P.Th.+D.E

Nr. Proiect: 44/2025

„Dezvoltarea infrastructurii educaționale din sat Hilișeu-Crișan, com. Hilișeu-Horia, jud. Botoșani”



AMODELIC

www.amodelic.com
office@amodelic.com
Tel.: 0746 840 490

CUPRINS – P.Th.+D.E

Conținut cadru conform HG 907/2016 | Anexa 10

A. PĂRȚI SCRISE

I. Memoriu tehnic general

1. *Informații generale privind obiectivul de investiții*

1.1. Denumirea obiectivului de investiții

1.2. Amplasamentul

1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat(ă), în condițiile legii, studiul de fezabilitate/documentația de avizare a lucrărilor de intervenții

1.4. Ordonatorul principal de credite

1.5. Investitorul

1.6. Beneficiarul investiției

1.7. Elaboratorul proiectului tehnic de execuție

2. *Prezentarea scenariului/opțiunii aprobat(e) în cadrul studiului de fezabilitate/documentației de avizare a lucrărilor de intervenții*

2.1. Particularități ale amplasamentului, cuprinzând:

a) descrierea amplasamentul;
b) topografia;
c) clima și fenomenele naturale specifice zonei;
d) geologia, seismicitatea;
e) devierile și protejările de utilități afectate;
f) sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii;
g) căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea;
h) căile de acces provizorii;
i) bunuri de patrimoniu cultural imobil.

2.2. Soluția tehnică cuprinzând:

a) caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții;
b) varianta constructivă de realizare a investiției;
c) trasarea lucrărilor;
d) protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier;
e) organizarea de șantier.

II. Memorii tehnice pe specialități

1. Memoriu Arhitectura
2. Memoriu Rezistenta
3. Memoriu Instalatii Electrice
4. Memoriu Instalatii Sanitare
5. Memoriu Instalatii Termice

III. Breviare de calcul

1. Breviar Rezistenta
2. Breviar Instalatii Electrice
3. Breviar Instalatii Sanitare
4. Breviar Instalatii Termice



IV. Caiete de sarcini

1. Caiet de sarcini Arhitectura
2. Caiet de sarcini Rezistenta
3. Caiet de sarcini Instalatii Electrice
4. Caiet de sarcini Instalatii Sanitare
5. Caiet de sarcini Instalatii Termice

V. Liste cu cantități de lucrări

VI. Graficul general de realizare a investiției publice (formularul F6)

B. PIESE DESENATE

PLANSE ARHITECTURA

A.00.	PLAN DE ÎNCADRARE ÎN ZONĂ	**Sc. 1:1000**
A.01.	PLAN DE SITUAȚIE	**Sc. 1:500**
A.02.	PLAN PARTER	**Sc. 1:50**
A.03.	PLAN ETAJ	**Sc. 1:50**
A.04.	PLAN ÎNVELITOARE	**Sc. 1:50**
A.05.	SECȚIUNE TRANSVERSALĂ S1	**Sc. 1:50**
A.06.	FAȚADĂ PRINCIPALĂ ȘI FAȚADĂ POPSTERIOARĂ	**Sc. 1:50**
A.07.	FAȚADE LATERALE DREAPTA ȘI STÂNGA	**Sc. 1:50**
A.08.	PLAN AMENAJARE SPAȚIU DE JOACĂ	**Sc. 1:100**

A.09.	PLAN PARTER DOTĂRI (MOBILAT)	**Sc. 1:100**
A.10.	PLAN ETAJ DOTĂRI (MOBILAT)	**Sc. 1:100**
A.11.	TABLOU DE TÂMPLĂRIE - FERESTRE	**Sc. -**
A.12.	TABLOU DE TÂMPLĂRIE - UȘI	**Sc. -**
A.13.	TABLOU DE TÂMPLĂRIE - PERETE CORTINĂ	**Sc. -**
A.14.	TABLOU DE TÂMPLĂRIE - LUMINATOR	**Sc. -**
DA.15.	DETALIU TRAVEE	**Sc. 1:20**
DA.16.	DETALIU FEREASTRĂ	**Sc. 1:10**
DA.17.	DETALIU PARDOSEALĂ + PLINTĂ	**Sc. 1:2**
DA.18.	DETALIERE FACILITATI PERSOANE CU DIZABILITATI	**Sc. -**
DA.19.	DETALIU TROTUAR	**Sc. 1:20/1:100**
DA.20.	DETALIU BALUSTRADĂ	**Sc. 1:5/1:10**
DA.21.	DETALIU LITERE VOLUMETRICE	**Sc. 1:20**
DA.22.	DETALIU ÎMPREJMUIRE PRINCIPALĂ	**Sc. 1:50/1:500**
DA.23.	DETALIU ÎMPREJMUIRE PRINCIPALĂ	**Sc. 1:50/1:500**
DA.24.	DETALIU PERGOLĂ	**Sc. 1:20**
DA.25.	DETALII AMENAJARE INTERIOARĂ – P01, P02	**Sc. 1:20/1:200**
DA.26.	DETALII AMENAJARE INTERIOARĂ – P01, P02	**Sc. 1:20/1:200**
DA.27.	DETALII AMENAJARE INTERIOARĂ – P03	**Sc. 1:20/1:200**
DA.28.	DETALII AMENAJARE INTERIOARĂ – P04	**Sc. 1:20/1:200**
DA.29.	DETALII AMENAJARE INTERIOARĂ – P06	**Sc. 1:20/1:200**
DA.30.	DETALII AMENAJARE INTERIOARĂ – P08	**Sc. 1:20/1:200**
DA.31.	DETALII AMENAJARE INTERIOARĂ – P09	**Sc. 1:20/1:200**
DA.32.	DETALII AMENAJARE INTERIOARĂ – E01	**Sc. 1:20/1:200**
DA.33.	DETALII AMENAJARE INTERIOARĂ – E03	**Sc. 1:20/1:200**
DA.34.	DETALII AMENAJARE INTERIOARĂ – E05	**Sc. 1:20/1:200**
DA.35.	DETALII AMENAJARE INTERIOARĂ – E06	**Sc. 1:20/1:200**
DA.36.	DETALII AMENAJARE INTERIOARĂ – E07	**Sc. 1:20/1:200**

PLANSE REZISTENTA

R01	PLAN FUNDATIE	**1:50**
R02	PLAN ARMARE GRINZI DE FUNDARE Ax 1,2,3,4	**1:50/1:20**
R03	PLAN ARMARE GRINZI DE FUNDARE Ax A,B,C,D,E,F,G,H,I,J	**1:50**
R04	PLAN ARMARE GRINZI SOCLU	**1:50/1:20**
R05	PLAN ARMARE PLACA SUPORT PARDOSEALĂ	**1:50/1:25**
R06	PLAN ARMARE STALPI S1-S2-S3-S4-S5	**1:50/1:10**
R07	PLAN ARMARE GR. LONG. Ax 1,2,3,4	**1:50/1:20**
R08	PLAN ARMARE GR. TRANSV. Ax A,B,C,D,E,F,G,H,I,J	**1:50/1:20**
R09	LISTA BARE FASONATE GRINZI	**-**
R10	PLAN ARMARE PLACA PESTE PARTER	**1:50/1:10**
R11	PLAN SARPANTA	**1:50**

PLANSE INSTALATII

PR-01 PLAN COORDONATOR-RETELE DE INCINTA
IE-01 INSTALAȚII ELECTRICE-ILUMINAT-PLAN PARTER
IE-02 INSTALAȚII ELECTRICE-PRIZE-PLAN PARTER
IE-03 INSTALAȚII ELECTRICE-ILUMINAT-PLAN ETAJ
IE-04 INSTALAȚII ELECTRICE-PRIZE-PLAN ETAJ
IE-04 INSTALAȚII ELECTRICE-PRIZE-PLAN ETAJ
IE-05 INSTALATII ELECTRICE-INSTALATIE DE PROTECTIE IMPOTRIVA TRASNETULUI
IE-06 INSTALATII ELECTRICE-SCHEMA MONOFILARA TEG
IE-07 INSTALATII ELECTRICE-SCHEMA MONOFILARA TEE
IE-08 INSTALATII ELECTRICE-SCHEMA MONOFILARA TECT
IDSAI-01 INSTALAȚII DE DETECTARE SEMNALIZARE SI AVETIZARE INCENDIU -PLAN PARTER
IDSAI-02 INSTALAȚII DE DETECTARE SEMNALIZARE SI AVETIZARE INCENDIU -PLAN ETAJ
IDSAI-03 INSTALAȚII DE DETECTARE SEMNALIZARE SI AVETIZARE INCENDIU -SCHEMA BLOC ECS
IDSAI-04 INSTALAȚII DE DETECTARE SEMNALIZARE SI AVETIZARE INCENDIU -SCHEMA BLOC CD
CS-01 INSTALATII ELECTRICE-CCTV, EFRACTIE, SONORIZARE-PLAN PARTER
CS-02 INSTALATII ELECTRICE-CCTV, EFRACTIE, SONORIZARE-PLAN ETAJ
CS-03 INSTALATII ELECTRICE-SCHEMA BLOC EFRACTIE
CS-04 INSTALATII ELECTRICE-SCHEMA BLOC CCTV
CS-05 INSTALATII ELECTRICE-SCHEMA BLOC SONORIZARE
PR-01 PLAN COORDONATOR-RETELE DE INCINTA
IS-01 INSTALAȚII SANITARE-PLAN PARTER
IS-02 INSTALAȚII SANITARE-PLAN ETAJ
IS-03 INSTALAȚII SANITARE-DETALIU 3D- PLAN PARTER
IS-04 INSTALAȚII SANITARE-DETALIU 3D- PLAN ETAJ
IT-01 INSTALAȚII TERMICE-PLAN PARTER
IT-02 INSTALAȚII TERMICE-PLAN ETAJ
IT-03 INSTALAȚII TERMICE-PLAN PARTER-INCALZIRE IN PARDOSEALA
IT-04 INSTALAȚII TERMICE-PLAN ETAJ-INCALZIRE IN PARDOSEALA
IT-05 INSTALAȚII TERMICE- DETALIU 3D-PLAN PARTER
IT-06 INSTALAȚII TERMICE- DETALIU 3D-PLAN ETAJ
IT-07 INSTALAȚII TERMICE-PLAN CAMERA TEHNICA
IT-08 INSTALAȚII TERMICE-DETALIU 3D-CAMERA TEHNICA
IT-09 INSTALAȚII TERMICE-SCHEMA TERMOMECANICA
IV-01 INSTALAȚII DE VENTILARE-PLAN PARTER
IV-02 INSTALAȚII DE VENTILARE-PLAN ETAJ
IV-03 INSTALAȚII DE VENTILARE- DETALIU 3D

LISTĂ DE SEMNĂTURI

Obiectiv:	***„Construire instituție de învățământ cu amenajare spațiu exterior în vederea dezvoltării infrastructurii educaționale în sat Hilișeu-Crișan, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani”***
Amplasament:	sat Hilișeu-Crișan, comuna Hilișeu-Horia, judetul Botoșani
Titularul Investitiei:	UAT Comuna Hilișeu-Horia
Adresa:	sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani
Beneficiarul Investitiei:	UAT Comuna Hilișeu-Horia
Adresa:	sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani
Proiectant General:	SC AMODELIC SRL CUI RO43672749 | J22/397/2021 Bld. Tudor Vladimirescu, nr.45A 0746 840 490 | amodelic@gmail.com
Număr proiect:	44/2025
Faza:	P.Th.+D.E

COLECTIV DE ELABORARE PROIECT

Șef proiect	Ing. Aromânesei Andrei
Arhitectură	Arh. Mihalache Viorel *[proiectat + desenat]*
Rezistenta	Ing. Andrei Aromanesei *[proiectat + desenat]*
Instalatii de detecție si semnalizare incendiu	Ing. Andrei Aromanesei *[proiectat + desenat]*
Instalații electrice	Ing. Emanuel Gabor *[proiectat + desenat]*
Instalatii sanitare	Ing. Emanuel Gabor *[proiectat + desenat]*
Instalații HVAC	Ing. Emanuel Gabor *[proiectat + desenat]*

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA 12336 Marian-Viorel MIHALACHE BUTNARU Arhitect cu drept de semnătură

ROONRC.J22/397/2021 CUI: 43672749 S.C. AMODELIC S.R.L.

MEMORIU TEHNIC GENERAL

1. *Informații generale privind obiectivul de investiții*

1.1.	Denumirea obiectivului de investiții	***„Dezvoltarea infrastructurii educaționale din sat Hilișeu-Crișan, com. Hilișeu-Horia, jud. Botoșani"***
1.2.	Amplasamentul	sat Hilișeu-Crișan, comuna Hilișeu-Horia, judetul Botoșani
1.3.	Actul administrativ prin care a fost aprobat(ă), în condițiile legii, studiul de fezabilitate/documentația de avizare a lucrărilor de intervenții	
1.4.	Ordonatorul principal de credite	UAT Comuna Hilișeu-Horia
1.5.	Investitorul	UAT Comuna Hilișeu-Horia
1.6.	Beneficiarul investiției	UAT Comuna Hilișeu-Horia
1.7.	Elaboratorul proiectului tehnic de execuție	SC AMODELIC SRL CUI RO43672749 | J22/397/2021 Bld. Tudor Vladimirescu, nr.45A 0746 840 490 | office@amodelic.com
1.8.	Numarul proiectului	44/2025

2. *Prezentarea scenariului/opțiunii aprobat(e) în cadrul studiului de fezabilitate/documentației de avizare a lucrărilor de intervenții*

2.1. Particularități ale amplasamentului, cuprinzând:

a) descrierea amplasamentul;

Imobilul și construcția pentru care se propune **„DEZVOLTAREA INFRASTRUCTURII EDUCAȚIONALE DIN SAT HILIȘEU-CRIȘAN, COMUNA HILIȘEU-HORIA, JUDEȚUL BOTOȘANI"** sunt situate în intravilanul localității Hilișeu-Crișan, pe amplasamentele identificate prin nr. cad. 50393 - teren în suprafață de 4 000,00 mp, respectiv nr. cad. 50504 - teren în suprafață de 1 626,00 mp, amplasamente aflate în domeniul public al comunei Hilișeu-Horia.

Descrierea terenului

Categoria de folosință	Curți construcții (teren identificat prin nr. cad. 50393) Curți construcții, arabil (teren identificat prin nr. cad. 50504)
Suprafața	**Suprafață totală terenuri = 5 626,00 mp** Suprafață teren nr. Cad. 50393 = 4 000,00 mp Suprafață teren nr. Cad. 50504 = 1 626,00 mp
Forma	Neregulată

Dimensiuni (maxime)	~93,05 x 76,40 m
Vecinătăți	**- la Sud-Vest** – Drum public DC 78, identificat prin număr cadastral 51472 – distanță minimă față de limita de proprietate: 19,38 m; **- la Nord-Vest** – Proprietate privată – distanță față de limita de proprietate: 46,98 m; **- la Nord** – Proprietate privată – distanță față de limita de proprietate: 35,77 m; **- la Est** – Proprietate privată, CF 51902 – distanță față de limita de proprietate: 3,00 m.
Relația cu construcțiile învecinate	**- la Sud-Vest** – Drum public DC 78, identificat prin număr cadastral 51472 – distanță minimă față de limita de proprietate: 19,38 m; distanță față de drum comunal: 22,52 m; distanță fată de axul străzii: 25,63 m; **- la Nord-Vest** – Proprietate privată – distanță față de limita de proprietate: 46,98 m; distanță față de Corp C3: 8,07m, c.f. Tabel 2.2.2; **- la Nord** – Proprietate privată – distanță față de limita de proprietate: 35,77 m; **- la Est** – Proprietate privată, CF 51902 – distanță față de limita de proprietate: 3,00 m, respectiv distanța față de Anexă-gr.de rezist. la foc IV: 10.35 m.
Căi de acces public	Cale de acces principală din Sud-Vestul amplasamentului, drum public DC78, nr. cad. 51472.
Particularități topografice	Suprafața terenurilor studiate este de 5 626,00 mp – teren cu declivitate nesemnificativă în profil longitudinal și transversal.
Ocuparea terenului	Terenul este ocupat de construcții la momentul actual. POT existent = 19,09% CUT existent =0,19 POT propus =20,50% CUT propus =0,27
Condiții de amplasare	Conform C.U. Nr. 3 din 30.01.2025 Primăria Comunei Hilișeu-Horia, județul Botoșani

Modul de asigurare al utilităților

Alimentarea cu energie electrică	Rețea publică
Alimentarea cu gaze naturale	Nu există rețea publică în zona studiată
Alimentarea cu apă	Rețea publică
Canalizare	Bazin vidanjabil etanș
Salubritate	Platformă betonată pentru colectarea selectivă a deșeurilor

b) topografia;

Comuna Hilișeu-Crișan este situat în partea de nord-vest a județului Botoșani, în comuna Hilișeu-Horia, la aproximativ 10 km de municipiul Dorohoi și 45 km de municipiul Botoșani.

Relieful local este caracteristic Podișului Sucevei, parte a Podișului Moldovei, prezentând o alternanță de dealuri și coline cu altitudini medii de 200–300 m.

Teritoriul comunei se suprapune peste trei micro-unități de relief: Dealurile Bour–Ibănești în jumătatea vestică, Colinele Ibănesei în extremitatea est-sud-estică și Depresiunea Dorohoiului în partea central-sudică.

c) clima și fenomenele naturale specifice zonei

Teritoriul satului Hilișeu-Crișan se încadrează în zona de climă temperat-continentală, specifică Podișului Moldovei, cu influențe est-europene.

Temperatura

Clima este temperat-continentală, influențată puternic de masele de aer din estul continentului. Temperatura medie anuală este de aproximativ 8–9°C.

Valori ale temperaturilor de calcul pentru iarnă conform Mc001/2022: zona climatică IV, te = -21°C.

Precipitații

Precipitațiile medii anuale sunt de aproximativ 520–540 mm.

Valoarea indicelui de ariditate de Martonne este de aproximativ 30,5.

Zăpada

Valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol pe amplasamentul studiat este de Sk = 2,5 kN/m² conform „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor", indicativ CR 1-1-3/2012.

Vântul

Crivățul – iarna, în zona de câmpie și la poalele subcarpaților apar invazii de aer rece și foarte rece, însoțite de vânt, provenite din aria anticiclonului siberian, cunoscute sub numele de crivăț.

Presiunea de referință a vântului este qb = 0,7 kPa conform „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor", indicativ CR 1-1-4/2012.

d) geologia, seismicitatea

Geologic, amplasamentul obiectivului se situează în partea nord-vestică a marii unități geostructurale numită Platforma Moldovenească (parte integrantă a Platformei Ruse), poziție care influențează în mod direct aspectul reliefului, climatul, dispunerea rețelei hidrografice, vegetația și solurile.

În această platformă, formațiunile geologice ale cuverturii sedimentare, dispuse peste soclul rigid cristalin, sunt necutate și ușor înclinate spre orogenul carpatic (în adâncime) și spre sud-sud-est (la suprafață), aparținând ca vârstă intervalului Proterozoic superior – Sarmațian inferior.

Amplasamentul studiat are stabilitatea generală și locală asigurată în condițiile respectării recomandărilor din studiul geotehnic. Având în vedere cotele ridicate ale amplasamentului, nu se poate vorbi despre inundabilitate.

Terenul prezintă următoarele particularități:

a_g (accelerația terenului) = 0,15g	conform P100/1-2013
Tc (perioada de colț) = 0,7 secunde	conform P100/1-2013
Hi (adâncime de îngheț) = 1,00 – 1,10 m	conform STAS 6054-77.

e) devierile și protejările de utilități afectate;

Nu este cazul.

f) sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii;

Alimentarea cu energie electrică	Rețea publică
Alimentarea cu gaze naturale	Nu există rețea publică în zona studiată
Alimentarea cu apă	Rețea publică
Canalizare	Bazin vidanjabil etanș
Salubritate	Platformă betonată pentru colectarea selectivă a deșeurilor

g) căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea;

Cale de acces principală din Sud-Vestul amplasamentului, drum public DC 78, identificat prin număr cadastral 51472.

h) căile de acces provizorii

Nu este cazul.

i) bunuri de patrimoniu cultural imobil.

Nu este cazul.

2.2. Soluția tehnică cuprinzând:

a) caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții

Obiectiv:	*„Dezvoltarea infrastructurii educaționale din sat Hilișeu-Crișan, com. Hilișeu-Horia, jud. Botoșani"*
Funcțiunea:	Unitate de învățământ - 4 săli de clasă școală 0-8 (capacitate totala 100 elevi)

Suprafață totală terenuri	**5 626,00 mp**
Suprafață teren nr. Cad. 50393	**4 000,00 mp**
Suprafață teren nr. Cad. 50504	**1 626,00 mp**
Situația Propusă	
Număr total de cladiri pe amplasamente - din care propuse	**3** **1**
Regim de înălțime construcție propusă – Unitate de învățământ	**P+1E (Parter și etaj)**
H max streașină	**5,85 m**
H max coamă	**9,55 m**
Dimensiuni maxime în plan Unitate de învățământ	**15,71 x 33,16 m**
S.c (suprafață construită) Corp C2+extindere	**388,20 mp**
S.c.d. (suprafață construită desfășurată) Corp C2+extindere	**388,20 mp**
S.c (suprafață construită) Corp C3	**360,00 mp**
S.c.d. (suprafață construită desfășurată) Corp C3	**360,00 mp**
S.c (suprafață construită) propusă Unitate de învățământ	**405,27 mp**
S.c.d. (suprafață construită desfășurată) propusă Unitate de învățământ	**774,64 mp**
S.u. (suprafață utilă) propusă Unitate de învățământ primar	**624,22 mp**
S.c (suprafață construită) propusă Totală	**1 153,47 mp**
S.c.d. (suprafață construită desfășurată) propusă Totală	**1 522,84 mp**
P.O.T. propus	**20,50%**
C.U.T. propus	**0,27**
Volum Propus	**2 679,56 mc**
Suprafață teren sport existent	**678,70 mp**

Dimensiuni maxime în plan Teren sport	**35,00 x 20,00 m**
S. alei pietonale	**457,25 mp**
S. alei carosabile și parcaje	**650,10 mp**
S. spațiu de recreere amenajat	**1 492,45 mp**
S. spații verzi amenajate	**707,65 mp**
ategoria de importanță a clădirii	**C - conform HGR nr. 766/1997**
Clasa de importanță a clădirii	**III - conform normativ P100 - 1/2013**
Gradul de rezistență la foc	**II**

b) varianta constructivă de realizare a investiției;

Tema de proiectare stabilită de comun acord cu beneficiarul investiției – Comuna Hilișeu-Horia, proprietar al imobilelor identificate prin nr. cad. 50393 - teren în suprafață de 4 000,00 mp, respectiv nr. cad. 50504 - teren în suprafață de 1 626,00 mp, constă în îmbunătățirea mediului educațional pentru comunitatea de elevi din satul Hilișeu-Crișan, Comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani. Proiectul va cuprinde soluții pentru asigurarea unui cadru optim de desfășurare a activităților educaționale și sociale pentru categoria demografică căreia i se va adresa - copiii din spațiul rural.

Conform temei de proiectare stabilite de comun acord cu beneficiarul investiției – Comuna Hilișeu-Horia, lucrările propuse vizează realizarea unei construcții noi cu funcțiunea de unitate de învățământ în satul Hilișeu-Crișan, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani, în cadrul proiectului „DEZVOLTAREA INFRASTRUCTURII EDUCAȚIONALE DIN SAT HILIȘEU-CRIȘAN, COMUNA HILIȘEU-HORIA, JUDEȚUL BOTOȘANI".

Noua școală va fi dezvoltată pe un regim de înălțime P+1E și va include 4 săli de clasă, dimensionate pentru a asigura condiții moderne și sigure pentru un număr total de 100 de elevi, din ciclurile primar și gimnazial (clasele 0–VIII). Construcția este parte a unui demers complex de modernizare a infrastructurii educaționale la nivel local, având ca obiectiv principal îmbunătățirea accesului egal la servicii educaționale de calitate, adaptate cerințelor actuale de învățare continuă și incluzivă, atât în format fizic cât și digital.

Pe lângă execuția lucrărilor de construcție, proiectul prevede și:

- dotarea completă a spațiilor educaționale cu mobilier specific (bănci, catedre, dulapuri, echipamente auxiliare);
- digitalizarea unității de învățământ prin achiziția și instalarea de echipamente IT performante;
- implementarea unor surse alternative de energie prin instalarea de panouri fotovoltaice pentru producerea energiei electrice și pompe de căldură pentru asigurarea agentului

termic, contribuind astfel la sustenabilitatea clădirii și la reducerea impactului asupra mediului.

Prin aceste măsuri integrate, proiectul contribuie activ la dezvoltarea unei infrastructuri educaționale moderne, reziliente, eficiente energetic și adaptate cerințelor actuale de sustenabilitate și incluziune

Sălile destinate copiilor, luminoase, cu ventilaţie naturală şi confort termic vor fi dotate cu mobilier şi materiale informative, materiale didactice specifice activităților educaționale cu scopuri și obiective cuprinse în planificarea anuală.

Alimentaţia se asigură în regim lapte și corn, școala nu va dispune de bloc alimentar propriu. Accesul secundar se realizează pe latura sud-vestică și se deschide într-un vestibul de unde se poate realiza aprovizionarea de către distribuitori: P02 - Vestibul, aceasta fiind facilitată de relația carosabil parcare – acces. Articulația de pe latura nord-vestică a corpului de clădire este în regim parter și se accesează exclusiv din exterior, pe fațada nord-vestică și are în componență un hol de distribuție și camera centralei tehnice.

Conform configurației grupurilor sanitare propuse, acestea sunt repartizate astfel:

- **La parter**:
  - 4 toalete (2 pentru băieți și 2 pentru fete); 4 lavoare (dispuse în 2 chiuvete duble);
  - 1 grup sanitar adaptat pentru persoane cu dizabilități.
- **La etaj**:
  - 8 toalete (4 pentru băieți și 4 pentru fete); 4 lavoare (dispuse în 2 chiuvete duble);
  - 2 toalete și 2 lavoare destinate exclusiv personalului didactic, nedidactic și auxiliar.

Suplimentar, în încăperea E11 – Oficiu, este prevăzut un lavoar simplu.

Pentru funcționarea în condiții normale a activităților specifice se propune dotarea și echiparea investiției cu obiecte de mobilier, obiecte sanitare, echipamente pentru producerea agentului termic și dotări PSI.

Accesul principal se realizează pe fațada vestică și distribuie utilizatorii din culoarul principal către sălile de clasă și catre nodurile de circulatie verticala care conduc la etaj, unde regasim o sala de clasa si o sala multifunctional, împreună cu spațiile dedicate personalului, zona și încăperile auxiliare (grupuri sanitare, oficiu).

Sunt prevăzute, conform planului de situație A01, trei puncte de acces pe amplasament:

- un acces auto prin intermediul unei alei carosabile existente cu lățimea de min.5,00m și acces autospecială prin intermediul unei platforme de intervenții propuse, cu lățimea de 4,00 m;
- un acces pietonal propus din strada principală, prin intermediul unei alei pietonale cu lăimea de 3,00 m;

- un acces pietonal secundar propus din parcare (carosabil), prin intermediul unei alei pietonale cu lăimea de min. 3,05 m;

Prin soluția de arhitectură sunt urmărite, în principal, obiectivele:

- Îmbunătățirea accesului egal la servicii de calitate și incluzive în educație, formare și învățarea pe tot parcursul vieții prin dezvoltarea infrastructurii accesibile, inclusiv prin promovarea rezilienței pentru educația și formarea la distanță și online;
- Crearea unor spații de recreație exterioare pentru desfășurarea, în condiții de siguranță, a activităților recreative și de socializare în aer liber;
- Crearea spațiilor tehnice, auxiliare pentru personal, cât și a celor administrative;
- Crearea spațiilor exterioare de recreație, cu zone acoperite dedicate, conform ORDIN Nr. 1456 din 2020 și art. 4.2.4.6. din NP 010-22.

Din punct de vedere funcțional, se propune delimitarea clară a cinci categorii de spații în cadrul construcției, după cum urmează:

- încăperi comune folosite permanent de către școlari – 4 săli de clasă (3 la parter și 1 la etaj);
- încăperi comune folosite în scop recreativ de către școlari – culoar principal și sală multifuncțională;
- încăperi comune folosite temporar de către copii – sală multifuncțională;
- încaperi destinate personalului de educație și de îngrijire;
- încăperi auxiliare – grupuri sanitare cu spații depozitare curățenie ți spații tehnice.

Respectarea cerințelor nZEB

La proiectarea cladiri s-a tinut cont de normele RTC 4 – 2022- Ghid privind implementarea măsurilor de creștere a performanței energetice aplicabile clădirilor noi, în etapele de proiectare, execuție și recepție, exploatare și urmărire a comportării în timp pentru îndeplinirea cerințelor nZEB, cat si de prevederile MC 001-2022 - Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor.

La amenajarea din punct de vedere energetic a clădirilor nerezidenţiale, este obligatorie îndeplinirea cumulativă a următoarelor condiții (cerințe minime de performanță energetică valabile pe ansamblul clădirii renovate):

a) valorile limită maxim admise ale consumului total de energie primară (din surse regenerabile și neregenerabile) – conform tabel 2.10a din MC001-2022, pentru zona climatica IV la cladirile de învățământ:

- Energie primara totala NZEB: 76,5 [kWh/mp, an]

b) valorile limită maxim admise ale emisiilor echivalente de CO2 – conform tabel 2.10a din MC001-2022, pentru zona climatica IV la clădirile de învățământ;

- Emisii echivalente CO2 : 9,7 [kg/mp, an]

c) energia primară totală consumată de clădire să fie produsă în proporție de minimum 30%, din surse regenerabile, la fața locului sau în apropiere, dacă este fezabil din punct de vedere tehnic, economic și al mediului înconjurător.

Astfel, pentru îndeplinirea cerințelor minime de performanță energetică definite mai sus s-a avut in vedere ca toate elementele de construcție care formează anvelopa clădirii să respecte relația R' ≥ R'min, respectiv U' ≤ U'max, unde R' / R'min [m2K/W] este rezistenţa termică corectată calculată/corectată minimă (de referință) pentru fiecare element de construcție al anvelopei clădirii iar U' / U'max [W/(m2K)] este transmitanţa termică corectată calculată / corectată maximă (inversul lui R' respectiv lui R'min), conform valorilor din tabelul 2.7 din MC001-2022.

- Pentru asigurarea protecției termice a pereților exteriori se va monta un strat de izolație termică din plăci semirigide de vată minerală bazaltică cu grosimea de 15 cm, 120≤ρ≤160 kg/m3, protejată cu tencuială subțire (5...10mm) armată cu țesătură deasă din fibre de sticlă;
  - Straturile componente ale peretilor exteriori asigura o rezistenta termica **Rmin > 3,00 m^2k/W**, conform prevederilor din tab 2.7 din MC001-2022.
- Pentru asiguarea confortului termic se propune izolarea termica, a placii peste parter cu vată minerală bazaltică cu grosimea de 30 cm cu o conductivitate termică λ< 0,04 W(mK);
  - Straturile componente ale planseului peste ultimul nivel asigura o rezistenta termica **Rmin > 6,00 m^2k/W**, conform prevederilor din tab 2.7 din MC001-2022.
- Tamplaria exterioară (ferestre si uși) va fi realizata din aluminiu, cu rezistenta termica **$R_{min.}$ > 0.83 m^2k/W**, iar usile de acces in cladire se vor realiza din aluminiu, cu rezistenta termica **$R_{min.}$ > 0.77 m^2k/W**, conform prevederilor din tab 2.7 din MC001-2022.
- Pentru soclul clădirii se propune soluția de termoizolare cu polistiren extrudat de 10 cm cu rezistență la compresiune (CS(10/Y) ≥300Kpa) protejat cu tencuială rezistentă la acțiuni mecanice, realizată pe strat dublu de armare cu plasă din fibră de sticlă. Se va trata cu deosebită atenție execuția acestor zone pentru a elimina posibilitatea infiltrațiilor de apă între izolația termică și peretele suport;
- Pentru asiguarea confortului termic se propune izolarea termica a placii peste sol cu plăci polistiren expandat ignifugat la intrados, grosime 15 cm, cu o conductivitate termică λ< 0,04 W(mK);
  - Straturile componente ale planseului peste demisol vor asigura o rezistenta termica **Rmin > 5,00 m^2k/W**, conform prevederilor din tab 2.7 din MC001-2022.

- Montarea corpurilor de iluminat cu eficienţă energetică ridicată şi durată mare de viaţă, tehnologie LED, cu respectarea normelor şi reglementărilor tehnice;
- Optimizarea calităţii aerului interior prin ventilaţie descentralizata, cu recuperare de energie termică pentru asigurarea necesarului de aer proaspăt şi a nivelului de umiditate, care să asigure starea de sănătate a utilizatorilor în spaţiile în care îşi desfăşoară activitatea. Ventilarea cu recuperarea căldurii va asigura eficiența nominală ≥ 75% și consumul specific electric ≤ 0,15...0,30 Wh/m³
- Pentru a asigura necesarul de căldură din surse regenerabile s-au propus trei pompe ***de căldură de tip aer-apă*** cu o putere de 21 kw fiecare.

Pentru reducerea consumului de energie electrică a fost propusă o sursă alternativă regenerabila, de energie electrică, compusă dintr-un sistem hibrid de panouri fotovoltaice cu o putere de 20 KW

Avand in vedere cele de mai sus, intervențiile propuse conduc la realizarea unei clădiri al cărei consum de energie este mai mic decat cerintele pentru cladirile al caror consum de energie este aproape egal cu zero (NZEB), în conformitate cu reglementările naționale, ceea ce se va asigura prin certificate de performanță energetică la terminarea lucrarilor.

Respectarea principiului DNSH

Proiectul respectă principiul DNSH („A nu aduce prejudicii semnificative mediului"), integrând măsuri clare pentru protecția resurselor naturale, reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și creșterea eficienței energetice. Construcția noii școli este gândită ca o clădire sustenabilă, durabilă și aliniată cerințelor nZEB (clădire cu consum de energie aproape zero).

Pentru asigurarea energiei termice, vor fi utilizate pompe de căldură aer-apă ce funcționează cu agent frigorific R290 (propan), un compus natural, cu potențial de încălzire globală extrem de redus (GWP = 3) și impact nul asupra stratului de ozon. Comparativ, agenți convenționali precum R410A (GWP ≈ 2088) sau R134a (GWP ≈ 1430) sunt semnificativ mai poluanți. Astfel, se respectă cerințele Regulamentului (UE) F-Gas privind eliminarea treptată a agenților cu GWP ridicat.

Pe lângă sistemul de încălzire ecologic, proiectul prevede instalarea de panouri fotovoltaice cu o putere de 20 kW, contribuind la generarea locală de energie electrică din surse regenerabile și reducerea amprentei de carbon. Clădirea este proiectată cu o orientare optimă, pentru maximizarea aportului de lumină naturală, și va fi izolată cu materiale sustenabile și performante energetic (vată bazaltică). Vor fi utilizate sisteme de ventilație cu recuperare de căldură și iluminat LED cu senzori de prezență, pentru minimizarea consumului inutil de energie.

De asemenea, proiectul a luat în considerare reducerea impactului asupra mediului prin evitarea utilizării tâmplăriei din PVC, optând în schimb pentru tâmplărie din aluminiu, un material

complet reciclabil, cu durabilitate crescută și o amprentă ecologică mai redusă. Această alegere contribuie la reducerea poluării chimice și susține circularitatea materialelor utilizate în construcții.

Toate aceste măsuri contribuie la o utilizare eficientă a resurselor, protejarea mediului și reducerea poluării aerului, solului și apelor. Proiectul nu generează emisii semnificative de GES și se caracterizează printr-o capacitate ridicată de adaptare la schimbările climatice, devenind un exemplu de investiție sustenabilă și responsabilă față de mediu și comunitate.

c) trasarea lucrărilor;

Înainte de începerea lucrărilor de construcție, se va acorda o atenție deosebită procesului de trasare, deoarece acesta reprezintă fundamentul unei construcții solide și durabile.

Se vor verifica cu atenție dimensiunile și alinierile, asigurându-se că acestea corespund exact planurilor. Trasarea lucrarilor se va face cu echipamente de trasare moderne, cum ar fi nivelul laser sau teodolitele, pentru a asigura precizie în măsurători.

Recomandăm implicarea unui inginer topometrist calificat pentru realizarea trasărilor.

De asemenea, dupa realizarea trasarilor vor fi convocati beneficiarul si proiectantul lucrarii pentru validarea trasarii. Executantul are obligatia de a intocmi rapoarte perioadice privind progresul si precizia trasarilor, pe care le va atasa la cartea consturictiei.

d) protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier;

Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier cade în sarcina integrală a executantului. Executantul asigură depozitarea și paza corespunzătoare, pe toată perioada execuției și supravegherea tuturor lucrărilor în desfășurare.

Constructorul trebuie să ia măsuri de protecție a lucrărilor deja realizate contra degradării și furturilor până la recepționarea lucrărilor de către beneficiar.

Depozitarea materialelor se va face astfel încât să se excludă pericolul de accidentare, incendii și explozii.

De asemenea, executantul trebuie să ia măsuri de protecție a lucrărilor deja realizate, contra degradării pe perioada de iarnă sau pe timp ploios.

e) organizarea de șantier.

Lucrările de organizare de șantier reprezintă totalitatea amenajărilor, a construcțiilor, a instalațiilor, a obiectelor și a cheltuielilor necesare creării condițiilor pentru folosirea eficientă a fondurilor fixe din dotarea unităților de construcții-montaj și pentru desfășurarea activității acestora în scopul realizării, în termen și de bună calitate, a producției planificate.

Lucrările de organizare de șantier, precum și asigurarea procurarea de materiale și echipamente, se vor face de către antrepriza autorizată de construcții și instalații, care va executa și lucrările la obiectivul principal de investiții cu respectarea documentației D.T.O.E.

I. INFORMAȚII PRIVIND INVESTIȚIA

Obiectiv:	***„Dezvoltarea infrastructurii educaționale din sat Hilișeu-Crișan, com. Hilișeu-Horia, jud. Botoșani"***
Amplasament:	sat Hilișeu-Crișan, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani
Titularul Investitiei: Adresa:	UAT Comuna Hilișeu-Horia sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani
Beneficiarul Investitiei: Adresa:	UAT Comuna Hilișeu-Horia sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani
Proiectant General:	SC AMODELIC SRL CUI RO43672749 | J22/397/2021 Bld. Tudor Vladimirescu, nr.45A 0746 840 490 | amodelic@gmail.com
Număr proiect:	44/2025
Faza:	P.Th.+D.E

II. CARACTERISTICILE AMPLASAMENTULUI

Încadrarea în localitate și zonă

Imobilul și construcția pentru care se propune **„DEZVOLTAREA INFRASTRUCTURII EDUCAȚIONALE DIN SAT HILIȘEU-CRIȘAN, COMUNA HILIȘEU-HORIA, JUDEȚUL BOTOȘANI"** sunt situate în intravilanul localității **Hilișeu-Crișan**, pe amplasamentele imobilelor identificate prin nr. cad. 50393 - teren în suprafață de 4 000,00 mp, respectiv nr. cad. 50504 - teren în suprafață de 1 626,00 mp, amplasamente aflate în domeniul public al comunei **Hilișeu-Horia**.

Descrierea terenului:

Categoria de folosință	Curți construcții (teren identificat prin nr. cad. 50393) Curți construcții, arabil (teren identificat prin nr. cad. 50504)
Suprafața	**Suprafață totală terenuri = 5 626,00 mp** Suprafață teren nr. Cad. 50393 = 4 000,00 mp Suprafață teren nr. Cad. 50504 = 1 626,00 mp
Forma	Neregulată
Dimensiuni (maxime) acestea sunt ultimele	~93,05 x 76,40 m

Vecinătăți	**- la Sud-Vest** – Drum public DC 78, identificat prin număr cadastral 51472 – distanță minimă față de limita de proprietate: 19,38 m; **- la Nord-Vest** – Proprietate privată – distanță față de limita de proprietate: 46,98 m; **- la Nord** – Proprietate privată – distanță față de limita de proprietate: 35,77 m; **- la Est** – Proprietate privată, CF 51902 – distanță față de limita de proprietate: 3,00 m.
Relația cu construcțiile învecinate	**- la Sud-Vest** – Drum public DC 78, identificat prin număr cadastral 51472 – distanță minimă față de limita de proprietate: 19,38 m; distanță față de drum comunal: 22,52 m; distanță fată de axul străzii: 25,63 m; **- la Nord-Vest** – Proprietate privată – distanță față de limita de proprietate: 46,98 m; distanță față de Corp C3: 8,07m, c.f. Tabel 2.2.2; **- la Nord** – Proprietate privată – distanță față de limita de proprietate: 35,77 m; **- la Est** – Proprietate privată, CF 51902 – distanță față de limita de proprietate: 3,00 m, respectiv distanța față de Anexă-gr.de rezist. la foc IV: 10.35 m.
Căi de acces public	Cale de acces principală din Sud ul amplasamentului, drum public DC 78, nr. cad. 51472.
Particularități topografice	Suprafața toală a terenurilor studiate este de **5 626,00** mp – terenuri cu declivitate nesemnificativă.
Ocuparea terenului	Terenul este ocupat de construcții la momentul actual. POT existent = 19.09% CUT existent =0,19 POT propus =20,50% CUT propus =0,27
Condiții de amplasare	Conform C.U. Nr. 3 din 30.01.2025 Primăria Comunei Hilișeu-Horia, județul Botoșani.

Modul de asigurare al utilităților

Alimentarea cu energie electrică	Rețea publică
Alimentarea cu gaze naturale	Nu există rețea publică în zona studiată
Alimentarea cu apă	Rețea publică
Canalizare	Bazin vidanjabil etanș existent
Salubritate	Platformă betonată pentru colectarea selectivă a deșeurilor

III. CARACTERISTICILE CLĂDIRII

Tema de proiectare stabilită de comun acord cu beneficiarul investiției – Comuna Hilișeu-Crisan, proprietar al imobilelor identificate prin nr. cad. 50393, 50504 - terenuri în suprafață totală de **5 626,00mp**, constă în îmbunătățirea mediului educațional pentru comunitatea de elevi din satul Hilișeu-Crișan, Comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani. Proiectul va cuprinde soluții pentru asigurarea unui cadru optim de desfășurare a activităților educationale și sociale pentru categoria demografică căreia i se va adresa - copiii din spațiul rural.

Investiția urmărește, în principal, obiectivul: Îmbunătățirea accesului egal la servicii de calitate și incluzive în educație, formare și învățarea pe tot parcursul vieții prin dezvoltarea infrastructurii accesibile, inclusiv prin promovarea rezilienței pentru educația și formarea la distanță și online.

Construcția propusă are ca scop dezvoltarea unei infrastructuri educaționale moderne și accesibile, menită să asigure condiții optime pentru desfășurarea activităților educaționale destinate copiilor din satul Hilișeu-Crișan, contribuind astfel la îmbunătățirea accesului egal la servicii de educație de calitate.

Conform temei de proiectare stabilite de comun acord cu beneficiarul investiției – Comuna Hilișeu-Horia, lucrările propuse vizează realizarea unei construcții noi cu funcțiunea de unitate de învățământ în satul Hilișeu-Crișan, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani, în cadrul proiectului „DEZVOLTAREA INFRASTRUCTURII EDUCAȚIONALE DIN SAT HILIȘEU-CRIȘAN, COMUNA HILIȘEU-HORIA, JUDEȚUL BOTOȘANI".

Noua școală va fi dezvoltată pe un regim de înălțime P+1E și va include 4 săli de clasă, dimensionate pentru a asigura condiții moderne și sigure pentru un număr total de 100 de elevi, din ciclurile primar și gimnazial (clasele 0–VIII). Construcția este parte a unui demers complex de modernizare a infrastructurii educaționale la nivel local, având ca obiectiv principal îmbunătățirea accesului egal la servicii educaționale de calitate, adaptate cerințelor actuale de învățare continuă și incluzivă, atât în format fizic cât și digital.

Pe lângă execuția lucrărilor de construcție, proiectul prevede și:

- dotarea completă a spațiilor educaționale cu mobilier specific (bănci, catedre, dulapuri, echipamente auxiliare);
- digitalizarea unității de învățământ prin achiziția și instalarea de echipamente IT performante;
- implementarea unor surse alternative de energie prin instalarea de panouri fotovoltaice pentru producerea energiei electrice și pompe de căldură pentru asigurarea agentului termic, contribuind astfel la sustenabilitatea clădirii și la reducerea impactului asupra mediului.

Prin aceste măsuri integrate, proiectul contribuie activ la dezvoltarea unei infrastructuri educaționale moderne, reziliente, eficiente energetic și adaptate cerințelor actuale de sustenabilitate și incluziune

Caracteristicile construcției și ale amplasamentului:

Obiectiv: *„Dezvoltarea infrastructurii educaționale din sat Hilișeu-Crișan, com. Hilișeu-Horia, jud. Botoșani"*

Funcțiunea: Unitate de învățământ - 4 săli de clasă (I-VIII) (Capacitate 100 elevi)

Suprafață totală terenuri	**5 626,00 mp**
Suprafață teren nr. Cad. 50393	**4 000,00 mp**
Suprafață teren nr. Cad. 50504	**1 626,00 mp**
Situația Propusă	
Număr total de cladiri pe amplasamente - din care propuse	**3** **1**
Regim de înălțime construcție propusă – Unitate de învățământ	**P+1E (Parter și etaj)**
H max streașină	**5,85 m**
H max coamă	**9,55 m**
Dimensiuni maxime în plan Unitate de învățământ	**15,71 x 33,16 m**
S.c (suprafață construită) Corp C2+extindere	**388,20 mp**
S.c.d. (suprafață construită desfășurată) Corp C2+extindere	**388,20 mp**
S.c (suprafață construită) Corp C3	**360,00 mp**
S.c.d. (suprafață construită desfășurată) Corp C3	**360,00 mp**
S.c (suprafață construită) propusă Unitate de învățământ	**405,27 mp**
S.c.d. (suprafață construită desfășurată) propusă Unitate de învățământ	**774,64 mp**
S.u. (suprafață utilă) propusă Unitate de învățământ	**624,22 mp**
S.c (suprafață construită) propusă Totală	**1 182,47 mp**
S.c.d. (suprafață construită desfășurată) propusă Totală	**1 551,84 mp**
P.O.T. propus	**20,50%**
C.U.T. propus	**0,27**
Volum Propus	**2 679,56 mc**
Suprafață teren sport existent	**678,70 mp**
Dimensiuni maxime în plan Teren sport	**35,00 x 20,00 m**
S. alei pietonale	**457,25 mp**
S. alei carosabile și parcaje	**650,10 mp**
S. spațiu de recreere amenajat	**1 492,45 mp**
S. spații verzi amenajate	**707,65 mp**
Categoria de importanță a clădirii	**C - conform HGR nr. 766/1997**
Clasa de importanță a clădirii	**III - conform normativ P100 - 1/2013**
Gradul de rezistență la foc	**II**

Obiectivul va respecta reglementările și normele de igienă aprobate prin ORDIN Nr. 1456 din 2020, NP 010-22 ce sunt obligatorii, potrivit legii, pentru toate unitățile din sistemul public și privat și lucrările se vor face în conformitate cu toate cerințele esențiale din Legea 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare. Elaborarea documentațiilor se va face în conformitate cu prevederile stabilite prin H.G.907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul cadru al documentațiilor tehnicoeconomice aferente obiectivelor/ proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice și Legea nr. 350/2001 privind amenajarea teritoriului și urbanism, cu modificările și completările ulterioare.

De asemenea, se va urmări corelarea instalațiilor și funcționalului cu legislația în vigoare privind cerințele de calitate în construcții: rezistență mecanică și stabilitate, siguranța în exploatare, securitatea la incendiu, igienă, sănătate și mediu, economie de energie și izolare termică, protecția împotriva zgomotului.

Descrierea soluției de arhitectură

Tema de proiectare stabilită de comun acord cu beneficiarul investiției – **Comuna Hilișeu-Horia**, proprietar al imobilelor identificate prin nr. cad. 50393 - teren în suprafață de 4 000,00 mp, respectiv nr. cad. 50504 - teren în suprafață de 1 626,00 mp, constă în îmbunătățirea mediului educațional pentru comunitatea de elevi din satul Hilișeu-Crișan, Comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani. Proiectul va cuprinde soluții pentru asigurarea unui cadru optim de desfășurare a activităților educationale, și sociale pentru categoria demografică căreia i se va adresa - copiii din spațiul rural.

Prin soluția de arhitectură se propune o construcție nouă, care va avea funcționalitatea: unitate de învățământ, în regim P+1E. Accesul principal se realizează pe fațada vestică și distribuie utilizatorii din culoarul principal către sălile de clasă și catre nodurile de circulatie verticala care conduc la etaj, unde regasim o sala de clasa si o sala multifunctională, împreună cu spațiile dedicate personalului și încăperile auxiliare (grupuri sanitare, oficii).

Conform planului de situație A.01, sunt trei puncte de acces pe amplasament:

- un acces auto prin intermediul unei alei carosabile existente cu lățimea de min.5,00m și acces autospecială prin intermediul unei platforme de intervenții propuse, cu lățimea de 4,00 m;
- un acces pietonal propus din strada principală, prin intermediul unei alei pietonale cu lăimea de 3,00 m;
- un acces pietonal secundar propus din parcare (carosabil), prin intermediul unei alei pietonale cu lăimea de min. 3,05 m;

Accesul secundar se realizează pe latura sud-vestică și se deschide într-un vestibul, de unde se poate realiza aprovizionarea de către distribuitori: P02 - Vestibul, aceasta fiind facilitată de relația carosabil parcare – acces. Articulația de pe latura nord-vestică a corpului de clădire este în regim parter și se accesează exclusiv din exterior, pe fațada nord-vestică și are în componență un hol de distribuție și camera centralei tehnice.

Conform configurației grupurilor sanitare propuse, acestea sunt repartizate astfel:

- **La parter**:
  - 4 toalete (2 pentru băieți și 2 pentru fete); 4 lavoare (dispuse în 2 chiuvete duble);
  - 1 grup sanitar adaptat pentru persoane cu dizabilități.
- **La etaj**:
  - 8 toalete (4 pentru băieți și 4 pentru fete); 4 lavoare (dispuse în 2 chiuvete duble);
  - 2 toalete și 2 lavoare destinate exclusiv personalului didactic, nedidactic și auxiliar.

Suplimentar, în încăperea E11 – Oficiu, este prevăzut un lavoar simplu.

Pentru funcționarea în condiții normale a activităților specifice se propune dotarea și echiparea investiției cu obiecte de mobilier, obiecte sanitare, echipamente pentru producerea agentului termic, dotări PSI și digitalizarea unității cu echipamente IT.

Accesul principal se realizează pe fațada vestică și distribuie utilizatorii din culoarul principal către spațiile dedicate scolarilor și nodurile de circulație verticală, împreună cu accesul la încăperile auxiliare (grupuri sanitare).

Sunt prevăzute, conform planului de situație A02, trei puncte de acces:

- un acces auto prin intermediul unei alei carosabile existente cu lățimea de min.5,00m și acces autospecială prin intermediul unei platforme de intervenții propuse, cu lățimea de 4,00 m;
- un acces pietonal propus din strada principală, prin intermediul unei alei pietonale cu lăimea de 3,00 m;
- un acces pietonal secundar propus din parcare (carosabil), prin intermediul unei alei pietonale cu lăimea de min. 3,05 m;

Prin soluția de arhitectură sunt urmărite, în principal, obiectivele:

- Îmbunătățirea accesului egal la servicii de calitate și incluzive în educație, formare și învățarea pe tot parcursul vieții prin dezvoltarea infrastructurii accesibile, inclusiv prin promovarea rezilienței pentru educația și formarea la distanță și online;
- Crearea unor spații de recreație exterioare pentru desfășurarea, în condiții de siguranță, a activităților recreative și de socializare în aer liber;
- Crearea spațiilor tehnice, auxiliare pentru personal, cât și a celor administrative;

- Crearea spațiilor exterioare de recreație, cu zone acoperite dedicate, conform ORDIN Nr. 1456 din 2020 și art. 4.2.4.6. din NP 010-22.

Din punct de vedere funcțional, se propune delimitarea clară a cinci categorii de spații în cadrul construcției, după cum urmează:

- încăperi comune folosite permanent de către școlari – 4 săli de clasă (3 la parter și 1 la etaj, cu o capacitate totala de 100 de elevi);
- încăperi comune folosite în scop recreativ de către școlari – culoar principal (P01) și sală multifuncțională (E06);
- încăperi comune folosite temporar de către copii – sală multifuncțională (E06);
- încaperi destinate personalului de educație și de îngrijire (E10, E11, E12);
- încăperi auxiliare – grupuri sanitare cu spații depozitare curățenie și spații tehnice.

Accesul secundar se realizează în Vestibul (P02) și conduce către un Culoar de distribuție generos (P01), care oferă acces facil către sălile de clasă, spațiile de recreație și grupurile sanitare, asigurând o circulație clară și eficientă. Pe parter, din culoar se realizează accesul către trei săli de clasă (P03, P08, P09), fiecare proiectată pentru a găzdui aproximativ 24-26 de elevi, cu o compartimentare optimizată pentru desfășurarea activităților educaționale.

Componenta de socializare și recreere este reprezentată de spațiile exterioare acoperite pentru recreație și de Spațiul interior de recreație/Culoar (P01), care funcționează ca o zonă tampon între spațiul amenajat exterior și zona didactică.

Accesul vertical se realizează prin cele două case de scară (Casa Scării 1 – P07 și Casa Scării 2 – E09), care asigură legătura dintre parter și etaj. La etaj, holurile E01 și E08 distribuie circulația către Sala multifuncțională (E06) și Sala de clasă suplimentară (E07), precum și către zona administrativă formată din cancelarie (E10) și birouri (E11). La etaj, spațiul interior de recreație este suplimentat de Spațiu de recreație/Sala multifuncțională (E06).

Sala multifuncțională (E06) este proiectată pentru a acomoda activități variate precum activități educaționale suplimentare, manifestări culturale sau evenimente sociale și recreative. Spațiul permite configurări flexibile cu mese și scaune pentru aproximativ 30-35 de persoane. Lucarnele asigură iluminatul natural generos al spațiului.

Prin organizarea clară a funcțiunilor și corelarea optimă a circulațiilor, proiectul propune un parcurs coerent, sigur și adaptat tuturor categoriilor de utilizatori ai școlii.

Conform configurației grupurilor sanitare propuse, acestea sunt repartizate astfel:

- **La parter**:
  - 4 toalete (2 pentru băieți și 2 pentru fete); 4 lavoare (dispuse în 2 chiuvete duble);
  - 1 grup sanitar adaptat pentru persoane cu dizabilități.
- **La etaj**:

- 8 toalete (4 pentru băieți și 4 pentru fete); 4 lavoare (dispuse în 2 chiuvete duble);
- 2 toalete și 2 lavoare destinate exclusiv personalului didactic, nedidactic și auxiliar.

De asemenea, etajul dispune de un Oficiu curățenie (E04) pentru întreținerea igienei care contine 1 lavoar simplu și un lavoar curatare mop.

Sălile destinate copiilor, sunt luminoase, cu ventilaţie naturală si mecanizată, vor fi dotate cu mobilier, echipamente IT şi materiale informative, specifice activităților educaționale cu scopuri și obiective cuprinse în planificarea anuală.

Alimentaţia se asigură în regim lapte și corn, școala nu va dispune de bloc alimentar propriu.

DESCRIEREA FUNCȚIONALĂ – PROPUS

INVENTAR ÎNCĂPERI - PARTER			
COD	DENUMIRE ÎNCĂPERE	SUPRAFAȚĂ (mp)	FINISAJ PARDOSEALĂ
P01	CULOAR	70.56	Gresie porțelanată antiderapantă PEI 4 terrazzo
P02	VESTIBUL	8.55	Gresie porțelanată antiderapantă PEI 4 terrazzo
P03	SALĂ DE CLASĂ (24 elevi)	48.34	Gresie porțelanată antiderapantă PEI 4 terrazzo
P04	G.S. BĂIEȚI	11.72	Gresie porțelanată antiderapantă PEI 4
P05	G.S. PERS. DIZAB.	4.08	Gresie porțelanată antiderapantă PEI 4
P06	G.S. FETE	9.96	Gresie porțelanată antiderapantă PEI 4
P07	CASA SCĂRII 1	15.93	Gresie porțelanată antiderapantă PEI 4
P08	SALĂ DE CLASĂ (24 elevi)	48.34	Gresie porțelanată antiderapantă PEI 4 terrazzo
P09	SALĂ DE CLASĂ (26 elevi)	56.58	Gresie porțelanată antiderapantă PEI 4 terrazzo
P10	CASA SCĂRII 2	23.51	Gresie porțelanată antiderapantă PEI 4
P11	HOL ACCES C.T.	8.76	Gresie porțelanată antiderapantă PEI 4
P12	C.T.	18.38	Gresie porțelanată antiderapantă PEI 4
	Suprafață totală PARTER	**324.71**	

INVENTAR ÎNCĂPERI - ETAJ			
COD	DENUMIRE ÎNCĂPERE	SUPRAFAȚĂ (mp)	FINISAJ PARDOSEALĂ

E01	HOL	25.42	Gresie porțelanată antiderapantă PEI 4 terrazzo
E02	CASA SCĂRII 1	15.63	Gresie porțelanată antiderapantă PEI 4
E03	G.S. FETE	11.61	Gresie porțelanată antiderapantă PEI 4
E04	OFICIU CURĂȚENIE	3.00	Gresie porțelanată antiderapantă PEI 4
E05	G.S. BĂIEȚI	11.62	Gresie porțelanată antiderapantă PEI 4
E06	SPAȚIU DE RECREERE/ SALĂ MULTIFUNCȚIONALĂ	75.01	Gresie porțelanată antiderapantă PEI 4 terrazzo
E07	HOL	6.00	Gresie porțelanată antiderapantă PEI 4 terrazzo
E08	CASA SCĂRII 2	23.47	Gresie porțelanată antiderapantă PEI 4
E09	CANCELARIE (ECS)	33.47	Gresie porțelanată antiderapantă PEI 4
E10	OFICIU	10.75	Gresie porțelanată antiderapantă PEI 4
E11	G.S. PERS. DIZAB.	8.53	Gresie porțelanată antiderapantă PEI 4
E12	SALĂ DE CLASĂ (26 elevi)	77.04	Gresie porțelanată antiderapantă PEI 4 terrazzo
	Suprafață totală ETAJ	**301.55**	

IV. SOLUȚII CONSTRUCTIVE ȘI DE FINISAJ

Inchideri interioare si exterioare

- **Închideri exterioare**

Închiderile exterioare propuse sunt reprezentate de pereți din zidărie de cărămidă cu goluri verticale cu grosimea de 35 cm.

Anvelopanta clădirii se va termoizola cu vată minerală de 15 cm grosime. Aceasta va fi închisă la exterior cu sistem de fațadă clasică, tencuială decorativă subțire montată pe plasă din fibră de sticlă, culoare alb și finisaj klinkerit nuanță mov-maroniu, conform planșelor de arhitectură.

Se propune termoizolarea planșeului superior de peste zona terasei principale de acces cu un strat vată minerală de 15cm.

Se propun lucrări de protecţie perimetrală a clădirii prin realizarea unui trotuar şi prin izolarea hidrofugă a soclului, asigurarea colectării apelor meteorice de la burlane şi evacuarea acestora la terenul natural. Intersecţiile trotuarelor cu pereţii exteriori se vor etanşa cu mastic de bitum.

- **Tamplarie exterioara**

Tâmplăria exterioară va fi din Aluminiu, cu geam termoizolant tripan. Se prevăd garnituri de etanșare pe conturul cercevelor. Rezistența termică minimă a tamplariei conform MC001-2022 va fi > 0,83mpK/W.

Toate ușile căilor de evacuare se deschid în sensul evacuării și sunt prevăzute cu sisteme pentru închidere lentă.

Ușile și ferestrele vitrate sunt prevăzute cu sticlă stratificată și securizată, și vor respecta prevederile SR EN 12600.

Pentru asigurarea etanșeității clădirii, instalarea tâmplariei exterioare se va realiza cu benzi precomprimate expandabile, deschise la difuzie si rezistente la intemperii, impreuna cu benzi de etansare la partea exterioara si interioara a ferestrelor. Banda precomprimata si benzile de etansare exterioare/interioare se vor montat pe intreg perimetru ferestrelor;

De asemenea, se vor monta profile din PVC prevăzute cu țesătură din fibră de sticlă și bandă de etanșare autoadezivă, pentru prevenirea fisurilor la imbinarea tencuielii cu tâmplăria si asigurarea etanșeității intre tencuială și tâmplărie.

La nivelul glafurilor din AL se vor monta capace de capăt, înglobate 2 cm în termosistem.

- **Compartimentările interioare**

Compartimentări interioare propuse sunt: pereți de compartimentare din zidărie de cărămidă cu goluri verticale de 25 și 15cm.

Închideri din gips carton 7.5 cm în zona gheurilor pentru instalații din zona cabinelor grupurilor sanitare.

Închideri din gips carton 15 cm, cu miez de vată minerală montați pe structură metalică, rezistent la umezeală în zona grupurior sanitare și în zona spațiilor anexe.

În cadrul sălii multifuncționale, se propune izolarea fonică a spațiului prin placarea pereților, aflați în contact cu spațiile de circulații și spații ale altor săli alăturate. Astfel, se propune placarea acestor pereți cu un sistem de antifonic compus din panouri fonoabsorbante, membrană fonoizolantă adezivată vascoelastică și placaj gips-carton finisat pe o față, cu rezistență la foc. De asemenea, pereții despărțitori dispuși între sala multifuncțională, cabinetul de consiliere și izolatorul și spațiile adiacente se propun a fi realizați din zidărie de cărămidă cu goluri verticale cu proprietăți ridicate de izolare fonică.

- **Tâmplărie interioară**

Tâmplăria interioară va fi din Aluminiu. Ușile către sălile/ încăperile destinate copiilor și cele care fac legătura între sălile de activități și alte încăperi destinate copiilor se prevăd cu panouri vitrate cu lățime de minim 150 mm și panou plin până la înălțimea h = 1,10m. Sticla acestor

panouri este stratificată, securizată și respectă prevederile SR EN 12600. Ușile vor fi prevăzute cu dispozitive de autoînchidere.

Toate ușile exterioare, ușile sălilor de clasă și grupă, sala multifunctionala, cancelarie oficii, corn si lapte vor fi echipate cu sistem yală și chei.

La interior vor fi prevăzute glafuri din lemn și bare de protecție pentru golurile ce au înălțimea parapetului mai mică de hp = 1,10m.

Sistem Termoizolant

- **Termoizolare fațade**

Pentru asigurarea protecției termice a pereților exteriori se va monta un strat de izolație termică din plăci semirigide de vată minerală bazaltică cu grosimea de 15 cm, 120≤ρ≤160 kg/m3, protejată cu tencuială subțire (5...10mm) armată cu țesătură deasă din fibre de sticlă în anumite zone ale fațadelor și finisaj klinkerit nuanță mov-maroniu, conform planșelor de arhitectură.

Pentru decroșurile în fațadă realizate prin pereții de zidărie dispuși la 45cm exterior față de planul grinzilor și stâlpilor, se va dispune un strat de vată minerală de 15cm pentru asigurarea unei termoizolări suplimentare a acestor zone.

Straturile componente ale peretilor exteriori vor asigura o rezistenta termica R'min.>3,00mpk/W, conform prevederilor din tab 2.7 din MC001-2022;

Pentru soclul clădirii se propune soluția de termoizolare cu polistiren extrudat de 10 cm cu rezistență la compresiune (CS(10/Y) ≥300Kpa) protejat cu tencuială rezistentă la acțiuni mecanice, realizată pe strat dublu de armare cu plasă din fibră de sticlă care coboară min. 30 cm sub cota trotuarului și finisaj piatră aparentă de fațadă.

Se va trata cu deosebită atenție execuția acestor zone pentru a elimina posibilitatea infiltrațiilor de apă între izolația termică și peretele suport.

Dupa termoizolarea fatadelor se vor realiza lucrarile de finisaj conform planșelor de arhitectura.

- **Termoizolare placă pe sol**

Pentru asiguarea confortului termic, se propune izolarea termica a plăcii pe sol cu polistiren extrudat XPS300 (rezistență la compresiune (CS(10/Y) ≥300Kpa)) cu grosimea de 15cm;

Straturile componente ale placii pe sol vor asigura o rezistenta termica R'min. > 5.00 m2k/W, conform prevederilor din tab 2.7 din MC001-2022.

Finisajele interioare

- **Pereți**

Pereții vor fi finisați cu tencuială aplicată mecanizat pe bază de var nisip, gletuiți și zugrăviți cu var lavabil de interior, cu finisaje potrivite amenajării interioare propuse. În zona grupurilor sanitare, pereții vor fi tratați hoidrofob.

- **Pardoseli**

Gresie porțelanată antiderapantă de trafic greu PEI 4 rezistentă la uzură în toate spațiile interioare ale unității de învățământ.

Treptele și contratreptele scărilor exterioare se placează cu granit, cu profile metalice antiderapante pe muchii. Va exista un contrast vizual dintre trepte și podest. Se va poziționa o bandă de atenționare cu lățimea de 5 cm pe prima și ultima muchie de treaptă a fiecărui pachet de trepte. Va fi prevăzută o suprafață de avertizare tactilo-vizuală pe podestele de plecare și pe podestele de ajungere, după fiecare pachet de trepte. Aceasta va avea o adâncime cuprinsă între 60-90 cm și cu lățimea echivalentă cu lățimea liberă a rampei între cele două mâini curente realizate din lemn termotratat. Amplasarea suprafeței tactilo-vizuale se va face la o distanță cuprinsă între 30 și 50 cm față de muchia primei trepte în sensul de coborâre.

- **Tavane**

Tavanele vor fi finisate cu placări din gips-carton pe structură metalica și vor fi zugrăvite cu var lavabil de interior de culori diferite, potrivite amenajării interioare propuse.

Finisajele exterioare

Pereții exteriori se vor termoizola cu vata minerală bazaltică de 15 cm și se vor finisa cu tencuială decorativă de exterior de culoare – alb și finisaj klinkerit nuanță mov-maroniu, conform planșelor de arhitectură.

Soclul se va termoizola cu polistiren extrudat 10 cm si va fi finisat de asemenea, cu tencuială rezistentă la acțiuni mecanice, realizată pe strat dublu de armare cu plasă din fibră de sticlă și finisaj tencuială decorativă culoare maro deschis - RAL 8024, conform planșelor de arhitectură.

Se propune realizarea a două pergole din grinzi și stâlpi din țevi metalice vopsite în câmp electrostatic – culori: albastru – RAL 5005, roșu – RAL 3001, galben RAL 1003, verde pastel – RAL 6019, roșu-maroniu – RAL 3011, conform planșelor de arhitectură.

Finisajul trotuarelor perimetrale va fi din pavele montate pe beton, iar balustradele rampelor vor fi din țevi metalice 3cmx3cm vopsite culoare roșu – RAL 3001, cu mană curentă metalică amplasată la h=1,00m și h=0,60m.

Acoperiș

Șarpanta este alcătuită din stuctrura din lemn, cu astereală din scândură și învelitoare țiglă metalică, culoare roșu-vișiniu, cu tentă spre mov-maroniu - RAL 3007, conform propunerilor arhitecturale; toate elementele de lemn din structura șarpantei se vor proteja împotriva focului și a agenților biologici xilofagi.

Învelitoarea acoperișului va fi din țiglă metalică, culoare roșu-vișiniu, cu tentă spre mov-maroniu - RAL 3007, cu grosimea nominala de 0,6 mm, așezată pe șipci și contrașipci dispuse pe un strat de protecție impermeabil împotriva prafului si umezelii care poate pătrunde sub învelitoare, conform planșelor de arhitectură.

Se propune introducerea unui sistem de colectare și evacuare a apelor pluviale la nivelul acoperișului, culoare gri antracit – RAL 7016. Acoperișurile vor fi prevăzute cu sisteme de siguranță- linia vieții, adaptate configurației acestora.

Alte soluții constructive specifice proiectului

Se propune realizarea unei zone atribuite accesului principal, cu realizarea unei rampe de acces persoane dizabilități conform normativelor, dispusă pe latura vestică. Trotuarele perimetrale vor fi din beton, finisaj din pavele montate pe beton, iar balustradele rampelor vor fi din țevi metalice 3cmx3cm vopsite culoare roșu – RAL 3001, cu mană curentă metalică amplasată la h=1,00m și h=0,60m. Mâna curentă a balustradelor scărilor se realizează astfel încât să nu permită deplasarea persoanelor prin alunecare; Balustradele sunt prevăzute cu bare verticale dispuse la distanța maximă de 30mm, fără bare orizontale intermediare.

Treptele și contratreptele scărilor exterioare se placheză cu acelaşi tip de material – granit antiderapant, culoare maro deschis – asemănătoare cu soclul, dar cu profile metalice antiderapante pe muchii. Va exista un contrast vizual dintre trepte și podest. Se va poziționa o bandă de atenționare cu lățimea de 5 cm pe prima și ultima muchie de treaptă a fiecărui pachet de trepte. Va fi prevăzută o suprafață de avertizare tactilo-vizuală pe podestele de plecare și pe podestele de ajungere, după fiecare pachet de trepte. Aceasta va avea o adâncime cuprinsă între 60-90 cm și cu lățimea echivalentă cu lățimea liberă a rampei între cele două mâini curente realizate din lemn termotratat. Amplasarea suprafeței tactilo-vizuale se va face la o distanță cuprinsă între 30 și 50 cm față de muchia primei trepte în sensul de coborâre.

Lucrari de amenajare exterioară

Realizarea unor spații exterioare acoperite, reprezentând spații de recreație exterioare acoperite de pergole. Spațiul de recreație exterior destinat scolarilor, cu o suprafată de 1 516,50

mp este compus din spațiu acoperit de pergolă de 24,05 mp care are stratul de uzură la partea superioară plăci granit antiderapante de exterior – culoare maro deschis – RAL 8024 și spațiu neacoperit verde, amenajat de 1 492,45 mp. Spațiile vor fi pavate cu pavele înierbate și tartan turnat culoare roșu, și dotate cu mobilier de șezut și echipamente de joacă, conform planșelor de arhitectură specifice.

Se propune realizarea trotuarului perimetral din beton simplu și strat de uzură pavele, inclusiv a sistemului de etanșare la contactul cu fațada, realizat din cordon de bitum. De asemenea, se propune terasarea amplasamentului şi amenajarea în sens transversal a părții carosabile cu pantă de 2%. Apele pluviale de pe trotuare şi platforma incintei se vor dirija prin pante transversale şi longitudinale către sistemul de colectare a apelor pluviale prevăzut în cadrul proiectului.

Lucrările de amenajare a aleilor de circulație auto / pietonală propuse pentru realizarea investiţiei sunt următoarele:

- sistematizare verticală;
- amenajări accese carosabile în incintă;
- lucrări de circulaţie carosabile în incintă;
- lucrări de platforme de circulație pietonală;
- lucrări de amenajare zone verzi.

Aleile se vor încadra între borduri prefabricate, ce se vor așeza pe o fundație din beton C16/20.

Zona platformelor de circulație pietonală, va avea următoare stratificație (alei de acces și circulație):

- strat de uzură din pavele - 5 cm;
- nisip (granulație de max. 4 mm) - 5 cm;
- beton – 10 cm;
- balast (granulație de max. 63 mm) - 15 cm;
- teren de fundare compactat (min. 98%).

Zona auto pentru parcare, va avea următoarea stratificație:

- strat de uzură din pavele verzi prefabricate de beton - 8 cm;
- nisip (granulație de max. 4 mm) - 5 cm;
- balast (granulație de max. 63 mm) - 30 cm;
- teren de fundare compactat (min. 98%).

Zona auto pentru intervenții, va avea următoarea stratificație:

- strat de uzură din ecorast cu pietriș alb sort mare - 8 cm;
- nisip (granulație de max. 4 mm) - 5 cm;

- pietriș colțuros (granulație de max. 63 mm) - 20 cm;
- balast strat fundație (granulație de max. 63 mm) – 40 cm
- geotextil;
- teren de fundare compactat (min. 98%).

Se vor executa lucrări de terasamente specifice pentru adaptarea la teren a proiectului prin săpături, nivelări, taluzări, finisări, cu respectarea pantelor prescrise.

Se vor executa lucrări de finisări taluzuri, strămutări de arbori (sălcii) și plantări puieți de arbori fructiferi, pentru amenajarea cadrului natural și a protecției acestuia.

În vederea realizării spațiilor verzi se va folosi metoda de însămânțare directă a gazonului.

Operațiunile de realizare a gazonului sunt:

- așternerea stratului vegetal in grosime de 15 cm;
- așternerea stratului de nisip în proporție de 20% din grosimea stratului vegetal după care se amestecă cu freza mecanică;
- erbicidarea terenului – se va folosi erbicid după care se lasă o perioadă de minim 7 zile; pentru a avea efectul scontat, adică o răsărire uniformă fără buruieni;
- mobilizarea solului cu freza mecanică din nou;
- nivelarea solului;
- îngrășarea;
- semănat cu o cantitate de 3-4 kg/100 m2;
- încorporat sămânță la o adâncime de 1 - 1,50 cm - tăvălugit după semănat – udat;

Pentru realizarea investiției se propune amenajarea unei platforme betonate, ce va permite accesul auto facil la aceasta.

Depozitarea se face în pubele menajere, diferențiat pe categorii (recuperabile – hârtie, carton, plastic, sticlă și respectiv menajere). Containerele se vor goli periodic de către firma specializată, în baza contractului încheiat cu beneficiarul în prealabil.

V. ÎNDEPLINIREA CERINȚELOR DE CALITATE

A - REZISTENȚA MECANICĂ ȘI STABILITATE

Rezistența și stabilitatea clădirii la acţiuni statice, dinamice și seismice a fost definită pentru acest proiect prin:

- Exigențe de siguranţă structurală privind rezistenţa, stabilitatea și ductilitatea structurală;

- Exigențe privind funcționalitatea structurii în raport cu destinaţia, asigurarea servituții funcționale și evitarea unor conformaţii structurale ce pot împiedica exploatarea normală a clădirii, sentimente de insecuritate, incomoditate;
- Exigente privind durabilitatea pentru asigurarea funcţionalităţii pe durata normată de exploatare.

Proiectarea structurală, prezentată în memoriul de specialitate, asigură exigențele impuse construcţiei privind răspunsul la acţiunile cu efecte mecanice la care este supusă, cu evitarea depăşirii stărilor limită.

Concepţia de alcătuire a configuraţiei structurale, bazată pe standardele în vigoare, asigură funcţionalitatea, siguranța în exploatare și siguranța la exigentele de risc seismic.

Conform normativului P100-1/2013, clasa de importanță și de expunere este III (γI=1,0), iar amplasamentul se află într-o zonă seismică având valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare ag = 0,15g și perioada de control (colț) Tc = 0,7s.

Categoria de importanță a obiectivului este C, respectiv importanță normală.

B – SECURITATEA LA INCENDIU (Cerința C)

Documentaţia analizează şi evaluează interdependenţa nivelurilor de performanţă, timpii de siguranţă la foc, timpii de intervenţie, măsurile tehnico - organizatorice, condiţiile de asigurare a intervenţiei şi mijloacele de prevenire şi stingere a incendiilor. Scenariul de siguranţă la incendiu a investiției a fost structurat conform OMAI 180-2022 – Ordin pentru aprobarea Normelor metodologice privind avizarea și autorizarea de securitate la incendiu și protecție civilă și P118-99 – Normativ de siguranță la foc a construcțiilor, respectiv pentru exploatarea instalaţiilor de ventilaţie I5-2011, instalaţiilor sanitare I9, instalaţiilor de încălzire I13/2015; normativ pentru proiectarea, execuția si exploatarea instalațiilor electrice aferente cladirilor I7/2023, instalaţiilor de telecomunicaţii şi semnalizare din clădiri civile şi de producţie P118-3/2015, Normativ privind securitatea la incendiu a constructiilor, partea a II-a instalatii de stingere, P118-2-2013, în scopul îndeplinirii cerinţei de calitate "C" impusă de Legea 10/1995 privind calitatea în construcţii.

Îndeplinirea prevederilor din Legea 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor, din HGR 1739/2006 si din Normativul P118/1999 privind siguranță la foc a construcțiilor:

- destinația: Școală;
- tipul: Unitate de învățământ școlar - 4 săli de clasă;
- categoria și clasa de importanță: clasa de importanță III, categoria de importanță "C" ;
- stabilitatea la foc (gradul de rezistență la foc): II;
- riscul de incendiu: conform art. 4.2.43 din P 118/99 risc "Mic" de incendiu ;
- căi de acces, intervenție și salvare: accesul pompierilor și a mașinilor de pompieri (pietonal si auto) este asigurat pentru cel puțin 2 fațade ale clădirii propuse.

Pentru asigurarea cerinței esențiale *Securitate la incendiu*, în cadrul proiectului au fost adoptate următoarele măsuri, conform prevederilor normativelor tehnice în vigoare (P118/99, NP010/2022):

Rezistența la foc a elementelor de construcție

S-au prevăzut soluții constructive și materiale care asigură o comportare adecvată la foc a elementelor structurale și nestructurale, după cum urmează:

- Stâlpi din beton armat: A1(C0), rezistență la foc R = 120 minute;
- Pereți interiori nestructurali:
  - din BCA/cărămidă la camera centralei: A1(C0), EI = 180 min;
  - casa scării: A1(C0), EI = 150 min;
  - pereți de compartimentare: A1(C0), EI = 90 min;
- Pereți exteriori nestructurali din BCA: A1(C0), EI ≥ 120 min;
- Planșee, grinzi, acoperișuri terasă din beton armat: A1(C0), REI ≥ 120 min;
- Acoperișuri autoportante din lemn fără pod peste etaj: B(C1), R ≥ 30 min;

Stabilitatea la incendiu a construcției

Clădirea este încadrată în gradul II de rezistență la foc, conform punctului 3.2 din scenariul de securitate la incendiu.

Evacuarea utilizatorilor și controlul fumului

Pentru protejarea utilizatorilor în caz de incendiu, s-au implementat următoarele măsuri:

- Controlul fumului:
  - luminatoare cu deschidere automată și manuală in casele de scara pentru eveacuarea fumului;
  - goluri de admisie aer 70x70 cm la partea inferioară a caselor de scară E02 și E09.
- Dispozitive de autoînchidere la toate ușile de acces în sălile de clasă și la casele de scară;
- Uși rezistente la foc EI2 30-C în încăperile tehnice (cancelaie, oficiu, grup sanitar personal didactic).
- Instalare de bariere contra fumului, de exemplu uși etanșe la fum:
  - Instalarea de bariere suplimentare contra fumului nu se justifică, fiind suficiente ușile prevăzute cu dispozitive de auto închidere si cu sistem constructiv care este etanș la fum.
- Sisteme și instalații de detectare, semnalizare si stingere a incendiului:
  - Conform normativului P118-3-2015, art. 3.3.1, actualizat cu ordinul 6025-2018 este obligatorie echiparea cu instalații de detecție si semnalizare incendiu. S-a propus dotarea clădirii cu instalații de detecție si semnalizare incendiu.
- Masuri de protecție la foc pentru instalațiile de ventilare-climatizare, de exemplu: canale de ventilare rezistente la foc, clapete la foc, etc. :

- La trecerea canalelor, conductelor şi cablurilor prin pereţi şi planşee, s-au luat măsuri de etanşare a golurilor din jurul acestora, cu materiale cu o rezistenţă la foc egală cu cea a elementului străpuns, conform art. 2.3.9 şi 2.3.10 din Normativ P 118 – 99.

Prin măsurile tehnice și constructive adoptate, clădirea îndeplinește cerința esențială C – *Securitate la incendiu* conform Legii 10/1995 și legislației secundare aferente. Elementele de construcție și instalațiile specifice au fost dimensionate și selectate pentru a limita propagarea focului și fumului, a asigura stabilitatea structurală pe durata necesară evacuării și intervenției, precum și pentru protejarea utilizatorilor și a bunurilor.

C – IGIENĂ, SĂNĂTATE ȘI MEDIU ÎNCONJURĂTOR (Cerința D)

Cladirea respecta prevederile impuse prin Ordinul 1456/2020 privind normele de igienă din unităţile pentru ocrotirea, educarea, instruirea, odihna şi recreerea copiilor şi tinerilor, precum și legislatia pt managementul deseurilor si protectiei mediului:

- Legea nr. 195/2005 privind protecția mediului;
- Ordonanța de urgență nr. 195/2005 privind protecția mediului (republicată);
- Legea nr. 292/2018 privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului;
- Legea nr. 86/2000 pentru ratificarea Convenției de la Aarhus;
- Legea nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor;
- HG nr. 856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor și aprobarea listei deșeurilor;
- HG nr. 235/2007 privind gestionarea uleiurilor uzate;
- OUG nr. 92/2021 privind regimul deșeurilor (abrogă parțial Legea 211/2011);
- Legea nr. 249/2015 privind modalitatea de gestionare a ambalajelor și a deșeurilor de ambalaje;
- HG nr. 1037/2010 privind deșeurile de echipamente electrice și electronice (DEEE);
- HG nr. 1132/2008 privind bateriile și acumulatorii și deșeurile provenite din acestea;
- HG nr. 349/2005 privind depozitarea deșeurilor.

Igiena aerului

Măsuri pentru protecția față de noxele din exterior

Datorită poziționării geografice a clădirii nu se pune problema de luare a unor măsuri în ceea ce privește protecția față de noxele din exterior.

Măsuri pentru asigurarea calității aerului funcție de destinația spațiilor, activități și număr ocupanți .

Prin soluția de arhitectură se urmărește asigurarea unei ventilări naturale organizate a tuturor spațiilor interioare.

Toate spațiile vor fi luminate natural conf. prevederilor în vigoare.

Pentru asigurarea unei ventilații naturale permanente, oberlihturile au o suprafață totală de cel puțin 1/50 din suprafața încăperii; sensul de deschidere a acestora este spre interior și în sus.

În toate sălile în care se desfășoară procesul didactic se va asigura un debit de aer proaspăt exterior conform cerințelor din reglementarea tehnică I5 pentru respectarea categoriei de calitate a aerului IDA 1.

Se prevăd instalații ventilare descentralizata, cu recuperare de căldură, a căror dimensionare se corelează cu clasa de calitate a aerului exterior ODA conform reglementării tehnice I5, pentru a se obține o calitate a aerului introdus SUP 1, conform reglementării tehnice I5.

Controlul climatului radiativ- electromagnetic.

Nu este cazul – emisiile echipamentelor electrice și electronice nu depășesc valorile admise prin legislația în vigoare.

Mediul termic și umiditatea

Clădirea va fi echipată cu instalație de încălzire, pompe de căldură si centrală termică pe pelati. Accesul în camera centralei se va realiza controlat numai de persoanele autorizate, cu monitorizarea și întreținerea acesteia.

Gradul de umiditate în încăperi nu va depăși limita admisă prin legislația în vigoare.

Iluminatul natural și artificial

Realizarea condițiilor de iluminare s-a verificat, în mod aproximativ, pe baza raportului dintre aria ferestrelor încăperilor și aria pardoselii, după cum urmează:

Nr. crt	Destinaţia încăperilor	Raportul dintre aria ferestrelor și aria pardoselii încăperii
0	1	2
1	Săli de clasă/grădiniță	1/3.....1/4
2	Săli multifuncționale	1/4.....1/5
3	Cabinet medical, izolator, birouri	1/4.....1/6
4	Grupuri sanitare, vestiare, dușuri	1/8.....1/10

Iluminatul artificial se realizează prin instalații electrice în baza normativelor și a standardelor specifice.

În sălile destinate copiilor, birouri, corpurile de iluminat vor fi de tip LED cu grad mare de protecție împotriva orbirii, având grătar dispersor sau sistem dispers de tip opal sau translucid cu rețea prismatică.

Alimentarea cu apă și igiena apei

Alimentarea cu apa se va realiza prin racord la rețeaua publică a comunei.

În lipsa rețeleli de canalizare în zona amplasamentului studiat, se propune dotarea amplasamentului cu un bazin vidanjabil etanș amplasat la o disanță de minim 10 m față de cladire.

Evacuarea apelor uzate

Colectarea și evacuarea apelor uzate se va face prin intermediul țevilor de polipropilenă și se vor dirija către căminele de canalizare spre bazinul betonat vidanjabil de pe amplasament.

Igiena evacuării deșeurilor solide

Evacuarea deșeurilor solide se va realiza selectiv în europubele. Acestea vor fi amplasate în exteriorul clădirii într-o zona mascată din metal.

Distanța minimă dintre platformă și clădirile în care se desfășoară activități didactice sau terenul de joacă și sport este de 10 m. Amplasarea platformei s-a propus la marginea curții.

Platforma de depozitare a deșeurilor s-a dotat cu sistem de alimentare cu apă și sistem de colectare a apelor uzate rezultate din spălare.

Apa pluvială colectată de pe platforma de depozitare a deșeurilor se evacuează în fosa septică.

Pentru spălarea și dezinfectarea pubelelor se prevede în cadrul platformei de depozitare o suprafață de minim 5 mp, care nu este ocupată în mod curent cu pubele.

În fiecare încăpere destinată desfășurării activităților didactice sunt amplasate trei recipiente de colectare selectivă a deșeurilor, colorate astfel: albastru pentru deșeuri de hârtie și carton, galben pentru deșeuri de metal și plastic și alb sau verde pentru sticlă albă sau colorată.

Etanșeitate la aer

Rezistența minimă necesară la permeabilitate la aer Ra_{min} este asigurată de soluția constructivă adoptată pentru ferestre;

Soluția constructivă nu permite acumularea progresivă a vaporilor în interiorul elementelor de construcții;

Se recomandă efectuarea încercării de performanță a anvelopei din punct de vedere al permeabilității la aer, gaze şi vapori conform SR EN ISO 9972.

Proiectarea elementelor de construcție sub aspectul comportării la umezire cauzată de condensarea vaporilor de apă în interiorul lor, în scopul asigurării unui regim de umiditate normal în timpul exploatării construcțiilor se va face în conformitate cu prevederile reglementărilor tehnice privind comportarea elementelor de construcție la difuzia vaporilor de apă.

Etanșeitate la apă

Valoarea presiunii exercitate la vânt la care se asigură etanșeitatea la apă a tâmplăriei exterioare se recomandă să nu fie mai mică de 400 N/m2.

Etanșeitatea hidroizolațiilor acoperișurilor cu pante până la 7% inclusiv, se consideră satisfăcătoare, dacă după inundarea cu apă, la care nivelul acesteia va depăși cu minim 2 cm punctul cel mai ridicat, nu se constată infiltrații de apă în interiorul clădirii după 72 ore de încercare conform Normativ C 56.

Etanșeitatea hidroizolației construcțiilor subterane se consideră satisfăcătoare dacă după 72 ore de la oprirea epuizmentului nu se constată infiltrații de apă în interiorul clădirii.

D – SIGURANȚA ȘI ACCESIBILITATE ÎN EXPLOATARE (Cerința B1)

În funcționarea acestei investiții, se va respecta normativul privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere a cerinței de siguranță în exploatare, indicativ NP 068/2002, NP051-2022 și NP010-2022 care se referă la măsuri pentru:

a. SIGURANȚA CU PRIVIRE LA CIRCULAȚIA ORIZONTALĂ INTERIOARĂ ȘI EXTERIOARĂ

Criterii și niveluri de performanță cu privire la:

- Siguranța circulației exterioare pe căi pietonale.

În incinta unităților de îngrijire a copiilor, circulația pietonală este prioritară și se separă prin elemente corespunzătoare de circulația carosabilă, platformele de livrare, platformele de gestionare a deșeurilor și locurile de parcare.

Amenajarea incintei este realizată asigurând accesul utilizatorilor prin intermediul unor căi de circulație pietonale.

Platformele de acces în clădiri se prevăd cu balustradă de protecție, indiferent de înălțimea denivelărilor.

Căile de circulație auto din incintă se amenajează în așa fel încât să nu fie necesară manevrarea autovehiculelor prin mers înapoi în proximitatea copiilor.

Căile de circulație pietonale și auto din incintă se dotează cu sisteme de indicatoare prin care se comunică utilizatorilor direcțiile de urmat. Indicatoarele se poziționează în locuri vizibile pentru pietoni și pentru autovehicule.

Se marchează prin indicatoare punctele de adunare, parcările publice și cele pentru personal, încăperile tehnice la care accesul se face din exterior, căile de livrare, restricțiile și limitările circulației în amplasament, atenționările și zonele de potențial risc.

La intrările în incintă se dispun panouri de identificare ale scolii, prin nume și adresă iar la intrările principale în clădire sau în pavilioane exterioare sau zone amenajate la exterior se dispun panouri de identificare ale acestora.

b. SIGURANȚA CU PRIVIRE LA SCHIMBĂRILE DE NIVEL

Asigurarea protecției împotriva riscului de accidente prin:

- Oboseala excesivă:

Rampele pentru persoanele cu handicap locomotor au o panta de maixim 8% și sunt poziționate în zona accesului principal. Acestea sunt dotate cu balustradă cu două mâini curente.

- Cădere/împiedicare:

Schimbările de nivel vor fi atenționate prin marcaje vizibile;

Treptele vor avea suprafață antiderapantă sau benzi antiderapante în zona muchiei treptei;

S-au prevăzut balustrade în toate situațiile în care denivelarea este mai mare de 0,20 m.

- Alunecare:

Treptele sunt finisate cu materiale antigelive, antiderapante, menținute în stare de curățenie.

- Lovire:

S-au evitat muchiile ascuțite.

- Siguranța cu privire la împrejmuiri:

Asigurarea protecției împotriva riscului de accidente prin:

- Escaladare:

Gardul de împrejmuire a incintei este realizat astfel încât să nu reprezinte un pericol pentru cei tentați la escaladare, sunt interzise proeminențele ascuțite la partea superioară.

Au fost prevazute marcaje tactilo vizuale pe caile de acces principale in cladire.

c. SIGURANȚA LA DEPLASAREA PE SCĂRI ȘI RAMPE

Asigurarea protecției împotriva riscului de accidente prin:

- Oboseala excesivă:

Treptele de la intrare respectă recomandarea de 15 x 32 cm; conform NP 051-2012 sau NP 068/2002.

Rampele pentru persoanele în scaunul rulant vor avea cel puțin lățimea de 1,20 m și panta de maxim 8%.

- Coliziune:

Platformele și scările de acces sunt dimensionate pentru a facilita accesul a cel puțin 2 persoane simultan;

Lățimea golurilor de ușă de la intrare de min. 1,80 m.

- Cădere în gol:

Toate rampele si denivelările mai mari de 0,20 m au fost prevăzute cu balustrade.

- Alunecare:

Treptele sunt finisate cu materiale antigelive, antiderapante, menținute în stare de curățenie.

- Siguranța cu privire la circulația interioară:

Asigurarea protecției împotriva riscului de accidente prin:

- Alunecare:

Pardoselile propuse au proprietăți antiderapante și împiedică alunecarea.

- Împiedicare

Nu există denivelări la ușile interioare ce constituie cale de evacuare.

- Contact accidental cu proeminențe joase

Înălțimea minimă a golurilor de trecere precum și a proeminențelor de la partea superioară este de 2,10 m.

- Contact cu proeminențe verticale laterale

Suprafețele verticale ale pereților sunt plane, finisate cu tencuieli netede.

- Contact cu suprafețe vitrate

Parapeții ferestrelor au înălțimea interioară de 110cm și 0cm cu ochi fix din sticlă securizată cu bară de protecție (profil de compartimentare integrat în tâmplărie) la hp = 110 cm de la cota finită. Toate suprafețele vitrate ale ușilor și ferestrelor vor fi realizate din sticlă securizată și vor respecta prevederile SR EN 12600.

- Contact cu ușile interioare

Nu există uși batante;

Deschiderea ușilor interioare se face spre exterior, în direcția evacuărilor, cu sensul de deschidere spre fluxul de evacuare.

Toate ușile căilor de evacuare se deschid în sensul evacuării și sunt prevăzute cu sisteme pentru închidere lentă.

Ușile accesului principal în clădire se prevăd cu deschidere automată. Pentru evacuarea în siguranță, ușile automate sunt dotate cu sisteme de deschidere manuală sau sunt prevăzute uși cu deschidere manuală lângă ușile automate

Lățimea liberă a ușilor de pe căile de circulație este mai mare decât deschiderea liberă minimă a căii de circulație.

Ușile către sălile de clasă/grupă și cele care fac legătura între acestea și alte încăperi destinate copiilor se prevăd cu panouri vitrate cu lățime de minim 150 mm, pe cel puțin jumătate din înălțimea ușii. Sticla acestor panouri este stratificată și respectă prevederile SR EN 12600.

Ușile încăperilor pentru activități didactice se prevăd cu sisteme de încuiere care să nu permită încuierea ușii din interiorul încăperii.

- Coliziune cu persoane, mobilier, echipamente

Ușile interioare sunt dimensionate pentru lățimi de 180cm, 150cm, 100cm, 80cm și minim 70cm la grupurile sanitare.

Toate obiectele de mobilier grele amplasate lângă pereți sau alte elemente structurale sau de compartimentare, sunt prinse de acestea, în vederea reducerii riscului de răsturnare accidentală sau provocată.

Dulapurile pentru copii de depozitare a pantofilor și hainelor sunt amplasate în apropierea accesului în interiorul sălilor de clasă pentru școală. Se prevăd scăunele sau băncuțe având lățimea de cel puțin 150mm, atât pe culoar, cât și în zona dulapurilor de haine din dreptul cuierelor din sălile de clasă și se prevede minim 1 loc pe scăunel sau băncuță la 10 școlari. Dulapurile se fixează de elementele structurale ale clădirilor pentru asigurarea stabilității și siguranței.

Elemente de mobilier grele sunt amplasate în vecinătatea pereților sau a altor elemente structurale și se fixează de acestea pentru a preveni riscul de răsturnare accidentală.

Elementele de mobilier ușoare (cum sunt, de exemplu, măsuțele, scăunelele sau băncuțele) sunt conformate astfel încât să se limiteze riscul accidentarii copiilor și au colțurile și muchiile rotunjite.

Elementele de mobilier ușoare de tipul meselor si băncuțelor sunt realizate astfel încât să faciliteze amenajarea sălii de către școlari.

Elementele de mobilier care se stivuiesc sunt conformate astfel încât sa se reducă riscul de accidentare prin prindere a degetelor între elementele consecutive din stivă.

Nu se utilizează elemente de mobilier pe roți.

Nu se utilizează elemente de mobilier pliabile, mobile.

Distanța minimă dintre măsuțe în zona de lucru este de 850 mm. Distanța minimă dintre măsuțe și perete sau alte corpuri de mobilier este de 1000 mm.

- Podeste, rampe

Lățimea podestului din zona intrării principale va fi dimensionat conform normativelor în vigoare.

Toate accesurile, căile de circulație destinate utilizatorilor valizi/ambulanți se conformează în așa fel încât să fie totodată accesibile persoanelor cu dizabilități.

d. SIGURANȚA CU PRIVIRE LA ILUMINAT

Incaperile au asigurate lumină naturala directa conform prevederilor NP010-2022; Valorile minime ale iluminării laterale „E" precum și a coeficientului de iluminare naturală „e" sunt în conformitate cu STAS 6221 „Construcții civile, industriale și agrozootehnice. Iluminatul natural al încăperilor. Prescripții de calcul", în corelare cu SR EN 17037+A1.

Soluțiile luminotehnice pentru încăperile destinate activității didactice respectă condițiile de calitate și sunt adaptate destinației încăperii, în conformitate cu prezentul document, completat de SR EN 12464-1 și de NP061.

Iluminatul general din încăperi cu diverse destinații și activități asigură cel puțin valorile din SR EN 12464-1 pentru nivelul de iluminare, indicele UGR, coeficientul de uniformitate, raportate la înălțimea planului util.

Sursele de lumină respectă valorile indicate pentru indicele de redare a culorilor și temperatura de culoare corelată precizate în SR EN 12464-1, completat de NP 061.

e. SIGURANȚA CU PRIVIRE LA DEPLASAREA CU ASCENSOR SAU SCĂRI RULANTE

Nu este cazul

f. SIGURANȚA CU PRIVIRE LA AGRESIUNI PROVENITE DIN INSTALATII

Soluția propusă a luat în considerare protecția utilizatorilor împotriva riscului de accidente provocat de agenții agresanți din instalație prin:

- Electrocutare;
- Arsuri sau opărire;
- Explozie;
- Intoxicare;
- Contactul cu elemente de instalații;
- Consecințele descărcărilor atmosferice.

Toate categoriile de instalații care echipează clădirea vor fi prevăzute cu echipament și dispozitive necesare asigurării condițiilor normale de exploatare a acestora.

S-au avut în vedere următoarele riscuri:

- Riscul la electrocutare;
- Riscul de arsură și opărire: instalațiile de utilizare a apei fierbinți, precum și conductele aparente, sunt amplasate în spatii închise, izolate termic;
- Toate instalațiile care lucrează la presiuni superioare celei atmosferice vor fi dotate cu supape de siguranță etalonate corespunzător.

g. SIGURANȚA CU PRIVIRE LA LUCRARILE DE ÎNTREȚINERE

Lucrările de întreținere se vor efectua cu luarea unor măsuri speciale de protecție a utilizatorilor pe durata activității de curățire sau reparații a unor părți de clădire – fațade, ferestre, scări, învelitoare, etc..

- Întreținerea vitrajelor

Ferestrele din cadrul sălilor și încăperilor accesibile copiilor vor avea prevăzute balustrade de protecție (profil de compartimentare integrat în tâmplărie) cu inaltimea h=1.10m. Toate suprafețele vitrate ale ușilor și ferestrelor vor fi realizate din sticlă securizată și respectă prevederile SR EN 12600.

- Întreținerea scărilor

Finisajele și concepția scărilor facilitează operația de întreținere.

Podestele și rampele respectă prevederile si concepția conform P118 și NP 051 și în funcție de caracteristicile funcționale existente. Lățimea podestului din zona intrării principale va fi dimensionat conform normativelor în vigoare. Accesul principal și cel secundar, ce se realizează din fațada nod-vest și sud, vor fi utilizate pentru evacuare.

Întreținerea acoperișurilor se va realiza periodic de către o firmă specializată. Lucratorii trebuie sa utilizeze, pentru lucrul la inaltime, centura de siguranta. Locul (punctul) de ancorare se va alege astfel încât zona de prindere a lucratorului de acesta sa fie sub cota locului de ancorare pe toata perioada lucrului. Rezistența minimă a locului de ancorare trebuie sa fie conform standardelor în vigoare.

- Siguranța la compartimentări

Pereții de compartimentare şi de închidere sunt rezistenți la impact fiind executați din zidărie de cărămidă cu goluri verticale pentru spațiile la care acest lucru este necesar.

- Siguranța in timpul interventiilor

Sistem de siguranță "Linia vieții" pentru a proteja lucrătorii împotriva căderilor. Este alcatuit dintr-un cablu sau o bandă fixată la nivelul acoperișurilor sau pe structurile de susținere, lucrătorii se vor leagă de acesta cu ajutorul echipamentelor de protecție împotriva căderilor (harnasă, cabluri de siguranță etc.) pentru a preveni accidentele.

Sistemele de linie de viață trebuie să fie certificate conform standardelor de siguranță relevante și să fie supuse inspecțiilor periodice pentru a se asigura că sunt în stare bună de funcționare

h. SIGURANȚA CU PRIVIRE LA EFRACȚIE ȘI PĂTRUNDEREA ANIMALELOR DĂUNATOARE ȘI INSECTELOR

Tâmplăria exterioară va fi bine ancorată în pereți, cu sisteme de închidere performante, evitându-se astfel efracția și pătrunderea animalelor dăunătoare și insectelor.

Terenul va fi imprejmuit dar lucrarile pentru realizarea imprejmuirii nu fac parte din prezentul proiect.

E – PROTECȚIA ÎMPOTRIVA ZGOMOTULUI (Cerința F)

Izolarea la zgomot se realizează în funcție de tipul încăperilor și a pardoselilor utilizate în conformitate cu normativul C 125.

Echipamentele și instalațiile electrice se amplasează astfel încât să se limiteze zgomotul transmis în afara acestora având în vedere destinația spațiilor.

Alegerea aparatelor și echipamentelor electrice s-a facut astfel încât să se reducă nivelul de zgomot la utilizare.

Totodată, prin activităţile desfăşurate, sălile nu trebuie să devină surse perturbatoare pentru exterior.

Izolarea acustică a unităţilor funcţionale ale clădirii împotriva zgomotului provenit din spaţiile adiacente este asigurat prin elemente de construcţie (pereţi, planşee, elemente de închidere) a căror alcătuire este astfel concepută încât să se realizeze atât cerinţele impuse de structura de rezistenţă cât și de condiţiile de izolare acustică.

Nivelul de zgomot acustic-echivalent continuu Leq, în încăperile pentru activitatea teoretică a copiilor şi tinerilor, nu va depăli 35 dB (A), curba de zgomot 30, conform art. 12 din Ordinul 1456/2020 și NP10-2022.

Tâmplăria ferestrelor este cu geam termoizolant, cu 3 foi de sticla si profil AL.

Se prevăd echipamente electrice cu parametri de calitate adecvați care trebuie verificați înainte de punerea în operă și după, prin măsurare cu sonometrul. Nivelul de zgomot în instalațiile electrice nu trebuie să depășească cu mai mult de 5dB nivelul de zgomot echivalent din încăpere când aceste instalații nu funcționează.

Dimensionarea conductelor și armăturilor se va realiza astfel încât viteza apei în conducte să nu depășească 2m/s. În acest mod se va asigura un nivel acustic optim așa cum se prevede.

F – ECONOMIA DE ENERGIE ȘI IZOLAREA TERMICA (Cerința E)

România, prin legea nr. 121/2014 privind eficienţa energetică, stabileşte îmbunătăţirea eficienţei energetice ca un obiectiv strategic al politicii energetice naţionale, datorită contribuţiei majore pe care o are la realizarea dezvoltării durabile, a siguranţei alimentarii cu energie şi competitivităţii, la economisirea resurselor energetice primare şi la reducerea emisiilor de gaze cu efect de sera.

Mai mult decât atât, potrivit Legii nr. 372/2005 privind performanţa energetică a clădirilor, republicată: clădirile noi, pentru care recepţia la terminarea lucrărilor se efectuează începând cu 31 decembrie 2020, vor fi clădiri al căror consum de energie din surse convenţionale este aproape egal cu zero (NZEB). Clădirea cu consum de energie aproape egal cu zero este clădirea cu o performanţă energetică foarte ridicată, la care necesarul de energie din surse convenţionale este aproape egal cu zero sau este foarte scăzut şi este acoperit, în cea mai mare măsură, cu energie din surse regenerabile, inclusiv cu energie din surse regenerabile produsă la faţa locului sau în apropiere.

Ca răspuns la o parte din directivele enunţate, în România s-a dezvoltat acest instrument de analiză şi evaluare, denumit Studiul privind posibilitatea utilizării unor sistem alternative de

eficienţă energetică, ce asigură printre altele diversificarea scenariilor de utilizare eficientă a energiilor regenerabile şi găsirea celor mai performante soluţii în cazul unor clădiri noi.

Studiul privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficienţă ridicată analizează potenţialul investiţiei din punctul de vedere al utilizării raţionale şi eficiente a resurselor şi determină modul în care sunt satisfacute cerinţele tehnice, economice şi ale mediului înconjurător.

La proiectarea cladiri s-a tinut cont de normele RTC 4 – 2022- Ghid privind implementarea măsurilor de creștere a performanței energetice aplicabile clădirilor noi, în etapele de proiectare, execuție și recepție, exploatare și urmărire a comportării în timp pentru îndeplinirea cerințelor nZEB, cat si de prevederile MC 001-2022 - Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor.

La amenajarea din punct de vedere energetic a clădirilor nerezidenţiale, este obligatorie îndeplinirea cumulativă a următoarelor condiții (cerințe minime de performanță energetică valabile pe ansamblul clădirii renovate):

a) valorile limită maxim admise ale consumului total de energie primară (din surse regenerabile și neregenerabile) – conform tabel 2.10a din MC001-2022, pentru zona climatica IV la cladirile de învățământ:

- Energie primara totala NZEB: 76,5 [kWh/mp, an]

b) valorile limită maxim admise ale emisiilor echivalente de CO2 – conform tabel 2.10a din MC001-2022, pentru zona climatica IV la clădirile de învățământ;

- Emisii echivalente CO2 : 9,7 [kg/mp, an]

c) energia primară totală consumată de clădire să fie produsă în proporţie de minimum 30%, din surse regenerabile, la fața locului sau în apropiere, dacă este fezabil din punct de vedere tehnic, economic și al mediului înconjurător.

Astfel, pentru îndeplinirea cerințelor minime de performanță energetică definite mai sus s-a avut in vedere ca toate elementele de construcție care formează anvelopa clădirii să respecte relația R' ≥ R'min, respectiv U' ≤ U'max, unde R' / R'min [m2K/W] este rezistenţa termică corectată calculată/corectată minimă (de referință) pentru fiecare element de construcție al anvelopei clădirii iar U' / U'max [W/(m2K)] este transmitanţa termică corectată calculată / corectată maximă (inversul lui R' respectiv lui R'min), conform valorilor din tabelul 2.7 din MC001-2022.

- Pentru asigurarea protecției termice a pereților exteriori se va monta un strat de izolație termică din plăci semirigide de vată minerală bazaltică cu grosimea de 15 cm, 120≤ρ≤160

kg/m3, protejată cu tencuială subțire (5...10mm) armată cu țesătură deasă din fibre de sticlă;

- Straturile componente ale peretilor exteriori asigura o rezistenta termica **Rmin > 3,00 m^2k/W**, conform prevederilor din tab 2.7 din MC001-2022.

- Pentru asigurarea confortului termic se propune izolarea termica, a placii peste parter cu vată minerală bazaltică cu grosimea de 30 cm cu o conductivitate termică λ< 0,04 W(mK);
  - Straturile componente ale planseului peste ultimul nivel asigura o rezistenta termica **Rmin > 6,00 m^2k/W**, conform prevederilor din tab 2.7 din MC001-2022.
- Tamplaria exterioară (ferestre si uși) va fi realizata din aluminiu, cu rezistenta termica **$R_{min.}$ > 0.83 m^2k/W**, iar usile de acces in cladire se vor realiza din aluminiu, cu rezistenta termica **$R_{min.}$ > 0.77 m^2k/W**, conform prevederilor din tab 2.7 din MC001-2022.
- Pentru soclul clădirii se propune soluția de termoizolare cu polistiren extrudat de 10 cm cu rezistență la compresiune (CS(10/Y) ≥300Kpa) protejat cu tencuială rezistentă la acțiuni mecanice, realizată pe strat dublu de armare cu plasă din fibră de sticlă. Se va trata cu deosebită atenție execuția acestor zone pentru a elimina posibilitatea infiltrațiilor de apă între izolația termică și peretele suport;
- Pentru asigurarea confortului termic se propune izolarea termica a placii peste sol cu plăci polistiren expandat ignifugat la intrados, grosime 15 cm, cu o conductivitate termică λ< 0,04 W(mK);
  - Straturile componente ale planseului peste demisol vor asigura o rezistenta termica **Rmin > 5,00 m^2k/W**, conform prevederilor din tab 2.7 din MC001-2022.
- Montarea corpurilor de iluminat cu eficienţă energetică ridicată şi durată mare de viaţă, tehnologie LED, cu respectarea normelor şi reglementărilor tehnice;
- Optimizarea calităţii aerului interior prin ventilaţie descentralizata, cu recuperare de energie termică pentru asigurarea necesarului de aer proaspăt şi a nivelului de umiditate, care să asigure starea de sănătate a utilizatorilor în spaţiile în care îşi desfăşoară activitatea. Ventilarea cu recuperarea căldurii va asigura eficiența nominală ≥ 75% și consumul specific electric ≤ 0,15...0,30 Wh/m^3
- Pentru a asigura necesarul de căldură din surse regenerabile s-au propus trei pompe ***de căldură de tip aer-apă*** cu o putere de 21 kw fiecare.

Pentru reducerea consumului de energie electrică a fost propusă o sursă alternativă regenerabila, de energie electrică, compusă dintr-un sistem hibrid de panouri fotovoltaice cu o putere de 20 KW

Avand in vedere cele de mai sus, intervențiile propuse conduc la realizarea unei clădiri al cărei consum de energie este mai mic decat cerintele pentru cladirile al caror consum de energie este aproape egal cu zero (NZEB), în conformitate cu reglementările naționale, ceea ce se va asigura prin certificate de performanță energetică la terminarea lucrarilor.

G – UTILIZARE SUSTENABILĂ A RESURSELOR NATURALE

Construcţiile trebuie proiectate, executate şi demolate astfel încât utilizarea resurselor naturale să fie sustenabilă şi să asigure în special următoarele:
a) reutilizarea sau reciclabilitatea construcţiilor, a materialelor şi a părţilor componente, după demolare;
b) durabilitatea construcţiilor;
c) utilizarea la construcţii a unor materii prime şi secundare compatibile cu mediul.

Proiectarea necesarului de energie electrică și termică s-a evaluat riguros, cu valori anuale, sezoniere stabilind valorile maxime de consum pentru ambele tipuri de energie pentru propunerea unei soluții cât mai optime.

Proiectarea imobilului s-a făcut astfel încât acesta, pe toată durata lui de viaţă – executarea, exploatare, post utilizare – să nu afecteze în nici un fel echilibrul ecologic, împiedicarea poluării mediului exterior prin degajare de noxe din interiorul clădirii.

Prin proiect au fost propuse tehnologii ecologice și eficiente energetic care utilizeaza resursele naturale pentru a produce energie electrică și termică.

Producerea de energie electrica prin intermediul panourilor fotovoltaice, care transformă energia solară in energie electrică.

Producerea de energie termică prin intermediul pompelor de căldură aer-apă, care absoarb căldura din aerul exterior, chiar și la temperaturi scăzute, si este transferată intr-un agent termic care circulă intr-un circuit inchis.

Proiectul respectă **principiile „Do No Significant Harm" (DNSH),** asigurându-se că lucrările de construcție și funcționare nu vor avea un impact negativ asupra mediului. Printre măsurile prevăzute pentru protecția mediului se numără utilizarea materialelor de construcție sustenabile și implementarea unor soluții eficiente din punct de vedere energetic. Cladirea, care respectă standardele de eficiență energetică conform standardului nZEB, va reduce consumul de energie și emisiile de carbon, contribuind la obiectivele naționale și europene privind combaterea schimbărilor climatice.

În plus, utilizarea tehnologiilor prietenoase cu mediul în timpul construcției și operării va limita impactul asupra resurselor naturale. De exemplu, panourile fotovoltaice, pompele de caldura, iluminatul LED contribuie la reducerea amprentei de carbon.

Integrarea măsurilor pentru respectarea standardului nZEB și a principiului DNSH in proiect:

Proiectul prevede o orientare adecvată a clădirii, astfel încât să se valorifice la maximum lumina naturală, reducând astfel nevoia de iluminat artificial și de încălzire pe timp de zi. Această soluție contribuie direct la reducerea consumului de energie și implicit la diminuarea emisiilor de CO2. Orientarea strategică a clădirii va ajuta la gestionarea mai bună a radiației solare în diferite anotimpuri, maximizând eficiența energetică a construcției.

Pentru a asigura confortul termic și a minimiza pierderile de energie, clădirea va beneficia de o izolație termică performantă:

- Pereții exteriori vor fi izolați cu plăci semirigide de vată minerală bazaltică (grosime de 15 cm), care asigură o rezistență termică Rmin > 3,00 m²K/W, conform standardelor MC001-2022. Aceasta va contribui la reducerea pierderilor de căldură și la îmbunătățirea eficienței energetice a clădirii.

- Izolarea termică a plăcii peste ultimul nivel se va face cu vata bazaltică de 30 cm, asigurând o rezistență termică Rmin > 6,00 m²K/W, ceea ce va contribui semnificativ la păstrarea căldurii în interiorul clădirii în sezonul rece.
- Soclul clădirii va fi termoizolat cu polistiren extrudat de 10 cm, iar plăcile pe sol vor fi izolate cu polistiren extrudat de 15 cm, cu o rezistență termică Rmin > 5,00 m²K/W. Aceste măsuri vor preveni pierderile de căldură prin sol și vor asigura o barieră eficientă împotriva infiltrațiilor.

Pentru a optimiza eficiența energetică, ferestrele și ușile exterioare vor fi realizate din aluminiu, cu o rezistență termică de Rmin > 0,83 m²K/W pentru ferestre și Rmin > 0,77 m²K/W pentru uși, asigurând izolarea optimă a clădirii. Acest lucru reduce pierderile de căldură și contribuie la reducerea consumului de energie pentru încălzire.

Un alt element central în proiectarea clădirii este ventilația centralizată cu recuperare de căldură, care va asigura un nivel optim de umiditate și va menține aerul proaspăt în interiorul clădirii. Sistemul va recupera căldura din aerul evacuat, având o eficiență de peste 75%, ceea ce va reduce necesarul de energie pentru încălzirea aerului proaspăt. Aceasta este o soluție critică pentru îmbunătățirea calității aerului interior, asigurând în același timp un consum energetic redus.

Toate spațiile interioare vor fi echipate cu corpurile de iluminat LED, care sunt cunoscute pentru consumul redus de energie și durata lungă de viață. În plus, pentru a optimiza și mai mult consumul de energie, se vor utiliza senzori de prezență care vor ajusta iluminatul în funcție de utilizarea spațiilor, reducând consumul inutil.

Proiectul integrează soluții de încălzire și energie bazate pe surse regenerabile, pentru a acoperi până la 80% din necesarul de energie termică:

- Pompele de căldură aer-apă vor asigura majoritatea necesarului de căldură, având o putere instalată de 60 kW (3 pompe de câte 21 kW). Aceasta soluție utilizează energia din aerul exterior pentru a încălzi clădirea, reducând semnificativ emisiile de CO2 și consumul de energie din surse tradiționale. Pompele de căldură vor funcționa cu agent frigorific R290 (propan). Agentul frigorific R290 are un potențial de încălzire globală (GWP) extrem de redus: R290 are un GWP = 3, comparativ cu agenții clasici utilizați în pompe de căldură, precum R410A (GWP ≈ 2088) sau R134a (GWP ≈ 1430). R290 este un agent natural, nehalogenat, care nu afectează stratul de ozon (ODP = 0). Este o soluție aliniată la reglementările europene privind eliminarea treptată a agenților frigorifici cu GWP ridicat (Regulamentul (UE) F-Gas).
- Panourile fotovoltaice cu o putere instalată de 20 kW vor produce energie electrică din surse solare, reducând dependența de rețelele electrice convenționale și contribuind la atingerea obiectivelor nZEB.

Aceste măsuri contribuie la minimizarea amprentei de carbon a clădirii și la respectarea principiului DNSH, asigurând că proiectul nu generează emisii semnificative de gaze cu efect de seră.

Integrarea măsurilor de eficiență energetică și utilizarea surselor regenerabile în cadrul proiectului nu doar că asigură respectarea standardului nZEB, dar contribuie și la protejarea

mediului și reducerea emisiilor de CO2. Prin orientarea optimă a clădirii, utilizarea materialelor prietenoase cu mediul, soluțiile inovatoare pentru ventilație și iluminat, acest proiect devine un exemplu de investiție sustenabilă, cu beneficii semnificative pentru mediu și comunitate.

VI. MĂSURI DE PROTECŢIE CIVILĂ

Nu este cazul.

VII. AMENAJĂRI EXTERIOARE ALE CONSTRUCȚIEI

Clădirea va fi înconjurată de un trotuar de protecție de 1 m lățime. Apele pluviale vor fi colectate în rigole și jgheaburi și vor fi deversate rețeaua de canalizare existentă pe amplasament.

Spațiile verzi vor fi amenajate cu gazon si copaci de aliniament.

VIII. DATE PRIVIND EXECUȚIA

Prin grija beneficiarului, proiectantul va fi anunțat asupra stadiului execuției în vederea asigurării asistenței tehnice necesare la etapele de execuție.

Orice nepotrivire găsită în partea desenată a proiectului va fi imediat sesizată proiectantului în vederea soluționării. Se recomandă ca proiectul pentru execuția părții de instalații a construcției să fie prezentat pentru verificarea gabaritelor și coordonare proiectantului de arhitectură.

Nu pot fi admise modificări de orice natură soluțiilor cuprinse în proiect, modificări privind calitatea și compoziția materialelor sau altele fără acceptul proiectantului. Acestea odată realizate, îl exonerează pe acesta de orice responsabilitate inclusiv consecințele.

IX. PLANUL DE SĂNĂTATE ŞI SECURITATE

Intrările și perimetrul șantierului trebuie să fie semnalizate astfel încât să fie vizibile și identificabile în mod clar;

Lucrătorii trebuie să dispună de apă potabilă pe șantier și, eventual, de altă băutură corespunzătoare și nealcoolică, în cantități suficiente, atât în încăperile pe care le ocupă, cât și în vecinătatea posturilor de lucru;

Lucrătorii trebuie să dispună de condiții pentru a lua masa în mod corespunzător.

În afara măsurilor specificate mai sus, constructorul își va lua orice masuri pe care le consideră necesare, în conformitate cu lucrările specifice desfășurate pe șantier, pentru a asigura condițiile de securitate și sănătate în muncă.

X. CADRU LEGAL ÎN BAZA CĂRUIA S-A REALIZAT PREZENTA DOCUMENTAȚIE

Principiile de proiectare care au stat la baza analizei structurale și măsurilor de intervenție propuse au în vedere asigurarea exigentelor impuse construcției privind răspunsul la acțiunile cu efecte mecanice la care este supusă, cu evitarea depășirii stărilor limită conform următoarelor standarde și normative de referință:

NP 010-2022	Normativ privind proiectarea, realizarea şi exploatarea construcţiilor pentru școli și licee
MC001-2022	METODOLOGIE DE CALCUL AL PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRILOR
RTC4-2022	Ghid privind implementarea măsurilor de creștere a performanței energetice aplicabile clădirilor noi, în etapele de proiectare, execuție și recepție, exploatare și urmărire a comportării în timp pentru îndeplinirea cerințelor nZEB
ORDIN nr. 1.456 din 25 august 2020	Pentru aprobarea Normelor de igienă din unitățile pentru ocrotirea, educarea, instruirea, odihna și recreerea copiilor și tinerilor
ORDIN Nr. 119 din 4 februarie 2014	Privind aprobarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației;
C107/1,2,3,4 – 2005	Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor;
NP118/99	Normativ de siguranță la foc a construcțiilor;
NP 068-02	Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranța in exploatare;
NP051-2012	Normativ privind adaptarea clădirilor civile și spațiului urban la nevoile individuale ale persoanelor cu handicap;
Legea 50/1991	privind autorizarea executării construcțiilor, modificată și completată prin Legea 125/1996, Legea 453/2001, Legea 401/2003 și Legea 199/2004;
Legea 10/1995	privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
Legea 137/1995	privind protecția mediului, republicată, cu modificările ulterioare;
OMS 994/2018	privind modificarea și completarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației, aprobate prin Ordinul ministerului sănătății nr.119/2014
HGR 766/1997	pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții
HG 273/1994	privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora;

HGR 925/1995	pentru aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și construcțiilor;
Ordinului MTCT 1430/2005	pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii 50/1991 republicată, cu modificările și completările ulterioare;

Având în vedere natura obiectivului, în conformitate cu prevederile Legii 10/1995 modificată prin Legea nr.123, din 2007 și Legea nr. 177 din 2015, proiectantul consideră că este obligatorie verificarea proiectului pentru îndeplinirea cerinte de calitate, de către un verificator atestat MLPTL, la urmatoarele litere:

B1 – SIGURANTA SI ACCESIBILITATE IN EXPLOATARE

C – SECURITATE LA INCENDIU

D – IGIENĂ, SĂNĂTATE ȘI MEDIU ÎNCONJURĂTOR

E – ECONOMIA DE ENERGIE ȘI IZOLAREA TERMICA

F – PROTECȚIA ÎMPOTRIVA ZGOMOTULUI

Întocmit,

Arh. Viorel Mihalache

MEMORIU TEHNIC DE REZISTENȚĂ

I. INFORMAȚII PRIVIND INVESTIȚIA

Obiectiv:	***„Dezvoltarea infrastructurii educaționale din sat Hilișeu-Crișan, com. Hilișeu-Horia, jud. Botoșani"***
Amplasament:	sat Hilișeu-Crișan, comuna Hilișeu-Horia, judetul Botoșani
Titularul Investitiei:	UAT Comuna Hilișeu-Horia
Adresa:	sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani
Beneficiarul Investitiei:	UAT Comuna Hilișeu-Horia
Adresa:	sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani
Proiectant de specialitate:	SC AMODELIC SRL CUI RO43672749 | J22/397/2021 Bld. Tudor Vladimirescu, nr.45A 0746 840 490 | office@amodelic.com
Numar proiect:	44/2025
Faza:	P.T.H.+D.E

II. CARACTERISTICILE AMPLASAMENTULUI

Încadrarea în localitate

Imobilul și construcția pentru care se propune **„DEZVOLTAREA INFRASTRUCTURII EDUCAȚIONALE DIN SAT HILIȘEU-CRIȘAN, COMUNA HILIȘEU-HORIA, JUDEȚUL BOTOȘANI"** sunt situate în intravilanul localității **Hilișeu-Crișan**, pe amplasamentele imobilelor identificate prin nr. cad. 50393 - teren în suprafață de 4 000,00 mp, respectiv nr. cad. 50504 - teren în suprafață de 1 626,00 mp, amplasamente aflate în domeniul public al comunei **Hilișeu-Horia**.

Descrierea terenului

Categoria de folosință	Curți construcții (teren identificat prin nr. cad. 50393) Curți construcții, arabil (teren identificat prin nr. cad. 50504)
Suprafața	**Suprafață totală terenuri = 5 626,00 mp** Suprafață teren nr. Cad. 50393 = 4 000,00 mp Suprafață teren nr. Cad. 50504 = 1 626,00 mp
Forma	Neregulată
Dimensiuni (maxime)	~93,05 x 76,40 m

Vecinătăți	**- la Sud-Vest** – Drum public DC 78, identificat prin număr cadastral 51472 – distanță minimă față de limita de proprietate: 19,38 m; **- la Nord-Vest** – Proprietate privată – distanță față de limita de proprietate: 46,98 m; **- la Nord** – Proprietate privată – distanță față de limita de proprietate: 35,77 m; **- la Est** – Proprietate privată, CF 51902 – distanță față de limita de proprietate: 3,00 m.
Relația cu construcțiile învecinate	**- la Sud-Vest** – Drum public DC 78, identificat prin număr cadastral 51472 – distanță minimă față de limita de proprietate: 19,38 m; distanță față de drum comunal: 22,52 m; distanță fată de axul străzii: 25,63 m; **- la Nord-Vest** – Proprietate privată – distanță față de limita de proprietate: 46,98 m; distanță față de Corp C3: 8,07m, c.f. Tabel 2.2.2; **- la Nord** – Proprietate privată – distanță față de limita de proprietate: 35,77 m; **- la Est** – Proprietate privată, CF 51902 – distanță față de limita de proprietate: 3,00 m, respectiv distanța față de Anexă-gr.de rezist. la foc IV: 10.35 m.
Căi de acces public	Cale de acces principală din Sud ul amplasamentului, drum public DC 78, nr. cad. 51472.
Particularități topografice	Suprafața toală a terenurilor studiate este de **5 626,00** mp – terenuri cu declivitate nesemnificativă.
Ocuparea terenului	Terenul este ocupat de construcții la momentul actual. POT existent = 19.09% CUT existent =0,19 POT propus =20,50% CUT propus =0,27
Condiții de amplasare	Conform C.U. Nr. 3 din 30.01.2025 Primăria Comunei Hilișeu-Horia, județul Botoșani.

DATE GEOTEHNICE

Amplasamentul studiat se găsește situat în satul Hilișeu-Crișan, comuna Hilișeu-Horia, jud. Botoșani și este ocupat și de construcții la data realizării prospecțiunilor.

Comuna Hilișeu-Horia se află situată în partea de nord a județului Botosani. În prezent comuna este alcătuită din 5 sate: Hilișeu-Horia, Hilișeu-Closca, Hilișeu-Crisan, Iezer și Corjauți. Satul Hilișeu-Horia este sat de reședință.

Comuna s-a întemiat la sfârșitul secolului al-XVII-lea, pe un teren cu diverse forme de relief, în care predomina dealurile acoperite cu paduri care închid cuprinsul comunei ca un zid ce odinioară stavilea apele provenite din precipitațiile atmosferice și revarsarea râului Jijia, ape care balteau pe circa 1/3 din suprafața comunei.

Din punct de vedere geomorfologic, județul Botoșani, se încadrează în unitatea "Câmpia Moldovei" , subdiviziunea Jijia Superioară și a Bașeului ce apare ca o zonă deluroasă, fragmentată prin văi de eroziune ce s-au dezvoltat de-a lungul rețelei hidrografice a Jijiei.

Județul Botoșani este cuprins între Siret și Prut în extremitatea nord-estică a țării. La Nord se învecinează cu Ucraina, la Est cu R. Moldova, iar la Vest și Sud cu județele Suceava și Iași. Este situat în zona de contact dintre regiunea dealurilor înalte de pe stânga văii Siretului, în Vest și cea a dealurilor joase a Câmpiei Moldovei către Est. Dealurile din partea de vest a orașului fac parte din Podișul Sucevei – sectorul șeii Bucecea – Vorona cu altitudini maxime de 250 metri (Dealul Sulița) și cu altitudini minime de 150 metri, în partea de sud-vest și nord-est. Între zona înaltă din Vest, cu caracter de coastă și zona de câmpie coliniară din Est, există un culoar depresionar pe care este așezat județul Botoșani.

Din punct de vedere al reliefului, acesta prezintă un aspect larg vălurit, cu interfluvii coliniare, deluroase sub forma unor platorui joase. Județul Botoșani prezintă o succesiune de culmi orientate NV-SE, despărțite de văi largi consecvente, ce se diferențiază prin energii de relief variabile. Orientarea generală a reliefului reflectă o structură monoclinată: dealurile sunt asimetrice cu versanți mai abrupți către N și NV (relief de cueste) și cu coline domoale spre S și SE.

Din punct de vedere geomorfologic, județul Botoșani, se încadrează în unitatea "Câmpia Moldovei", subdiviziunea Jijia Superioară și a Bașeului ce apare ca o zonă deluroasă, fragmentată prin văi de eroziune ce s-au dezvoltat de-a lungul rețelei hidrografice a Jijiei.

Din studiile geotehnice realizate anterior în zonă pământurile sunt încadrate în categoria celor coezive.

- **Stratificatia terenului**

În vederea stabilirii naturii terenului de fundare și a principalelor caracteristici fizice ale acestuia, în incinta amplasamentului a fost facut un foraj geotehnic până la adâncimea de 7.00 m. Fișele complexe cu indicii geotehnici determinați în laborator și stratificația întâlnită în urma forajului executat, se găsesc în piesele anexe studiului geotehnic realizat de "CIVIL GEO DESIGN S.R.L.".

Lucrările geotehnice au pus în evidenţă următoarea succesiune litologică:

Foraj Geotehnic Nr. 1	0,00 – 0,60 m = 0,60 m: sol vegetal; 0,60 – 1,60 m = 1,00 m: argilă galbenă, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă, foarte umedă, cu compresibilitate mare; 1,60 – 7,00 m = 5,40 m: argilă grasă galbenă, cu schimbare în cenușie de la -4,50m, cu plasticitate foarte mare, de la plastic consistentă la plastic vârtoasă; Nivelul hidrostatic a fost interceptat în jurul adâncimii de -4,20m față de cota terenului;

- **Caracteristici geotehnice**

Analizele de la laborator efectuate asupra probelor de pământ prelevate din lucrările geotehnice executate în amplasamentul studiat, au evidențiat următoarele valori ale principalilor indici geotehnici ai pachetului argilos:

Nr. crt.	Denumire	Simbol	UM	Valori
1	Granulozitate: Argila	A	%	45,25
	Praf	P	%	42,82
	Nisip	N	%	11,93
2	Umiditate în stare naturală	w	%	21,20
3	Limita inferioara de plasticitate	wp	%	20,54
4	Limita superioara de plasticitate	wL	%	53,32
5	Indice de plasticitate	Ip	%	32,77
6	Indice de consistenta	Ic	-	0,98
7	Greutate volumică naturală	γ	kN/m^3	18,73
8	Greutate volumică stare uscată	γ_d	kN/m^3	15,45
9	Porozitate	n	%	42,77
10	Indicele porilor	e	-	0,75
11	Grad de umiditate	Sr	-	0,77
12	Modul de deformație edometric	$E_{oed,n200-300}$	kPa	9709
13	Tasare specifică la 200kPa	$\varepsilon_{n,200}$	cm/m	3,95
14	Unghiul de frecare interioară	ϕ	°	11,2
15	Coeziunea	c	kPa	20,6

Pentru dimensionarea fundaţiilor, portanţa terenului de fundare calculată conform NP112/2014, pe baza indicilor geotehnici, în ipoteza asigurării adâncimii de fundare de 1,20 m de la nivelul actual al terenului, ce respectă adâncimea maximă de îngheţ, rezultă:

- Pentru calculul terenului la starea limită de deformație - SLD:

Ppl = 150 kPa ;

- Pentru calculul terenului la starea limită a capacității portante - SLCP:

Ppl = 240 kPa ;

Amplasamentul are stabilitatea generală și locală asigurată în condițiile actuale.

Ca măsuri constructive generale, sunt necesare lucrări pentru eliminarea tuturor posibilităţilor de infiltrare a apei în teren şi de umezire a acestuia cu efect negativ imediat asupra construcţiei şi stabilităţii acesteia. În acest sens, măsurile vor trebui îndreptate spre cele două posibilităţi de umezire a terenului, din apele de suprafaţă şi din reţelele subterane. Sistematizare pe verticală va asigura îndepărtarea rapidă a apelor din apropierea construcției, către un emisar în funcțiune. Se va avea în vedere a se păstra o zonă de gardă de minim 3,00m a arborilor plantați față de construcții.

Sistematizarea verticală și în plan a amplasamentului pentru asigurarea colectării și evacuării rapide către un emisar a apelor din precipitații, prin prevederea unor pante de minimum 2 %. Se va realiza inițial sistematizarea necesară pentru lucrările de execuție, urmând ca celelalte lucrări de sistematizare să se termine odată cu punerea în funcțiune a obiectivului.

În cazul platformelor de construcții pe terenuri cu pante mai mari de 1:5, se vor prevedea măsuri de protecție împotriva apelor care se scurg de pe versanți, prin șanțuri de gardă a căror secțiune să asigure scurgerea debitului maxim al apelor meteorice. Platformele de construcție situate pe versanți se vor nivela în terase cu pante de maximum 1:1, care se vor proteja prin diferite soluții tehnologice (brazde, înierbare, îmbrăcăminți din materiale locale, geosintetice etc.);

- Evitare stagnării apei, atât pe perioada execuţiei cât şi pe toată durata exploatării, prin amenajări şi lucrări măsuri adecvate (pante corespunzătoare, rigole);
- Înainte de începerea săpăturilor pentru fundații, este absolut necesar ca suprafața terenului să fie curățată și nivelată, cu pante de scurgere spre exterior, spre a nu se permite stagnarea apelor din precipitații și scurgerea lor în săpăturile pentru fundații;
- Colectarea și evacuarea rapidă a apei din precipitații pe toată durata execuției săpăturilor prin amenajări adecvate (pante, puțuri, instalații de pompare etc.). În situația în care la cota de fundare se constată existența unui strat de pământ afectat de precipitații, acesta va fi îndepărtat imediat înaintea turnării betonului.

Pe durata execuției se va asigura conservarea caracteristicilor terenului bun de fundare printr-o eșalonare corespunzătoare, a lucrărilor de săpătură, turnarea betoanelor și realizarea umpluturilor, evitându-se menținerea săpăturilor deschise pe durate mari de timp.

La realizarea umpluturilor, indiferent de destinația lor și natura materialului utilizat, se va asigura la punerea în operă respectându-se prevederile din normativele C 169-88, C29-86 și GT 067-2014.

Toate lucrările circuitului zero (săparea fundaţiilor, turnarea tălpilor) se vor executa fără întrerupere şi într-un timp cât mai scurt. După terminarea lucrărilor de săpătură pentru fundaţii şi atingerea cotei de fundare se va solicita avizul proiectantului de specialitate pentru certificarea naturii terenului de fundare.

În cazul producerii crăpăturilor de suprafață a terenului de la cota de fundare, înainte de turnarea betonului se va proceda la matarea lor, fie cu lapte de ciment (dacă crăpăturile sunt mici) fie cu pământ stabilizat și apoi la compactarea suprafeței precedată de o ușoară stropire a pământului, pentru a se realiza umiditatea de compactare optimă de echilibru. Această intervenție trebuie urmată imediat de turnarea betonului în fundații.

Finalizarea lucrărilor la cota prevăzută în proiect, aferente fiecărei etape principale de intervenție, va fi precedată, dacă este cazul, de investigații suplimentare pe fundul săpăturii, în acest sens săpăturile se vor opri cu 20-30 cm mai sus decât cota de fundare.

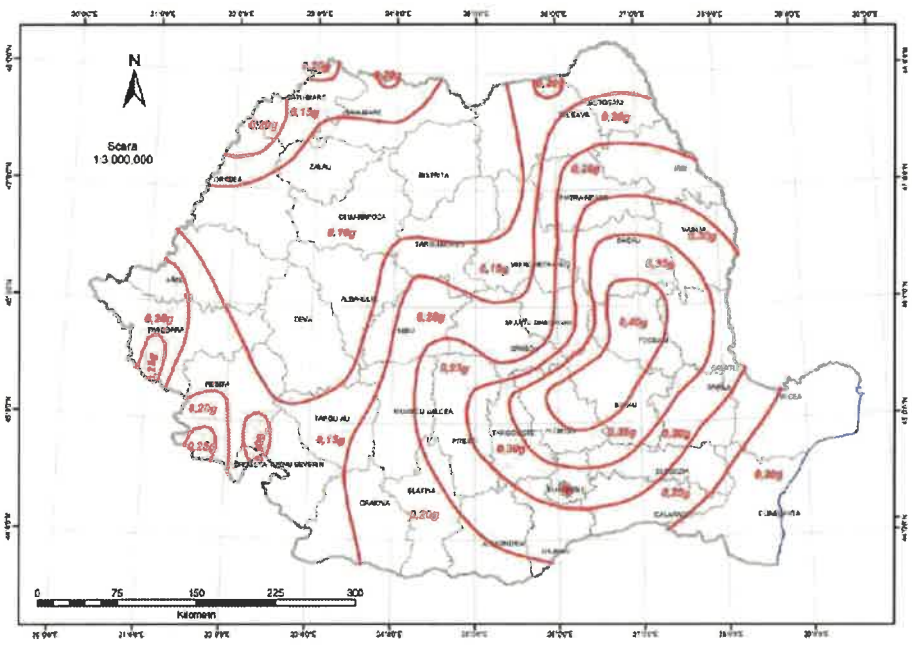
DATE PRIVIND ACȚIUNEA SEISMICĂ

Pentru calculul sarcinilor din seism conform normativului P100/2013 se vor considera următoarele:

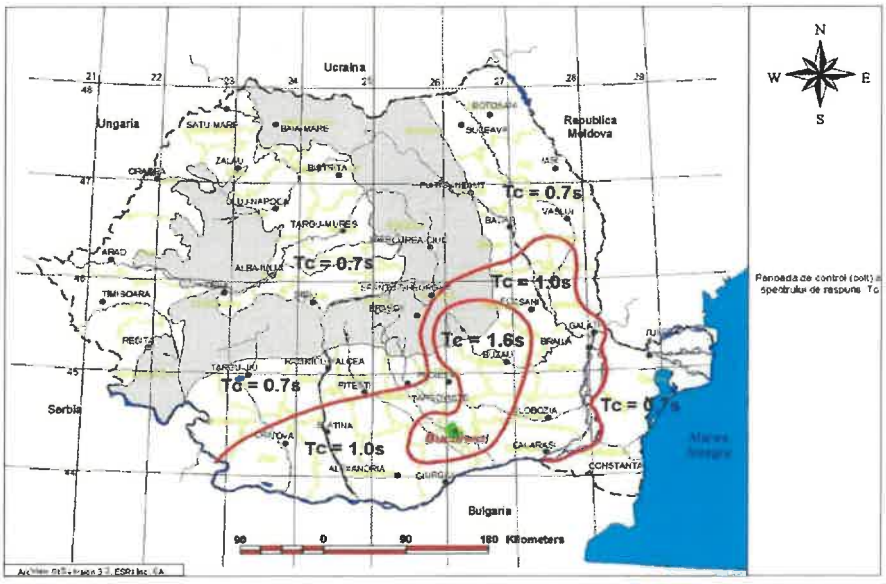
- *coeficient de amplificare dinamică:*
  - β_0 = 2.50 (conform P100/2013, fig.3.3 / pag. 50).
- *accelerația terenului pentru proiectare a_g:*
  - a_g = 0.15g (conform P100/2013, fig.3.1/pag.47).
- *perioada de colț:*

- Tc = 0.7 s (conform P100/2013, fig.3.2/pag.49)

- *clasa de importanta si expunere*
  - III (conform P100/2013, tabel 4.2 / pag. 63)
- *clasa de expunere*
  - γ=1.0 (conform P100/2013, tabel 4.2 / pag. 63)



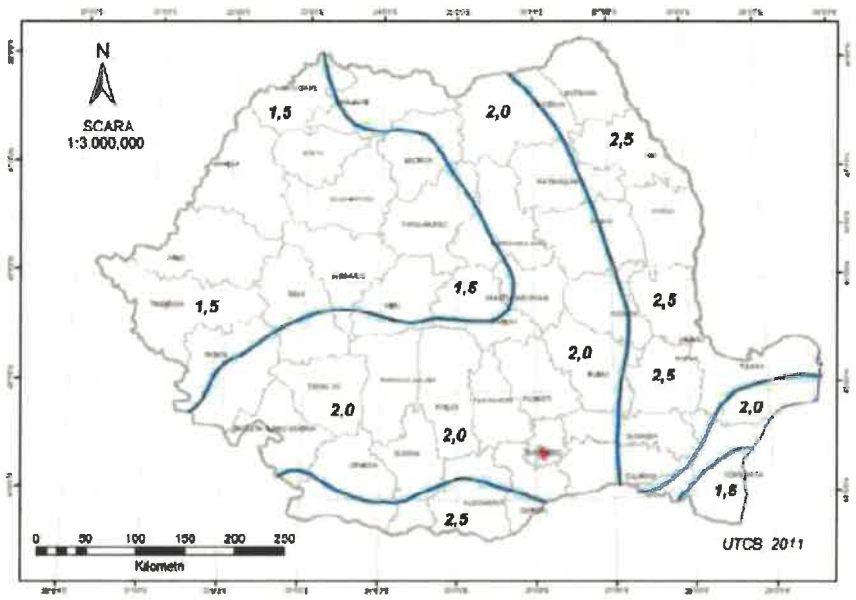
Zonarea teritoriului României in termeni de valori de vârf ale accelerației ternului pentru proiectare, a_g, pentru cutremure având intervalul mediu de recurenta IMR = 225 ani si 20% probabilitate de depășire in 50 de ani.



Zonarea teritoriului României in termeni de perioada de control (colt) T_c a spectrului de răspuns.

CONDITII CLIMATICE

Încărcări din zăpadă



Zonarea valorilor caracteristice ale încărcării din zăpadă pe sol s_k, kN/m^2, pentru altitudini $A \leq 1000$ m. NOTĂ: Pentru altitudini $A > 1000$m valorile s_k se determină cu relațiile (3.1) și (3.2).

- s-a făcut conform normativ CR-1-1-3-2012
- încărcarea caracteristica din zăpadă pe acoperiș, conform relația (4.1):

$$s_k = \gamma_{is} \cdot \mu_i \cdot c_e \cdot c_t \cdot s_{0.k}$$

unde:

- γ_{is} - factorul de importanta – expunere pentru actiunea zapezii, conform tabel 4.1, pag. 14;
- valorile factorului de importanta – expunere – **pentru clasa III = 1.00**, conf. tab. 4.1, pag. 14
- μ_i - coeficient de forma al încărcării din zăpadă pe acoperiș, conform tabel 5.1 din CR-1-1-3-2012;

$$\mu_1 = 0.80(60 - \alpha)/30$$

- $s_{0.k} = 250\ daN/m^2$ - valoarea caracteristica a încărcării din zăpadă pe sol in amplasament, conf. fig.3.1, pag.8;
- c_e - coeficientul de expunere al construcției in amplasament, conform tab. 4.2, suntem în situația de expunere normală, $c_e = 1.00$;

- c_t - coeficientul termic; $c_t = 1.00$

Încărcări din vânt

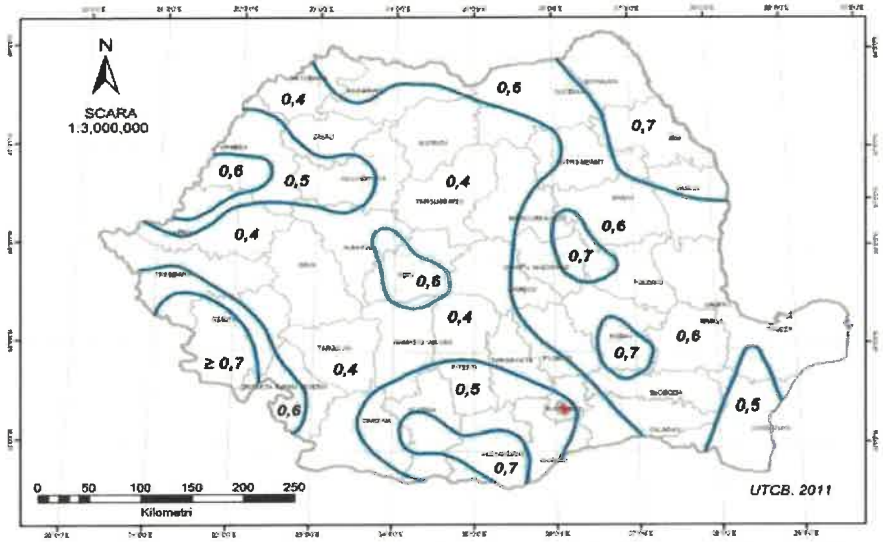


Figura 2.1 Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului, q_b în kPa, având $IMR = 50$ ani
NOTĂ. Pentru altitudini peste 1000m valorile presiunii dinamice a vânnului se corectează cu relația (A.1) din Anexa A

- Clasa De Importanță – Expunere: III
- Intensitatea normată a încărcării dată de vânt a fost calculată conform Cod de proiectare, Indicativ CR1-1-4 / 2012 - Încărcări date de vânt.

Presiunea dinamică de referință a vântului:

q_b - valoarea de referința a presiunii dinamice a vântului, q_b=0,70 kPa, conform fig. 2.1, pag. 15.

Presiunea / secțiunea vântului ce acționează pe suprafețe rigide exterioare se determina cu relația 3.1, pag.24:

$$w_e = \gamma_{Iw} \cdot c_{pe} \cdot q_p(z_e)$$

unde:

- γ_{Iw} - factorul de importanta expunere, conf. tab. 3.1, pag. 22; $\gamma_{fw} = 1.00$
- c_{pe} - coef aerodinamic de presiune/suctiune pentru suprafete exterioare
- $q_p(z_e)$ - valoarea de varf a presiunii dinamice a vantului la cota
- z_e - inaltimea de referinta pentru presiunea exterioara, cap.4;

III. ASIGURAREA EXIGENȚELOR DE REZISTENȚĂ

Din punct de vedere structural, lucrările propuse asigură cerințele de rezistență și stabilitate pentru comportarea următoarelor elemente, pe durata exploatării:

- teren fundare;
- infrastructură;
- suprastructură;
- elemente nestructurale de închidere;

În proiectarea elementelor structurale s-a avut in vedere evitarea deformațiilor si deplasărilor excesive, respectiv limitarea valorilor deformațiilor și deplasărilor orizontale și verticale la valori care nu afectează aspectul și utilizarea efectivă și care nu produc degradări ale finisajelor sau ale elementelor nestructurale.

IV. CARACTERISTICILE DE REZISTENȚĂ ALE MATERIALELOR

Betoane

- C12/15
  - Coeficient Poisson: $\nu = 0.2$;
  - Rezistența de calcul la compresiune: $f_{cd} = 8\ N/mm^2$;
  - Densitate: $\rho = 2500\ kg/m^3$;
  - Modulul de elasticitate: $E_{mod} = 2.4 \cdot 10^4\ Mpa$;

- C25/30:
  - Coeficient Poisson: $\nu = 0.2$;
  - Rezistența de calcul la compresiune: $f_{cd} = 16{,}7\ N/mm^2$;
  - Densitate: $\rho = 2500\ kg/m^3$;
  - Modulul de elasticitate: $E_{mod} = 3.05 \cdot 10^4\ Mpa$;

Oțel

- BST500C:
  - Limita de curgere: $f_{yk} = 5000daN/cm^2$;
  - Rezistența rupere: f_u = $5500daN/cm^2$;
  - Rezistența de calcul: $f_{yd} = R_a = 4350daN/cm^2$;
  - Modulul de elasticitate $E_{mod} = 2.0 \cdot 10^5\ Mpa$;
  - Densitate: $\rho = 7850\ kg/m^3$;
  - Alungire = 20%;
- Plasă sudată SPPB:
  - Limita de curgere: $f_{yk} = 4600\ daN/cm^2$;
  - Rezistența la rupere: $f_u = 5100\ daN/cm^2$;

- Rezistența de calcul: $f_{yd} = R_a = 2760daN/cm^2$;
- Alungire = 8%;

Produse din lemn masiv de rășinoase ecarisat

- Modulul de elasticitate: 9000 MPa;
- Rezistența de calcul încovoiere: $f_{mk} = 18\ Mpa$;
- Rezistența de calcul întindere paralelă cu fibra: $f_{t,0,k} = 11\ Mpa$;
- Rezistența de calcul întindere perpendicular pe fibră: $f_{t,90,k} = 0{,}3\ Mpa$;
- Rezistența de calcul compresiune paralelă cu fibra: $f_{c,0,k} = 18\ Mpa$;
- Rezistența de calcul compresiune perpendicular pe fibră: $f_{c,90,k} = 4{,}8\ Mpa$;

V. DESCRIEREA LUCRARILOR

Situația propusă

Tema de proiectare stabilită de comun acord cu beneficiarul investiției – **Comuna Hilișeu-Horia**, proprietar al imobilelor identificate prin nr. cad. 50393 - teren în suprafață de 4 000,00 mp, respectiv nr. cad. 50504 - teren în suprafață de 1 626,00 mp, constă în îmbunătățirea mediului educațional pentru comunitatea de elevi din satul Hilișeu-Crișan, Comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani. Proiectul va cuprinde soluții pentru asigurarea unui cadru optim de desfășurare a activităților educationale, și sociale pentru categoria demografică căreia i se va adresa - copiii din spațiul rural.

Prin soluția de arhitectură se propune o construcție nouă, care va avea funcționalitatea: unitate de învățământ, în regim P+1E. Accesul principal se realizează pe fațada vestică și distribuie utilizatorii din culoarul principal către sălile de clasă și catre nodurile de circulatie verticala care conduc la etaj, unde regăsim o sala de clasa si o sala multifuncțională, împreună cu spațiile dedicate personalului și încăperile auxiliare (grupuri sanitare, oficii).

Infrastructură

Fundații

Luând în considerare caracteristicile fizico-mecanice ale terenului de fundare precum și alcătuirea construcției și regimul de înălțime propus în tema de proiectare de beneficiar se va adopta fundarea directă a construcției. Se propune transmiterea sarcinilor din suprastructură printr-o rețea de grinzi de fundatii continue sub stalpi pe cele 2 directii ortogonale. Grinda de fundare are secțiunea „T" întors, cu talpa si elevație din beton C25/30 - XC2 armat cu rețea din bare independente din otel profilat BST500 clasa de ductilitate C. Acoperirea cu beton pentru

armatura longitudinală este de minim 5.0 cm. La partea inferioara a tălpii de fundație, se va turna un beton de egalizare de minim 10 cm grosime, clasa C12/15.

Placa pe sol este realizată din beton C25/30, cu grosimea de 10cm, armata cu o plasa sudata SPPB Ø8 cu ochiuri pătrate, plasa sudata se va imbina prin suprapunere , cu minim 15÷30cm, sau 2 ochiuri de plasa. Sub placa pe sol se vor realiza stratificațiile menționate pe specialitate arhitectura si corelate cu cele pe structura, balast, termosistem, folie PVC etc.

Perimetral clădirii se va realiza un trotuar de garda cu grosimea de 10cm, așezat pe un strat de balast cu 20cm grosime, peste care este pozata o folie PVC. Elevația se va hidroizola, rostul dintre trotuar si elevație se va închide cu dop din bitum. Toata incinta cladiri va fi sistematizata cu alei si cu scurgeri spre exterior amplsamentului pentru a impedica cumularea apei in vecinatatea cladirii.

Lucrările de fundații se vor executa în conformitate cu prevederile din „Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă" indicativ NP 112-2014.

Înainte de începerea săpăturilor pentru fundații, este absolut necesar ca suprafața terenului să fie curățată și nivelată, cu pante de scurgere spre exterior, pentru a nu permite stagnarea apelor din precipitații și scurgerea lor la săpăturile pentru fundații.

Toate lucrările de terasamente se vor efectua pe tronsoane, fără întreruperi și în timp cât mai scurt, pentru a se evita în timpul excavației variațiile importante de umiditate a pământului activ.

Ultimul strat de pământ din săpătura pentru fundații, de cca 30 cm grosime, trebuie excavat eșalonat în timp și nemijlocit înainte de turnarea betonului în fundații, pentru a evitarea efectelor negative cauzate de variațiile de umiditate.

Umpluturile de pământ în jurul fundațiilor se vor realiza cu pământ fără potențial de contracție umflare și fără conținut de corpuri străine (moloz, resturi de lemn etc), conform normativ C169-88. Umpluturile se vor executa în straturi succesive de 10-15 cm care se vor compacta cu maiul mecanic sau manual, până la atingerea unui grad de compactare mediu de 95% și minim de 92%..

Umpluturile din jurul fundațiilor se vor executa imediat când condițiile tehnice permit acest lucru. La executarea acestor lucrări se vor îndepărta obligatoriu stratul de pământ vegetal sau alte categorii de pământuri improprii pentru umpluturi cum ar fi pământuri moi, cu conținut ridicat de materii organice.

Suprastructură

Sistemul constructiv a fost ales astfel încât să fie satisfăcute cerințele de rezistență și stabilitate pentru fiecare dintre părțile componente ale acestuia, dar și eficientă din punct de vedere economic asigurând un consum minim de material.

Structura de rezistenta a corpului de clădire ce se dezvoltă pe un nivel este de tip cadre din beton armat pe doua directii, iar tronsonul cu regimul de înălțime P+M este o structură cu stâlpi în consolă conectați la partea superioară prin grinzi din beton armat pe direcție longitudinală și printr-un planșeu din beton armat.

Suprastructura este alcatuita din stalpi din beton armat, stalpii au sectiunea patrata, 45x45cm. Grinzi cu sectiuni preponderent de 30x50cm pe directia longitudinală si 30x55cm pe directia transversală.

Frontoanele/centurile vor avea secțiunea de 25x25 cm si 25x35 cm realizate din beton de clasa C25/30. Acoperirea cu beton va fi de 4 cm pentru armătura longitudinală din centuri. Ancorarea armăturilor longitudinale de la partea inferioară a centurilor se realizează în stalpi.

Ca materiale pentru suprastructura se va utiliza beton C25/30, betonul se armeaza cu retea de bare independente din otel beton BST500C. La placile din beton armat se vor monta distantieri (caprite) cu diametrul de 8mm, preponderent in zonele de stalpi, grinda, acestea vor fi montat ca volum mediu de 4 buc pe metru pătrat. Toate betoanele utilizate in prezentul proiect sunt monolite. Dimensionarea și alcătuirea carcaselor de armare va urmări dezvoltarea unui mecanism de plastificare favorabil dat de apariția deformațiilor plastice în zonele de la extremitățile grinzilor. Acoperirea cu beton va fi de minim 2,5 cm manipulând acoperirea cu beton până la maxim 4,5 cm pentru a evita coliziunile de bare.

Placa peste parter se va realiza din beton de clasa C25/30 armată longitudinal si transversal cu bare BST500C, armarea se va face la partea inferioara si superioara a placii, grosimea placii peste parter va avea 15 cm.

Sarpanta este realizata din lemn ecarisat , in 2 ape prevazute cu lucarne, si cu timpane din zidarie confinata . Invelitoarea este realizată din tigla metalică. Sarpanta se va realiza din lemn ecarisat de rasionase de clasa minim C18, cu elemente specifice, cosoroaba, coama, pana, capriori, clesti, constrafise, îmbinati cu hozsuruburi pentru lemn si elemente metalice zincate specifice îmbinărilor de tipul colțarilor. Prinderile de structura din beton armat se va realizat cu ancora chimica, la distante de maxim 1m pentru cosoroaba. Tigla se va monta pe șipci cu secțiunea de 5x5cm, dispuși la distante interax stabilite de producătorul tiglei, dar nu mai mare de 0.5m, in aceeași măsura, daca producătorul recomanda o alta secțiune de șipci, se poate opta pentru sectiunea recomandata, responsabilitatea pentru acestea fiind in sarcina producătorului.

Toate elementele din lemn se vor trata ignifug și antiseptic prin imersie, conform prevederilor tehnice.

VI. PROGRAM DE URMĂRIRE ÎN TIMP

Urmărirea curentă este o activitate sistematică de culegere de date, privind starea tehnică a structurilor, care, corelata cu activitatea de întreținere și reparații, are ca obiectiv menținerea construcției în parametrii proiectați.

Urmărirea curentă se realizează prin examinarea vizuala directa, cu mijloace simple de măsurare. Urmărirea curenta are caracter permanent și se realizează prin grija proprietarului. Acest program vizează următoarele capitole majore:

- urmărirea tasărilor în perioada de execuție a lucrărilor și în perioada de exploatare
- urmărirea comportării în timp a construcțiilor

- deplasări orizontale, verticale sau înclinări;
- desprinderi de trotuare, apariția de rosturi sau crăpături;
- deformații vizibile: verticale, orizontale sau rotiri;
- apariția fisurilor sau crăpăturilor în elementele verticale sau orizontale, putrezirea elementelor de lemn.

La apariția unor degradări care se considera ca pot afecta exploatarea în condiții de siguranța a construcțiilor, proprietarul va solicita o consultație de specialitate, care, in mod obligatoriu va preciza masurile de remediere si, daca va fi cazul, va hotărî instituirea unei urmăriri speciale a comportării construcțiilor, după efectuarea remedierilor.

Rezultatele urmăririi curente se vor înscrie in jurnalul evenimentelor din cartea tehnică a construcției.

VII. PRINCIPALELE REGLEMENTĂRI TEHNICE AVUTE ÎN VEDERE

P100 – 1/2013	Cod de proiectare seismica – partea I: prevederi de proiectare pentru clădiri;
CR0-2012	Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor in construcții
CR 1-1-3-2012	Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezilor asupra construcțiilor
CR 1-1-4 – 2012	Cod de proiectare. Acțiunea vântului
SR EN 1991-1-1:2004/NA	Acțiuni asupra structurilor. Acțiuni generale. Greutăți specifice, greutăți proprii, încărcări din exploatare pentru construcții. Anexa națională
SR EN 1991-1-3:2005/NA	Acțiuni asupra structurilor. Încărcări date de zăpadă. Anexa națională
SR EN 1991-1-4:2006/NB	Acțiuni asupra structurilor. Acțiuni ale vântului. Anexa națională
NE 012-1/2022	Cod de practica pentru executarea lucrărilor din beton si beton armat
NE 012-2/2022	Cod de practica pentru executarea lucrărilor din beton si beton armat
SR EN 1992-1-1:2004	Proiectare structurilor de beton și beton armat. Reguli generale și reguli pentru clădiri
SR EN 1992-1-1:2004/NB	Proiectare structurilor de beton și beton armat. Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa națională

NP 005 – 2022	Normativ privind proiectarea și verificarea construcțiilor din lemn
ST 049 – 2014	Specificație tehnica privind protecțiile elementelor de construcții din lemn împotriva agenților agresivi - cerințe si criterii de performanta
SR EN 1997-1:2004	Proiectare geotehnică. Reguli generale
SR EN 1997-1:2004/NB	Proiectare geotehnică. Reguli generale. Anexa națională
SR EN 1997-2:2004/NB	Proiectarea geotehnică. Încercare și investigare
NP112-2014	Normativ privind proiectarea și executarea lucrărilor de fundații directe la construcții
SR EN 998-2:2016	Specificație a mortarelor pentru zidărie. Partea 2: Mortare pentru zidărie
CR 6 - 2006	Cod de proiectare pentru structuri din zidărie

VIII. MĂSURI DE PROTECȚIE A MUNCII

MĂSURI DE PROTECȚIE A MUNCII

La întocmirea prezentului proiect au fost respectate prevederile legale de securitate a muncii, dintre care principalele sunt incluse în următoarele acte normative:

- Disp.Legii.319/2006 a securitatii și sănătății în muncă;
- H.G. nr. 355/2007 privind supravegherea sănătății lucrătorilor;
- H.G. nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006;
- H.G. nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- H.G. nr. 1048/2006 privind cerinţele minime de securitate şi sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecţie la locul de muncă;
- H.G. nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- Prevederile Legii nr. 307/ 2006 privind protecția împotriva incendiilor;
- Regulamentul MLPAT 9/N/15.03.1993 - privind protecția și igiena muncii în construcții;
- Ord. MMPS 235/1995 privind normele specifice de securitatea muncii la înălțime;

- Ord. MMPS 255/1995 - normativ cadru privind acordarea echipamentului de protecție individuală;
- Ordinul MAI nr. 163/2007 pentru aprobarea Normelor generale de apărare împotriva incendiilor;
- Ord. MLPAT 20N/11.07.1994 - Normativ C300/1994 Normativ de prevenire şi stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcţii şi instalaţii aferente acestora.

În conformitate cu Normele Generale de Protecția Muncii, antreprenorul lucrărilor este obligat:

– să analizeze documentația tehnică de execuție din punctul de vedere al securității muncii și dacă este cazul, să facă obiecțiuni, solicitând proiectantului modificările necesare conform reglementărilor legale.

– să aplice prevederile legislative de protecție a muncii, precum și prescripțiile din documentațiile tehnice privind executarea lucrărilor de bază, de serviciu și auxiliare necesare realizării construcțiilor;

– să execute toate lucrările prevăzute în documentația tehnică în scopul realizării unei exploatări ulterioare a construcțiilor în condiții de securitate a muncii şi să sesizeze clientul şi proiectantul când constată că măsurile propuse sunt insuficiente sau necorespunzătoare, să facă propuneri de soluționare și să solicite acestora aprobările necesare ;

– să ceară beneficiarului ca proiectantul să acorde asistentă tehnică în vederea rezolvării problemelor de securitate a muncii în cazurile deosebite apărute în executarea lucrărilor de construcții;

– să remedieze toate deficiențele constatate cu ocazia efectuării probelor, precum și cele constatate la recepția lucrărilor de construcții.

În mod deosebit se atrage atenția asupra obligativității respectării cu strictețe a Ordonanței Guvernului publicată în Monitorul Oficial nr. 18/01.1994 privind asigurarea durabilității, calității riguroase, siguranței în funcționare şi funcționabilității construcțiilor.

Beneficiarului îi revin, conform Normelor generale de protecție a muncii, următoarele obligații legale privind executarea construcțiilor:

– să analizeze proiectul din punctul de vedere al măsurilor de protecție a muncii și în cazul când constată deficiențe, lipsuri sau neconcordanțe față de prevederile legislației în vigoare, să ceară proiectantului remedierea deficiențelor constatate, completarea documentației tehnice sau punerea în concordanță a prevederilor din proiect cu cele legislative;

– să colaboreze cu proiectantul și antreprenorul lucrărilor, după caz, în scopul rezolvării tuturor problemelor de securitate a muncii.

– pentru lucrările care se execută în paralel cu desfăşurarea procesului de producție, să încheie cu antreprenorul lucrării un protocol în care se va delimita suprafața pe care se execută lucrarea, pentru care răspunde privind asigurarea măsurilor de protecție a muncii ce revin furnizorului; în protocol se va specifica și condițiile care trebuie respectate de către antreprenor, astfel încât desfăşurarea procesului de producție în condiții de securitate să nu fie afectat de lucrările de construcții executate concomitent cu aceasta.

– să controleze cu ocazia recepției lucrărilor, realizarea de către antreprenor a tuturor măsurilor de protecție a muncii prevăzute în documentația tehnică, refuzând recepția lucrărilor dacă nu corespund din punct de vedere al securității muncii.

– să emită instrucțiuni proprii de securitate a muncii pe activitățile sau grupele de activități necesare exploatării construcțiilor.

În acest scop se vor întocmi:

- Planul de securitate şi sănătate, care să conţină cel puţin următoarele:
- numele și adresa antreprenorului;
- numărul lucrătorilor din șantier;
- data începerii lucrărilor;
- evaluarea riscurilor previzibile legate de modul de lucru, materiale utilizate, de echipamente de lucru folosite.
- măsuri generale de organizare a şantierului;
- identificarea riscurilor şi descrierea lucrărilor care pot prezenta riscuri;
- măsuri specifice de securitate în muncă pentru lucrările care prezintă riscuri şi măsuri de protecţie colectivă şi individuală;
- amenajarea şi organizarea şantierului, modalităţi de depozitare a materialelor, amplasarea echipamentelor de muncă;
- măsuri generale de asigurare a menţinerii şantierului în ordine şi stare de curăţenie;
- măsuri de coordonare stabilite de coordonatorii în materie de securitate şi sănătate şi obligaţiile ce decurg din acestea.

- Registrul de coordonare şi instruirea personalului.

- Identificarea riscurilor;
- Lucrări de săpături:
    - sprijinirea malurilor;
- Lucrări de cofraje, armări elemente cu oţel beton, turnări betoane:
    - stabilitatea schelelor de susţinere;
- Stabilitatea cofrajelor;
- Prevederea de balustrade de protecţie la circulaţia pe schele;
- Semnalizarea de securitate cu panouri de semnalizare şi avertizare la locurile de lucru cu risc;
- Executarea de scări de acces pe schele.

Măsurile enumerate mai sus nu au un caracter exhaustiv și se vor completa și cu altele menite să evite producerea oricărui accident.

IX. RECOMANDĂRI

In conformitate cu Legea 10/1995 privind calitatea lucrarilor in constructii si HGR 925/1995, proiectul va fi supus verificării tehnice pentru cerința A1, (partea de structura).

Constructorul are obligația de a asigura îndeplinirea cerințelor de calitate (stabilite prin Legea nr. 10/1995), aplicabile în funcție de obiectul investiției.

Întocmit
Ing. Andrei Aromanesei

MEMORIU TEHNIC
INSTALAȚII ELECTRICE

I. GENERALITATI

1.1 DATE DE IDENTIFICARE

Obiectiv:	*„Dezvoltarea infrastructurii educaționale din sat Hilișeu-Crișan, com. Hilișeu-Horia, jud. Botosani”*
Amplasament:	*sat. Hilișeu-Crișan, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani*
Titularul Investitiei:	UAT Comuna Hilișeu-Horia
Adresa:	sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani
Beneficiarul Investitiei:	UAT Comuna Hilișeu-Horia
Adresa:	*sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani*
Proiectant General:	SC AMODELIC SRL CUI RO43672749 | J22/397/2021 Bld. Tudor Vladimirescu, nr 45A 0746 840 490 | office@amodelic.com
Proiectant de specialitate:	SC AMODELIC SRL CUI RO43672749 | J22/397/2021 Bld. Tudor Vladimirescu, nr 45A 0746 840 490 | office@amodelic.com
Numar proiect:	44/2025
Faza:	P.Th. + D.E.

1.2 DESCRIEREA GENERALA A LUCRARILOR

Prezenta documentaţie are ca obiect stabilirea soluţiilor tehnice şi a condiţiilor de executie a instalaţiilor electrice interioare pentru :**„DEZVOLTAREA INFRASTRUCTURII EDUCAȚIONALE DIN SAT HILIȘEU-CRIȘAN, COM. HILIȘEU-HORIA, JUD. BOTOSANI”.** Lucrarea s-a întocmit pe baza soluţiilor de arhitectură, solutiei constructive alese şi a normativelor si standardelor in vigoare. La alegerea soluţiilor tehnice s-a ţinut cont de caracteristicile construcţiei, de destinaţia construcţiei, a încăperilor şi de condiţiile de mediu.

In conformitate cu Legea nr. 10/1995, privind calitatea in constructii art. 5, proiectul va fi verificat la cerintele de calitate A-G, corespunzatoare specialitatii **“le“.**

1.3 INCADRAREA IN NORME

Proiectul este intocmit in conformitate cu legislatia romana privind continutul, normativele si standardele de referinta fiind aliniate la cele europene. Au fost respectate urmatoarele normative si standarde:

NP-I7/2011	- Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor;
NP-061-02	- Normativ pentru proiectarea si executarea sistemelor de iluminat artificial din cladiri;
NP-010-97	- Normativ privind proiectarea, realizare si exploatarea contructiilor pentru scoli;
NTE 007/08/00	- Normativ pentru proiectarea si executarea retelelor de cabluri electrice;
PE 155-1992	- Normativ pentru proiectarea si executarea bransametelor electrice pentru cladiri civile;
Legea 10/1995	- Legea privind calitatea in constructii, modificata si completata prin legeanr.177/2015;
Legea nr. 319/2007	- Privind securitatea si sanatatea muncii si normele metodologice de aplicare;
Legea nr.307/2006	Privind apararea impotriva incendiilor;
Legea 608/01	Privind evaluarea conformitatii produselor;
P 118-99	Normativ de siguranta la foc a constructiilor ;
OMI 163/2007 pentru aprobarea Normelor generale de apărare împotriva incendiilor;	
C 56/2002	- Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente;
HGR 264/1999	- Regulament de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii electrice aferente acestora ;
IEC 947/1	Aparataj de joasa tensiune ;
IEC 446	Identificarea conductoarelor prin culori sau repere numerice ;
IEC 439 –I-92	Echipamente de joasa tensiune supuse incercarilor de tip integral si partial ;
SR CEI 60364 – 4 -41 :1996	Instalatii electrice ale cladirilor. Partea 4 : Masuri de protectie pentru asigurarea securitatii. Capitolul 41 : Protectia impotriva socurilor electrice;
SR CEI 60364 – 4 -42 :1996	Instalatii electrice in constructii. Partea 4 : protectia pentru asigurarea securitatii. Capitolul 42:Protectia impotriva efectelor termice ;
SR CEI 60364 – 4 -473 :1997	Instalatii electrice in constructii. Partea 4 : Masuri de protectie pentru asigurarea securitatii. Capitolul47 : Aplicarea masurilor de protectie pentru asigurarea securitatii. Sectiunea 473 : Masuri de protectie impotriva supracurentilor ;
SR EN 1140/2002	Protectia impotriva socurilor electrice. Aspecte generale in instalatii electrice in constructii ;
SR EN 60 439.1 - 2002	Ansambluri de aparataj de joasa tensiune. Partea 1 : Ansamblul prefabricat de aparataj de joasa tensiune si ansamblul derivat dintr-un ansamblu prefabricat de aparataj de joasa tensiune;
SR 6646-1 : 1997	Iluminatul artificial. Conditii tehnice pentru iluminatul interior si din incintele ansamblurilor de cladiri ;
SR 6646-2 :1997	Iluminatul artificial. Conditii pentru iluminatul spatiilor de lucru ;

SR EN 60598-2- 1 :2001	Corpuri de iluminat. Partea 2 : Conditii speciale. Sectiunea 22 : Corpuri de iluminat pentru iluminatul de sigurnta;
STAS 6865-89	Conducte cu izolatie de PVC pentru instalatii electrice fixe ;
SR EN 50086-2-1 :2002	Sisteme de tuburi de protectie pentru instalatii electrice : Partea 2-1 :Prescriptii particulare pentru sisteme de tuburi de protectie rigide;
SR EN 50086-2-3 :2002	Sisteme de tuburi de protectie pentru instalatii electrice. Partea 2 – 3'
STAS 10413/1	Unelte electrice portabile. Conditii tehnice generale si montare ;
SR EN 60529 :1995	Grade de protectie asigurate prin carcase (Cod IP) ;
SR EN 60947-1 :2001	Aparataj de joasa tensiune. Partea 1 : Reguli generale ;
SR EN 60947-2 :2001	Aparataj de joasa tensiune. Partea 2 : Intrerupatoare automate ;
SR EN 60947-3 :2001	Aparataj de joasa tensiune. Partea 3 : Intrerupatoare, separatoare, intrerupatoare- separatoare si combinatii cu fuzibile ;

II. CURENTI TARI

In cadrul proiectului sunt cuprinse solutiile tehnice pentru realizarea instalatiilor electrice de curenti tari după cum urmeaza:

- instalatii de alimentare cu energie electrica a tablourilor electrice interioare;
- instalatii de distributie a energiei electrice;
- instalatii electrice interioare de iluminat general;
- instalatii electrice pentru iluminat de securitate;
- instalatii electrice de prize 230/400V;
- instalatii electrice de forta aferente utilajelor si echipamentelor;
- instalaţii de protecţie împotriva electrocutării în cazul apariţiei unor tensiuni accidentale în situaţia unor defecte în instalaţie;
- instalatii de protectie impotriva supratensiunilor atmosferice (paratrasnet) sau din retea;
- instalatie electrică de protectie la soc electric prin legare la priza de pământ;

2.1 INSTALATII DE ALIMENTAREA CU ENERGIE ELECTRICA

Datele electroenergetice de consum pentru spațiu sunt următoarele:

- **TEG**
  - ✓ putere electrică instalată: **Pi: 93.75 kW**
  - ✓ putere electrică absorbită: **Pa: 70.32 kW**
  - ✓ curentul de calcul: **Ic=119.56A**
  - ✓ tensiunea de utilizare: Un = 3 x 400 V.c.a. /1 x 220 V.c.a.
  - ✓ frecvenţa reţelei de alimentare: Fu = 50 ± 0,2 Hz.
  - ✓ factorul de putere al consumatorului: cos φ = 0,92.

Tabloul electric general de distributie TEG va fi alimentat prin intermediul unor cabluri de tip **CYABY 4x70+1x35 mmp** din din blocul de masura si de protectie trifaza BMPT;

2.2 INSTALATII DE DISTRIBUTIA A ENERGIEI ELECTRICE

Tabloul electric TEG va alimenta urmatorii consumatori electrici:

- ✓ TEE– tablou electric, etaj;
- ✓ TECT– tablou electric, parter, camera tehnica;

Echipamentul de control si semnalizare incendiu va fi alimentat înaintea intreruptorului general TEG prin intermediul unui cablu tip NHXH E90 3X1.5mm ;

Centrala desfumare va fi alimentată înaintea intreruptorului general TEG prin intermediul unui cablu tip NHXH E90 3X1.5mm.

Sursele modulelor vor fi alimentate înaintea intreruptorului general TEG prin intermediul unui cablu tip NHXH E90 3X1.5mm.

Pentru realizarea instalaţiei electrice si alimentarea receptorilor electrici se va utiliza o schemă de distribuţie de tip TN-S monofazată cu 3 conductoare. Corespunzător acestei scheme de distribuţie se utilizează o schemă de legare la pământ de tip TN-S exclusiv, cu conductoare de protecţie distinct distribuite pe circuit. Distribuţia va fi de tip radial şi se va face cu circuite separate pentru fiecare categorie de receptoare conform destinaţiei.

Tablourile electrice vor avea cel puţin acelaşi grad de protecţie cu celelalte echipamente din spaţiile deservite. Toate circuitele vor fi protejate la scurtcircuit prin siguranţe automate montate în tablourile electrice. Circuitele electrice vor fi echipate şi cu relee de protecţie diferenţială (Id = 30 mA).

Totodată se va prevedea protecţie împotriva supratensiunilor electrice indirecte (induse) în instalaţiile interioare determinate de supratensiuni atmosferice şi de deconectări interioare, prin utilizarea unui descărcător la supratensiuni, clasă (I+II) conform schemelor monofilare.

Tablourile electrice se vor amplasa în spații și poziții care pe de o parte nu vor afecta structura de rezistență a clădirii, iar pe de altă parte le vor proteja împotriva acțiunii agenților chimici sau de mediu, așa cum rezultă din planșele din partea desenată.

Traseele circuitelor și coloanelor electrice, pe de o parte, nu vor afecta structura de rezistență a clădirii, iar pe de altă parte, nu vor determina solicitarea lor la tasarea diferențială a construcției sau terenului, așa cum rezultă din partea desenată a proiectului.

2.3 INSTALATII ELECTRICE INTERIOARE DE ILUMINAT GENERAL

La dimensionarea instalaţiei de iluminat interior s-a avut în vedere respectarea condiţiilor generale şi speciale cerute de prescripţiile tehnice în vigoare şi a recomandărilor din literatura de specialitate (SR 6646-1,2,3-1996; NP 061-2002) respectiv:

- domeniul de iluminări şi factorii de uniformitate recomandaţi;
- caracteristica mediului;
- categoria de depreciere a corpurilor de iluminat;
- factorii de utilizare ai corpurilor de iluminat;
- clasa de calitate din punct de vedere al limitării orbirii directe.

In aceste condiţii, instalaţiile de iluminat au fost dimensionate şi concepute în funcţie de specificul activităţii. Nivelurile de iluminare sunt conform NP 061/2002 cu completarile 2023 - Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri.

Pentru iluminatul încăperilor s-au prevazut locuri de lampa pentru utilizarea corpurilor de iluminat de tip LED sau economice după caz, cu montaj pe tavan sau pereţi, respectiv cu montaj suspendat de tavan. Se va respecta grupa de protectie la corpurile de iluminat în funcţie de tipul încăperii. Corpurile de iluminat vor fi comandate prin întrerupătoare si comutatoare in constructie normala, montate ingropat sub tencuiala(ST).

Aparatele de conectare a iluminatului se vor monta la înălţimea de min. 0,6 m şi max. 1,5 m de la pardoseala finită. Întrerupătoarele si comutatoarele se vor monta obligatoriu pe conductorul de fază.

Circuitele instalației de iluminat general se vor realiza cu două conductoare active şi conductor de protecţie (schema TN-S), realizate din conductor de cupru cu izolaţie PVC tip N2XH cu secţiunea de 1,5mm2 , protejate în tuburi pozate ingropat, aparente sau in pat de cablu, iar pe suprafetele combustibile (ex. lemn) se va monta conductor de cupru tip N2XH, cu izolaţie de PVC montate in tuburi metalice. Pentru circuitele de iluminat se prevede protecţia la scurtcircuit şi suprasarcină cu întreruptoare (disjunctoare) magneto-termice automate bipolare de tip fază/ nul (1P+N) 10A.

Culorile izolaţiei conductoarelor vor fi următoarele:

- roşu, pentru conductorul de fază L;
- albastru, pentru conductorul neutru N;
- verde / galben, pentru conductorul de protecţie PE.

Iluminat artificial se va realiza cu aparate de iluminat echipate cu lămpi LED în construcţie etanşă/normală conform funcţiunilor ce asigură nivelurile de iluminat normate conform SR 6646-2/97.

Se va evita instalarea circuitelor de iluminat pe suprafete calde(in lungul conductelor pentru distributia agentului termic), iar la intersectia cu acestea se va pastra o distanta de minim 12cm. Pe trasee orizontale comune, circuitele de iluminat se vor monta deasupra celor de incalzire. De asemeni, distanta dintre circuitele de iluminat si cele de curenti slabi trebuie sa fie de minim 30cm(daca portiunea de paralelism nu depaseste 30 si nu contine inadiri la conductoarele electrice). Pe traseele comune, circuitele de iluminat de vor monta deasupra celor de curenti slabi.

Executia instalatiilor electrice de iluminat se va realiza in conformitate cu prevederile din Normativul I7/2011.

2.4 INSTALATII ELECTRICE PENTRU ILUMINAT DE SECURITATE

Conform Normativului NP I7/2011 cu completarile din M.O 512/12/VI/2023 obiectivul va fi dotat cu urmatoarele tipuri de iluminat de siguranta astfel:

- iluminat local;
- iluminat pentru continuarea lucrului;
- iluminat de securitate

Iluminat de securitate care se compune din:

- iluminat pentru evacuarea din cladire
- iluminat impotriva panicii
- iluminat pentru interventie

Alimentarea corpurilor de iluminat de siguranță, se va realiza din tabloul electric TES. Astfel alimentarea corpurilor de iluminat se va realiza cu cabluri cu intarziere la

propagarea flacarii si fara degajari de halogenuri cu **clasa de rezistenta la foc B2ca s1** de tip **N2XH 3x1,5mmp** protejate în tuburi de protectie de tip **„halogen free"** pozate ingropat in pereti, aparent pe tavan sau in pat de cablu.

-iluminat de siguranta local se va realiza in conformitate cu art. conform cap. 7.23 I7/2011 cu completarile din M.O 512/12/VI/2023.

Ilumiantul local de siguranta trebuie prevazut pentru evidentierea:

-cutiilor posturilor de prim ajutor

-declansatoarelor manuale de alarma in caz de incendiu

-dispozitivelor de comanda manuala pentru sistemele cu rol de securitate la incendiu

-mijloacelor de prima interventie in caz de incendiu(stingatoare, paturi antifoc)

-grupuri sanitare, vestiare cu suprafata mai mare de 8mp

Corpurile de iluminat vor fi echipate cu lămpi LED având sursa locala(baterie de acumulatori Ni-Cd), care asigură punerea in fucţiune in timp de 5sec şi timpul de funcţionare de cel puţin 3h, conform cap. 7.23 I7/2011 CU COMPLETARILE DIN M.O 512/12/VI/2023 – TABEL 7.23.1.C.

-sursa de bază reprezentata reteaua de distributie publica a SEN prin intermediul circuitelor de iluminat de securitate alimentate din tablorile electrice(conform schemelor monofilare);

-sursa de securitate(de rezerva) reprezentata de surse locale conţinute in corpul de iluminat (corp de iluminat de tip autonom)

Comanda de punere in funcţiune a iluminatului local se va realiza automat la disparitia sursei de baza(SEN).

-iluminatul de securitate pentru continuarea lucrului este parte a iluminatului de siguranță prevăzut pentru continuarea activității normale fără modificări esențiale.

Amplasarea lor va fi:

-Cancelarie (ECS)

Corpurile de iluminat vor fi echipate cu lămpi LED având IP65 si sursa locala(baterie de acumulatori Ni-Cd), care asigură punerea in fucţiune in timp de 5sec şi timpul de funcţionare de cel puţin 3h, conform tabel 7.23.1 din I7/2011 CU COMPLETARILE DIN M.O 512/12/VI/2023 – TABEL 7.23.1.C;

- sursa de bază reprezentata reteaua de distributie publica a SEN prin intermediul circuitelor de iluminat de securitate alimentate din tablorile electrice(conform schemelor monofilare);
- sursa de securitate(de rezerva) reprezentata de surse locale conţinute in corpul de iluminat (corp de iluminat de tip autonom)

Comanda de punere in funcţiune a iluminatului de securitate pentru continuarea lucrului se va realiza automat la disparitia sursei de baza(SEN).

-iluminatul de securitate pentru evacuare din cladire trebuie să asigure identificarea şi folosirea in condiţii de securitate a căilor de evacuare.

Corpurile de iluminat vor fi echipate cu lămpi LED si sursa locala(baterie de acumulatori Ni-Cd), care asigură punerea in fucţiune in timp de 5sec şi timpul de funcţionare

de cel puţin 3h, conform cap. 7.23 I7/2011 CU COMPLETARILE DIN M.O 512/12/VI/2023 – TABEL 7.23.1.C.

Alimentarea corpurilor de iluminat pentru evacuare se va realiza din doua surse astfel:

-sursa de bază reprezentata reteaua de distributie publica a SEN prin intermediul circuitelor de iluminat de securitate alimentate din tablorile electrice(conform schemelor monofilare);

-sursa de securitate(de rezerva) reprezentata de surse locale conţinute in corpul de iluminat pentru evacuarea din cladire(corp de iluminat de tip autonom)

Comanda de punere in funcţiune a iluminatului de evacuare se va realiza automat la disparitia sursei de baza(SEN). Corpurile de iluminat pentru evacuare vor fi in functiune permanent.

Corpurile de iluminat pentru evacuare vor fi amplasate astfel încât să se asigure un nivel de iluminare adecvat (conform reglementarilor specifice referitoare la proiectarea şi executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri) lânga fiecare uşa de ieşire si în locurile unde este necesar sa fie semnalizat un pericol potenţial sau amplasamentul unui echipament de siguranţă, dupa cum urmeaza:

-langa orice schimbare de directie;
-la fiecare usa de iesire destinata a fi folosita in caz de urgenta;
-la fiecare schimbare de directie;
-langa fiecare iesire din cladire si in exteriorul acesteia;
-la toate incaperile cu mai mult de 50 de persoane;
-incaperi cu suprafete mai mari de 100 mp;
-in toate toaletele cu suprafata mai mare de 8 mp;
-in imediata vecinatate a butoanelor manuale pentru semnalizare icendiu;
-in toate toaletele pentru persoane cu handicap;
-in casele de scara langa scari astfel incat fiecare treapta sa fie iluminata in mod direct;
-pe casele de scara la orice schimbare de directie;
-pe casele de scara la orice schimbare de nivel;
-langa fiecare echipament de interventie impotriva incendiului(stigatoare) si fiecare puct de alarma(declansatoare manuale);

De-a lungul cailor de evacuare, distanta dintre corpurile de iluminat pentru evacuare trebuie sa fie de maxim 15 metri.

Corpurile de iluminat de siguranta pentru evacuare s-au ales din gama omologata, existenta pe piata prevazute cu sursa LED. In functie de locul de amplasare, corpurile de iluminat de siguranta vor fi inscriptionate cu autocolantele specifice („EXIT", etc.). Alimentarea corpurilor de iluminat se va realiza de pe circuite separate cu corpurile de iluminat pentru iluminatul general, prin intermediul cablu electric cu **clasa de rezistenta la foc B2ca s1** de tip **N2XH 3x1,5mmp** protejate în tuburi de protectie de tip **„halogen free"** pozate ingropat in pereti, aparent pe tavan sau in pat de cablu.

Corpurile de iluminat pentru iluminatul de siguranţă trebuie să fie realizate din materiale clasa B de reacţie la foc.

-iluminat de securitate împotriva panicii se va realiza in conformitate cu art. conform cap. 7.23 din I7/2011 CU COMPLETARILE DIN M.O 512/12/VI/2023.

Se realizează prin corpuri de iluminat cu LED prevazute cu kit de emergenta minim 3h, care in caz de avarie acestea intra automat in functiune.

Timpii de punere în funcţiune a sistemelor de iluminat de securitate contra panicii la întreruperea iluminatului natural conform cap. 7.23 I7/2011 CU COMPLETARILE DIN M.O

512/12/VI/2023 – TABEL 7.23.1.C vor fi de 5 secunde, iar timpul de funcţionare de minimum 3 ore.

Corpurile de iluminat pentru iluminatul de siguranţă vor fi realizate din materiale de clasa B reacţie la foc.

Pentru alimentarea instalaţiilor specificate se va utiliza una din sursele electrice specificate la art. 5.6.3.1.1. din I 7 – 11.

-iluminat de securitate pentru intervenţie trebuie să asigure nivelul de iluminare necesar siguranței persoanelor implicate intr-un proces sau activitate cu pericol petențial și să permită desfășurarea adecvată a procedurilor de acționare pentru siguranța ocupanților zonelor, precum și evacurea în caz de incendiu.

Amplasarea lor va fi:

-la fiecare tabloul electric

-in camera tehnica

Corpurile de iluminat vor fi echipate cu lămpi LED având IP65 si sursa locala(baterie de acumulatori Ni-Cd), care asigură punerea in fucţiune in timp de 5sec şi timpul de funcţionare de cel puţin 3h, conform cap. 7.23 I7/2011 CU COMPLETARILE DIN M.O 512/12/VI/2023 – TABEL 7.23.1.C.

-sursa de bază reprezentata reteaua de distributie publica a SEN prin intermediul circuitelor de iluminat de securitate alimentate din tablorile electrice(conform schemelor monofilare);

-sursa de securitate(de rezerva) reprezentata de surse locale conţinute in corpul de iluminat (corp de iluminat de tip autonom)

Comanda de punere in funcţiune a iluminatului de securitate pentru intervenție se va realiza automat la disparitia sursei de baza(SEN).

2.5 INSTALATII ELECTRICE DE PRIZE 230/400V;

Prizele si racordurile electrice sunt realiza in conformitate cu planurile aferente proiectului, astfel incat numarul si tipul prizelor cat si locul de amplasare a acestora sa respecte detaliie de executie dar si cerintele beneficiarului.

Toate circuitele din tablourile electrice destinate prizelor sunt prevazute cu contact de protectie si sunt protejate cu disjunctoare diferentiale de 30 mA astfel incat la orice defect aparut pe circuit sa realizeze scoaterea echipamentelor de sub tensiune.

Toate echipamentele de forta instalate in cladire sunt achizitionate cu panou propriu de automatizare si control, astfel in proiect sunt prevazute racorduri in asteptar.

Toate prizele de curent din spațiile destinate elevilor învățământului primar și secundar, ciclul gimnazial au contact de protecție și obturatori, conform I7. Circuitele de alimentare ale acestora sunt protejate cu dispozitive de protecție diferențială, iar cele ce deservesc încăperile unde se desfășoară activități didactice se recomandă să fie prevăzute și cu protecție împotriva defectului de arc electric. (AFDD)

Culorile izolaţiei conductoarelor vor fi următoarele:

- maro, pentru conductorul de fază L;
- albastru, pentru conductorul neutru N;
- verde / galben, pentru conductorul de protecţie PE.

Se va evita instalarea circuitelor de prize pe suprafete calde(in lungul conductelor pentru distributia agentului termic), iar la intersectia cu acestea se va pastra o distanta de minim 12cm. Pe trasee orizontale comune, circuitele de prize se vor monta deasupra celor de incalzire. De asemeni, distanta dintre circuitele de prize si cele de curenti slabi trebuie

sa fie de minim 30cm(daca portiunea de paralelism nu depaseste 30 si nu contine inadiri la conductoarele electrice). Pe traseele comune, circuitele de prize de vor monta deasupra celor de curenti slabi.

Alimentarea prizelor si echipamentelor se va realiza prin intermediul cablurilor cu intarziere la propagarea flacarii de tip N2XH 3x2.5mmp.

Executia instalatiilor electrice de de prize 230V/400V se va realiza in conformitate cu prevederile din Normativul I7/2011.

2.6 AMPLASAREA ECHIPAMENTELOR, APARATAJULUI ŞI POZAREA TRASEELOR

Tablourile electrice se vor amplasa la o înălţime de maximum 2,30 m faţă de nivelul finit al pardoselii, măsurată până la latura superioară a tabloului. Întrerupătoarele şi prizele se vor amplasa la înalţimile specificate în planse măsurate de la axul cutiilor la nivelul finit al pardoselii. Întrerupătoarele se vor conecta obligatoriu pe conductorul de fază. Dozele de derivaţie şi cutiile pentru aparatajul modular se vor monta in tencuiala respectiv in partea laterala a patului de cablu, în principal pe elementele verticale incombustibile ale structurii (pereţi şi planşee).

Traseele de tuburi se vor monta sub elementele de structură incombustibile (pereţi, planşee şi tavane). Traseele vor urmări direcţia pereţilor (orizontal şi vertical) şi vor fi pozate într-o manieră curată şi ordonată. Distanţele traseelor de tuburi faţă de elementele de construcţie adiacente vor fi cele din planurile electrice, iar distanţele minime dintre elementele de fixare ale tuburilor (cleme, bride) vor fi cele prevăzute în normativul I7-2011. Traseele vor fi astfel executate încât sa fie cât mai scurte posibil. Este interzisă îmbinarea tuburilor în golurile de traversare între pereţi. Montarea traseelor de tuburi se va efectua după introducerea conductoarelor în acestea. Soluţiile de prinderi, fixări, străpungeri prin pereţi şi planşee trebuie să nu afecteze rezistenţa elementelor de construcţii. Se vor lua măsuri constructive de protecţie antiseismică în corelare cu gradul de seismicitate al zonei în care este amplasată clădirea prin asigurarea tablourilor electrice şi a echipamentelor împotriva răsturnării sau desprinderii, prin realizarea unor fixări corespunzătoare. Golurile rămase în pereţi în urma traversării traseelor de tuburi se vor etanşa cu materiale care să asigure aceeaşi protecţie la foc ca şi peretele pe care-l traversează (ipsos, mortar, tencuială).

2.7 INSTALAŢII DE PROTECŢIE ÎMPOTRIVA ELECTROCUTĂRII ÎN CAZUL APARIŢIEI UNOR TENSIUNI ACCIDENTALE ÎN SITUAŢIA UNOR DEFECTE ÎN INSTALAŢIE

Protecția utilizatorilor împotriva șocurilor electrice datorate atingerilor directe sau indirecte s-a facut în funcţie de particularitățile rețelei de alimentare, de influențele externe, de tipul instalației interioare și a schemei de legare la pământ, aplicându-se măsuri adecvate astfel încât acestea să nu se influențeze sau să se anuleze reciproc.

Împotriva electrocutării s-au prevăzut următoarele:

- realizarea centurilor interioare de legare la instalația de prize de pământ a tablourilor electrice proiectate şi părţilor metalice ale aparatelor şi echipamentelor electrice;
- legarea conductelor de protecție (PE) la bara de egalizare a potențialelor (BEP) si a tablourilor electrice precum şi a uşilor acestora (printr-un conductor flexibil cu secţiune ≥ 16mmp) la instalaţia de legare la pământ;
- utilizarea prizelor de alimentare cu contacte de protecţie.

Toate părţile metalice ale instalaţiilor electrice interioare/exterioare, care nu fac parte din circuitul curenţilor de lucru şi care accidental ar putea fi puse sub tensiune se preiau printr-un conductor de cupru diferit de conductorul neutru la bara de echipotenţializare (BEP) a tabloului principal care va fi legat la instalaţia de priză de pământ artificială.

Protecția împotriva atingerilor directe se asigură suplimentar, din considerente de protecție la incendii, prin intreruperea automata a alimentării. Introducerea în circuitele de alimentare a unui conductor de protecție asigură realizarea buclei de defect necesară circulației curentului de defect care acționează un dispozitiv diferențial de protecție având curentul nominal de funcționare 30 mA.

Se vor realiza legături de echipotenţializare ce vor prelua masele metalice la bara de egalizare a potenţialelor (BEP). De la BPPE se va asigura legătura la priza de pământ.

2.8 INSTALAŢIE ELECTRICĂ DE PROTECŢIE ÎMPOTRIVA SUPRATENSIUNILOR ATMOSFERICE - INSTALAŢII PARATRĂSNET

Instalatia de paratrasnet contracareaza efectele descarcarilor atmosferice asupra constructiei, avand rolul de a capta si scurge spre pamant sarcinile termice din atmosfera, pe masura aparitiei lor. Datorita naturii constuctiei, a formelor geometrice cat si a amplasamentului cladirii raportata la zonele keraunice s-a stabilit prin calcul faptul ca este necesara o instalatie de sine statatoare de captare a descarcarilor atmosferice.

Instalație IPT exterioară, compusă din următoarele elemente legate între ele:

- dispozitiv de captare;
- conductoare de coborâre;
- piese de separație pentru fiecare coborâre;
- priză de pământ;
- piesă de legătură deconectabilă;
- legături echipotențiale;

Se propune o instalatie de paratrasnet de tip întărit I realizata printr-un dispozitiv de captare cu amorsare tip PDA) care se vor monta pe un catarg din OL-Zn având h= 2 m peste cota cea mai inalta a acoperişului tip sarpanta. PDA-ul va avea următoarele caracteristici:

- raza de protecţie Rp=31m ;
- avansul amorsarii ΔT=60μs;

Conductoarele de pe acoperis vor fi confecţionate din otel zincat rotund de 10 mm şi se vor fixa pe suporţi de susţinere dispuşi la distanta de 1,0 m. Dispozitivele de captare a trasnetului se vor lega la priza de pamant prin patru coborari dispuse pe fatade diferite. Conductoarele de coborâre se vor executa din otel zincat rotund de 10 mm şi se vor fixa de suporţi de susţinere dispuşi la distanta de 0,8 ÷ 1,00 m pe traseul instalaţiei de protecţie.

Traiectoria conductoarelor de coborâre trebuie să fie cât mai dreaptă posibil, având cel mai scurt traseu de coborâre, oferind o cale de scurgere de impedanţă mică de la punctul de captare la pământ.

Raza de curbură a conductorului nu trebuie să fie mai mică de 20 cm. Conductoarele de coborâre vor fi instalate pe exteriorul imobilului evitând traseele de gaze sau electrice, încadrându-se pe cât mai armonios posibil în arhitectura clădirii. Fiecare coborâre va fi prevăzută cu o piesă de separaţie ce permite deconectarea sistemului de împământare în scopul efectuării măsurătorilor. Piesele de separaţie se montează la o înălţime de 2 m faţă de sol şi se prevad cutii pentru protejarea acestora.

2.9 INSTALATIE ELECTRICĂ DE LEGARE LA PRIZA DE PĂMÂNT

Se propune o priza de pamant: pentru protecţia împotriva tensiunilor accidentale de atingere si pentru protecţia împotriva tensiunilor atmosfercie

Se propune realizarea unei prize de pământ artificiale. Priza de pământ artificiala se va realiza la minim 1,5 m distanţă faţă de fundaţia clădirii. Priza de pământ artificială are în componenta 13 electrozi verticali din ţeavă OL-Zn 2 ½" cu lungime de 1.5 m, montaţi la o distanţă de 6 m între ei şi electrozi orizontali realizaţi din platbandă OL-Zn 40x4 mm montaţi în pământ la 0,80 m adâncime fata de cota terenului sistematizat.

De la priza de pamant se vor scoate racorduri pentru conectarea centurii interioare de protecţie la care vor fi racordate BEP din tablourile electrice.

Racordurile se vor face prin intermediul unor piese de separaţie, montate la aproximativ 1.5m de nivelul solului. Porţiunea de platbandă cuprinsă între piesa de separaţie şi pământ va fi protejată cu profil oţel cornier aripi 40x40x4mm sau ţeavă metalică.

Valoarea rezistenţei de dispersie a prizei de legare la pământ în urma măsurătorilor trebuie să fie sub 1 (unu) ohm.

În cazul în care valoarea rezistentei de dispersie a prizelor de pământ nu satisface cerinţele impuse, prizele se pot îmbunătăţi cu ajutorul unor electrozi orizontali adăugaţi suplimentar şi/sau electrozii verticali.

III. CURENTI SLABI-DESCRIEREA LUCRARILOR PROPUSE

In cadrul proiectului sunt cuprinse solutiile tehnice pentru realizarea instalatiilor electrice de curenti tari după cum urmeaza:

- instalatii de detectare, semnalizare si averizare incendiu;
- instalatii cablu tv si internet
- instalatii CCTV
- instalatii efractie
- instalatii sonorizare

3.1 INSTALATIE DETECTIE SI SEMNZALIZARE INCENDIU

DESCRIEREA INSTALAŢIEI DE DETECŢIE, SEMNALIZARE ŞI ALARMARE ÎN CAZ DE INCENDIU

Pentru obiectivul studiat, gradul de acoperire cu instalaţii de detectare, semnalizare şi alarmare la incendiu pentru cladire este total (se vor supraveghea toate spatiile).

Instalaţia de detecţie, semnalizare şi alarmare cuprinde următoarele elemente:

- echipament de control şi semnalizare (centrale de semnalizare incendiu);
- detectoare automate adresabile de fum;
- detectoare automate multicriteriale de fum si temperatura;
- detectoare automate adresabile de fum, prevazut cu lampă de pozitie(in tavanul fals)
- butoane pentru declanşare manuală a alarmei de incendiu;
- sirene de alarmare acustică de interior;
- sirene de alarmare acustică de exterior;
- comunicator telefonic.

Centrala de semnalizare incendiu va fi conform standardului SR EN 54, de tip adresabil, având 2 bucle de detecţie si a caruia panou de semnalizare vor fi afişate:

- starea de bună funcţionare;
- starea de veghe;
- starea de alarmare;
- starea de defect;
- zona aflată în alarmă;
- locaţia detectorului aflat în alarmă.

La echipamentul de control si semnalizare (ECS) vor fi asigurate urmatoarele:

- documentele de referinta, dupa caz SR EN 12094-1:2004 sau SR EN 54-2:2000+ A1-2007, precum si reglementarile tehnice echivalente pentru utilizarea preconizata;
- ECS cu una sau mai multe zone de stingere dotate cu microprocesor, memorie de evenimente care poate fi descarcata sau citita de la panoul central;
- ECS trebuie să dispună de afișaj de semnalizare sinoptic, iar cele cu afișaj alfanumeric, cu posibilitatea afișării mesajelor și în limba română. Memoria de evenimente va putea fi descărcată sau citită pe afișajul local;
- liniile de comanda vor fi monitorizate;
- în cazul defectelor sau al avariilor functionale la un element component, doar o zona de stingere nu va putea fi controlata.

Centrala va avea următoarele funcţii:

- detecţia rapidă a începuturilor de incendiu;
- afişarea zonei şi adresei dispozitivului de detecţie aflată în alarmă;
- semnalizarea manuală a incendiului de la butoanele de semnalizare;
- alarmarea la nivelul întregului obiectiv;
- transmiterea la distanţă a stării de alarmare şi defect;
- autotestarea echipamentului central şi ai detectorilor automaţi;
- continuarea functionării (alimentare de rezervă) în condiţiile întreruperii sursei principale de alimentare cu energie electrică.

Echipamentul de control şi semnalizare (ECS) va fi prevăzut cu:

- doi acumulatori ce vor asigura o funcţionare în regim normal, în lipsa tensiunii de alimentare, de cel puţin 48h şi în plus, necesarul de putere pentru semnalizarea unei alarme pe durata a 30 minute;
- 2 bucle adresabile, fiecare bucla având posibilitatea conectării de echipamente adresabile (detectoare, butoane, sirene).

Alimentarea centralei se va realiza din cel putin două surse independente de energie electrică:

- alimentarea principală se va realiza din tabloul electric TEG inaintea intreruptorului general prin racord direct, realizat cu cablu rezistent la foc, de tip NHXH E90 FE180 protejat în tub PVC;
- din sursa de rezervă - la tensiunea de 24Vcc, constituita din acumulatori amplasaţi intr-un compartiment separat din carcasa echipamentului de control si semnalizare (ECS), ai căror capacitate asigura alimentarea cu energie electrica a instalaţiei timp de 48 ore plus 30 minute la incarcarea de alarma, in condiţiile întreruperii sursei de alimentare de baza sau pe perioadele in care aceasta nu asigura tensiunea nominala de funcţionare.

Cablarea instalaţiei de detecţie, semnalizare şi alarmare în caz de incendiu se va realiza cu cablu rezistent la foc 90 minute, tip JE H(St) H 2x2x0,8 mm E90 FE180 sau JE H(St) H 2x2x1,36 mm E90 FE180 montat în tuburi de protecţie.

Cablurile instalaţiei de semnalizare incendiu se vor monta la o distanţă de 30 cm faţă de traseele instalaţiilor electrice de forţă (pe traseele paralele) iar în jurul fiecărui detector se va lăsa un spaţiu liber de 50 cm.

Echipamentul de control şi semnalizare (ECS) va fi amplasat conform planşelor din prezentul proiect.

În aceste încăperi se vor respecta condiţiile impuse de normativul P118/3-2015, pentru montarea ECS şi anume:

- sa fie amplasata cât mai aproape de centrul de greutate al reţelei respective, asigurând un grad de securitate corespunzător;
- să fie situata, în general, la parter, în spaţii uşor accesibile din exterior, în vecinătatea uşilor de acces de intervenţie ale pompierilor;
- accesul către încăperea unde se află ECS trebuie să fie usor; pe calea de acces nu trebuie să existe obstacole care ar putea împiedica sau întârzia intervenţia personalului desemnat;
- riscul de incendiu să fie mic şi spaţiile să fie prevăzute cu cel puţin un element de detectare conectat la sistemul de semnalizare a incendiilor;
- să nu fie traversate de conductele instalaţiilor utilitare (apă, canalizare, gaze, încălzire, etc). Se admit doar racorduri pentru instalaţiile care deservesc încăperile respective;
- să nu fie amplasate sub încăperi încadrate în clasa AD4 conform normativului I7-2011 (medii expuse la picături cu apă);
- în încăperi au acces doar persoanele autorizate şi desemnate în condiţiile legii.
- încăperile sunt prevăzute cu iluminat pentru continuarea lucrului.

Detectoarele automate (de fum) se vor amplasa conform normativului P118/3-2015 şi a planurilor din proiect – imediat sub tavan, astfel încât produsele degajate de incendiu din spaţiile supravegheate să ajungă la ele fără diluţie, atenuare sau întârziere.

Toate elementele sistemului de detectie vor fi prevazute cu izolatori de bucla.

Nu se vor monta detectoare de fum sau combinate la mai puţin de 0,5m de perete; pe aceeaşi distanţă de 0,5m se va păstra spaţiu liber în jurul oricărui detector (în lateral şi sub detector).

Detectoarele transmit prin echipamentul de control si semnalizare (centrala de detectare – semnalizare), comanda pentru:

- actionarea elementelor de compartimentare rezistente la foc;
- închiderea/oprirea sistemului de ventilare/climatizare care nu face parte din sistemul de evacuare a fumului si gazelor fierbinti;
- sistemul de desfumare ce face parte din sistemul de evacuare a fumului si gazelor fierbinti care va îndeplini cerintele specifice acestuia.

Declanşatoarele manuale de alarmare pentru instalaţia de detectare, semnalizare şi avertizare incendiu (butoane de semnalizare incendiu) din spaţiul protejat

trebuie să se diferenţieze clar în raport cu cele utilizate pentru alte scopuri şi vor fi marcate clar şi vizibil astfel încât să fie uşor de identificat şi folosit.

Distanţa maximă de parcurs din orice punct al clădirii la cel mai apropiat declanşator manual nu va depăşi 20 m. Declanşatoarele manuale se amplasează pe căile de evacuare la interiorul sau la exteriorul fiecărei uşi, pe scara de evacuare şi la fiecare ieşire spre exterior.

Înălţimea de montare pentru butoane va fi între 1,2m şi 1,5m deasupra pardoselii. În spaţiile unde se află persoane cu dizabilităţi locomotorii declanşatoarele manuale de alarmare se vor amplasa astfel încât să fie accesibile acestora.

Dispozitivele de alarmare acustice se vor amplasa la interior, astfel încât semnalul sonor de alarmă să fie auzit la intensitatea necesară în toate spaţiile obiectivului, iar la exterior sirenele vor fi prevazute şi cu semnalizare optică (flash) şi se vor amplasa astfel încât să fie vizibile din exteriorul clădirii.

Sunetul alarmei de incendiu va avea un nivel cu cel puțin 5 dB deasupra oricărui alt sunet care ar putea să dureze pe o perioadă mai mare de 30 de secunde, dar nu mai mic de 65 dB. Aceste niveluri minime vor fi atinse in orice punct în care sunetul de alarmă trebuie să fie auzit fără a depăşi 120dB la o distanţă de 1m de receptorul de alarmă.

La intrările destinate accesului forțelor de intervenție vor fi amplasate dispozitive de alarmare optică.

Comunicatorul telefonic se amplasează lângă echipamentul de control şi semnalizare şi asigură transmiterea semnalelor de alarmă şi defect la distanţă.

Carcasa metalică a echipamentului de control şi semnalizare la incendiu se va racorda în mod obligatoriu la priza de pământ a clădirii.

DESCRIEREA INSTALAŢIEI DE EVACUAREA FUMULUI (DESFUMARE) SI GAZELOR FIERBINTI

Prin desfumare se urmăreşte extragerea din spaţiile incendiate a unei părţi din fumul şi gazele de ardere în scopul asigurării condiţiilor de evacuare a utilizatorilor şi a folosirii mijloacelor de intervenţie la stingere, precum şi de limitare a propagării incendiilor.

Desfumarea prin tiraj natural organizat se realizează prin introduceri de aer şi evacuări de fum care comunică cu exteriorul direct, astfel dispuse, dimensionate şi realizate încât să asigure circulaţia aerului în volumul protejat şi evacuarea fumului.

Evacuarea fumului se va realiza prin ochiuri mobile.

Instalaţia de evacuarea fumului (desfumare) si gazelor fierbinti cuprinde următoarele elemente:

- centrala comanda desfumare (CD);
- butoane urgenta manuale pentru actionare trape desfumare;
- motoare (actuatoare) cu lant pentru desfumare alimentate la 24vcc.

Toate elementele care fac parte din sistemul de evacuarea fumului si gazelor fierbinti (centrala desfumare, motoare, butoane, etc) vor fi in mod obligatoriu conforme cu EN 12101 - Sisteme pentru evacuarea fumului si a gazelor fierbinti.

CCD prezinta urmatoarele proprietati/caracteristici:

- este un sistem de comandă a sistemelor de acţionare a electromotoarelor la 24 Vcc pentru instalaţia de evacuare a fumului şi a gazelor fierbinti in caz de incendiu;
- este un sistem de comandă a unei ventilări naturale controlate;
- este un sistem de comandă manuală şi automată a ventilaţiei (prin buton pentru ventilator, senzori vant-ploaie);
- transmiterea tuturor stărilor importante de funcţionare la componentele externe de evaluare;
- posibilitate pentru revizie, configurare şi actualizare cu software prin conexiune USB;
- integrarea intr-un sistem BUS extern;
- asigura funcţionarea la intreruperea alimentării cu tensiune de reţea prin intermediul acumulatorilor;
- asigura monitorizarea conductorilor tuturor senzorilor manuali şi automaţi racordaţi, precum şi a conductorilor sistemelor de acţionare;
- afiseaza mesaje optice de funcţionare şi de defecţiune pentru o localizare rapidă a erorilor;
- asigura salvare digitală a stărilor importante de funcţionare şi a setărilor de service;
- sistem BUS intern pentru o dotare modulara;
- interfaţa USB pentru configurarea şi controlarea centralei prin software, pentru actualizări şi pentru salvarea informaţiilor utilizatorilor.

Alimentarea principala cu energie electrica a centralei de desfumare CD se va realiza pe un circuit separat dintr-un tablou electric alimentat din doua surse de alimentare independente, cu cablu rezistent la foc pentru 90 minute tip NHXH E90 FE180 montat in tub de protectie.

In cazul întreruperii alimentării principale alimentarea de rezerva va fi asigurata de doi acumulatori ce vor asigura o funcţionare de cel puţin 72 ore.

Comanda sistemului de evacuare a fumului si gazelor fierbinti se face:

- automat, prin detectoare de incendiu si echipamentul de control si semnalizare (centrala de semnalizare) si detectare a incendiului, amplasate în compartimentele de incendiu;

- manual, prin declansatoare manuale de alarma (butoane de semnalizare manuala) amplasate pe caile de evacuare.

Centrala de desfumare permite controlul deschiderii sau închiderii ochiurilor mobile prin intermediul motoarelor (actuatoarelor) alimentate la 24 V c.c.

În construcţiile prevăzute cu instalaţii automate de stingere, acţionarea automată a dispozitivelor de evacuare a gazelor fierbinţi trebuie să se facă după declanşarea instalaţiilor de stingere.

Pentru comanda motoarelor de actionare trape se vor utiliza cabluri rezistente la foc 90 minute, tip NHXH E90 FE180 protejate în tuburi PVC.

Înălţimea de montare pentru butoane va fi de 1,2m deasupra pardoselii.

Carcasa metalică a centralei de desfumare CD se va racorda în mod obligatoriu la priza de pământ a clădirii.

3.2 INSTALATII CABLU TV SI INTERNET

Instalatia de internet se va realiza cu prize de internet modulare RJ45 , racordate la switch, ce va fi montat in cabinet (Rack), amplasat in Cancelarie(ECS). Cablarea se va realiza cu cablu FTP CAT 6 pozat in tub de protectie.

Instalatia de cablu TV se va realiza cu prize de TV modulare, racordate la spliter, ce va fi montat in cabinet (Rack), amplasat in Cancelarie(ECS). Cablarea se va realiza cu cablu coaxial tip RG6 pozat in tub de protectie.

3.3 INSTALATII DE SUPRAVEGHERE VIDEO (CCTV)

Pentru cresterea nivelului de protectie al spatiului se va instalata un sistem de televiziune cu circuit inchis, care sa supravegheze 24 din 24h spatiul studiat.

Se va amplasa in acest spatiu camere de supraveghere profesionale, care transmit imagini HD 720p, 1080p, 1920p , la sistemul de vizual dedicat.

Se va realiza un sistem de supraveghere video care sa permita supravegherea zonelor de interes si inregistrarea imaginilor pe o perioada de minim 30 zile.

Sistemul de supraveghere video este format din urmatoarele componente:

- camere de supraveghere video de interior tip IP DOME;
- camere de supraveghere video IP de exterior;
- NVR 32 canale

Se va instala un sistem de inregistrare si redare digitala a imaginilor si o serie de camere video color amplasate in locurile sensibile ce necesita supraveghere.

Inregistrarea imaginilor se realizeaza pe HDD-urile sistemului, beneficiarul permitand accesarea acestora in orice moment (chiar si atunci cand sistemul este in modul de inregistrare).

Modul de exploatare al sistemului este structurat logic dupa categoria celor care il folosesc: utilizator si administrator de sistem. Exista un cont special de administrator care permite accesul la configurarea sistemului.

Acces remote: sistemul poate fi accessat din exterior pentru vizualizarea imaginilor on-line sau a imaginilor inregistrate pe HDD. Acest acces poate fi realizat din interiorul retelei locale(TCP/IP) folosind un "client" care se instaleaza.

Acces la baza de imagini: inregistrarea imaginilor se face pe HDD intr-un sistem de fisiere propietar care permite securizarea informatiilor precum si indexarea acestora. Datorita acestui lucru accesul la imaginile inregistrate se face in functie de data, ora si camera la care dorim sa cautam. Pentru a usura cautarea, sistemul "semnalizeaza" zilele in care au fost efectuate inregistrari.

Mod de lucru programabil: sistemul poate functiona in forma "full" (inregistrare 24 ore) sau poate fi programat sa inregistreze in perioade de timp stabilite.

Redarea imaginilor se va face in timp real furnizate de camerele video pe monitoarele din cancelarie;

Verificarea in timp real a alarmelor aparute in zonele supravegheate, precum si a inregistrarilor;

Transferul informatiilor pe support magnetic/optic, in scop de stocare;

Crearea de baze de date video securizate (inregistrarile trebuie sa fie codate astfel incat sa nu fie posibila modificarea/alterarea neautorizata a acestora);

Comprimarea informatiilor si stocarea acestora pentru o perioada solicitata de beneficiar, dar nu mai mica decat prevede HG 301/2012 (30 zile).

Beneficiarul va alege impreuna cu instalatorul si cu firma de securiate, in momentul punerii in functiune a sistemului, caracteristicile si calitatea semnalului inregistrat (numar minim fps, rezolutie minima, etc) ceea ce determina capacitatea de stocare a NVR-ului (dimensiunea HHD).

Cablarea s-a realizat cu cablu FTP 4x2x0,5 cat.6 .

Traseul cablurilor video de la camerele video vor fi montate in tub de protectie.

Echipamentele de stocare a imaginilor video sunt montate in rack.

Managementul sistemului CCTV IP este realizat software cu ajutorul programului unui softwere dedicat.

Alimentarea camerelor de supraveghere exterioare se va face din surse de 24Vcc sau 24Vac iar alimentarea intregului sistem se va face din acelasi circuit de 230Vac.

Sistemul este prevazut si cu un UPS pentru mentinerea sistemului activ si in urma intreruperii cu energie electrica.

3.4 INSTALATII DE DETECTIE EFRACTIE

Sistemul se va proiecta într-o arhitectură deschisă, în conformitate cu prevederile standardelor SR EN 50131- 1 şi SR EN 50131-6, ţinând cont de destinaţia clădirii, astfel încât să se realizeze o detecţie rapida a tentativelor de efracţie. Prin modul de amplasare a elementelor de detecţie se realizează o protecţie eficientă împotriva oricăror tentative de efracţie.

Instalatia de detectie si alarmare la efractie va fi prevazuta conform planselor si se vor executa de o firma licentiata, agreata de IGPR.

Sistemul de detectare si alarmare la efractie depinde de domeniul de aplicatie, de valorile care trebuie supravegheate si de reglementarile in vigoare.

Eventual beneficiarul va alege si alte obiective ce trebuie supravegheate.

Sistemul indeplineste urmatoarele functiuni:

- Protectia spatiul impotriva patrunderilor prin efractie din exteriorul spre interiorul acesteia;
- Semnlizarea incercarilor de fortare a elementelor de restrictionare a accesului;
- Semnalizarea si alarmarea la dispeceratul local (organele exterioare ce sunt insarciante cu protectia obiectivului)
- Informarea tentativelor de furt/efractie/vandalizarea a autoritatilor locale.

Structura sistemului si realizarea instalatiei

Sistemul de detectie si alarmare la efractie are urmatoarea structura:

- Centrala de detectie si alarmare la efractie.
- Tastaturi pentru armare/dezarmare/programare.
- Retea de detectie si semnalizare la efractie (elemente de camp: senzori Pir si geam spart);
- Module de extensie;
- Retea de semnalizare acustica;

- Retea de interconectare intre elementele sistemului;

Cerintele si functiile ce trebuiesc indeplinite de sistemul de alarma:

- Sa reactioneze singur intr-un timp cat mai scurt;
- Sa aiba o rata minima a alarmelor false;
- Sa nu poata fi anihilat sau bruiat;
- Sa anunte in timp util institutiile desemnate pentru intervenii astfel incat efectele efractiei sa fie limitate.
- Sistemul va semnala orice tentative de patrundere neautorizata intr-o zona deschisa si va alarma inainte ca agresorul sa ajunga in spatiu;

Functiile centralei antiefractie:

Centrala de detectie efractie transforma semnale de intrare (zone) in alarme si semnalizari in functie de starea sistemului (armat/dezarmat) si tipul de zona care a generat alarma.

Zonele temporizate sunt zone de tip instant care permit accesul pentru un interval de timp in spatiul protejat pentru a dezactiva sistemul. Pe astfel de zone se instaleaza echipamente de detectie ce au temporizari, temporizari alese de beneficiar impreuna cu firma agreta IGPR.

Conform legii acumulatorii utilizaţi trebuie să poată asigura funcţionarea normală a sistemului minimum 24 de ore, cu 30 de minute în starea de avertizare sonoră.

Deci, timpul minim de funcţionare al sistemului în cazul lipsei sursei principale de alimentare cu energie electrică este:

- în aşteptare : Tmin AS = 24 ore
- în alarmă: Tmin AL = 0,5 ore

Centrala de detectie efractie va fi prevazuta cu alimentare cu energie electrica de rezerva din acumulatoare 12 Vcc, care ii asigura autonomie de functionare la caderea alimentarii de retea.

De asemenea, sirena exterioara este echipata cu un acumulator 12Vcc/2,3Ah.

Sirena exterioara se alimentează de la bornele ieşirii programabile, în regim de alarmă funcţionând pe acumulatorul propriu.

Reteaua de detectie este realizata cu urmatoarele echipamente:

- Centrala de detectie si semnalizare la efractie wireless
- Detector de mișcare wireless PIR și Geam spart cu acumulator inclus
- Contact magnetic wireless cu acumulator inclus
- Sirenă wireless de exterior cu acumulator inclus
- Sirenă wireless de interior cu acumulator inclus
- Repetor wireless - Extindere rază sistem antiefracție, alimentare 100-230VAC

Sistemul va fi de tip wireless, nu necesita cablaj.

Functionarea sistemului

Elaborarea structurii sistemului si amplasarea elementelor sale s-a facut pe zone de protectie cu armare/dezarmare distincta de la nivelul centralei.

Zonarea de principiu, pentru activarea sistemului, se face prin soft, din centrala, si in prima faza.

Sistemul are doua stari de functionare si anume:

- Stare normala;
- Stare de alarma;

A. Functionarea in stare normala

In starea normala de functionare (nici o semnalizare de la reteaua de detectie si semnalizare) centrala supravegheaza starea sistemului:

- Integritatea bus-urilor de detectie;
- Continuitatea retelei de interconectare;
- Integritatea si buna functionare a sursei de alimentare (de baza din reteaua de 230 V si rezerva din acumulatorii proprii);

B. Functionarea in starea de alarma

Orice tentativa de patrundere prin efractie in oricare din zonele protejate este sesizata instantaneu prin elementele de detectie si transmisa la centrala de supraveghere. Sistemul localizeaza si indica locul exact in care are loc o tentativa de patrundere prin efractie si afiseaza pe panoul centralizator de la paza. In acelasi timp centrala comanda avertizarea acustica in cladire. Evenimentele sunt memorate si stocate in memoria centralei. Urmeaza apoi interventia personalului autorizat si instruit pentru aceasta.

Dupa rezolvarea problemei, sistemul se reseteaza si revine in starea normala de functionare.

Alimentarea sistemului

Alimentarea sitemului antiefractie se va face din doua surse:

- Alimentarea de baza de la sursa de 230Vac;
- Acumulatori

3.5 INSTALATII DE SONORIZARE

Structura sistemului

Sistemul de sonorizare este alcatuit din:

- Amplificator cu mixer 6 zone pozat in Rack.
- Difuzoare de tavan 5W, montaj incastrat.
-Consola cu baza microfonoca 6 zone

Cablarea sistemul se va realiza cu cablu audio 2x2.5mmp

IV. MĂSURI TEHNICE ŞI ORGANIZATORICE PENTRU PROTECŢIA DE BAZĂ (PROTECŢIA ÎMPOTRIVA ATINGERILOR DIRECTE) ADOPTATE:

A. Măsurile tehnice de protecţie sunt:

- izolaţia de bază a părţilor active;
- bariere sau carcase;
- obstacole (destinate protejării persoanelor calificate sau instruite – nu sunt destinate persoanelor obişnuite);
- amplasarea în afara zonei de accesibilitate la atingere;
- protecţia cu dispozitive de curent diferenţial rezidual (DDR) de 30mA.

B. Măsurile organizatorice sunt:

- scoaterea de sub tensiune a instalaţiei la care se lucrează;
- executarea intervenţiilor la instalaţiile electrice numai de către persoane calificate;
- executarea intervenţiilor în baza uneia dintre formele de lucru, conform prevederilor Hotărârii Guvernului nr. 1146/2006 ;
- - alte măsuri organizatorice care sunt prevăzute în cap. 9 din normativul I7-2011.

V. MĂSURI TEHNICE PENTRU PROTECŢIA LA DEFECT (PROTECŢIA ÎMPOTRIVA ATINGERILOR INDIRECTE)

Protecţia în caz de defect (protecţia la atingere indirectă) se realizează numai prin măsuri tehnice. Acestea sunt :

Măsuri tehnice principale :

- legarea la pământ a părţilor conductoare accesibile (ce accidental ar putea fi puse sub tensiune);

Măsuri tehnice suplimentare :

- deconectarea automată la apariţia unui curent electric de defect periculos, prin utilizarea dispozitivelor diferenţiale DDR de 30mA ;
- legătura de echipotenţializare de protecţie suplimentară;
- izolarea zonei de manipulare a omului (izolarea amplasamentului);
- deconectarea automată la apariţia tensiunii de atingere ;
- prevederea unui descărcător în tabloul electric general;
- folosirea mijloacelor individuale de protecţie electroizolante certificate.

VI. MASURI DE ASIGURARE A SECURITATII MUNCII ŞI A SECURITATII LA INCENDIU

6.1 Măsuri de prevenire şi stingerea incendiilor

5.1.1. Pentru prevenirea izbucnirii şi dezvoltării incendiilor, în timpul executării şi montării echipamentelor şi instalaţiilor electrice , se vor respecta prevederile din normativele privind securitatea la incendiu :

1. Legea nr.307/12 iulie 2006 – privind apărarea împotriva incendiilor
2. Ordin nr 210/21.05.2007 pentru aprobarea metodologiei privind Identificarea, evaluarea şi controlul riscurilor de incendiu
3. Ordin nr.163 /28.07.2007 pentru aprobarea Normelor generale de apărare împotriva incendiilor
4. Ordin nr. 129/01. sept.2016- pentru aprobarea Metodologiei de elaborare a scenariilor de securitate la incendiu
5. HGR nr. 571 /2016- pentru aprobarea Categoriilor de construcţii şi amenajări care se supun avizării şi / sau autorizării privind securitatea la incendiu.
6. Ordin nr.,108/1 august 2001 pentru aprobarea Dispoziţiilor generale privind reducerea riscurilor de incendiu generate de încărcări electrostatice – DGPSI-004
7. Anexa Ordin 1822/2004 – Regulament din 7.10.2004 privind clasificarea şi încadrarea produselor pentru construcţii pe baza performanţelor de comportare la foc.
8. NP 061/2002- Normativ pentru proiectarea şi executarea sistemelor de iluminat artifical din clădiri
9. NP 062/2002- Normativ pentru proiectarea sistemelor de iluminat rutier şi pietonal

10. I.7/2011 - Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor", indicativ I 7—2011;

11. SR CEI/TR 62066:2005 Supratensiuni şi protecţia împotriva supratensiunilor în reţelele de joasă tensiune alternativă. Informaţii generale de bază

12. SR EN 62262:2004 Grade de protecţie asigurate prin carcasele echipamentelor electrice împotriva impacturilor mecanice din exterior (cod IK)

13. SR EN 62305 (standard pe părţi) Protecţia împotriva trăsnetului.

14. NTE 006/06/00- Normativ privind metodologia de calcul al curenţilor de scurtcircuit în reţelele electrice cu tensiunea sub 1 kV.

15. NTE 007/08/00 -Normativ pentru proiectarea şi executarea reţelelor de cabluri electrice.

16. C56 Normativ pentru verificarea calităţii lucrărilor de construcţii şi a instalaţiilor aferente.

17. P 118/1999 - Normativ de securitate la incendiu a construcţiilor.

18. P118/2/2013- Normativ de securitate la incendiu a construcţiilor - Partea a-II-a Instalaţii de stingere;

19. P118/3/2015 - Normativ de securitate la incendiu a construcţiilor- Partea a-III-a Instalaţii de detectare, semnalizare şi avertizare.

Prin proiect s-au prevăzut soluţiile tehnice care să nu favorizeze declanşarea sau extinderea incendiilor. În acest scop s-au respectat prescripţiile normativelor menite să asigure o bună siguranţă la foc a instalaţiilor, dintre acestea menţionând :

- -utilizarea materialelor corespunzătoare mediului, a aparatajelor cu tipurile şi gradele de protecţie conform categoriei mediului;
- alegerea soluţiilor constructive , a traseelor cablurilor, modului de pozare şi distanţelor;
- după punerea în funcţiune beneficiarul va lua toate măsurile pentru prevenirea incendiilor şi acţionarea în cazul producerii lor

În timpul exploatării instalaţiei electrice beneficiarul va evita:

- -să folosească aparatele electrice defecte, uzate sau improvizate
- -să încarce circuitele instalaţiei peste sarcina admisă
- -să înlocuiască aparatele pentru protecţia circuitelor cu altele având valori superioare
- -introducerea cordoanelor de alimentare fără ştecher în prize
- -utilizarea corpurilor de iluminat suspendate direct de conductoarele de alimentare
- -utilizarea aparatelor de încălzit electrice fără izolare faţă de elementele combustibile
- -lăsarea sub tensiune a aparatelor electrice după încetarea utilizării acestora

Beneficiarul va lua măsuri ca dotările cu mijloace de securitate la incendiu şi amenajările constructive la instalaţiile de prevenirea şi stingerea incendiilor să fie terminate la darea în exploatare a obiectivelor şi menţinute ulterior în stare de funcţionare

De asemenea, la darea în exploatare , activitatea de acţiune în caz de incendiu va fi organizată iar personalul de exploatare se va instrui în prealabil pe linie de prevenire şi stingerea incendiilor.

În cazul în care beneficiarul sau constructorul consideră că măsurile luate prin proiect nu sunt suficiente , vor cere odată cu observaţiile ce trebuie făcute la proiect şi în acelaşi termen legal să se introducă în proiect măsurile suplimentare de prevenire şi stingerea incendiilor pe care le consideră necesare .

Obligaţia şi răspunderea pentru realizarea deplină a măsurilor de prevenire şi stingerea incendiilor , a instructajului şi pregătirii personalului , potrivit atribuţiilor ce le revin o au cei ce conduc , organizează şi controlează producţia .

5.1.2 Măsuri speciale

În cazul în care normativele şi instrucţiunile departamentale nu cuprind prevederi pentru unele locuri de muncă sau dacă prevederile existente nu pot fi aplicate în condiţiile legale se vor întocmi instrucţiuni proprii specifice situaţiei .

6.2 MĂSURI DE ASIGURARE A SECURITĂŢII ŞI SĂNĂTĂŢII ÎN MUNCĂ.

6.2.1 Măsuri comune

Instalaţiile electrice ce fac obiectul prezentului proiect se vor executa , modifica , întreţine , repara şi exploata în conformitate cu prevederile din acte normative în vigoare pentru securitatea muncii.

Se menţionează:

- Legea securităţii şi sănătăţii în muncă nr.319/2006
- H.G.nr 1425/2996 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securităţii şi sănătăţii în muncă nr.319/2006
- H.G. nr.300/2006 privind cerinţele minime de securitate şi sănătate pentru şantierele temporare sau mobile
- H.G. nr 971/2006 privind cerinţele minime pentru semnalizarea de securitate şi/sau de sănătate la locul de muncă.
- H.G. nr 1038/2006 privind cerinţele minime de securitate şi sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecţie la locul de muncă
- H.G., nr 1051/2006 privind cerinţele minime de securitate şi sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecţiuni dorsolombare
- H.G. nr. 1058/2006 privind cerinţele minime pentru îmbunătăţirea securităţii şi protecţiei sănătăţii lucrătorilor care pot fi expusi riscului datorat atmosferelor explozive
- H.G. nr.1091/2006 privind cerinţele de securitate şi sănătate pentru locul de muncă
- H.G. nr 1146/2006 privind cerinţele minime de securitate şi sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă.
- Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor", indicativ I 7—2011
- SR HD 60364-5-54:2007 Instalaţii electrice de joasă tensiune. Partea 5-54: Alegerea şi montarea echipamentelor electrice. Sisteme de legare la pământ, conductoare de protecţie şi conductoare de echipotenţializare
- SR EN 61140:2002+ A1:2007-Protecţie împotriva şocurilor electrice. Aspecte comune în instalaţii şi echipamente electrice.
- SR EN 60529:1995+ A1:2003 Grade de protecţie asigurate prin carcase (Cod ISR EN 61140:2002+ A1:2007 Protecţie împotriva şocurilor electrice. Aspecte comune în instalaţii şi echipamente electrice
- SR CEI 61200-413:2005 Ghid pentru instalaţii electrice. Partea 413: Protecţia impotriva atingerilor indirecte. Întreruperea automată a alimentării.

- SR CEI/TR 62066:2005 Supratensiuni şi protecţia împotriva supratensiunilor în reţelele de joasă tensiune alternativă. Informaţii generale de bază.
- SR EN 62262:2004 Grade de protecţie asigurate prin carcasele echipamentelor electrice împotriva impacturilor mecanice din exterior (cod IK).
- SR EN 62305 (standard pe părţi) Protecţia împotriva trăsnetului.

În vederea evitării producerii accidentelor de muncă şi eliminării pericolelor de electrocutare a personalului în timpul execuţiei şi exploatării instalaţiilor electrice, prin prezentul proiect se prevăd măsuri de securitate a muncii, dintre cele mai importante ar fi :

- alegerea corespunzătoare a aparatajului în funcţie de mediu şi de categoria de pericol de incendiu în care acesta funcţionează ;
- amplasarea accesibilă a echipamentelor în vederea unei întreţineri uşoare
- prevederea prin proiect a instalaţiei de legare la pământ
- pentru protecţia împotriva şocurilor electrice prin atingeri directe, toate elementele conductoare de curent ale instalaţiilor electrice , aflate în mod normal sub tensiune, vor fi inaccesibile unei atingeri întâmplătoare datorită măsurilor luate prin construcţie, amplasate sau amenajări speciale.

Aplicarea măsurilor de securitate a muncii în perioada de execuţie constituie obligaţia şi răspunderea executantului. Toate lucrările de montaj ale instalaţiilor electrice se vor executa numai de muncitori care au calificarea tehnică corespunzătoare şi instructajul de securitate a muncii pentru locul de muncă respectiv.

Obiectele proiectate nu se vor pune în funcţiune , parţial sau total nici măcar pe timp limitat, înainte de executarea integrală a tuturor instalaţiilor tehnologice sau construcţiilor şi fără asigurarea tuturor măsurilor de securitatea si sănătatea în muncă, şi numai după obţinerea autorizaţiei de funcţionare. De asemenea se va asigura instructajul personalului de exploatare şi de execuţie pentru a preîntâmpina accidente sau îmbolnăviri , făcându-se şi verificările necesare punct.

Beneficiarul va asigura personalului de exploatare toate echipamentele şi mijloacele de securitate a muncii prevăzute în normativele în vigoare.

6.2.2 **Instrucţiuni de tehnica securităţii muncii**

Prezentele instrucţiuni au un caracter preliminar prezentând principalele măsuri de securitate a muncii care trebuie respectate la montajul, verificarea, punerea în funcţiune, exploatarea şi întreţinerea instalaţiilor electrice. Instrucţiunile sunt în conformitate cu normele şi normativele în vigoare la data întocmirii proiectului.

Unităţile care execută montaje, verificarea, punerea în funcţiune, exploatarea şi întreţinerea instalaţiei au obligaţia de a pune în aplicare aceste instrucţiuni.

Toate abaterile de la normele de securitate a muncii vor fi analizate şi sancţionate imediat după constatare, conform regulamentului de ordine interioară al unităţii respective precum şi prevederilor codului muncii. Cauzele deosebite e abateri vor fi semnalate organelor de resort în vederea analizei şi stabilirii de măsuri.

Persoanele care au atribuţii în activitatea de montaj, verificare, punere în funcţiune, exploatare şi întreţinere a instalaţiilor vor îndeplini condiţiile necesare.

Instruirea personalului se va efectua în conformitate cu regulamentele în vigoare în următoarele faze distincte :

- instructajul la angajare
- instructajul periodic
- instructajul la schimbarea locului de muncă

Obligatia efectuării instructajului o au cei ce organizează şi conduc procesul de muncă

Personalul răspunde de orice acţiune care ar scoate din funcţiune sau avaria dispozitive, instalaţii de lucru cele cu rol de securitate a muncii, instrucţiuni afişate la locul de muncă.

Întreţinerea şi repararea în caz de avarie a instalaţiei se face numai de personal autorizat. Este interzis personalului de exploatare să facă remedierea defecţiunilor.

Personalul de exploatare este obligat să sesizeze orice defecţiune observată la sculele şi dispozitivele de securitate a muncii utilizate.

Dotarea cu mijloace de protectie a personalului , păstrarea evidentei şi încercarea periodică a mijloacelor de protecţie se fac prin grija conducerii unităţii respective. Mijloacele de protecţie individuală se păstrează, întreţin, utilizează şi prezintă periodic la control de cel care le are în dotare. Personalul va refuza executarea lucrărilor dacă nu se asigură dotarea cu mijloace de protecţie necesare.

La înălţimi de peste 2,0 m exceptând platformele stabile şi sigure toate lucrările se vor executa cu centura de siguranţă. Zonele unde există pericol de accidentare vor fi semnalizate corespunzător cu afişe avertizoare. Se interzice lucrul în zonele întunecoase sau noaptea fără o lumină artificală corespunzătoare.

6.2.3 **Instrucţiuni specifice**

Instalaţiile electrice trebuie să fie astfel constituite încât să nu se producă accidente tehnice sau umane, ca urmare a accesului persoanelor neavizate. Manevrele în instalaţii se execută numai de personal de deservire operativă/ personal de exploatare.

Se interzice utilizarea conductelor din instalaţiile de protecţie drept conductor de fază sau de nul. Se interzice conectarea în serie la instalaţiile de legare la pământ a mai multor elemente care trebuie legate la pamânt. Se interzice executarea de lucrări la instalaţia de legare la pământ în timpul funcţionării-

Toate sculele utilajele alimentate la tensiuni peste 24 V vor avea obligatoriu tensiuni peste 48V.

În punctul de lucru la circuitele electrice în functiune alimentate cu tensiuni peste 48 V.

În punctul in care se realizează scoaterea de sub tensiune a unei instalaţii se montează indicatoare mobile cu inscripţia : NU INCHIDE! SE LUCREAZA !

Personalul care desfăşoară activitatea în instalaţiile electrice în funcţiune trebuie să aibă în permanenţă asupra sa mijloace de protecţie necesare. Dotarea cu mijloace de protecţie a personalului , păstrarea evidenţei şi încercarea periodică a mijloacelor de protecţie se fac prin grija conducerii unităţii respective.

6.2.4 **Precizări :**

Prezentele instrucţiuni prezintă principalele măsuri de asigurare a securităţii şi sănătăţii în muncă care trebuie respectate la montajul, verificarea , punerea în funcţiune , exploatare şi întreţinerea instalaţiilor electrice. Aceste instrucţiuni vor fi completate de conducerea tehnică a unităţilor de montaj şi exploatare şi constituie baza de instruire a personalului care lucrează în instalaţiile electrice.

6.2.5 **Măsuri speciale**

Beneficiarul şi constructorul vor întocmi instrucţiuni proprii speciale şi specifice tuturor locurilor de muncă pentru care normele existente au caracter general şi nu dau prescripţii suficiente, care să conducă la securitatea investiţiei şi a personalului.

6.3 **Consideraţii finale**

Prezenta documentaţie va fi verificată conform prevederilor Legii 10/1995, la specialitatea "le" .

Beneficiarul va lua toate măsurile necesare respectării prevederilor Legii 10/1995 şi ale HG 273/1994 privind calitatea lucrărilor de construcţii – montaj şi recepţia respectivelor lucrări.

Lucrările vor fi încredinţate spre executare unor firme specializate şi atestate pentru categoriile respective de lucrări şi vor fi supravegheate de un diriginte de şantier atestat.

Eventualele modificări necesare a se aduce proiectului pe parcursul execuţiei lucrărilor datorită unor situaţii neprevăzute, vor fi aduse la cunoştinţa proiectantului din timp, pentru stabilirea soluţiilor în conformitate cu normativele în vigoare. Efectuarea unor modificări fără avizul proiectantului, poate absolvi pe acesta de răspunderea faţă de eventualele consecinţe.

VII. NIVELUL DE PERFORMANTA AL LUCRARILOR

Legea nr.10/1995 privind calitatea în construcţii a legalizat constituirea în Romania a sistemului calităţii în construcţii. Prin acest sistem se urmăreşte ca realizarea şi exploatarea construcţiilor şi instalaţiilor aferente să fie de o calitate superioară, în scopul îmbunătăţirii condiţiilor de confort şi de siguranţă a utilizatorilor, a protejării mediului înconjurător.

Astfel, au devenit obligatorii realizarea şi menţinerea pe toată durata de existenţă a construcţiilor aferente, a următoarelor cerinţe fundamentale aplicabile:

A. rezistenţă mecanică şi stabilitate;
B. securitate la incendiu;
C. igienă, sănătate şi mediu înconjurător;
D. siguranţă şi accesibilitate în exploatare;
E. protecţie împotriva zgomotului;
F. economie de energie şi izolare termică.
G. utilizare sustenabilă a resurselor naturale

Aceste obligaţii revin proiectanţilor, verificatorilor de proiecte, executanţilor, responsabililor cu execuţia şi cu exploatarea, beneficiarilor, producătorilor de echipamente.

Soluţiile tehnice prevăzute prin prezentul proiect asigură instalaţiilor electrice cele şapte cerinţe de calitate, astfel:

- circuitele electrice se realizează cu cabluri cu conductoare din cupru, cu întârziere la propagarea flăcărilor, tip N2XH, montate în tuburi de protecţie, respectiv pe poduri de cabluri din tablă zincată;
- circuitele pozate peste material combustibile, vor fi protejate în tuburi metalice;
- aparatele electrice şi corpurile de iluminat sunt de tip omologat;
- corpurile de iluminat, aparatajul electric și cutiile de conexiuni vor fi din material incombustibile.
- distanţele de prindere a cablurilor electrice trebuie să respecte prevederile normativelor astfel încât să fie eliminate deformările de orice natură;
- punctele de fixare să nu sufere modificări de poziţie;
- se verifică lipsa deteriorărilor materialelor şi aparatelor de orice fel;
- se respectă prevederile Normativului I7/2011.

7.1 Rezistenţă mecanică şi stabilitate

Elementele instalaţiei electrice interioare s-au ales astfel încât aparatele electrice de comutaţie, tablourile electrice, corpurile de iluminat şi dispozitivele de susţinere, tuburile

de protecţie, conductoarele şi cablurile să fie corespunzătoare modului de utilizare specific condiţiilor din spaţiile de amplasare, în ceea ce priveşte:

- rezistenţa organelor de manevră şi învelişurile de protecţie împotriva loviturilor;
- fixarea cu dispozitive care să asigure rezistenţa la încovoiere şi tracţiune;
- numărul de manevre mecanice şi electrice;
- montarea pe materiale care suportă temperaturile de funcţionare ;
- secţiunea conductoarelor, în vederea evitării creşterii temperaturii peste limita admisă care să producă deteriorări ale izolaţiei proprii, tubulaturii de protecţie, a suporţilor de prindere, asupra părţilor active ale aparatelor.

Traversările elementelor de construcţii se fac prin zone/locuri special practicate şi prevăzute prin proiect. Traseele de cablu trebuie să permită introducerea şi scoaterea cu uşurinţă a cablurilor. Accesul trebuie permis prin înlăturarea sau deschiderea unor capace de protecţie.

Nu se admite realizarea traseelor electrice, suspendate în aer.

7.2 Securitate la incendiu

Soluţiile tehnice utilizate pentru rezolvarea temei s-au ales astfel încât să nu favorizeze declanşarea sau extinderea incendiilor datorate instalaţiilor electrice astfel:

- instalaţiile s-au adaptat la gradul de rezistenţă la foc al elementelor de construcţie şi la categoria de incendiu a clădirii, astfel ca să fie eliminat riscul de izbucnire a unui incendiu datorită instalaţiei electrice;
- tablourile electrice, corpurile de iluminat şi aparatele de conectare vor avea carcasele şi elementele componente din materiale incombustibile;
- pentru limitarea incendiilor de origine internă a instalaţiilor electrice se folosesc dispozitive automate de protecţie pentru fiecare circuit în parte;
- elementele calibrate ale dispozitivelor de protecţie se vor înlocui în caz de defect cu altele similare
- nu se vor modifica curenţii de declanşare ai întrerupătoarelor automate;
- circuitele electrice sunt prevăzute cu protecţie la scurtcircuit si suprasarcină precum si cu protectie diferentială (IΔ= 30 mA) împotriva curenţilor reziduali de defect;
- se respectă prevederile Normativului P118/99; P118/2/2013; P118/3/2015;
- golurile pentru trecerea cablurilor prin planşee, pardoseli sau pereţi vor fi etanşate în vederea evitarii propagării flăcărilor, trecerii fumului sau a gazelor. Limita de rezistenţă la foc a elementelor de etanşare a golurilor trebuie sa fie cel puţin egală cu cea a elementului străbătut;

este prevăzută instalaţia de paratrăsnet.

7.3 Igienă, sănătate şi mediu înconjurător

Pentru asigurarea confortului vizual s-au prevăzut nivele de iluminare conform cu destinaţia încăperilor şi în conformitate cu prevederile Normativului NP 061-02. Iluminatul este asigurat în funcţie de destinaţia încăperilor şi asigură cerinţele cantitative (nivel de iluminare) şi calitative (distribuţie, culoare, grad de protecţie etc) în conformitate cu prevederile standardelor în vigoare.

Tablourile electrice au carcasele cu grad de protecţie corespunzător mediului de lucru şi vor fi asigurate cu încuietori yalle împotriva deschiderilor de persoane neautorizate sau necalificate.

Riscul de şoc electric al persoanelor este eliminat prin legarea la conducta de protecţie (PE) a carcaselor metalice ce pot fi puse accidental sub tensiune precum şi prin utilizarea protecţiei diferenţiale împotriva curenţilor reziduali de defect (IΔ max = 30 mA).

7.4 Siguranţă şi accesibilitate în exploatare

Consumatorii sunt distribuiţi pe circuite separate în vederea remedierii rapide a defectelor, fără a fi necesară deconectarea întregii instalaţii.

Continuitatea electrică a conductoarelor de cupru se va realiza doar în doze, prin lipire sau cleme de şuruburi, iar în aparate şi tablouri electrice, prin şuruburi.

Aparatele de conectare, copurile de iluminat, tablurile electrice şi cablurile au gradul de protecţie corespunzător modului şi locului de montaj, în vederea asigurării protecţiei utilizatorului împotriva şocurilor electrice prin atingere directă sau indirectă.

Protecţia împotriva supracurenţilor datoraţi suprasarcinilor sau scurtcircuitelor, care ar putea provoca deteriorarea componentelor instalaţiilor electrice se face cu dispozitive automate, mai precis cu întrerupătoare automate mici, pe conductoarele active.

Gradele de protecţie pentru aparate şi corpuri de iluminat s-au ales în conformitate cu prevederile Normativului I 7/2011.

Elementele instalaţiei electrice care în mod normal nu sunt sub tensiune dar care pot intra sub tensiune în mod accidental, sunt prevăzute cu măsuri de protecţie - instalaţii legare la conducta de protecţie (PE). Conductele PE sunt legate galvanic la bara de egalizare a potenţialelor (B.E.P.), care este legată la priza de pământ generală.

Instalaţiile electrice sunt prevăzute cu protecţie prin disjunctoare magneto-termice precum şi cu protecţie diferenţială pentru deconectarea în cazul apariţiei curenţilor reziduali (de defect).

Este prevăzută protecţia împotriva supratensiunilor - datorate impulsului electromagnetic sau de comutaţie, prin montarea aparatajului (descărcătoare) de tip 2(C) conform schemelor monofilare.

Investiţia se realizează numai cu echipamente care au certificat de conformitate, conform Legii nr. 608/ 2001, pivind evaluarea conformităţii produselor.

7.5 Protecţie împotriva zgomotului

Aparatajul de comutaţie are o funcţionalitate silenţioasă, receptorii electrici fiind practic lipsiţi de orice generare a zgomotelor.

7.6 Economie de energie şi izolare termică

Asigurarea protecţiei la pătrunderea apei în echipamentele electrice este realizată prin utilizarea de aparate de conectare, corpuri de iluminat, tablouri electrice care au gradul de protecţie corespunzător influenţelor externe ale mediului (încăperii) în care se vor monta.

Economia de energie este realizată prin dimensionare corectă a secţiunii conductoarelor circuitelor astfel încât să asigure valorile prescrise ale pierderilor de tensiune pentru receptorul cel mai dezavantajos plasat faţă de punctul de primire a energiei electrice (pentru iluminat 3%, pentru forţă 5%).

Instalaţia este echipată cu receptoare de înaltă performanţă privind eficacitatea energetică. Există posibilitatea variaţiei nivelului de iluminare funcţie de necesităţi şi oportunităţi.

7.7 Utilizare sustenabilă a resurselor naturale.

Instalaţiile se vor executa și dezafecta astfel încât utilizarea resurselor naturale să fie sustenabilă și să asigure în special: reutilizarea sau reciclabilitatea instalaţiilor; stabilitatea şi flexibilitatea în timp a acestora; utilizarea de materiale compatibile cu mediul.

VIII. VERIFICAREA INSTALAŢIEI ELECTRICE

Instalaţiile electrice şi de paratrăsnet trebuie să fie supuse în timpul execuţiei şi înainte de punerea în funcţiune verificărilor iniţiale şi apoi verificărilor periodice, conform capitolului 8 din Normativul I7-2011.

La verificări se va ţine seama de prevederile din SR HD 60364-6 şi a reglementărilor specifice referitoare la încercări, măsurători, verificarea calităţii lucrărilor de instalaţii electrice pentru a se stabili dacă componentele instalaţiilor sunt în stare de utilizare.

Verificarea instalaţiilor electrice este prevăzută în conformitate cu recomandările din standardul SR HD 60364-6. Verificarea sistemului de protecţie împotriva trăsnetului se va face conform articolului 8.5 din I7-2011.

Verificarea iniţială a instalaţiilor electrice se face în timpul montării şi la finalizarea construcţiei unei instalaţii noi sau finalizarea unei extinderi sau a unei modificări a unei instalaţii existente înainte de a fi puse în funcţiune de către utilizator.

Verificarea iniţială a instalaţiilor electrice trebuie efectuată de o persoană calificată, competentă în verificări. Verificarea iniţială se face prin inspecţie şi încercare, conform art. 8.1.1.2, respectiv 8.1.1.3 din I7-2011. Verificarea periodică are rolul de a determina dacă tot echipamentul din componenţa instalaţiei electrice este în stare de utilizare.

Verificările periodice, care includ o examinare detaliată a instalaţiei, trebuie efectuate fără demontare sau cu demontare parţială, pentru a arăta că timpii de deconectare a echipamentelor de protecţie sunt respectaţi şi confirmaţi prin măsurări şi asigură cumulativ:

- securitatea persoanelor şi animalelor împotriva efectelor şocurilor electrice şi a arsurilor;
- protecţia împotriva deteriorării bunurilor prin focul şi căldura dezvoltată de un defect al instalaţiei;
- confirmarea că această instalaţie nu este avariată sau deteriorată aşa încât să afecteze siguranţa în funcţionare;
- identificarea defectelor instalaţiei şi abaterea de la prescripţii care pot conduce la un pericol.

În condiţii normale de funcţionare verificările pentru securitatea şi sănătatea în muncă sunt indicate în tabelele 8.3 şi 8.4 din I7-2011.

Frecvenţa verificărilor funcţionale pentru echipamentele electrice se face conform instrucţiunilor furnizorilor. În lipsa acestora se pot utiliza recomandările din PE 116.

Verificarea trebuie efectuată de o persoană calificată competentă în verificări.

Punerea sub tensiune a instalaţiei electrice se va face numai după verificarea ei de către furnizorul de energie electrică, conform prevederilor din regulamentul PE 932.

IX. CONSIDERAŢII FINALE

Orice fel de modificări aduse proiectului de instalaţii electrice se pot face numai de către proiectant prin dispoziţii de şantier scrise. Orice modificare adusă proiectului de instalaţii electrice fără acordul scris al proiectantului, precum şi nerespectarea acestuia de către executant exonerează proiectantul de orice răspunderi civile sau penale prevăzute de legislaţia în vigoare. Ca atare, proiectantul de instalaţii electrice nu va semna faza determinantă până la refacerea întregii instalaţii electrice conform proiectului, pe cheltuiala executantului.

Conform Legii 8/1996, cu modificarile si completarile ulterioare, proiectul este proprietate intelectuală a **S.C. AMODELIC S.R.L** si nu poate fi modificat, utilizat sau comercializat de/catre terti fara acordul parafat al autorului.

Neconvocarea în timp util (cu 10 zile înainte de efectuarea fazei) a proiectantului pentru controlul calităţii conform programului anexat, va reprezenta preluarea răspunderilor proiectantului, prevăzute în Legea 10/95, de către beneficiar şi executantul lucrării.

Beneficiarul şi constructorul au obligaţia ca la prezentarea proiectantului pe şantier să prezinte pentru stadiul fizic respectiv următoarele:

- Procese-verbale de lucrări ascunse;
- Buletinele măsurătorilor şi verificărilor care să confirme caracteristicile echipamentelor şi instalaţiilor prevăzute în proiect;
- Certificatele de garanţie şi declaraţiile de conformitate ale furnizorilor echipamentelor şi materialelor utilizate.

Este interzisă începerea lucrărilor de instalaţii electrice fără proiect tehnic verificat de către verificator atestat în condiţiile Legii 10/95.

Întocmit curenti tari,
Ing.Emanuel Gabor

Întocmit curenti slabi,
Ing. Andrei Aromânesei

MEMORIU TEHNIC
INSTALAȚII SANITARE

I. GENERALITATI

1.1 DATE DE IDENTIFICARE

Obiectiv: Amplasament:	*„Dezvoltarea infrastructurii educaționale din sat Hilișeu-Crișan, com. Hilișeu-Horia, jud. Botosani"* *sat. Hilișeu-Crișan, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani*
Titularul Investitiei: Adresa:	UAT Comuna Hilișeu-Horia sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani
Beneficiarul Investitiei: Adresa:	UAT Comuna Hilișeu-Horia *sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani*
Proiectant General:	SC AMODELIC SRL CUI RO43672749 | J22/397/2021 Bld. Tudor Vladimirescu, nr.45A 0746 840 490 | office@amodelic.com
Proiectant de specialitate:	SC AMODELIC SRL CUI RO43672749 | J22/397/2021 Bld. Tudor Vladimirescu, nr.45A 0746 840 490 | office@amodelic.com
Numar proiect:	44/2025
Faza:	P.Th. + D.E.

1.2 DESCRIEREA GENERALA A LUCRARILOR

Prezenta documentație are ca obiect stabilirea soluțiilor tehnice și a condițiilor de realizare a instalațiilor sanitare de alimentare cu apă și canalizare pentru obiectivul: **„DEZVOLTAREA INFRASTRUCTURII EDUCAȚIONALE DIN SAT HILIȘEU-CRIȘAN, COM. HILIȘEU-HORIA, JUD. BOTOSANI"** și stabilește soluții tehnice pentru executarea acestora. Lucrarea s-a întocmit pe baza soluțiilor de arhitectură, soluției constructive alese și a temei beneficiarului. La alegerea soluțiilor tehnice s-a ținut cont de caracteristicile obiectivului, de destinația obiectivului și de condițiile de mediu.

Prezenta documentație tratează următoarele categorii de instalații sanitare aferente obiectivului:

- Instalații exterioare de alimentare cu apă rece;
- Instalații exterioare de canalizare menajeră;
- instalații exterioară de canalizare pluvială;
- instalații interioare de alimentare cu apa rece și caldă menajeră;
- instalații interioare de canalizare menajeră;

1.3 INCADRAREA ÎN NORME

Instalațiile sanitare vor fi conforme cu următoarele norme și reglementări românești, și anume:

STAS 1478-90	- Alimentarea cu apă la construcții civile și industriale ;
STAS 1795-87	- Canalizări interioare
STAS 1846/1-2006	- Canalizări exterioare. Prescripții de proiectare. Partea 1: Determinarea debitelor de ape uzate de canalizare
STAS 1846/2-2007	- Canalizări exterioare. Prescripții de proiectare. Partea 2: Determinarea debitelor de ape meteorice
I9-2022	- Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor ;
P118/2-2013	- Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor. Partea a II-a – Instalații de stingere
	- Toate standardele și normativele la care fac referire reglementările de mai sus.

II. GRADUL DE ECHIPARE A CLĂDIRILOR

Echiparea și dotarea cu instalații sanitare a clădirii, precum și alimentarea cu apă și canalizare s-a realizat în funcție de destinația clădirii, caracteristicile spatiilor și nivelul de confort la care trebuie sa răspundă clădirile în conformitate cu STAS 1478-90.

III. DESCRIEREA SOLUTIEI TEHNICE

3.1 Instalații exterioare de alimentare cu apă rece

Alimentarea cu apa rece a cladirii se va realiza de la un put forat, prin intermediul unei țevi **PEHD Dn50mm PE100 SDR11 PN10**, pozata în pământ pe strat de 10cm nisip, la adâncimea minimă de îngheț specifica zonei.

Necesarul de apa rece s-a stabilit în funcție de destinația clădirii (cladire de invatamant-scoala) , numărul de persoane și necesarul specific de apa rece conform anexa 1.2 din I9/2022 rezultând, pentru o clădire, următoarele debite caracteristice:

$Q_{zi\ med}$= 1,2 m³/zi;
Qzi max= 1,44 m3/zi;
Q orar max= 0,17 m3/h;

Dimensionarea conductei de branșament s-a realizat conform STAS 1478-90, în baza debitului de calcul determinat conform I9-2022 în funcție de echivalenții de debit și presiunea de utilizare a armaturilor punctelor de consum. Conform breviarului de calcul debitul de calcul pentru conducta de distribuție a apei reci pentru o clădire este:

- debitul de calcul apa rece pentru consum menajer $\mathbf{V_{c\ ar}=1,07\ [l/s]}$

- presiunea minimă necesară: **3,5 [bar]**

Instalația pentru măsurarea și înregistrarea consumului de apă se amplasează în căminul de racord, amplasat la limita de proprietate. Contorizarea consumului de apă rece

se realizează cu ajutorul unui contor amplasat în căminul de branșament/racord. Contorul va fi de clasa de precizie "B" și montat între două robinete de trecere, iar după acesta se montează o clapetă de sens.

3.2 Instalații exterioare de canalizare menajeră

Apele uzate menajere vor fi evacuate gravitațional și colectate la rețeaua exterioara canalizare menajera propusa în incintă, prin intermediul căminelor de canalizare menajeră propuse pe amplasament ce se descarcă la bazinul vidanjabil de 30 mc.

Aceste rețele de incintă vor fi realizate din conducte tip PVC-KG Dn110-250 mm SN4 montate îngropat în pământ pe pat de nisip cu grosimea de 15cm la adâncimea minima de îngheț specifica zonei.

Instalațiile de canalizare exterioară se vor executa din :

- tuburi și piese de legătura din PVC – KG Φ110-250mm SN4 cu mufe de etanșare și garnitură de cauciuc pentru conductele de canalizare exterioară și cele înglobate în radier;

- cămine de canalizare DN800 pentru înălțimi mai mici de 1.5m și DN1000 pentru înălțimi mai mari de 1.5m;

Lucrările de săpătură pentru șanțuri și cămine se vor executa manual, din aval spre amonte (de la colector spre clădire), cu sprijinirea malurilor. Astuparea șanțului cu pământ se va face lăsând liberă zona îmbinării tuburilor. Tuburile de canalizare se pozează pe pat de nisip și vor avea acoperire cu nisip de jur împrejur de minim 15 cm grosime.

După efectuarea probei de etanșeitate și numai după remedierea eventualelor defecțiuni, șanțul va fi astupat integral, pământul fiind compactat cu maiul de mană, în straturi succesive de 20cm. Căminele de vizitare se vor executa din beton, cu secțiune circulară respectând condițiile tehnice precizate în STAS 2448. Fundația căminelor se va executa cu rigolă și banchete. Dacă se utilizează cămine prefabricate, furnizorul va stabili tipul de cămin și echiparea acestuia în funcție de locul de montaj. Căminele de vizitare vor fi acoperite cu capace din fontă conform STAS 2308.

3.3 Instalații exterioare de canalizare a apelor pluviale

Canalizarea apelor pluviale de pe acoperişul imobilului se realizează printr-un sistem de jgheaburi şi burlane cu deversare la spațiul verde.

3.4 Instalații interioare de alimentare cu apă rece

Necesarul de apă caldă s-a stabilit în funcție de destinația clădirii (cladire de invatamant-scoala) , numărul de persoane și necesarul specific de apa rece conform I9/2022.

De la camera tehnica la fiecare distribuitor de apa rece se va alimenta instalația interioara de apă rece printr-o rețea ramificata pozata aparent la tavan, executată din conducte de polipropilena tip PPR. De la fiecare distribuitor se va alimenta instalația interioara de apă rece printr-o rețea ramificata pozata îngropat în șapă, executată din conducte de polietilenă tip PeX, protejată în tuburi de protecție, îmbinată cu fitinguri aferente acestui tip de material.

Conductele de racord la fiecare obiect sanitar se vor poza îngropat în zidărie sau în pardoseală protejate în tub de protecție, tub în tub.

Racordarea baterilor obiectelor sanitare la conductele de distribuție se va realiza cu ajutorul racordurilor flexibile Dn15 1/2Fx1/2F cu lungimea de 250-500mm, prevăzute cu robinete de colt Dn1/2" cu montaj sub lavoar și robinete de colt Dn3/8" pentru vas closet.

3.5 Instalații interioare de alimentare cu apă caldă menajeră

Necesarul de apă caldă s-a stabilit în funcție de destinația clădirii (cladire de invatamant-scoala) , numărul de persoane și necesarul specific de apa rece conform I9/2022.

Prepararea apei calde menajere pentru obiectiv se va realiza cu ajutorul unui boiler termoelectric de 200l cu o serpentina marita si rezistenta electrica.

Pentru evitarea racirii apei pe instalatia de apa calda va fi prevazut si un sistem de recirculare a apei calde menajere paralel cu reţeaua de alimentare de apa calda cu pompa de recirculare si vana termostatica de amestec.

De la camera tehnica la fiecare distribuitor de apa calda se va alimenta instalația interioara de apă calda printr-o rețea ramificata pozata aparent la tavan, executată din conducte de polipropilena tip PPR. De la fiecare distribuitor se va alimenta instalația interioara de apă calda printr-o rețea ramificata pozata îngropat în șapă, executată din conducte de polietilenă tip PeX, protejată în tuburi de protecție, îmbinată cu fitinguri aferente acestui tip de material.

Racordarea baterilor obiectelor sanitare la conductele de distribuție se va realiza cu ajutorul racordurilor flexibile Dn15 1/2Fx1/2F cu lungimea de 250-500mm, prevăzute cu robinete de colț Dn1/2" cu montaj sub lavoar, spalator.

3.6 Instalații interioare de canalizare menajeră

Pentru realizarea instalațiilor interioare de canalizare a apelor uzate menajere sunt prevăzute următoarele tipuri de țevi:

- Țevi din polipropilenă cu mufă și garnitură (PP), pentru coloanele de scurgere, racordarea obiectelor sanitare și sifoanelor de pardoseală;
- Țevi din policlorură de vinil cu mufă și garnitură (PVC), pentru colectoarele orizontale de canalizare.

Coloanele de scurgere sunt realizate din țevi PP Ø110 mm și sunt prevăzute cu piese de curățire ce vor fi montate la baza acestora, la 0.4 – 0.8 m față de pardoseală. Toate coloanele vor fi montate mascat în gheuri tehnice special amenajate.

Apele de pe suprafețele pardoselilor din grupurile sanitare vor fi colectate și evacuate prin intermediul sifoanelor de pardoseala din PVC Ø110 cu doua intrări laterale Ø50 și o ieșire verticală Ø50 H=130mm amplasate în fiecare grup sanitar.

Sifoanele de pardoseală din grupurile sanitare se racordează la colectoarele verticale de canalizare prin conducte PP Ø50 mm montate îngropat în șapă. Lavoarele se racordează la sifoanele de pardoseală prin conducte PP Ø32 mm, înglobate în șapă. Vasele closet se racordează direct la coloanele de scurgere prin intermediul unor racorduri flexibile din polipropilenă Ø110 mm sau, unde lungimea traseului nu permite, prin legătură rigidă, din PP Ø110 pozată în gheuri speciale.

Colectoarele orizontale de canalizare preiau debitele de ape uzate de la coloanele de scurgere și sifoanele de pardoseală și le evacuează în rețeaua exterioară de canalizare. Acestea sunt realizate din țevi PVC Ø110 mm, montate îngropat cu pantă corespunzătoare pentru a se asigura viteza de autocurățire a acestora.

Ventilarea naturală a rețelelor de canalizare a apelor uzate menajere se realizează prin prelungirea coloanelor de scurgere până deasupra șarpantei. În secțiunea de ieșire a gazelor nocive în atmosferă sunt prevăzute căciuli de protecție pentru a împiedica

pătrunderea apei, zăpezii etc., în interiorul rețelelor. Instalațiile de canalizare a apelor uzate menajere au fost dimensionate conform STAS 1975.

IV. ÎNDEPLINIREA CERINȚELOR DE CALITATE

Documentația întocmita, asigură îndeplinirea cerințelor esențiale de calitate în conformitate cu Legea 10/95, cu modificările și completările ulterioare, respectiv:

4.1 Rezistență mecanică și stabilitate

Această cerință implică următoarele:

- Neafectarea stabilității și rezistenței construcției - soluțiile de montaj pentru instalațiile sanitare sunt conform nomelor în vigoare și îndeplinesc această cerință;
- Rezistența la eforturi exercitate în cursul utilizării – această cerință se va îndeplini prin utilizarea materialelor de calitate, mod corespunzător de punere în operă a acestora și fixarea elementelor instalației prin intermediul colierelor și clemelor;
- Rezistența la temperaturile maxime de utilizare - această performanță se va îndeplini prin dimensionarea corectă a temperaturii în instalație, în conformitate cu rezistența specifică a fiecărui material.
- Toate conductele de alimentare cu apă, armăturile și îmbinările acestora vor fi rezistente la solicitări mecanice sub presiune de 6 bar;
- La realizarea instalației vor fi utilizate obiecte sanitare, conducte și armături standardizate.
- Racordarea obiectelor la conductele de apă se va realiza cu tuburi flexibile rezistente la presiunea de 6 bar.
- Forța limită care nu produce deteriorări elementelor instalației (deformații permanente, pierderi de etanșeitate, rupturi).
- Condiții și măsuri pentru asigurarea ușurinței de intervenție pentru manevrare, control, întreținere și reparații la instalațiile sanitare: o Accesibilitatea organelor de comandă și reglaj ale instalațiilor pentru efectuarea manevrelor:
    - acces liber și direct la organul de manevră;
    - înălțime de montare convenabilă;
    - prevederea de mijloace care să permită și să faciliteze intervenția (scări, platforme, pasarele).
- Evitarea pericolului de explozie: o armaturi de siguranță pentru recipientele sub presiune ;

□ Securitate la contact : o prevederea masurilor de protecție pentru împiedicarea accesului la părțile în mișcare ale utilajelor ;

- suprafețele elementelor de instalații accesibile ocupanților sa fie fără muchii și colturi tăioase, bavuri ascuțite, proeminente aciculare, etc;
- securitate împotriva electrocutării;

- Facilitați de întreținere și reparații a echipamentelor elementelor componente: o acces la toate elementele instalației cu scule și dispozitive adecvate;
    - posibilitatea de golire și izolare a părților componente a instalației; o prevederea de armaturi de măsură și control în toate punctele care condiționează funcționarea instalației;

- asigurarea distantelor minime intre conducte.

4.2 Securitate la incendiu

Îndeplinirea acestei cerințe se va realiza prin:

- Corelarea clasei de combustibilitate și a limitei de rezistență la foc a elementelor constructive ale STRETCH
- sanitare cu limita de rezistență la foc a elementelor construcției care sunt străpunse sau pe care se montează elementele instalației;
- Distanta între elementele neizolate ale instalației și elementele combustibile vor fi de 10 cm la pereți și planșee și 5 cm la pardoseli;
- Trecerile prin pereți și planșee vor fi protejate cu țevi de protecție;
- Utilizarea conductelor cu autostingere;
- Dotarea cu mijloace de intervenție în caz de incendiu în scopul limitării propagării focului.

4.3 Igienă. Sănătate şi mediu înconjurător.

Această cerință se va îndeplini prin:

- Folosirea soluțiilor eficiente de etanșare și prin pozarea corespunzătoare a traseelor instalațiilor sanitare;
- Apa caldă va avea temperaturi cuprinse intre 40°C și 60°C ;
- Temperatura maximă a apelor uzate nu va depăși 40°C;
- Evitarea riscului de producere, sau de favorizare a dezvoltării de substanțe nocive sau insalubre prin posibilitatea de curățire și întreținere a instalației.

4.4 Siguranță și accesibilitate în exploatare

Pentru îndeplinirea acestei exigențe se va avea în vedere:

- Asigurarea unei etanșeități corespunzătoare a instalației - conducte și armături - prin utilizarea de materiale agrementate și însoțite de certificate de calitate.
- Verificarea conductelor la presiune după montare;
- Verificarea conductelor de apă la funcționarea la cald;
- Temperatura suprafețelor accesibile ale instalației nu va depăși temperatura de 60°C, atât pentru suprafețele metalice cât și pentru cele nemetalice.
- Suprafețele elementelor de instalații accesibile ocupanților vor fi fără muchii și colțuri tăioase, bavuri ascuțite sau proeminențe aciculare;
- Coloanele de aerisire vor fi prevăzute cu dispozitive de protecție (plasă de sârmă) și căciuli de protecție în vederea prevenirii pătrunderii corpurilor străine sau vietăților;
- Conductele de apa vor fi montate cu pante de maxim 2‰ spre punctele de golire iar cele de canalizare astfel încât să se asigure viteze de autocurățire cuprinse între 0,7 și 4 m/s.
- Conductele de aerisire ale coloanelor vor avea diametre calculate corespunzător prevederilor din STAS 1795.

4.5 Protecția împotriva zgomotului

Această cerință va fi îndeplinită prin folosirea suporturilor amortizoare pentru utilajele care produc vibrații în timpul funcționării și prin dimensionarea corespunzătoare a instalației.

4.6 Economie de energie și izolare termică

Această cerință se va îndeplini prin izolarea conductelor de distribuție, dotarea obiectelor sanitare cu baterii mono comanda economice, rezervoare WC economice.

4.7 Utilizarea sustenabilă a resurselor naturale

Pentru realizarea acestei cerințe de calitate se vor reduce pierderile în instalație prin schimbarea armăturilor existente.

V. MĂSURI DE SECURITATEA MUNCII

În timpul exploatării se vor verifica și măsura periodic parametrii funcționali și starea instalației sanitare, în conformitate cu ME 005-2000, I 9-2015. Periodicitatea verificărilor se va stabili local ținând seama de condițiile specifice de funcționare.

Toate lucrările de montaj ale instalațiilor sanitare se vor executa numai de către muncitori cu calificare tehnică corespunzătoare cu instrucțiuni de protecția muncii făcută pentru locul de muncă respectiv și consemnat în fișa individuală de instruire. Personalul care participa la executarea lucrărilor de montaj va fi dotat cu echipamentul de protecție adecvat.

În mod deosebit se va avea în vedere respectarea normelor de protecția muncii și dotarea cu echipamentul de protecție individual și cu scule adecvate la lucrările executate la înălțime, precum și cele în locuri periculoase (locuri umede, spații cu dimensiuni restrânse).

Normele de protecția muncii pentru perioada de execuție a lucrărilor se stabilesc de către constructor.

Prezentele instrucțiuni nu sunt limitative, ele vor fi completate de constructor și beneficiar conform Legii 319/2006 în concordanță cu specificul instalației respective și vor fi actualizate de câte ori va fi nevoie.

VI. MĂSURI DE SECURITATE LA INCENDIU

Prezentul proiect s-a elaborat cu respectarea prevederilor din legislația P.S.I., normele și normativele republicane și departamentale, standardele și prescripțiile tehnice în vigoare.

Au fost respectate prescripțiile P.S.I. prevăzute în "Normele generale de protecție împotriva incendiilor la proiectarea și realizarea construcțiilor și instalațiilor".

Instalațiile sanitare vor fi executate și exploatate cu respectarea prevederilor normelor în vigoare.

Instalațiile sanitare de orice natura vor fi executate numai de către unități autorizate și care vor utiliza numai personal calificat.

Personalul de exploatare va fi instruit asupra măsurilor de prevenire și combatere a incendiilor, în condițiile concrete ale locului de muncă.

Stingerea incendiilor în faza incipientă la instalațiile sanitare se va face cu stingătoare portative cu CO2, cu stingătoare portative cu praf și CO_2.

VII. CONSIDERAŢII FINALE

Orice fel de modificări aduse proiectului de instalații sanitare se pot face numai de către proiectant prin dispoziții de șantier scrise.

Orice modificare adusă proiectului de instalații sanitare fără acordul scris al proiectantului, precum și nerespectarea acestuia de către executant exonerează proiectantul de orice răspunderi civile sau penale prevăzute de legislația în vigoare. Ca atare, proiectantul de instalații sanitare nu va semna faza determinantă până la refacerea întregii instalații sanitare conform proiectului, pe cheltuiala executantului.

Conform Legii 8/1996, cu modificările și completările ulterioare, proiectul este proprietate intelectuală a **S.C. AMODELIC S.R.L** și nu poate fi modificat, utilizat sau comercializat de/către terți fără acordul parafat al autorului.

Întocmit,

Ing.Emanuel Gabor

MEMORIU TEHNIC
INSTALAȚII TERMO-VENTILAȚII

I. GENERALITATI

1.1 DATE DE IDENTIFICARE

Obiectiv:	*„Dezvoltarea infrastructurii educaționale din sat Hilișeu-Crișan, com. Hilișeu-Horia, jud. Botosani”*
Amplasament:	*sat. Hilișeu-Crișan, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani*
Titularul Investitiei:	UAT Comuna Hilișeu-Horia
Adresa:	sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani
Beneficiarul Investitiei:	UAT Comuna Hilișeu-Horia
Adresa:	*sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani*
Proiectant General:	SC AMODELIC SRL CUI RO43672749 | J22/397/2021 Bld. Tudor Vladimirescu, nr.45A 0746 840 490 | office@amodelic.com
Proiectant de specialitate:	SC AMODELIC SRL CUI RO43672749 | J22/397/2021 Bld. Tudor Vladimirescu, nr.45A 0746 840 490 | office@amodelic.com
Numar proiect:	44/2025
Faza:	P.Th. + D.E.

1.2 DESCRIEREA GENERALA A LUCRARILOR

Prezenta documentație are ca obiect stabilirea soluțiilor tehnice și a condițiilor de realizare a instalațiilor de încălzire pentru obiectivul: **„DEZVOLTAREA INFRASTRUCTURII EDUCAȚIONALE DIN SAT HILIȘEU-CRIȘAN, COM. HILIȘEU-HORIA, JUD. BOTOSANI”** și stabilește soluții tehnice pentru executarea acestora. Lucrarea s-a întocmit pe baza soluțiilor de arhitectură, soluției constructive alese și a temei beneficiarului. La alegerea soluțiilor tehnice s-a ținut cont de caracteristicile construcției, de destinația construcției și a încăperilor, precum și de condițiile de mediu.

Prezenta documentație tratează următoarele categorii de instalații aferente obiectivului:

- Instalații termice;
- Instalații de ventilare;

1.3 INCADRAREA ÎN NORME

Instalațiile de termo-ventilare vor fi conforme cu următoarele norme si reglementari romanești, si anume:

- Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalaţiilor de încălzire centrala I13/2015.
- Normativ privind proiectarea si execuţia instalaţiilor de ventilare I5-2022.
- Normativ privind securitatea la incendiu a constructiilor partea a II-a – Instalatii de stingere P118/2 - 2013
- SR 1907/1-2014 Instalaţii de încălzire. Necesarul de căldura de calcul. Prescripţii de calcul.
- SR 1907/2-2014 Instalaţii de încălzire. Necesarul de căldura de calcul. Temperaturi interioare convenţionale de calcul
- STAS 6472 Proiectarea termotehnica a elementelor de construcţii.
- STAS 6648/1-82 Calculul aporturilor de căldura din exterior
- STAS 6648/2-82 Parametrii climatici exteriori.
- STAS 9960 Instalaţii de ventilare si climatizare
- STAS 12025/2 Acustica in construcţii. Efectele vibraţiilor asupra clădirilor sau parţilor de clădire, limite admisibile.
- Normativ de siguranta la foc a constructiilor P118 – 99
- STAS 11357 Masuri de siguranţa contra incendiilor. Clasificarea materialelor si elementelor de construcţie din punct de vedere al combustibilităţii.
- Norme generale de prevenire si stingere a incendiilor din 1977, 1994
- STAS 8974/1 Fiabilitate, mentabilitate
- Legea 177/200 – ce modifica Legea protectiei muncii 90/1996.
- Legea nr.10/1995 - Legea privind calitatea in construcţii
- C56/2002 - Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrărilor de constructii si instalatii aferente.
- Ord.9/N/15.03.93. MLPAT - Regulament privind protecţia si igiena muncii in construcţii.
- HG 273/1994 – Regulamentul de recepţie al lucrărilor in construcţii si instalaţii aferente acestora. Anexa: Cartea tehnica a construcţiei.
- HG 392/1994 Regulamentul privind agrementul tehnic pentru produse, procedee si echipamente noi in construcţii.
- Legea nr. 307 din 21 iulie 2006 privind apararea impotriva incendiilor
- Legea nr. 319 din 14 iulie 2006 - Legea securităţii şi sănătăţii în muncă
- P 102-99. Norme tehnice privind proiectarea si executarea adaposturilor de protectie civila in subsolurile cladirilor noi
- Legea 106/1996 - Legea protectiei civile
- Strategia nationala de protejare a mediului
- OUG 195 / 2005 privind protectia mediului, cu modificarile si completarile ulterioare
- OUG 152/ 2005 privind prevenirea, reducerea si controlul integrat al poluarii, cu modificarile si completarile ulterioare
- HG 1213/ 2006 privind stabilirea procedurii cadru de evaluare a impactului asupra mediului pentru anumite proiecte publice si private
- Legea 5/2000 privind amenajarea teritoriului national – Sectiunea a - III – a, zone protejate
- Legea 462/2001 pentru aprobarea OUG nr. 236/2000 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei si faunei salbatice
- OM 876/2004 pentru aprobarea procedurii de autorizare a activitatilor cu impact semnificativ asupra mediului
- Legea nr. 645/7.12.2002 pentru aprobarea OUG nr. 34/2002 privind prevenirea, reducerea si controlul integrat al poluarii

II. DESCRIEREA SOLUȚIEI TEHNICE

2.1 BAZE DE CALCUL

Parametrii exteriori

Conform SR 1907-1, la proiectarea instalatiei interioare de incalzire centrala, s-au luat in calcul urmatorii parametrii climatici:

- zona climatica: III;
- zona eoliana: IV;
- temeratura exterioara de calcul: -18 °C;

Parametrii interiori

Instalatia termica proiectata va asigura agentul termic pentru incalzirea/ racirea spatiilor din cladirea studiata, pentru prepararea apei calde menajere si ventilarea spatiilor din cladire.

Conform NP10/2022, la determinarea necesarului termic pentru fiecare incapere, s-au luat in calcul urmatoarele temperaturi interioare:

Funcțiunea încăperii	Ti [°C]
Sali de clasă	18
Laboratoare multimedia, informatice	18
Laboratoare	18
Culoare	18
Cancelarii, cabinete profesori	20
Cabinete medicale	22
Biblioteci	20
Cantine, bufete	18
Toalete	15
Săli de sport	18

Conform NP10/2022, la determinarea necesarului termic pentru fiecare incapere, s-au luat in calcul urmatoarele temperaturi interioare, pe tru climatizare:

Destinația încăperii	Ti [°C]
Sali de clasă	23-25
Laboratoare multimedia, informatice	23-26
Laboratoare	23-25
Culoare	24-27
Cancelarii, cabinete profesori	23-25
Cabinete medicale	23-25
Biblioteci	24-27
Cantine, bufete	23-27
Toalete	27
Săli de sport	20-26

2.2 CENTRALA TERMICA

Echipamente termice

Asigurarea agentului termic pentru incalzire si preparare apa calda menajera a consumatorilor interiori se va realiza prin montarea unui sistem neconventional compus dintr-un cazan pe peleti cu puterea de 60 KW, 3 pompe de caldura de 21 kW

fiecare cu un total de 63 kW si un boiler termoelectric cu o serpentina marita avand volumul de 200 l, echipamente ce sunt interconectate cu un distribuitor-colectoar si vor fi amplasate in incaperea C.T.

Asigurarea agentului termic pentru incalzire si preparare apa calda menajera se va realiza prin urmatoarele echipamente:

Denumire echipament	Capacitate	U.M.	Nr. Echipamente
Cazan pe peleti	60	KW	1
Pompa de caldura	21	KW	3
Vas de acumulare	1000	L	1
Boiler termoelectric cu o serpentina	200	L	1
Vas de expansiune pompe de caldura-schimbator de caldura	80	L	1
Vas de expansiune centrala	80	L	1
Vas de expansiune schimbator de caldura-vas acumulare	80	L	1
Vas de expansiune boiler	12	L	1

Descrierea solutiei pentru incalzire/ racire

Producerea agentului termic pentru incalzire/ racire se va realiza prin intermediul unei centrale termice pe gaz si a 3 pompe de caldura aer-apa cu urmatoarele caracteristici:

Cazan pe peleti:

- Putere nominala termica: 60 KW;
- Tip combustibil: solid(peleti);
- Presiune de lucru: 3 bari;
- Alimentare electrica 230/50 V/Hz;
- Functionare: automatizat;

Pompa de caldura aer-apa:

- Putere nominala termica: 21 KW;
- Tip combustibil: electric;
- Presiune de lucru: 3 bari;
- Alimentare electrica 400/50 V/Hz;
- Montaj: exterior;
- Functionare: automatizat;

Asigurarea presiunii necesara circulatiei apei se face cu ajutorul pompelor montate pe conducte. Fiecare pompa se monteaza intre un robinet de inchidere si o clapeta de retinere.

Instalatia termica este alimentata cu apa din instalatia de apa potabila al obiectivului. Umplerea instalatiei se va face prin returul instalatiei. Astfel pe colectorul instalatiei de incalzire, a fost prevazut un racord cu un robinet de inchidere si o clapeta de retinere.

Pe conducta de apa rece in centrala termica s-a propus a se monta o statie de dedurizare a apei si un filtru in forma de Y.

S-a prevăzut un acumulator de căldură (puffer) utilizat pentru a creşte randamentul sistemului de încălzire, prin stocarea unei cantităţi din agentul termic utilizat şi eliberarea acestuia treptat utilizatorilor, în funcţie de necesităţi.

Conductele de transport agent termic in centrala termica se executa din teava de otel pentru instalatii termice, imbinate prin sudura sau prin procedee omologate conform tehnologiei de executie recomandate de producatorii materialelor.

Descrierea solutiei pentru preparare apa calda menajera

Prepararea apei calde pentru consum menajer se va realiza, cu ajutorul unui boiler termoelectric de 200 l cu o serpentine marita si o rezistenta electrica.

2.3 INSTALATII TERMICE INTERIOARE

Incalzire cu corpuri dinamice

Pentru asigurarea microclimatului interior, s-a optat pentru montajul unor ventiloconvectoare tip caseta de tavan cu 2 tevi, care vor lucra pentru răcirea şi incalzirea spatiilor fiind racordate la sistemul de răcire şi incalzire.

Proiectarea sistemului s-a făcut conform cu prevederile Normativului pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalaţiilor de încălzire centrală, indicativ I13/2022, normativ care va fi respectat şi executia proiectului.

Pentru ventiloconvectoare se vor prevedea conducte de colectare a condensului.

Ventiloconvectoarele au o putere de răcire respectiv încălzire astfel:

Ventiloconvector de tavan:

- Q racire = 4,00 KW
- Q incalzire = 5.67 KW

Aceste sisteme sunt alimentate cu energie electrică din tabloul electric aferent fiecarei zone a cladirii, fiind prevăzute protecţii diferenţiale de mare sensibilitate.

Reglajul temperaturilor efective de funcţionare se realizează prin telecomanda prevazuta pentru fiecare ventiloconvector, precum si din tabloul de automatizare/panou de comanda aferent fiecarui sistem.

Întreaga instalaţie funcţionează automat, cu pornirea şi oprirea unităţilor în funcţie de comenzile senzorilor de temperatură locali.

Incalzire prin pardoseala radianta

Pentru obiectivul studiat s-a prevăzut încălzirea prin pardoseală radiantă (pas 10+pas 5).

Alimentarea serpentinelor de încălzire în pardoseală se face prin ansamblu distribuitor/colector cu registru reglaj și robineți termostatați.

Distribuția agentului termic apa calda 50/40°C pentru încălzire din camera tehnica la circuitele de încălzire în pardoseala se va realiza prin intermediul unui ansamblu distribuitor/colector.

De la distribuitor – colector se va alimenta fiecare circuit de încălzire în pardoseală cu țeavă din polietilenă reticulară tip PE-Xa cu dimensiunile 16x2,0 mm.

Fiecare distribuitor-colector va fi echipat cu:

- indicatori de debit 0-6 l/min
- racord olandez cu filet 1" cu garnitură plată
- dop de închidere 1"
- aerisitor manual și robinet de golire/umplere
- interaxul ieșirilor de 50mm pentru record eurocon 3/4 "
- suporturi de montaj cu amortizare de vibrații
- console de fixare

- grup de amestec

Conductele și îmbinările se supun probelor de etanșeitate la presiune (proba la rece – fază determinantă) și la dilatare.

Toate conductele de încălzire din camera tehnica se vor izola cu izolație tip cochilie grosime 13mm.

Distributia agentului termic

Proiectarea sistemului s-a făcut conform cu prevederile Normativului pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalaţiilor de încălzire centrală, indicativ I13/2022, normativ care va fi respectat şi executia proiectului.

Distribuţia pe orizontală catre distribuitoarele colectoare ce deservesc incalzirea in pardoseala, corpuri de incalzire si racire de tip ventiloconvectoare se face pornind de la distribuitorul colector din spatiul tehnic prin circuite diferite, conductele de tur şi cele de retur circulând pe trasee paralele, montate aparent in tavanul fals pe suporţi de susţinere.

Circuitele instalatiei termice ce deserveste incalzire in pardoseala se realizeaza din conducte din PPR pentru instalatii termice, imbinate prin fitinguri corespunzatoare. In imediata apropiere a distribuitoarelor colectoare se va face trecerea de la conductele de PPR la PEX, urmand apoi sa coboare prin pereti catre distribuitoarele colectoare.

Circuitele instalatiei termice cu ventiloconvectoare se realizeaza din conducte din PPR pentru instalatii termice, imbinate prin fitinguri corespunzatoare. Fixarea conductelor se face se vor monta aparent pe suporţi amplasaţi la distanţe corespunzătoare în funcţie de diametru, conform Normativului pentru proiectarea şi executarea instalaţiilor de încălzire centrală, indicativ I13/2015. Trecerea conductelor (tur/retur) prin pereţi se va face prin intermediul manşoanelor de protecţie din ţeavă metalică.

Toate conductele se vor monta cu pantă minimă de 0,002 mm/m asigurându-se dezaerisirea şi golirea instalaţiei. La punctele de cotă minimă, conductele sistemului de încălzire, s-au prevăzut robinete de golire care vor fi echipaţi cu racorduri pentru furtun şi dop.

Aerisirea sistemului se face prin intermediul robineţilor automaţi de aerisire montaţi la partea cea mai înaltă a sistemului pe conducta de tur şi prin robineţi manuali de aerisire montaţi pe fiecare radiator.

Dimensiunile conductelor au rezultat în urma calculului de dimensionare şi echilibrare hidraulică

2.4 INSTALAŢII DE VENTILARE

Proiectarea sistemului s-a făcut conform cu prevederile Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare, indicativ I5-2022, normativ care va fi respectat şi la executia proiectului.

Debitul de aer proaspat pentru cladirea studiata este asigurat prin intermediul unor centrale ventilare cu recuperatoare de caldura:

Denumire echipament	Capacitate	U.M.	Nr. Echipamente
Centrala de ventilare cu recuperare de caldura-Parter	1000	mc	1
Centrala de ventilare cu recuperare de caldura-Parter	2000	mc	1
Centrala de ventilare cu recuperare de caldura-Etaj	995	mc	2

Debitele de aer vehiculate prin echipamente vor fi distribuite prin tubulaturi circulare din otel galvanizat de tip spiro, izolate cu elastomer de 19 mm, cu montaj in tavanul fals.

Introducerea aerului in spatii se face prin anemostate rectangulare cu distributie pe 4 directii prevopsite racordate prin plenumuri la tubulatura de ventilare, iar evacuarea aerului de asemeni prin anemostate rectangulare cu distributie pe 4 directii acordate prin

plenumuri la tubulatura de ventilare. Pentru reglarea debitului de aer introdus/ evacuat se vor prevedea registre de reglaj de diferite dimensiuni montate inaintea fiecarui plenum pe tubulatura rectangulara.

Grupurile sanitare fara suprafete vitrate vor fi ventilate in regim negativ de presiune, iar aerul de compensare va fi transferat din căile de circulație prin intermediul grilelor prevăzute la partea inferioară a ușilor de acces, sau, dupa caz, in peretii de deasupra acestora. In cazul peretilor rezistenti la foc, grilele de transfer vor fi de tip intumescent, avand aceeasi rezistenta la foc cu a elementului traversat.

Sistemul de ventilare dublu flux propus este unul in amestec de tipul sus-sus, introducerea si aspiratia aerului realizându-se deasupra zonei ocupate.

Prizele de aer primar si evacuat se amplaseaza la distanta suficienta conform Normativului I5/ 2022, astfel incat cele 2 fluxuri de aer sa nu se scurtcircuiteze si se vor proteja la exterior prin intermediul grilelor orientate la 45 °, dotate cu plase anti insecte.

Instalatia de ventilare va fi prevazuta cu automatizare proprie in vederea mentinerii parametrilor aerului interior.

La trecerea prin pereţi sau planşee rezistente la foc, conductele de ventilare se execută din materiale incombustibile (A1,A2-s1,d0), care asigură rezistenţă la foc EI i↔o egală cu cea a peretelui sau planşeului străpuns.

La trecerea prin pereţi şi planşee rezistente la foc, golul din jurul conductei de ventilare se etanşează cu materiale având rezistenţa la foc (EI) egală cu rezistenţa la foc (REI / EI) a peretelui sau planşeului traversat.

In interiorul conductelor de ventilare, în dreptul traversării pereţilor şi planşeelor rezistente la foc se prevăd clapete antifoc, cu rezistenţa la foc egală cu a elementului traversat EI-S i↔o, ho, respectiv EI - S i↔o, ve, dar nu mai mult de EI-S 240 i↔o, ho sau ve. Actionarea clapetelor in caz de incendiu se face automat de la centrala ECS.

Centralele de ventilație vor fi complet automatizate, permițând o monitorizare centralizată eficientă, o gestionare optimă a parametrilor de funcționare și o adaptare precisă la cerințele specifice ale clădirii.

2.3 PROTEJAREA INSTALATIEI

Conform Legii nr.123,din 5 mai 2007,pentru modificarea Legii nr.10/1995 privind calitatea în construcții se definesc următoarele cerințe esențiale:

a) Rezistență mecanică și stabilitate

Instalatiile s-au proiectat in conformitate cu cerintele de calitate privind rezistenta si stabilitatea impuse de zona seismica, de categoria de importanta a imobilului, de amplasarea si pozitia acestuia in raport cu vecinatatile si cu retelele de utilitati.

Materialele (conducte, fitinguri, armaturi,etc.) si echipamentele utilizate corespund domeniilor de presiuni si de tempareturi maxime prevazute in exploatare si sunt adaptate scopului propus.

Conductele si aparatele se vor monta utilizand tehnologii adecvate si se vor fixa pe elementele de constructie astfel incat sa permita dilatarea termica libera, cu solicitari minime, fara a permite insa deplasarea accidentala in afara limitelor admise.

b) Securitate la incendiu.

La amplasarea instalatiilor de incalzire si ventilare s-au respectat prevederile normativelor in vigoare privind distantele fata de alte tipuri de instalatii.

Peretii ghenelor pentru conducte vor indeplini conditiile de rezistenta la foc stabilite in P118/99.

La trecerea canalelor, conductelor sau cablurilor prin pereţi şi planşee antifoc sau rezistente la foc, se vor lua măsuri corespunzătoare de etanşare a golurilor din jurul acestora cu alcătuiri rezistente la foc, potrivit prevederilor normativului P118/1999.

c) Igienă, sănătate şi mediu.

Nici una din componentele materialelor din care sunt constituite echipamentele sau accesoriile acestora nu trebuie să fie radioactive sau toxice.

Evitarea riscului de producere sau favorizare a dezvoltării de substanţe nocive sau insalubre de către instalaţia de climatizare prin crearea posibilităţii de curăţare şi întreţinere a instalaţiilor, fapt care să împiedice apariţia şi dezvoltarea substanţelor novice sau insalubre în încăperi.

Sisteme individuale de climatizare pentru fiecare categorie de spaţii

Filtre şi trepte de filtrare a aerului conform fiecărei categorii de spaţii

Temperaturi controlate ale aerului din încăperi.

Umidificarea aerului din încăperi în special în perioada rece

d) Siguranţa în exploatare

Materialele si echipamentele din componenta instalatiilor de incalzire sunt omologate si au fiabilitate ridicata in exploatare. Echipamentele sunt prevazute cu sisteme de siguranta si de protectie corespunzatoare.

e) Protecţia împotriva zgomotului.

Asigurarea condiţiilor necesare desfăşurării activităţii în încăperi prin protecţia la zgomotul exterior se realizează prin limitarea nivelului de zgomot interior la camerele de locuit la 35dB(A). Protecţia împotriva zgomotului aerian provenit din exteriorul construcţiilor trebuie să asigure un nivel de zgomot echivalent interior datorat surselor de zgomot exterioare de la instalaţii care să nu depăşească cu mai mult de 5 dB(A) nivelul care se obţine când nu funcţionează utilajele.

Condiţiile de realizare a instalaţiilor în vederea limitării zgomotului produs de acestea se realizează prin:

- limitarea vitezei maxime a apei în conductele instalaţiei interioare de încălzire la 2 m/s;
- limitarea nivelului de zgomot specific al robinetelor instalaţiilor de încălzire din locuinţe la 35 dB(A);

Pentru limitarea zgomotului produs de instalaţii se vor utiliza suporturi amortizoare pentru prinderea echipamentelor de tavan, racorduri elastice, evitarea trecerii conductelor prin încăperi cu cerinţe de silenţiozitate sau în vecinătatea acestora.

Condiţii optime necesare desfiinţării activităţii în încăperi prin limitarea zgomotului produs de instalaţiile interioare de climatizare.

f) Economia de energie şi izolare termică.

Prevederea măsurilor care să permită reglajul sarcinii în funcţie de variaţia parametrilor climatici exteriori şi de condiţii locale.

Asigurarea unei eficienţe termice ridicate a aparatelor de tratare.

Motoare cu convertizoare de frecvenţă pentru ventilatoarele de introducere şi evacuare.

Izolaţie pe conducte şi tubulatură.

INSTRUCŢIUNI DE EXECUŢIE

Toate lucrările ce se execută la instalaţiile interioare construcţiilor, vor corespunde din punct de vedere al calităţii celor prevăzute prin Legea nr. 10/1995 modificată prin Legea nr.123, din 5 mai 2007, în scopul satisfacerii exigenţelor de calitate pentru care au fost proiectate.

Exploatarea și întreținerea echipamentelor se va face în concordanță cu cărțile tehnice ale furnizorului. Exploatarea și întreținerea instalațiilor de încălzire este obligatorie să se efectueze de către personal calificat.

În cazul opririi furnizării agentului termic în perioada rece a anului, instalația de încălzire se va goli prin închiderea robinetelor de separație și deschiderea robinetelor de golire și aerisire.

III. MĂSURI DE SECURITATEA MUNCII

În timpul exploatării se vor verifica și măsura periodic parametrii funcționali și starea instalației de climatizare și ventilare, în conformitate cu ME 005-2000, I 13 – 2015, I5 – 2010. Periodicitatea verificărilor se va stabili local ținând seama de condițiile specifice de funcționare.

Toate lucrările de montaj ale instalațiilor de climatizare și ventilare se vor executa numai de către muncitori cu calificare tehnică corespunzătoare cu instrucțiuni de protecția muncii făcută pentru locul de muncă respectiv și consemnat în fișa individuală de instruire. Personalul care participa la executarea lucrărilor de montaj va fi dotat cu echipamentul de protecție adecvat.

În mod deosebit se va avea în vedere respectarea normelor de protecția muncii și dotarea cu echipamentul de protecție individual și cu scule adecvate la lucrările executate la înălțime, precum și cele în locuri periculoase .

Normele de protecția muncii pentru perioada de execuție a lucrărilor se stabilesc de către constructor.

Prezentele instrucțiuni nu sunt limitative, ele vor fi completate de constructor și beneficiar conform Legii 319/2006 în concordanță cu specificul instalației respective și vor fi actualizate de câte ori va fi nevoie.

IV. MĂSURI DE SECURITATE LA INCENDIU

Prezentul proiect s-a elaborat cu respectarea prevederilor din legislația P.S.I., normele și normativele republicane și departamentale, standardele și prescripțiile tehnice în vigoare.

Au fost respectate prescripțiile P.S.I. prevăzute în "Normele generale de protecție împotriva incendiilor la proiectarea și realizarea construcțiilor și instalațiilor".

Instalațiile de climatizare și ventilare vor fi executate și exploatate cu respectarea prevederilor normelor în vigoare. Instalațiile de climatizare și ventilare de orice natura vor fi executate numai de către unități autorizate și care vor utiliza numai personal calificat.

Personalul de exploatare va fi instruit asupra măsurilor de prevenire și combatere a incendiilor, în condițiile concrete ale locului de muncă.

Stingerea incendiilor în faza incipientă la instalațiile termice se va face cu stingătoare portative cu CO2, cu stingătoare portative cu praf și CO2.

V. CONSIDERAŢII FINALE

Orice fel de modificări aduse proiectului de instalații termice se pot face numai de către proiectant prin dispoziții de șantier scrise. Orice modificare adusă proiectului de instalații termice fără acordul scris al proiectantului, precum și nerespectarea acestuia de către executant exonerează proiectantul de orice răspunderi civile sau penale prevăzute de legislația în vigoare. Ca atare, proiectantul de instalații termice nu va semna faza determinantă până la refacerea întregii instalații electrice conform proiectului, pe cheltuiala executantului.

Conform Legii 8/1996, cu modificările si completările ulterioare, proiectul este proprietate intelectuală a **S.C. AMODELIC S.R.L.** si nu poate fi modificat, utilizat sau comercializat de/către terți fără acordul parafat al autorului.

Neconvocarea în timp util (cu 10 zile înainte de efectuarea fazei) a proiectantului pentru controlul calității conform programului anexat, va reprezenta preluarea răspunderilor proiectantului, prevăzute în Legea 10/95, de către beneficiar și executantul lucrării.

Beneficiarul și constructorul au obligația ca la prezentarea proiectantului pe șantier să prezinte pentru stadiul fizic respectiv următoarele:

- Procese-verbale de lucrări ascunse;
- Buletinele măsurătorilor și verificărilor care să confirme caracteristicile echipamentelor și instalațiilor prevăzute în proiect;
- Certificatele de garanție și declarațiile de conformitate ale furnizorilor echipamentelor și materialelor utilizate.

Întocmit,

Ing.Emanuel Gabor

I. INFORMAȚII PRIVIND INVESTIȚIA

Obiectiv:	***„Dezvoltarea infrastructurii educaționale din sat Hilișeu-Crișan, com. Hilișeu-Horia, jud. Botoșani"***
Amplasament:	sat Hilișeu-Crișan, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani
Titularul Investitiei:	UAT Comuna Hilișeu-Horia
Adresa:	sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani
Beneficiarul Investitiei:	UAT Comuna Hilișeu-Horia
Adresa:	sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani
Proiectant General:	SC AMODELIC SRL CUI RO43672749 | J22/397/2021 Bld. Tudor Vladimirescu, nr.45A 0746 840 490 | office@amodelic.com
Numar proiect:	44/2025
Faza:	P.T.H.+D.E

Calculul s-a efectuat conform prevederilor din codul P100-1/2013 și conform prevederilor din Eurocodul 2, 5 pentru structura propusă.

Din analizele statice liniare, utilizând spectrul de răspuns corespunzător amplasamentului au rezultat valorile efective ale eforturilor pentru fiecare element.

II. CARACTERISTICI DE ALCĂTUIRE

Betoane

- C12/15
  - Coeficient Poisson: $\nu = 0.2$;
  - Rezistența de calcul la compresiune: $f_{cd} = 8.0\ N/mm^2$;
  - Densitate: $\rho = 2500\ kg/m^3$;
  - Modulul de elasticitate: $E_{mod} = 2.6 \cdot 10^4\ Mpa$;

- C25/30:
  - Coeficient Poisson: $\nu = 0.2$;
  - Rezistența de calcul la compresiune: $f_{cd} = 16.7\ N/mm^2$;
  - Densitate: $\rho = 2500\ kg/m^3$;
  - Modulul de elasticitate: $E_{mod} = 3.01 \cdot 10^4\ Mpa$;

Oțel

- BST500C:
  - Limita de curgere: $f_{yk} = 5000 daN/cm^2$;
  - Rezistența rupere: $f_u = 5500 daN/cm^2$;
  - Rezistența de calcul: $f_{yd} = R_a = 4350 daN/cm^2$;
  - Modulul de elasticitate $E_{mod} = 2.0 \cdot 10^5\ Mpa$;
  - Densitate: $\rho = 7850\ kg/m^3$;
  - Alungire = 20%;
- Plasă sudată SPPB:
  - Limita de curgere: $f_{yk} = 4600\ daN/cm^2$;
  - Rezistența la rupere: $f_u = 5100\ daN/cm^2$;
  - Rezistența de calcul: $f_{yd} = R_a = 2760 daN/cm^2$;
  - Alungire = 8%;

Produse din lemn

- Produse din lemn masiv de rășinoase ecarisat – C18:
  - Modulul de elasticitate: 9000 MPa;
  - Rezistența de calcul încovoiere: $f_{mk} = 18\ Mpa$;
  - Rezistența de calcul întindere paralelă cu fibra: $f_{t,O,k} = 10\ Mpa$;
  - Rezistența de calcul întindere perpendicular pe fibră: $f_{t,90,k} = 0{,}4\ Mpa$;
  - Rezistența de calcul compresiune paralelă cu fibra: $f_{c,O,k} = 18\ Mpa$;
  - Rezistența de calcul compresiune perpendicular pe fibră: $f_{c,90,k} = 2{,}2\ Mpa$;

III. Caracteristici geometrice

- Exemplu predimensionare

– ***Grinda longitudinală (30x55):***

hw=(1/8…1/12) · 6.30=0.78…0.52 m

Se alege **hw=0.55 m,**

bw=(1/2…1/3) · 0.55=0.28…0.18 m

Se alege **bw=0.30 m**

– ***Grinda transversală (30x50):***

hw=(1/8…1/12) · 5.10=0.64…0.42 m

Se alege **hw =0.50 m**

bw=(1/2…1/3) · 0.50=0.25…0.17 m

Se alege **bw =0.30 m**

– ***Placă beton armat :***

Din conditii de rigiditate se recomandă adoptarea unei grosimi a plăcii ce poate fi determinată orientativ cu formula:

hpl=P/180 +10…20 mm.

Alternativ, se poate considera că prin asigurarea unei perioade proprii a planșeului de maxim 0.2 sec. se obține o rigiditate satisfăcătoare a acestuia.

L0 = 6.30 m;

t0 = 4.80 m;

P = 2(L0+ t0) = 22.20 m;

Hpl = 2220/180 + 10….20 mm = 12.33 mm + 10…20mm = 143 mm;

Pentru satisfacerea exigențelor privind izolarea fonică, grosimea minimă a plăcii se limitează la 130 mm.

Se adoptă grosime placa hpl = 15 cm.

IV. ÎNCĂRCĂRI NORMATE LUATE ÎN CALCUL

Valorile încărcărilor normate sunt stabilite în baza Eurocodului SR EN 1991-1-2004

Încărcări permanente

Sunt rezultatul greutății proprii a elementelor structurate și nestructurate ale clădirii și, în același timp, a altor sarcini aplicate cu presiune permanentă: pământ.

Greutatea componentelor se determină prin înmulțirea volumului acestor elemente cu greutatea unității fiecărui material în compoziția elementelor de construcție.

$G_k=\gamma \cdot V$ [daN/m^2] unde:

– Gk - valoarea caracteristică a încărcăturilor permanente pe strat;

– γ - greutatea unitară a materialului;

– V - elemente de volum, conform detaliilor proiectului.

Valorile de proiectare ale sarcinilor permanente pe strat sunt calculate cu formula:

$G_d=\gamma f \cdot G_k$ [daN/m^2] unde:

– Gd - valorile de proiectare ale încărcărilor permanente pe strat;

– Gk - valoarea caracteristică a încărcăturilor permanente pe strat;

– γf - 1,35, coeficientul de siguranță.

Rampă scară

No.crt.	Denumire strat	Grosime d [m]	Greutate specifică [KN/m^3]	Încarcare totală (normat) [KN/m^2]
1	Tencuială tavan	0,0200	19,00	0,38
2	Rampă din beton armat	0,1500	25,00	3,75
3	Trepte din beton simplu	0,0700	24,00	1,68
4	Strat de adeziv	0,0050	15,00	0,08
5	Strat de finisaj	0,0150	26,50	0,40
			$\Sigma=$	**6,28**

Incarcari acoperis

No.crt.	Denumire strat	Grosime d [m]	Greutate specifică [KN/m^3]	Încarcare totală (normat) [KN/m^2]
1	Alte elemente sarpanta	-	-	0,50
2	Izolație termică	0,3500	0,40	0,27
			$\Sigma=$	**0,77**

Planșeu curent

No.crt.	Denumire strat	Grosime d [m]	Greutate specifică [KN/m^3]	Încarcare totală (normat) [KN/m^2]
1	Pardoseală rece (gresie)	0,0200	26,50	0,53
2	Strat de adeziv	0,0100	15,00	0,15
3	Șapă mortar	0,07	19	1,33
4	Termoizolatie	0,0400	0,25	0,01
5	Tencuială	0,0200	19,00	0,38
			$\Sigma=$	**2,40**

Închideri exterioare

No.crt.	Denumire strat	Grosime d [m]	Greutate specifică [KN/m^3]	Încarcare totală (normat) [kN/ml]
1	Tencuială	0,0200	19,00	0,72
2	Perete de zidărie	0,3000	8,00	4,56
3	Izolație termică	0,1500	0,40	0,11
4	Tencuială	0,0200	21,00	0,80
			$\Sigma=$	**6,19**

Închideri interioare

No.crt.	Denumire strat	Grosime d [m]	Greutate specifică [KN/m^3]	Încarcare totală (normat) [kN/ml]
1	Tencuială	0,0200	19,00	0,72
2	Perete de zidărie	0,2500	8,00	3,80
3	Tencuială	0,0200	21,00	0,80
			$\Sigma=$	**5,32**

Perete mansarda

No.crt.	Denumire strat	Grosime d [m]	Greutate specifică [KN/m^3]	Încarcare totală (normat) [kN/ml]
1	Tencuială	0,0200	19,00	0,57
2	Perete de zidărie	0,2500	8,00	3,00
3	Tencuială	0,0200	21,00	0,63
			$\Sigma=$	**4,20**

Încărcări utile

Efectuată în conformitate cu SR EN 1991-1-1-2004-NA-2006.

Conform articolului 6.3.1.1 Categorii din SR EN 1991-1-1-2004-NA-2006 clădirea studiată se încadrează în categoria C (Spații cu aglomerări de persoane) rezultând următoarele încărcări utile:

Element	Factor de siguranță (n)	Încărcare [kN/m^2]	
		Caracteristică	Calcul
Planseu	1.5	2.00	3.00
Acoperis	1.5	0.75	1.125

Încărcări accidentale

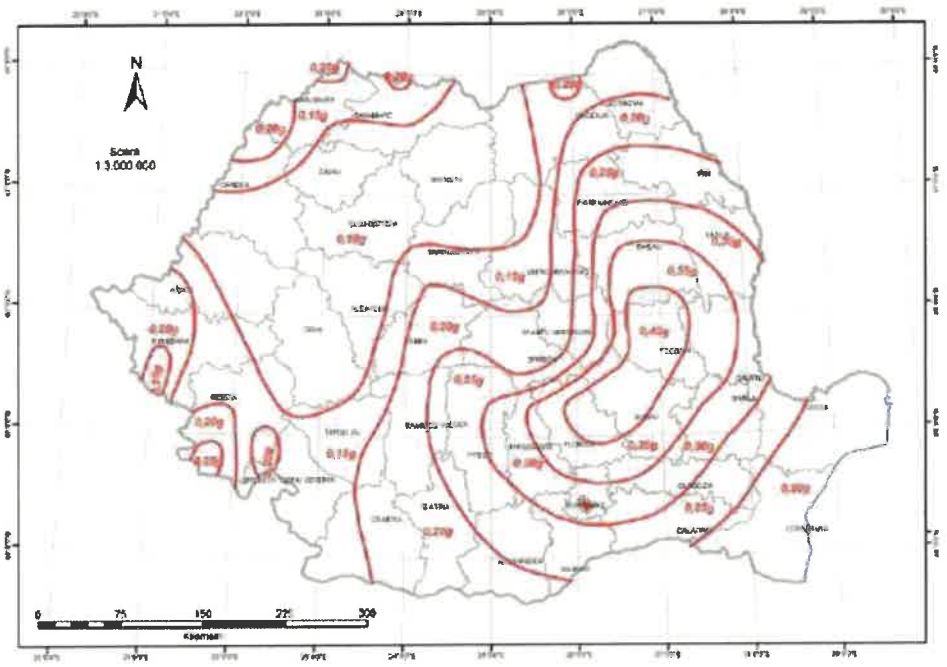
Norma română pentru proiectarea seismică a clădirilor împarte țara noastră în zone specifice de pericol seismic. Prin definiție, pericolul din fiecare zonă poate fi considerat constant. Valoarea cea mai importantă care caracterizează pericolul din fiecare zonă este valoarea de varf a acceleratiei terenului în piatră sau sol ferm. Această valoare se numește accelerația terenului pentru proiectare și este notată cu a_g.

Pentru o evaluare mai precisă a accelerației terenului în țara noastră, normativul P100-1 / 2013 care oferă o hartă de zonare în care teritoriul este împărțit în funcție de valoarea accelerației de vârf a solului. Se poate observa că valorile a_g sunt maxime în apropierea Vrancei și scad într-

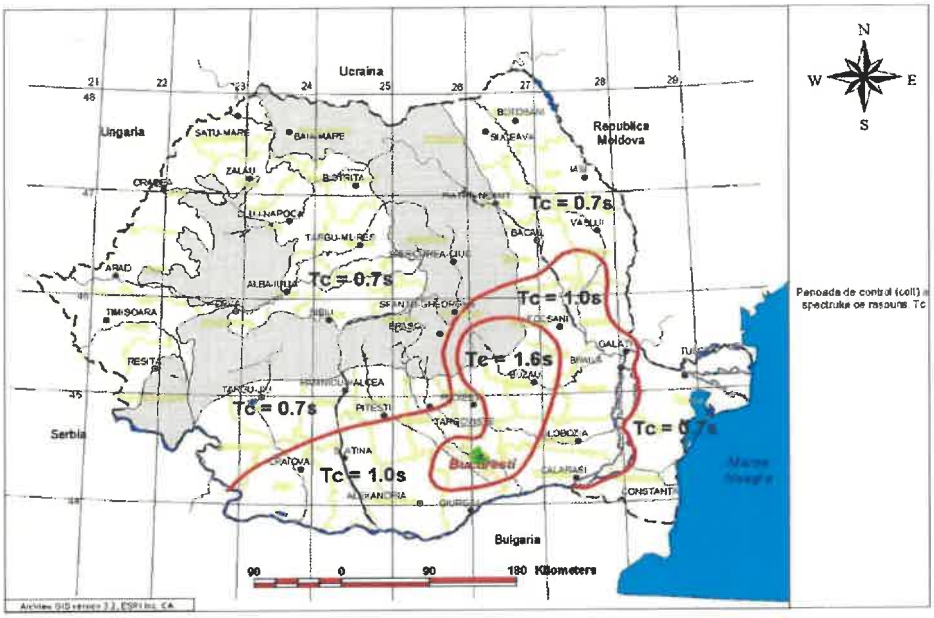
o manieră concentrică. Valoarea accelerației la sol de vârf având un interval de recurență de 225 de ani.

Pentru calculul sarcinilor din seism conform normativului P100/2013 se vor considera următoarele:

- *coeficient de amplificare dinamică:*
  - β_0 = 2.50 (conform P100/2013, fig.3.3 / pag. 50).
- *accelerația terenului pentru proiectare a_g:*
  - a_g = 0.15g (conform P100/2013, fig.3.1/pag.47).
- *perioada de colț:*
  - Tc = 0.7 s (conform P100/2013, fig.3.2/pag.49)
- *clasa de importanta si expunere*
  - III (conform P100/2013, tabel 4.2 / pag. 63)
- *clasa de expunere*
  - γ=1.00 (conform P100/2013, tabel 4.2 / pag. 63)
- *factorul de comportare:*
  - $q = 5 \cdot \alpha_u/\alpha_1 = 5 \cdot 1.00 \cdot 0.8 = 4.0$ – (conform P100/2013, tabel 5.1 / pag. 85 si NP-010/2022, cap. 4.1. (6));

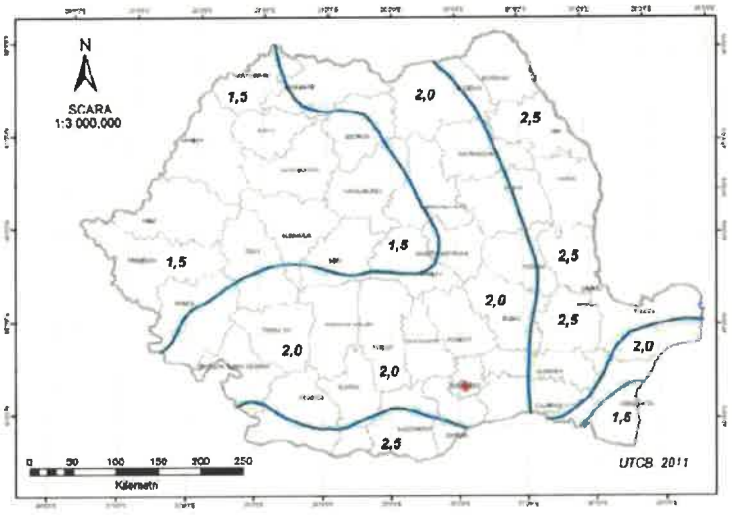


Zonarea teritoriului României in termeni de valori de vârf ale accelerației ternului pentru proiectare, a_g, pentru cutremure având intervalul mediu de recurenta IMR = 225 ani si 20% probabilitate de depășire in 50 de ani



Zonarea teritoriului României in termeni de perioada de control (colt) T_c a spectrului de răspuns

Încărcări din zăpadă



Zonarea valorilor caracteristice ale încarcarii din zapada pe sol , kN/m2, pentru altitudini A = 1000 m

- s-a făcut conform normativ CR-1-1-3-2012
- încărcarea caracteristica din zăpadă pe acoperiș, conform relația (4.1):

$$s_k = \gamma_{is} \cdot \mu_i \cdot c_e \cdot c_t \cdot s_{0.k}$$

unde:

- γ_{is} - factorul de importanta – expunere pentru actiunea zapezii, conform tabel 4.1, pag. 14;

- valorile factorului de importanta – expunere – **pentru clasa III = 1.00**, conf. tab. 4.1, pag. 14
- μ_i - coeficient de forma al încărcării din zăpadă pe acoperiș, conform tabel 5.1, pag. 13;

$$\mu_1 = 0.80$$

- $s_{0.k} = 250\ daN/m^2$ - valoarea caracteristica a încărcării din zăpadă pe sol in amplasament, conf. fig.3.1, pag.8;
- c_e - coeficientul de expunere al construcției in amplasament, conform tab. 4.2, suntem în situația de expunere normală, $c_e = 1.00$;
- c_t - coeficientul termic; $c_t = 1.00$

Încărcări din vânt

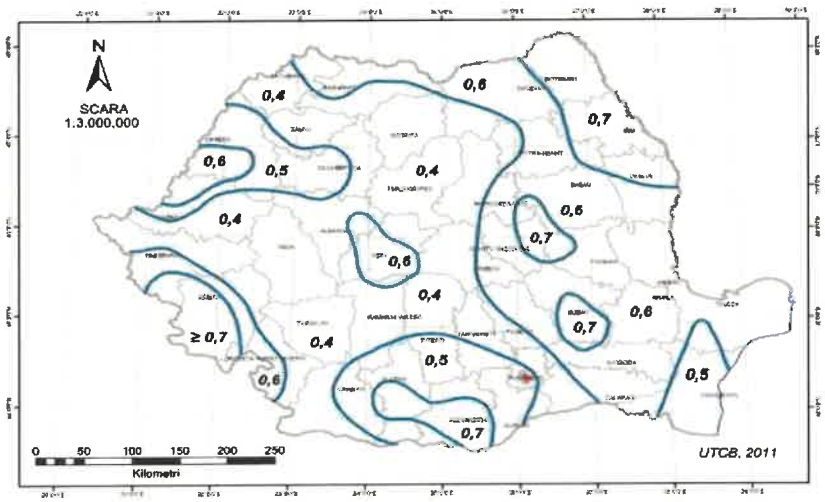


Figura 2.1 Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului. q_b în kPa, având IMR = 50 ani
NOTĂ. Pentru altitudini peste 1000m valorile presiunii dinamice a vântului se corectează cu relația (A.1) din Anexa A

- Clasa De Importanță – Expunere: III
- Intensitatea normată a încărcării dată de vânt a fost calculată conform Cod de proiectare, Indicativ CR1-1-4 / 2012 - Încărcări date de vânt.

Presiunea dinamică de referință a vântului:

q_b - valoarea de referința a presiunii dinamice a vântului, q_b=0,70 kPa, conform fig. 2.1, pag. 15.

Presiunea / secțiunea vântului ce acționează pe suprafețe rigide exterioare se determina cu relația 3.1, pag.24:

$$w_e = \gamma_{Iw} \cdot c_{pe} \cdot q_p(z_e)$$

unde:

- γ_{Iw} - factorul de importanta expunere, conf. tab. 3.1, pag. 22; $\gamma_{fw} = 1.00$

- c_{pe} - coef aerodinamic de presiune/suctiune pentru suprafete exterioare
- $q_p(z_e)$ - valoarea de varf a presiunii dinamice a vantului la cota
- z_e - inaltimea de referinta pentru presiunea exterioara, cap.4;

Predimensionare stalpi

Dimensiune minimă a laturii stâlpului adimsă de cod este de 300 mm.

$$\frac{h_s}{b_s} = \frac{L}{T} \rightarrow b_s = h_s \cdot \frac{T}{L}$$

$$A_{bs} = h_s \cdot b_s = h_s^2 \cdot \frac{T}{L} \geq \frac{N_{Ed}}{\nu \cdot f_{cd}}$$

$$h_s = \sqrt{\frac{N_{Ed}}{\nu \cdot f_{cd}} \cdot \frac{L}{T}}$$

$$b_s = h_s \cdot \frac{L}{T}$$

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 16{,}7\ N/mm^2$$

Ac,nec = $\frac{N_{Ed}}{vd \cdot fcd}$, unde:

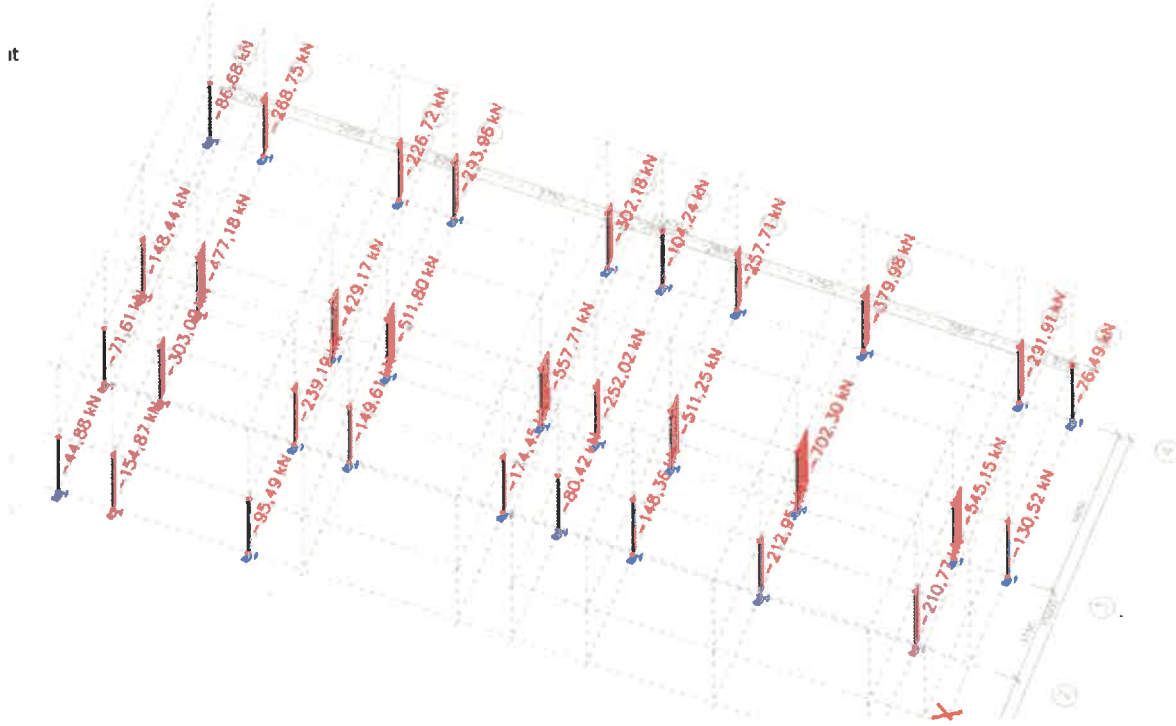
- Ac,nec – aria necesară a secțiunii transversale a stâlpului [mm^2];
- N,ed – forța axială la baza stâlpului [N];
- vd – 0,4÷0,50 (conform P 100-1/2013 pentru stalpi de cadru);
- fcd – valoarea de calcul a rezistenței la compresiune a betonului;
- fcd=$\alpha cc \cdot \frac{fck}{\gamma c}$;
- αcc – coeficientul care ia în considerare efectele de lungă durată și efectele defavorabile rezultate din modul de aplicare al încărcărilor;
- fck – caloarea caracteristică a rezistentei la compresiune a betonului;
- γc – coeficient parțial de siguranță pentru beton;

Forța axială în stâlpul

$$h_s = \sqrt{\frac{N_{Ed}}{\nu \cdot f_{cd}} \cdot \frac{L}{T}} = \sqrt{\frac{685 \cdot 10^3}{0{,}4 \cdot 16{,}7} \cdot \frac{6650}{4750}} = 385{,}00 \cong 0{,}40\ m$$

$$b_s = h_s \cdot \frac{T}{L} = 0{,}40 \cdot \frac{4.75}{6.65} = 0{,}30 \cong 0{,}30\ m$$

Se va considera latura stalpului de $0.45\ m$



Diagramă combinație fundamentala – N

V. ANALIZA STRUCTURALĂ

Structura a fost calculată folosind programe de calcul specifice care efectuează o analiză liniară, neliniară, flambare, vibrații, seismice și dinamice pentru structura cu 2D și 3D. Se efectuează, de asemenea, spectrul de reacție, analiza istoricului și a timpului de răspuns.

Grupări de încărcări

În calculul structurii este necesar să se ia în considerara combinațiile de încărcări cele mai defavorabile, a căror acțiune simultană este practic realizabilă.

SLU	Grupări de acțiuni pentru situații de proiectare permanente sau tranzitorii (grupări fundametale)	$\sum_{j>1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \Psi_{Q,i} Q_{k,i}$
	Grupări de acțiuni pentru situații de proiectare seismice	$\sum_{j>1} G_{k,j} + P + A_{ED} + \sum_{i>1} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$
SLS	Gruparea caracteristică	$\sum_{j>1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$
	Gruparea frecventă	$\sum_{j>1} G_{k,j} + P + \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$

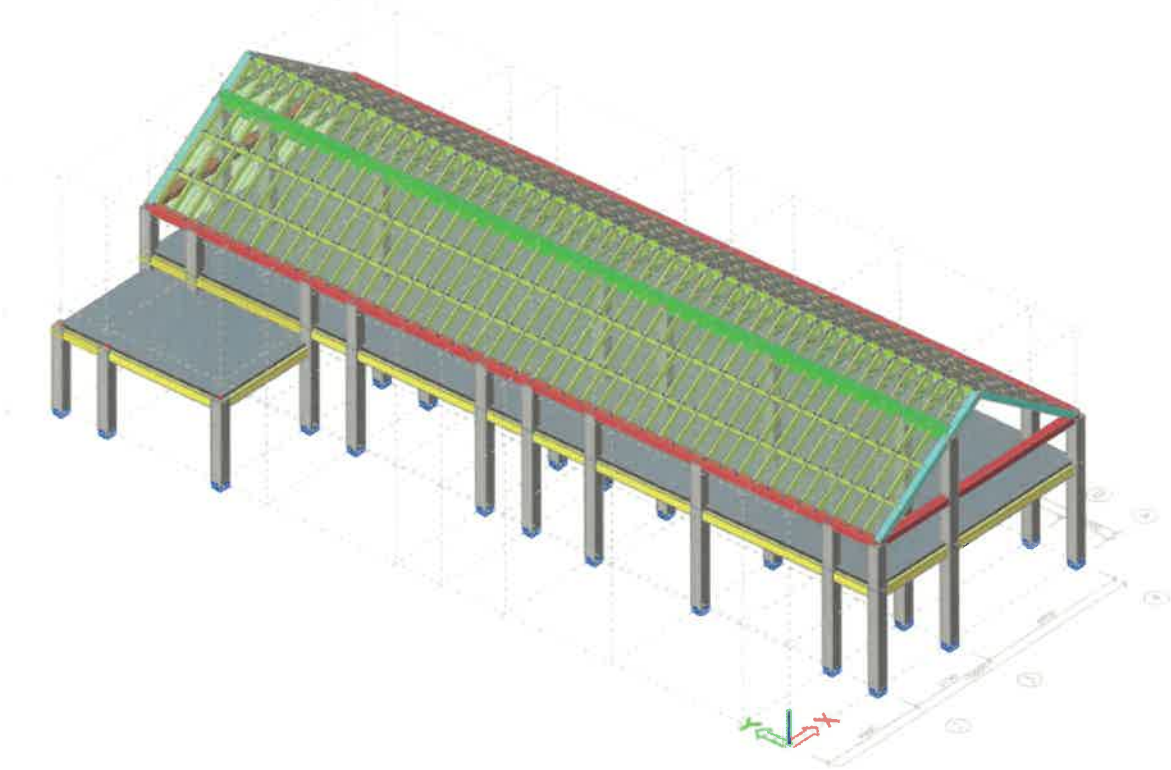
	Gruparea cvasipermanentă	$\sum_{j>1} G_{k,j} + P + \sum_{i>1} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$
„+" înseamnă „în combinaţie cu"		

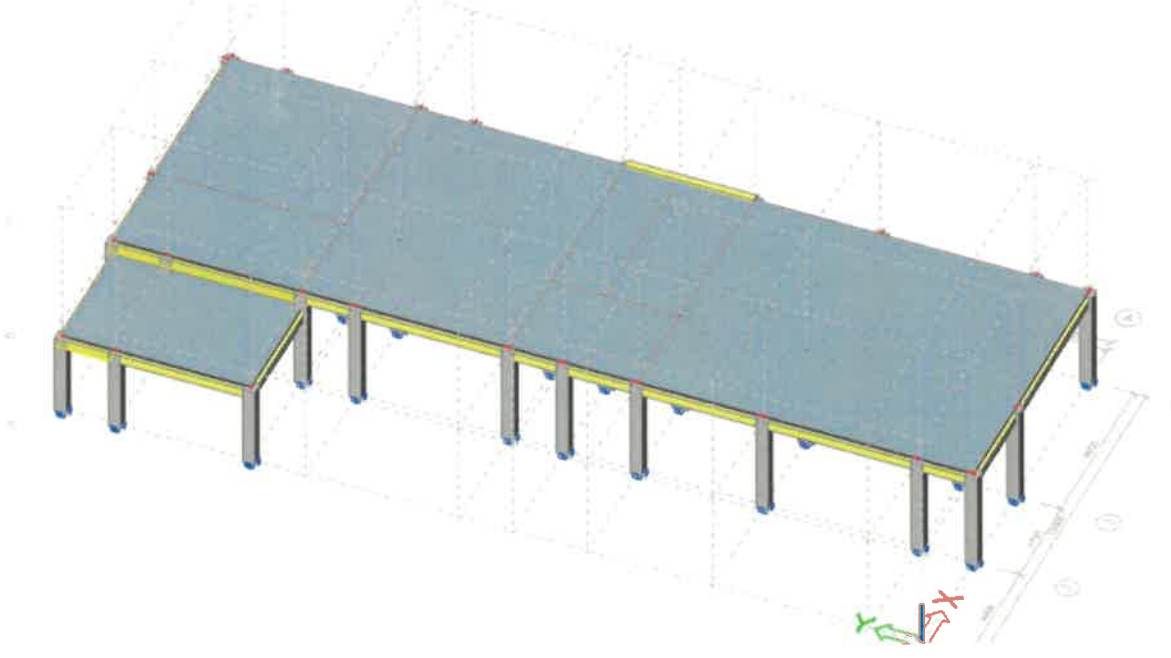
Combinații de încărcări

Combinațiile de încărcări sunt calculate în conformitate cu normativul SR EN 1990.

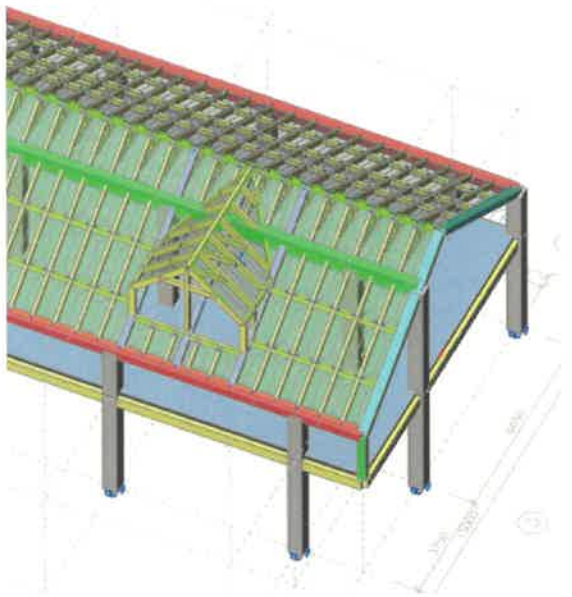
	Categorie	Subcategorie	γ_{max}	γ_{min}	γ_s	γ_a	$\Psi_{0,1}$	Ψ_1	$\Psi_{2,1}$	$\Psi_{2,n}$	Ψ_k	ξ_1	ξ_2
1	Permanentă	STRC	1,35	1,00	1,00	1,00							
2	Permanentă	NSTR	1,35	1,00	1,00	1,00							
3	Utilă	CAT_A	1,50		1,00		0,70	0,50	0,30				
4	Utilă	CAT_B	1,50		1,00		0,70	0,50	0,30				
5	Utilă	CAT_C	1,50		1,00		0,70	0,70	0,60				
6	Utilă	CAT_D	1,50		1,00		0,70	0,70	0,60				
7	Utilă	CAT_E	1,50		1,00		1,00	0,90	0,80				
8	Utilă	CAT_F	1,50		1,00		0,70	0,70	0,60				
9	Utilă	CAT_G	1,50		1,00		0,70	0,50	0,30				
10	Utilă	CAT_H	1,50		1,00		0,70						
11	Zăpadă		1,50		1,00		0,70	0,50	0,20				
12	Vânt		1,50		1,00		0,60	0,20					
13	Temperatură		1,50		1,00		0,60	0,50					
14	Accidentală					1,00							
15	Seismică					1,00							

Analiza static liniară





Modelarea structurii



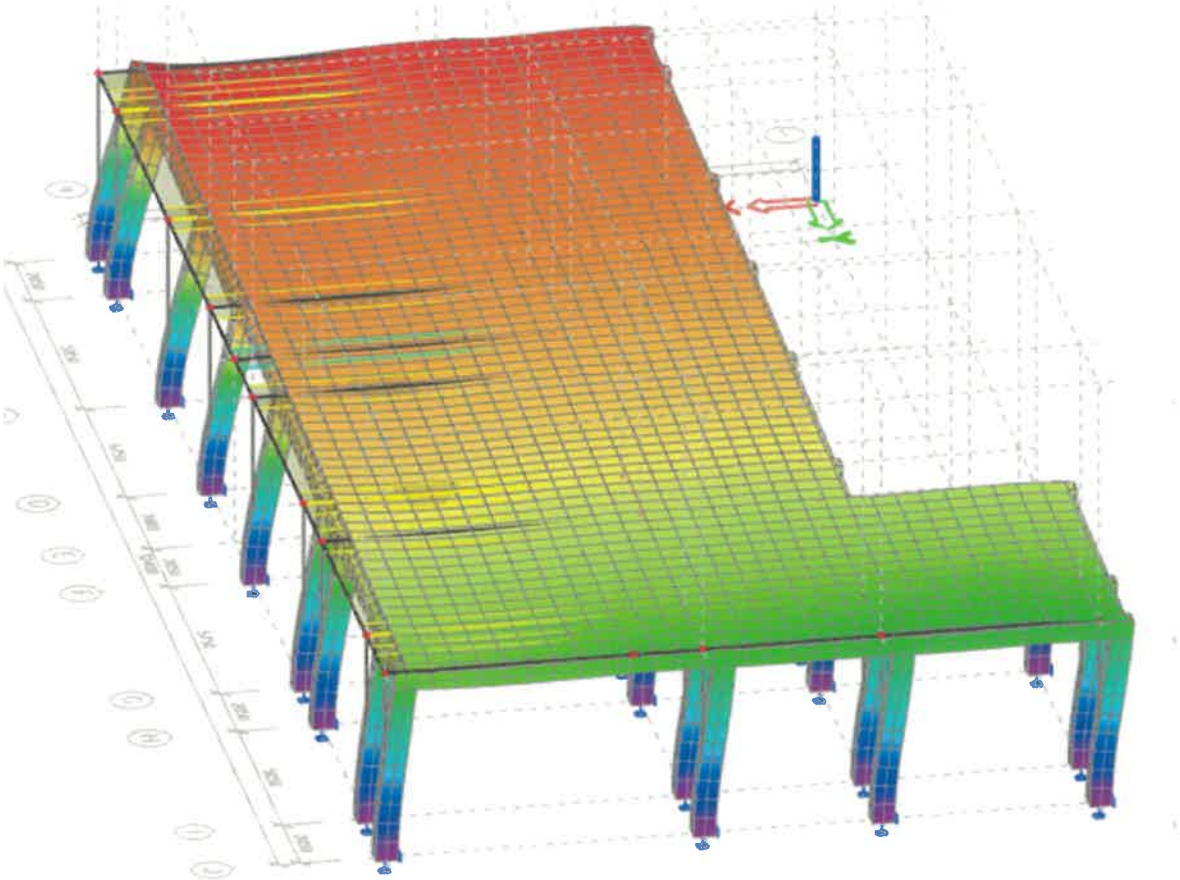
Modelarea lucarna

Masele structurii

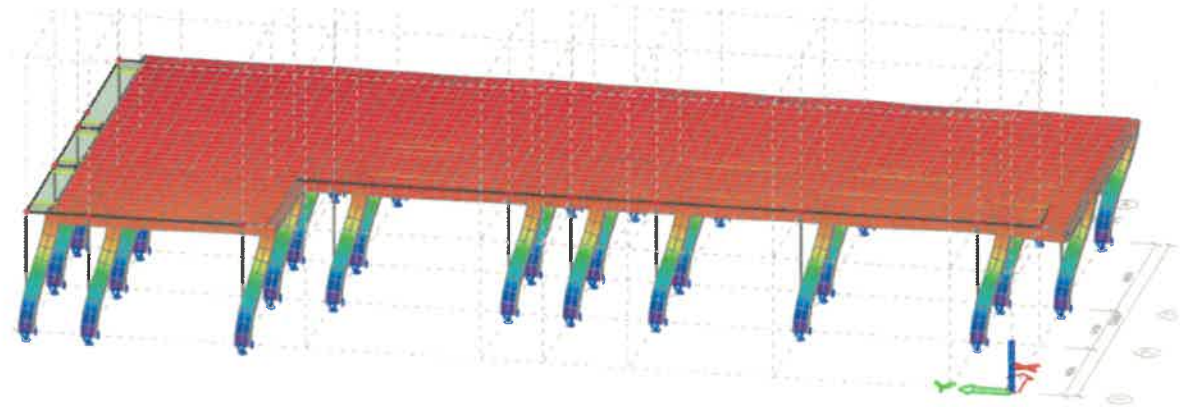
	Tip masa	X [kg]	Y [kg]	Z [kg]
1	Masa in miscare	380475,3	380475,3	380475,3
1	Masa totala	386702,2	386702,2	386702,2

Mase modale relative

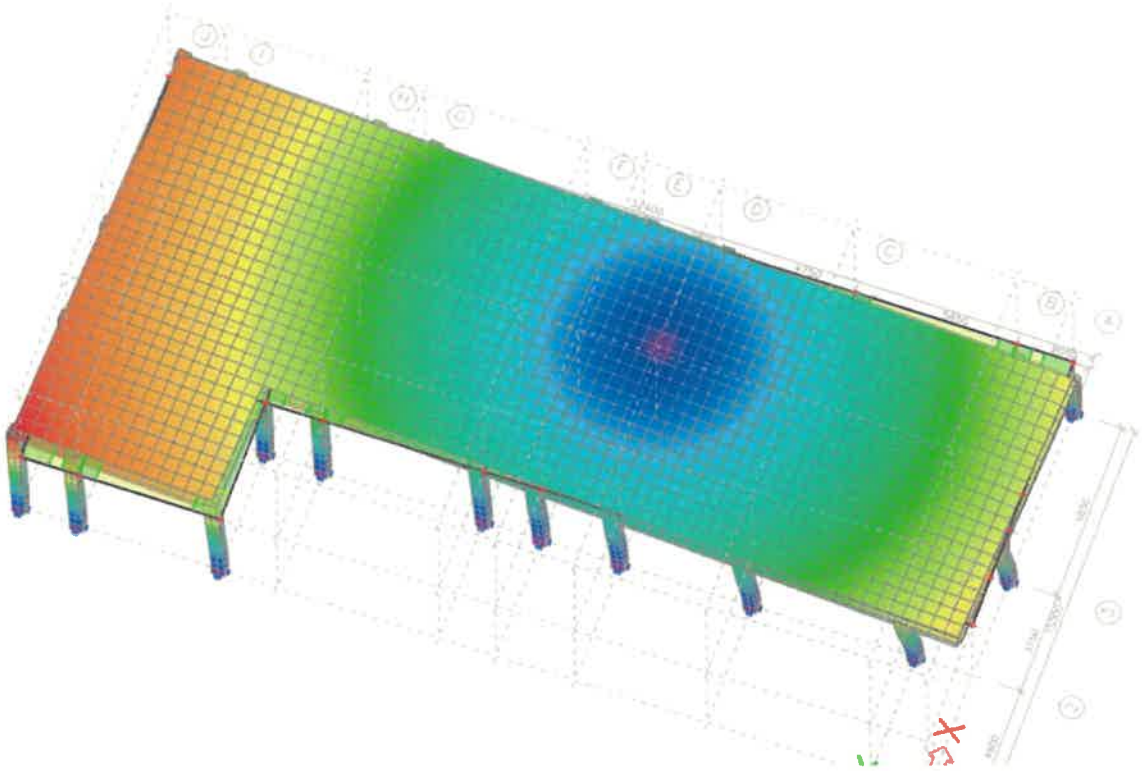
Mod	Omega [rad/s]	Perioada [s]	Frecv. [Hz]	W_{xi}/W_{xtot}	W_{yi}/W_{ytot}	W_{zi_R}/W_{ztot_R}
1	34.2861	0,18	5,46	0,8707	0,0300	0,0478
2	35.6252	0,18	5,67	0,0437	0,8857	0,0230
3	41.2228	0,15	6,56	0,0334	0,0365	0,8611
4	64.4431	0,10	10,26	0,0006	0,0000	0,0012
5	65.5865	0,10	10,44	0,0006	0,0000	0,0001
6	73.9514	0,08	11,77	0,0005	0,0000	0,0005
7	76.0194	0,08	12,10	0,0004	0,0000	0,0001
8	81.5435	0,08	12,98	0,0000	0,0000	0,0000
9	109.747	0,06	17,47	0,0000	0,0000	0,0002
10	111.047	0,06	17,67	0,0001	0,0000	0,0000
				0,9500	0,9523	0,9341



Modul 1 de vibrație – T1 = 0,18 s



Modul 2 de vibrație – T2 = 0,18 s



Modul 3 de vibrație – T3 = 0,15 s

Verificarea ductilității stâlpilor de cadru

In cazul stalpilor, criteriul de predimensionare aplicat este cel legat de asigurarea ductilității locale a stâlpilor prin limitarea efortului mediu de compresiune.

Codul P100-1/2013 (paragraful 5.3.4.2.2/pag. 102) recomandă limitarea valorii efortului axial normalizat la **0,45** (caz în care nu este necesara verificarea explicită a capacității necesare de deformare) sau **0,55** (caz în care este necesară verificarea explicită a capacității necesare de deformare).

Limitarea valorii normalizate a forței axiale are drept scop asigurarea unei ductilități de curbura minimale, prin limitarea înălțimii zonei comprimate în momentul cedării. Alte căi de sporire a ductilității sunt, în principal, limitarea cantității de armătură din zona întinsă, sporirea armăturii comprimate (la stâlpii armați nesimetric), creșterea clasei de beton și sporirea deformației ultime a betonului comprimat prin confinare cu armătură transversală.

Coeficientul de armare longitudinală totală va fi cel puțin 0,01 și maximum 0,04.

Valoarea **forței axiale la compresiune** din acțiunea seismica **normalizată** prin $A_C f_{cd}$ se stabilește conform P100-1/2013 (paragraf 4.6.2.3/pag.79; paragraf 5.3.4.2.2/pag. 102).

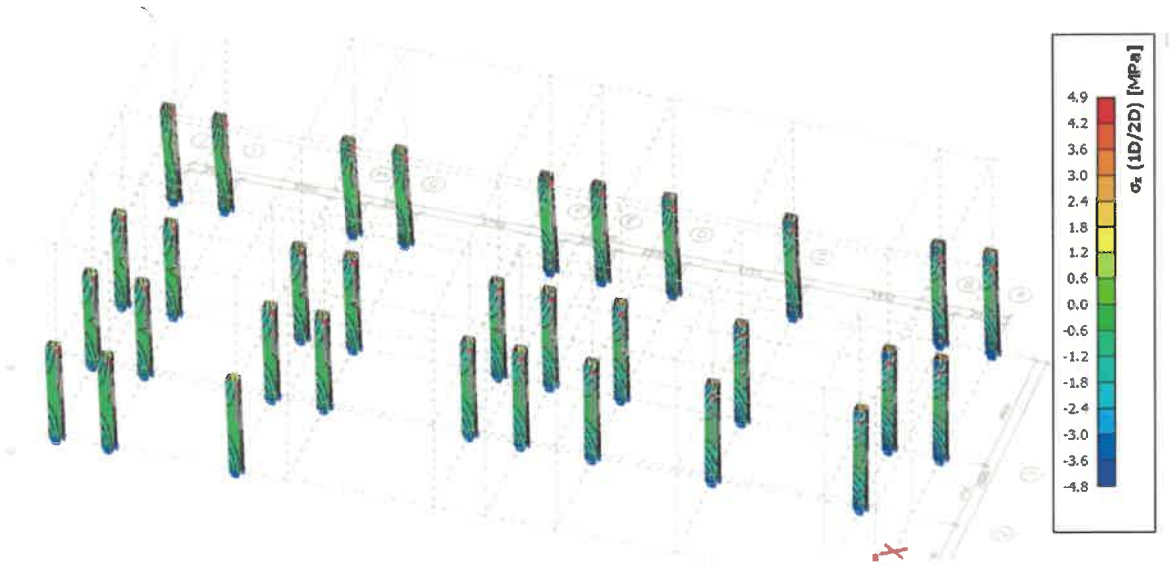
$$\upsilon_d = \frac{N_{ED}}{bhf_{cd}}$$

unde:

- N_{ED} = valoarea forței axiale rezultată din calculul seismic al structurii, pe cele 2 direcții ortogonale;
- b, h = caracteristicile geometrice ale peretelui structural, **grosimea** respectiv **lungimea** pereților structurali.
- f_{cd} = valoarea de proiectare a rezistenței la compresiune a betonului, marca betonului este C25/30;

Ductilitatea sectionala a elementelor de beton armat este invers proportionala fata de inaltimea relativa ξ a zonei comprimate. **Ductilitatea** este cu atat **mai mare** cu cat valoarea ξ este **mai mica**.

Valoarea υ_d este limitata la **0.45** conform (5.3.4.2.2. Asigurarea ductilitatii locale / P100/1/2013) pentru stalpii de colt si stalpii centrali.



Efort axial normalizat stâlpi

Verificare rigidității laterale

În conformitate cu prevederile Anexei E din P100-1/2013, verificarea deplasărilor relative de nivel, se face la 2 stări limită, starea limită de serviciu (SLS) și starea limită ultimă (SLU).

Verificarea la starea limită de serviciu

Se va verifica dacă deplasările relative de nivel sub acțiuni seismice asociate stării limită de serviciu sunt mai mici decât cele care asigură protecția elementelor nestructurale, echipamentelor, obiectelor de valoare , etc.

Verificarea la deplasare se face pe baza expresiei:

$$d_r^{SLS} = vqd_{re} \leq d_{r,a}^{SLS}$$

Unde:

d_r^{SLS} - deplasarea relativă de nivel sub acţiunea seismică asociată SLS;

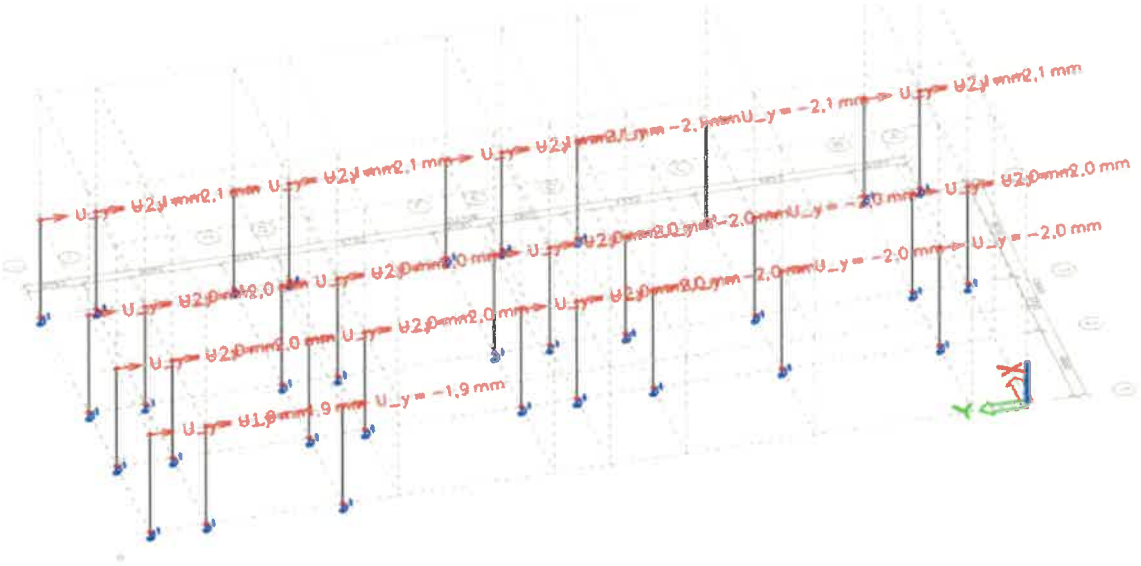
d_{re} - deplasarea relativă de nivel, determinată prin calcul static elastic sub încărcări seismice de proiectare. Pentru elementele structurale de beton armat, rigiditatea la încovoiere utilizată pentru calculul valorii d_{re} se va determina conform tabelului E.1 din P100;

v - factorul de reducere care ține seama de intervalul de recurență mai redus al acțiunii seismice asociat verificărilor pentru SLS;

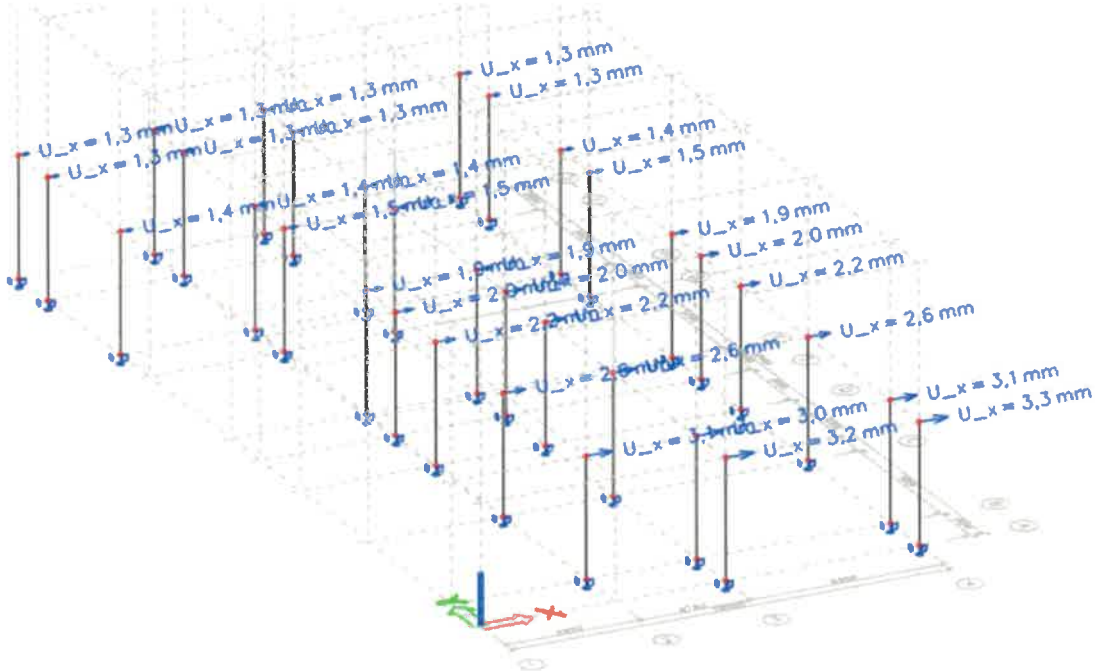
$v = 0.5$, factor de reducere care ține seama de intervalul de recurență al acțiunii seismice asociat verificărilor pentru SLS;

q - factor de comportare specific tipului de structură;

$d_{r,a}^{SLS}$ – valoarea admisibilă a deplasării relative de nivel;



Deplasări de nivel – direcția y



Deplasări de nivel – direcția x

Verificarea deplasarilor SLS (y)

Nivel	deplasare nivel, d_e, (mm)	deplasare relativa, d_{re}, (mm)	$d_r^{SLS} = vqd_{re}$ (mm)	v	q	h (mm)	$d_{r,a}^{SLS}$ =0.005h (mm)	
1	2,700000	1,700000	4,590000	0,5	5,4	3800	19	checked
P	1,000000	1,000000	2,700000	0,5	5,4	3800	19	checked

Verificarea la starea limită ultimă

Verificarea la deplasare se face pe baza expresiei:

$$d_r^{ULS} = cqd_{re} \leq d_{r,a}^{ULS}$$

Unde:

d_r^{SLS}- deplasarea relativă de nivel sub acţiunea seismică asociată SLU;

q - factor de comportare specific tipului de structură;

d_{re} - deplasarea relativă a aceluiaşi nivel, determinată prin calcul static elastic, sub încărcările seismice de proiectare;

$d_{r,a}^{ULS}$ – valoare admisibilă a deplasării relative de nivel. În lipsa unor valori specifice componentelor nestructurale si modului de prindere pe structură utilizat, determinate experimental, se recomanda utilizarea valorii de 0,025h (unde h este înălţimea de nivel);

c - factor de amplificare a deplasărilor, care ţine seama că pentru T<T_C, deplasările seismice calculate în domeniul inelastic, sunt mai mari decât cele corespunzătoare răspunsului seismic elastic;

Pentru structuri de beton armat:

$$1 < c = 3 - 2.3 \cdot \frac{T_{1slu}}{T_c} < \frac{\sqrt{T_c \cdot q}}{1.7}$$

în care:

T_1 – este perioda proprie fundamentală de vibraţie a clădirii;

T_c - este perioada de control a spectrului de răspuns;

q – este factorul de comportare al structurii utilizat la determinarea forței seismice de proiectare;

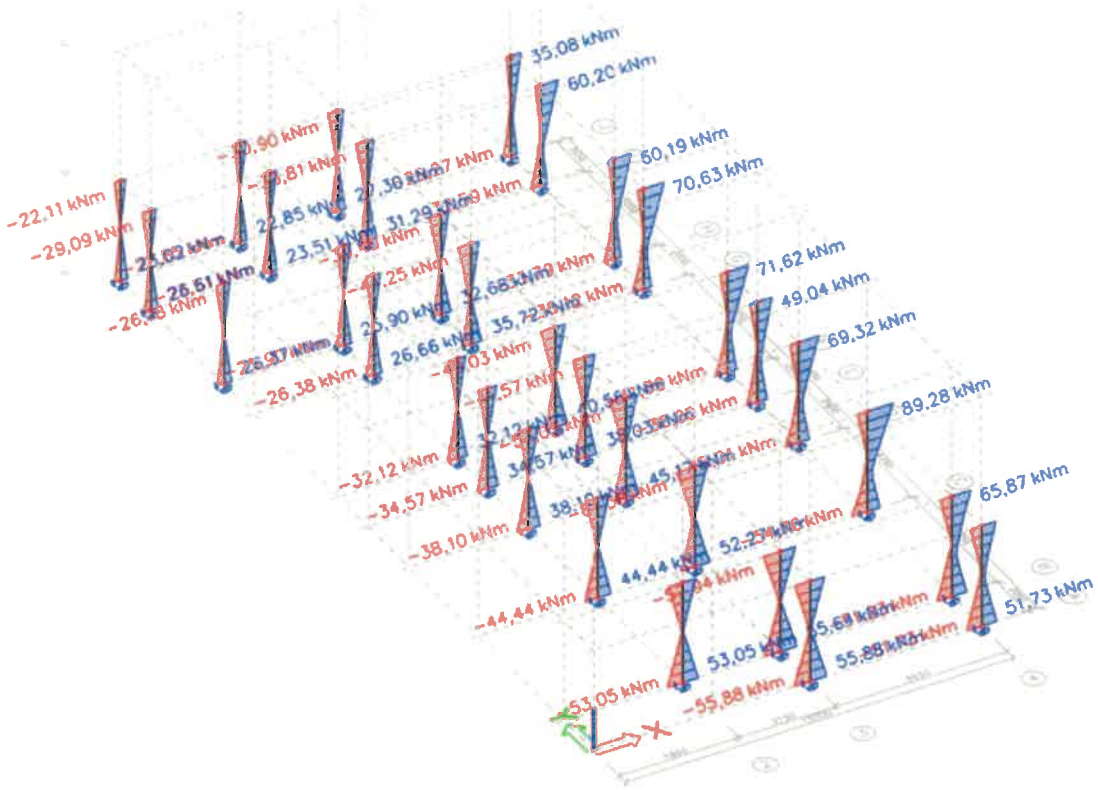
- T = 0.27 sec – din programul de calcul;
- Tc = 0.7 sec;

$$1 \leq c = 3 - 2.3\frac{0.27}{0.7} = 2.11 \leq 1.144,$$ rezulta că c = 1.144;

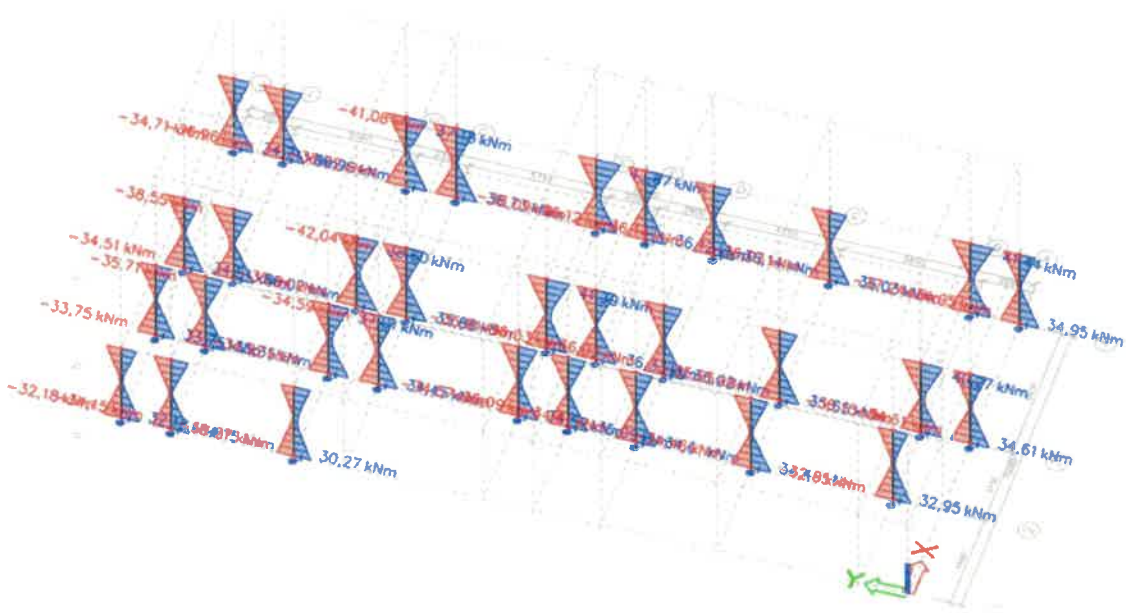
Verificarea deplasarilor SLU (y)

Nivel	deplasare nivel, d_e, (mm)	deplasare relativa, d_{re}, (mm)	$d_r^{SLU} = cqd_{re}$ (mm)	c	q	h (mm)	$d_{r,a}^{SLU} = 0.025h$ (mm)	
P	3,300000	3,300000	28,776000	2,18	4	4100	102,5	checked

Dimensionare stâlpi



Stâlpi – My



Stâlpi – Mz

Verificarea la compresiune excentrică oblică

$$\left(\frac{M_{Ed(y)}}{M_{Rd(y)}}\right)^{a} + \left(\frac{M_{Ed(z)}}{M_{Rd(z)}}\right)^{a} \leq 1$$

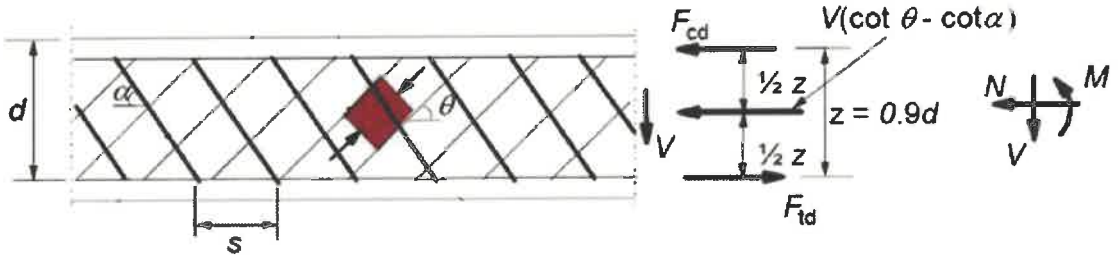
N_{Ed}/N_{Rd}	0,1	0,7	1,0
a	1,0	1,5	2,0

$N_{Rd} = A_c \cdot f_{cd} + A_s \cdot f_{yd}$ – forța axială capabilă a secțiunii transversale

A_c – aria secțiunii stâlpului

A_s – aria barei de armătură

Verificarea forței tăietoare



$$V_{Rd,max} = \frac{\alpha_{cw} b_c + z + \nu_1 + f_{cd}}{ctg\theta + tg\theta} \geq V_{Ed}^{max}$$

$\alpha_{cw} = 1$; z = 0,9d; $\nu_1 = 0{,}6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right)$; ctgθ = 1;

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot ctg\theta \leq V_{Ed};$$

$A_{sw} = \text{n}\frac{d_{bw}^2 \cdot \pi}{4}$;

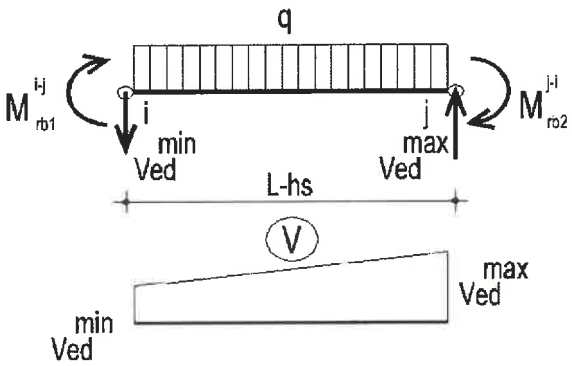
f_{ywd} = 0,8· f_{ywk} = 0,8 · 500 = 400 [N/mm²] - BST500C;

$p_e = \frac{A_{sw}}{s \cdot h_c} \geq p_{e,min}$;

$p_{e,min}$ = 0,005 pentru nivelul de bază;

$p_{e,min}$ = 0,0035 pentru restul nivelurilor.

Având cele două momente capabile ale grinzii, în câmp și reazem, se vor determina forțele tăietoare care corespund celor două momente capabile, de la echilibru static la bară.



$$V_{Ed,max} = \gamma_{Rb} \frac{M_{rb1}^{i-j} + M_{rb2}^{j-i}}{l_{cl}};$$

Unde:

- V_{Ed} – forța tăietoare de proiectare;
- M_{Rd}^{ij} – momentul încovoietor capabil;
- γ_{Rd} – factorul de suprarezistență, datorat efectului de consolidarea a oțelului =1,2;
- l_{cl} – deschiderea liberă a unei grinzi;

Verificarea armăturii transversale

$A_{sh} = n_e \cdot n_r \cdot A_{sw}$;

$A_{sh}^{nec} = \frac{0{,}8*(A_{s1}+A_{s2})\cdot f_{yd}\cdot(1-0{,}8\nu_d)}{f_{ywd}}$;

$\nu_d = \frac{N_{Ed}}{b_s \cdot h_s \cdot f_{cd}}$;

A_{sh} - aria totală de etrieri orizontali în nod;

n_e – numărul de etrieri orizontali din nod;

A_{s1}, A_{s2} – ariile reale ale armăturilor de la partea superioară și de la partea inferioară a grinzilor.

Verificarea armăturii longitudinale

$A_{sv} \geq \frac{2}{3} \cdot A_{sh} \cdot \left(\frac{h_{jk}}{h_{jw}}\right)$;

$h_{jk} = h_s - 2 \cdot a$ – distanța interax între armăturile stâlpilor marginali;

$h_{jw} = h_w - 2 \cdot a$ – distanța interax între armăturile din parte superioară și cea inferioară grinzii.

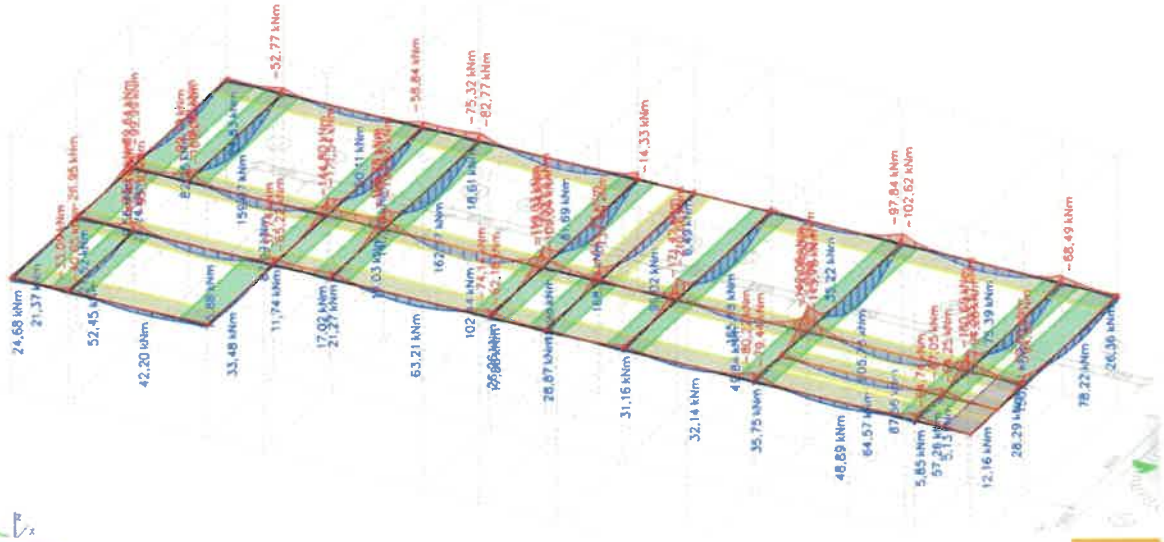
Exemplu verificare stâlp

Exemplu Dimensionare Stalp - 45x45cm											
Caracteristici materiale							Geometrie Stalp				
Tipul betonului		C25/30		Tipul armaturii		BST 500	450x450 mm				
f_{ck}	f_{yk}	f_{cd}	f_{yd}	f_{ctm}	$f_{ctk,005}$	f_{ctd}	hs	bs	hw	H	Cnom
MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	mm	mm	mm	mm	mm
25	500	16,7	435	2,6	1,8	1,2	450	450	550	4200	30
Eforturi in element						Armarea efectiva propusa					
Nx	690	kN	Ny	690	kNm	Pe directia x			Pe directia y		
Mdcx	181	kNm	Mdcy	118	kNm	Nr bare	Diametru	Aeff	Nr bare	Diametru	Aeff
Medx	194,8	kNm	Med y	131,8	kNm	2	20		2	20	
ea_x	20	mm	ea_y	20	mm	1	20	942	1	20	942
MRdx	255,50	kNm	MRdy	255,50	kNm	Asmin	2025	mm^2	As eff tot	2621	mm^2
Ω	1,31		Ω	1,94		% minim	1,00%		% eff	1,25%	

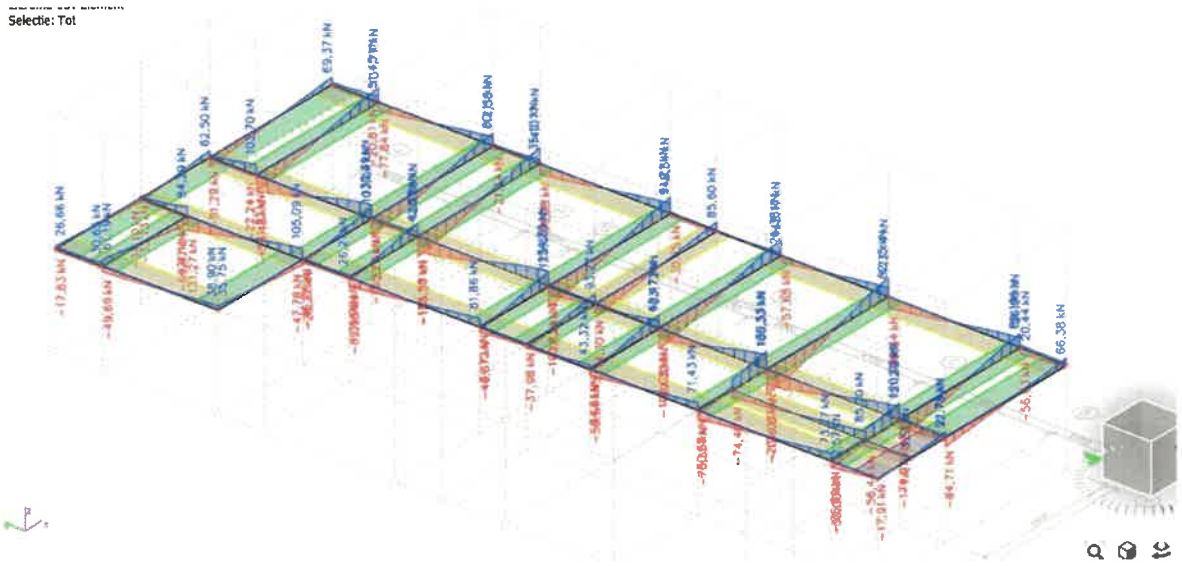
Verificarea stalpului la compresiune excentrica						
Nrc	4471,20614	kN	α_{nx}	1,02	α_{ny}	1,022
N_{Edx}/N_{Rc}	0,15				N_{Edx}/N_{Rc}	0,15
Verificare						
0,906	<	1		0,729	<	1
Ω				1,10		

Capacitatea la forță tăietoare - zonă critică						
Nr.Ramuri	Diametru etr. 1		Nr.Ramuri	Diametru etr. 3		$\Theta_{1,2}$
2	10	78,540	0	10	78,540	45
100			100			
Nr.Ramuri	Diametru etr. 2		A_{sh} (mm^2/mm)	z (mm)		Procent efectiv
2	10	78,540	3,14	360		0,70%
100						
σ(Mpa)	13,88	$V_{Rd,s}$ (kN)	$V_{Rd,c}$ (kN)	$V_{Ed,eff}$ (kN)	$V_{Ed,max}$ (kN)	V_{Rd} (kN)
α	0,41786963	491,73	304,63	135,94	182,00	304,63
vfcd	9,00					

Dimensionare grinzi



Grinzi parter - My



Grinzi parter – Vz

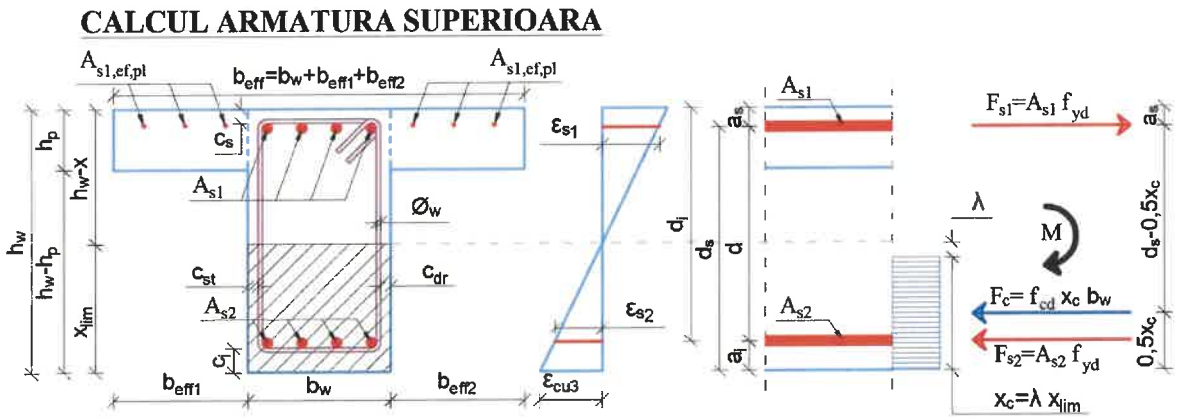
Procentul minim de armare:

$\rho \geq 0{,}50 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}}$;

Unde:

- f_{ctm} – Valoarea medie a rezistenței la întindere directă a betonului;
- f_{yk} – Limita de elasticitate caracteristică a armăturilor pentru beton armat.

Calculul armăturii în reazem:



$d=h-C_{nom}-\frac{\phi sl}{2}$;

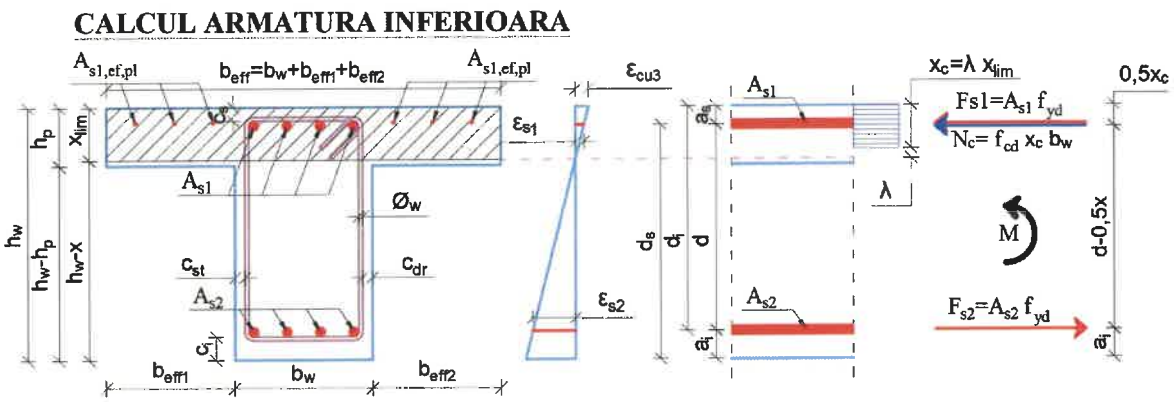
$\mu_x = \frac{M_{max,y}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$;

$\omega = 1-\sqrt{(1-2\cdot\mu)}$;

$x = d\cdot\omega$;

$x\cdot b_w\cdot f_{cd} = A_{s2p}\cdot f_{yd} \Rightarrow A_{s2p} = x\cdot b_w\cdot f_{cd}/f_{yd} \geq \rho\cdot b_w\cdot d$;

Calculul armăturii în câmp



$d=h-C_{nom}-\frac{\phi sl}{2}$;

$b_{eff} = h_s + 4\cdot h_p$;

$\mu_x = \frac{M_{max,y}}{b_{eff}\cdot d^2\cdot f_{cd}}$;

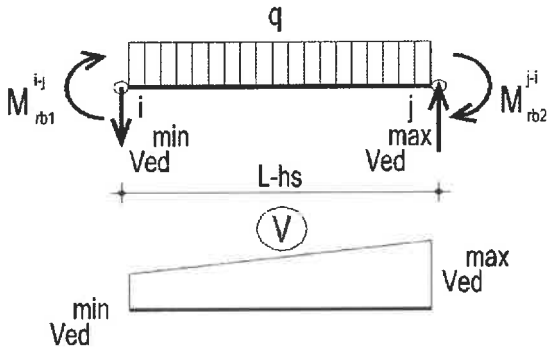
$\omega = 1-\sqrt{(1-2\cdot\mu)}$;

$x = d\cdot\omega$;

$x\cdot b_{eff}\cdot f_{cd} = A_{s2p}\cdot f_{yd} \Rightarrow A_{s2p} = x\cdot b_{eff}\cdot f_{cd}/f_{yd} \geq \rho\cdot b_w\cdot d$;

Verificarea forței tăietoare (conform SR EN 1992-1-1:2004)

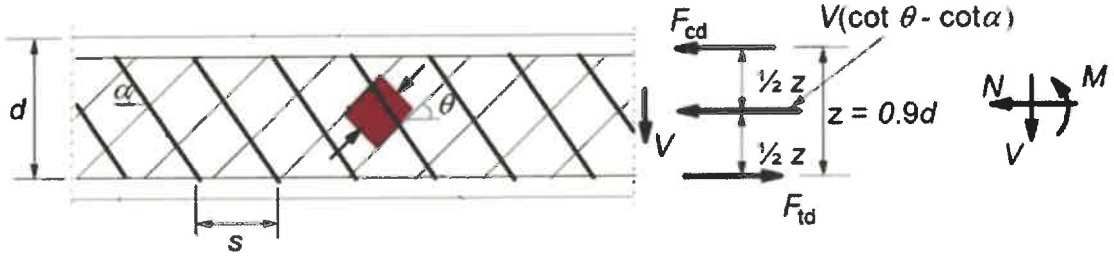
Având cele două momente capabile ale grinzii, în câmp și reazem, se vor determina forțele tăietoare care corespund celor două momente capabile, de la echilibru static la bară;



$$V_{Ed,max} = \gamma_{Rb} \frac{M_{rb1}^{i-j} + M_{rb2}^{j-i}}{l_{cl}};$$

Unde:

- V_{Ed} – forța tăietoare de proiectare;
- M_{Rd}^{ij} – momentul încovoietor capabil;
- γ_{Rd} – factorul de suprarezistență, datorat efectului de consolidarea a oțelului =1,2;
- l_{cl} – deschiderea liberă a unei grinzi;



$$V_{Rd}^{max} = \frac{\alpha_{cw} \cdot b \cdot z \cdot \nu_1 \cdot f_{cd}}{(ctg\theta + tg\theta)};$$

α_{cw} = 1 – coeficient care ține seama de starea de efort în fibra comprimată;

$\upsilon = 0{,}6 * (1 - f_{ck}/250) = 0{,}54$ –coeficient de reducere a rezistenței betonului fisurat la forță tăietoare;

$z = 0{,}9 \cdot d$ [mm];

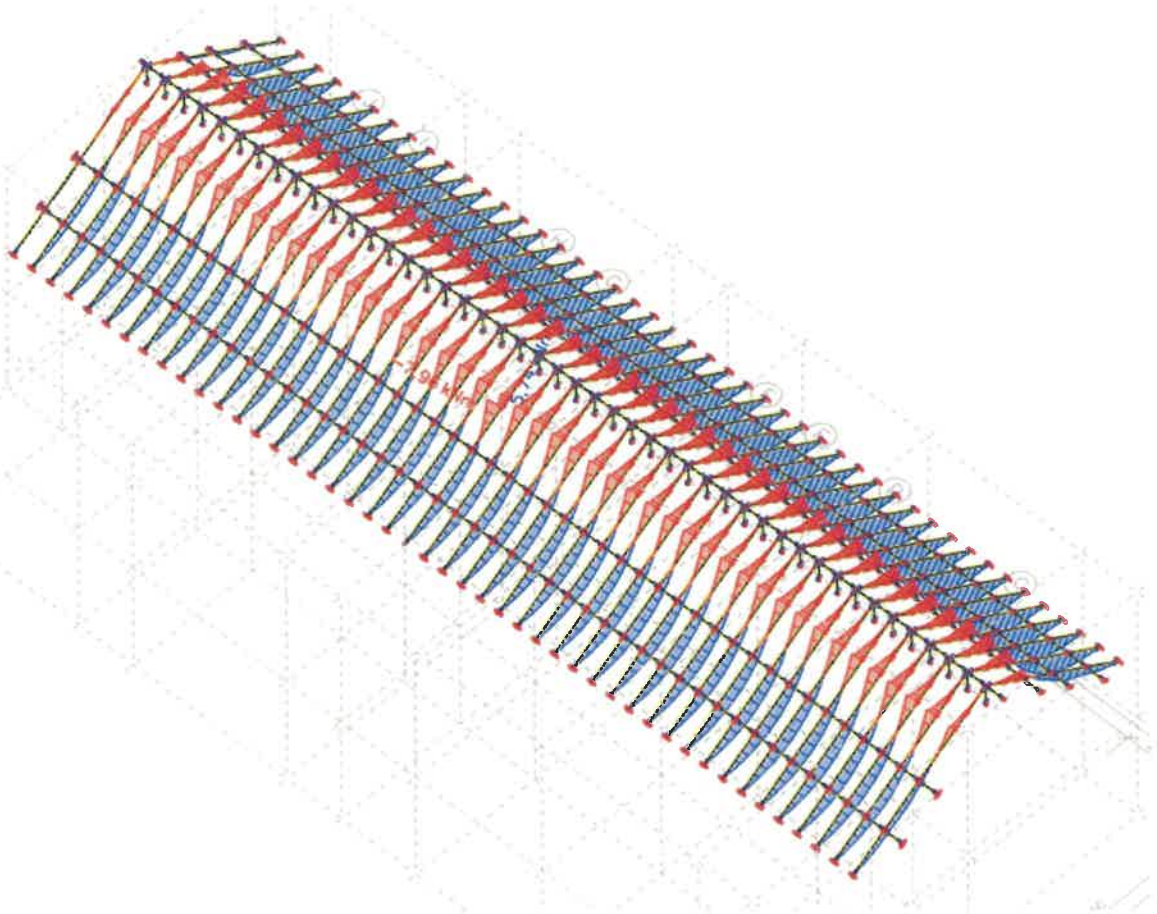
$ctg\theta = 1$ (θ – unghiul dintre bara comprimată și axa grinzii);

$$V_{Rd}^{s} = \frac{A_{sw} \cdot f_{ywd} \cdot z \cdot ctg\theta}{s} > V_{Ed,max};$$

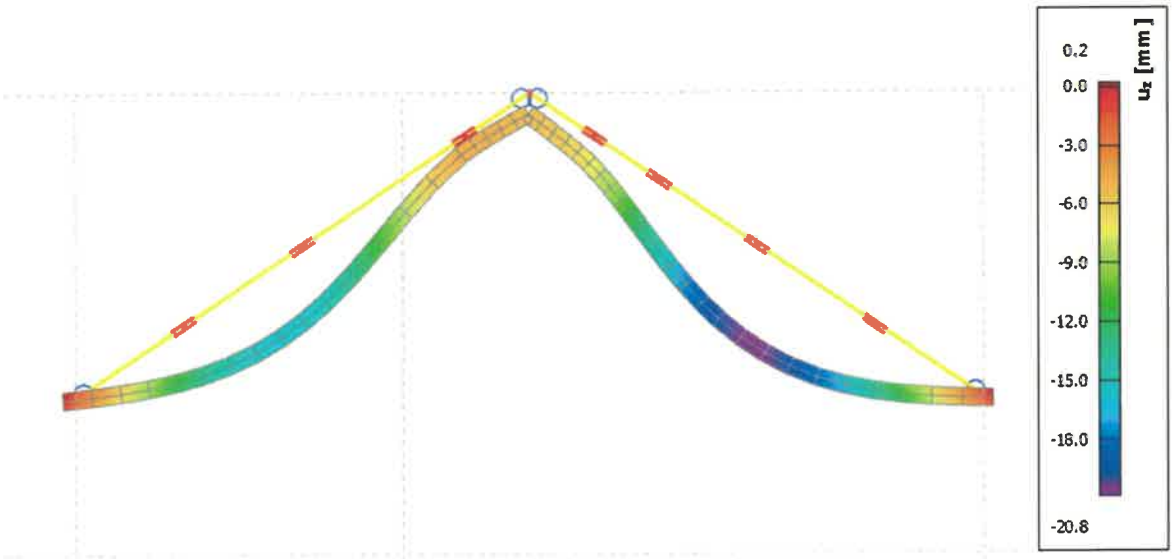
Element	Axa	Beton	Otel	f_{ctm} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	f_{yk} [N/mm²]	f_{cm} [N/mm²]	b_w [mm]	h_w [mm]	h_f [mm]	M_{Ed} [kN*m]	μ	x_u [mm]	x [mm]	A_{s1} [mm²]	$A_{s,min}$ [mm²]		Ø [buc.]	Ø [mm]		Ø [buc.]	Ø [mm]	$V''_{s,min}$ [kN]	$V''_{s,min}$ [kN]	$V''_{s1,st}$ [kN]	V''_{s1} [kN]	$V''_{s,min}$ [kN]	$V''_{s,st}$ [kN]	V''_{s1} [kN]	V''_{s2} [kN]	$V_{s,min}$ [kN]	$V_{s,min}$ [kN]	stg/dr	nr [buc.]	β_{inc} [mm]	A_{sw} [mm²]	s [mm]	V_{Rd} [kN]	V_{Rd}
GR. Ax 1	H	C 25/30	BST 500C	1,8	25	500	2,6	300	500	150	27	0,028	0,00	12,42	142,8	343,98	ok	2	14	+	1	14	-	29,30	-	13	-	29	-	83											
	H-H1			1,8	25	500	2,6	300	500	150	42	0,01	0,00	4,25	220,1	343,98	ok	2	14	+	1	14									83	71	1	2	8	100,5	100	558	177,02
	H1			1,8	25	500	2,6	300	500	150	42	0,043	0,00	19,48	224	343,98	ok	2	14	+	1	14	29,3	34,58	-71	16	29	35	-1	98	arm. Inclinate:			0	0	ok	ok			
	H1-I			1,8	25	500	2,6	300	500	150	25	0,006	0,00	2,53	130,8	343,98	ok	2	14	+	1	14									98	98	1	2	8	100,5	100	558	177,02
	I			1,8	25	500	2,6	300	500	150	27	0,028	0,00	12,42	142,8	343,98	ok	2	14	+	1	14	34,6		-98	-	35	-	-16	-	arm. Inclinate:			0	0	ok	ok			
GR. Ax 3	A	C 25/30	BST 500C	1,8	25	500	2,6	300	500	150	32	0,033	4,13	14,76	169,7	343,98	ok	2	18	+	1	16	-	161,82	-	-174	-	151	-	201											
	A-B			1,8	25	500	2,6	300	500	150	32	0,007	4,13	3,24	167,5	343,98	ok	2	16	+	1	16									201	214	1	2	10	157	100	549	276,59
	B			1,8	25	500	2,6	300	500	150	130	0,134	2,31	63,53	730,6	343,98	ok	2	18	+	1	20	161,8	58,71	-214	-50	151	53	161	84	Inclinate:			2	14	ok	snec<seff			
	B-C			1,8	25	500	2,6	300	500	150	106	0,024	2,31	10,82	559,7	365,3173	ok	2	18	+	1	18									84	90	1	2	10	157	100	543	276,59
	C			1,8	25	500	2,6	300	500	150	163	0,168	15,65	81,44	936,6	343,98	ok	2	20	+	1	22	58,71	64,60	-90	-58	53	67	44	100	Inclinate:			0	0	ok	ok			
	C-D			1,8	25	500	2,6	300	500	150	40	0,009	15,65	4,05	209,6	468,2991	ok	2	16	+	1	16									100	98	1	2	10	157	100	543	276,59
	D			1,8	25	500	2,6	300	500	150	120	0,123	13,11	58,27	670,1	343,98	ok	2	20	+	1	20	64,6	65,34	-98	-58	67	63	60	96	Inclinate:			0	0	ok	ok			
	D-E			1,8	25	500	2,6	300	500	150	40	0,009	13,11	4,05	209,6	343,98	ok	2	16	+	1	16									96	98	1	2	10	157	100	546	276,59
	E			1,8	25	500	2,6	300	500	150	120	0,123	13,11	58,27	670,1	343,98	ok	2	20	+	1	20	65,3	49,04	-98	-39	63	52	56	83	Inclinate:			0	0	ok	ok			
	E-F			1,8	25	500	2,6	300	500	150	71	0,016	13,11	7,21	373,3	343,98	ok	2	16	+	1	16									96	98	1	2	10	157	100	543	276,59
	F			1,8	25	500	2,6	300	500	150	171	0,176	15,65	85,92	988,1	343,98	ok	2	20	+	1	22	65,3	49,04	-98	-39	63	54	56	85	Inclinate:			0	0	ok	ok			
	F-G			1,8	25	500	2,6	300	500	150	99	0,023	15,65	10,09	522,3	494,0465	ok	2	16	+	1	16									85	79	1	2	10	157	100	546	276,59
	G			1,8	25	500	2,6	300	500	150	120	0,123	8,74	58,27	670,1	343,98	ok	2	20	+	1	16	49,0	162,45	-79	-175	54	162	45	215	Inclinate:			0	0	ok	ok			
	G-H			1,8	25	500	2,6	300	500	150	25	0,006	8,74	2,53	130,8	343,98	ok	2	16	+	1	16									215	215	1	2	10	157	100	543	276,59
	H			1,8	25	500	2,6	300	500	150	105	0,108	8,74	50,51	580,9	343,98	ok	2	20	+	1	16	162,5	56,51	-215	-48	162	57	175	88	Inclinate:			2	14	ok	snec<seff			
	H-H1			1,8	25	500	2,6	300	500	150	91	0,021	8,74	9,27	479,6	343,98	ok	2	16	+	1	16									88	88	1	2	10	157	100	546	276,59
	H1			1,8	25	500	2,6	300	500	150	106	0,109	8,74	51,02	586,8	343,98	ok	2	20	+	1	16	56,5	162,45	-88	-175	57	162	48	215	Inclinate:			0	0	ok	ok			
	H1-I			1,8	25	500	2,6	300	500	150	32	0,007	8,74	3,24	167,5	343,98	ok	2	16	+	1	16									215	215	1	2	10	157	100	546	276,59
	I			1,8	25	500	2,6	300	500	150	32	0,033	8,74	14,76	169,7	343,98	ok	2	20	+	1	16	162,5	-	-215	-	162	-	175	-	Inclinate:			2	14	ok	snec<seff			
GR. Ax 2	A	C 25/30	BST 500C	1,8	25	500	2,6	300	500	150	32	0,033	0,00	14,76	169,7	343,98	ok	2	16	+	1	16	-	139,57	-	-147	-	140	-	187											
	A-B			1,8	25	500	2,6	300	500	150	32	0,007	0,00	3,24	167,5	343,98	ok	2	16	+	1	16									187	187	1	2	10	157	100	552	276,59
	B			1,8	25	500	2,6	300	500	150	85	0,087	0,00	40,40	464,6	343,98	ok	2	16	+	1	16	139,6	44,74	-187	-34	140	41	147	70	Inclinate:			0	14	ok	ok			
	B-C			1,8	25	500	2,6	300	500	150	81	0,019	0,00	8,24	426,4	343,98	ok	2	16	+	1	16									70	74	1	2	10	157	100	552	276,59
	C			1,8	25	500	2,6	300	500	150	107	0,11	4,37	51,54	592,7	343,98	ok	2	16	+	1	20	44,74	51,93	-74	-42	41	56	30	87	Inclinate:			0	0	ok	ok			
	C-D			1,8	25	500	2,6	300	500	150	27	0,006	4,37	2,73	141,3	343,98	ok	2	16	+	1	16									87	82	1	2	10	157	100	546	276,59
	D			1,8	25	500	2,6	300	500	150	62	0,064	0,00	29,08	334,4	343,98	ok	2	16	+	1	16	51,9	52,73	-82	-43	56	51	47	81	Inclinate:			0	0	ok	ok			
	D-E			1,8	25	500	2,6	300	500	150	27	0,006	0,00	2,73	141,3	343,98	ok	2	16	+	1	16									81	83	1	2	10	157	100	552	276,59
	E			1,8	25	500	2,6	300	500	150	62	0,064	0,00	29,08	334,4	343,98	ok	2	16	+	1	16	52,7	42,14	-83	-31	51	42	41	71	Inclinate:			0	0	ok	ok			
	E-F			1,8	25	500	2,6	300	500	150	32	0,007	0,00	3,24	167,5	343,98	ok	2	16	+	1	16									81	83	1	2	10	157	100	546	276,59
	F			1,8	25	500	2,6	300	500	150	101	0,104	2,06	48,47	557,4	343,98	ok	2	16	+	1	18	52,7	42,14	-83	-31	51	44	41	73	Inclinate:			0	0	ok	ok			
	F-G			1,8	25	500	2,6	300	500	150	80	0,018	2,06	8,14	421,1	343,98	ok	2	16	+	1	16									73	71	1	2	10	157	100	552	276,59
	G			1,8	25	500	2,6	300	500	150	82	0,084	0,00	38,90	447,4	343,98	ok	2	16	+	1	16	42,1	139,57	-71	-147	44	140	33	187	Inclinate:			0	0	ok	ok			
	G-H			1,8	25	500	2,6	300	500	150	25	0,006	0,00	2,53	130,8	343,98	ok	2	16	+	1	16									187	187	1	2	10	157	100	549	276,59
	H			1,8	25	500	2,6	300	500	150	77	0,079	0,00	36,42	418,9	343,98	ok	2	16	+	1	16	139,6	48,55	-187	-38	140	49	147	78	Inclinate:			0	14	ok	ok			
	H-H1			1,8	25	500	2,6	300	500	150	77	0,018	0,00	7,83	405,2	343,98	ok	2	16	+	1	16									78	78	1	2	10	157	100	552	276,59
	H1			1,8	25	500	2,6	300	500	150	89	0,092	0,00	42,40	487,6	343,98	ok	2	16	+	1	16	48,5	139,57	-78	-147	49	140	38	187	Inclinate:			0	0	ok	ok			
	H1-I			1,8	25	500	2,6	300	500	150	32	0,007	0,00	3,24	167,5	343,98	ok	2	16	+	1	16									187	187	1	2	10	157	100	552	276,59
	I			1,8	25	500	2,6	300	500	150	32	0,033	0,00	14,76	169,7	343,98	ok	2	16	+	1	16	139,6	-	-187	-	140	-	147	-	Inclinate:			0	14	ok	ok			

| | | |

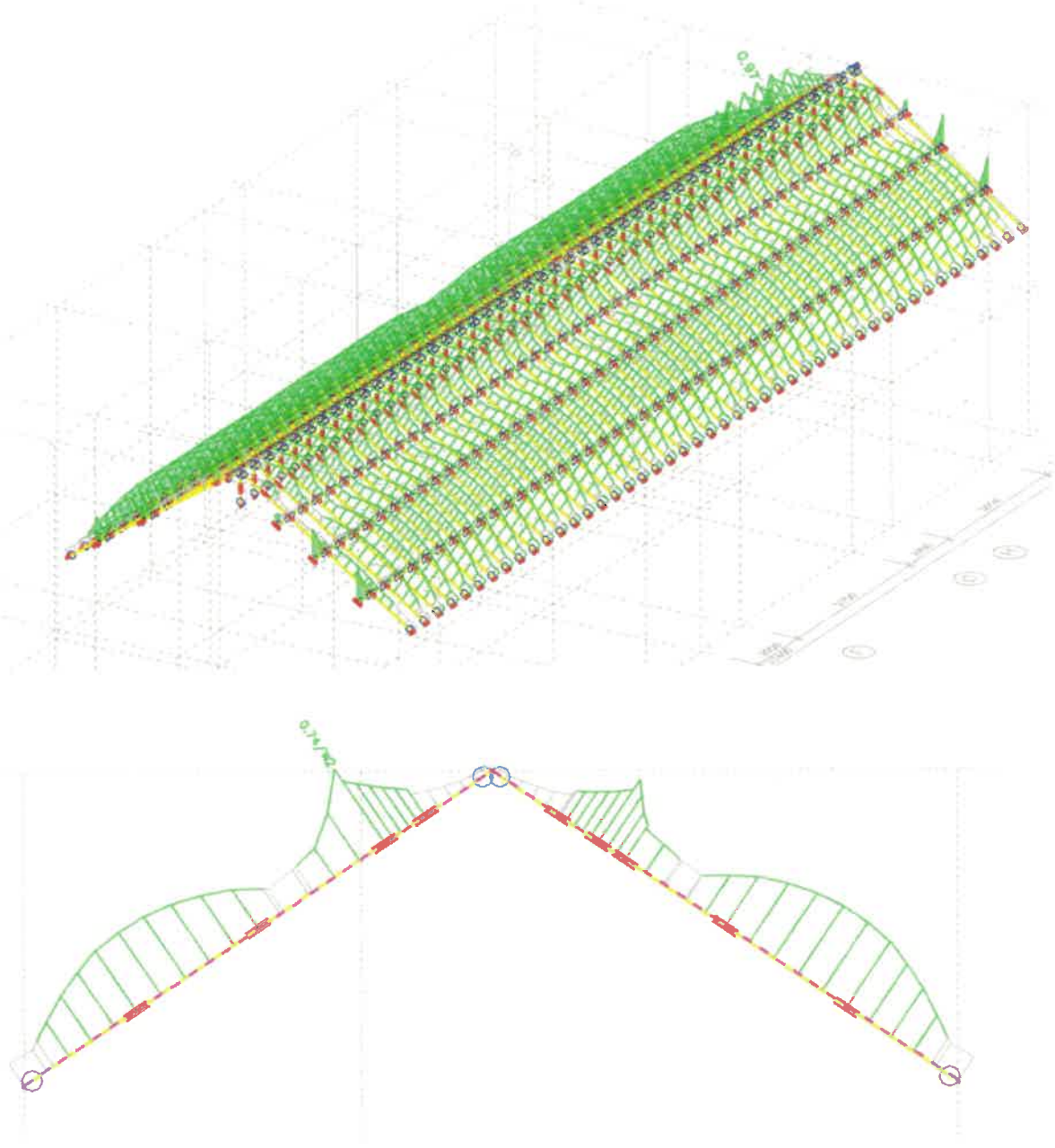
| | | |



Moment My - Capriori



Săgeată - u_{max}=20,8 mm – u_{adm}=31.35 mm



Nivel de solicitare capriori

Verificarea critica – Caprior

Combinatie
Toate limitele ultime / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.05*LC3 + 1.50*LC4 + 1.35*LC7 + 1.35*LC8

Date de baza	
Coeficient partial de siguranta γM pentru lemn masiv	1,30

Date material		
Incovoiere (fm,k)	18,0	MPa
Intindere (ft,0,k)	10,0	MPa

Date material		
Intindere (ft,90,k)	0,4	MPa
Compresiune (fc,0,k)	18,0	MPa
Compresiune (fc,90,k)	2,2	MPa
Forfecare (fv,k)	3,4	MPa
Tipul de lemn	Solid	

Verificarea critica este la pozitia **5,373** m.

Eforturi interne		
NEd	-17,97	kN
Vy,Ed	0,00	kN
Vz,Ed	-7,87	kN
TEd	0,02	kNm
My,Ed	-7,81	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Factor de modificare	
Clasa de exploatare	1
Durata incarcare	Durata scurta
Factor de modificare kmod	0,90

..:: VERIFICARE SECTIUNE ::..

Compresiune paralela cu fibra
Conform cu EN 1995-1-1 articol 6.1.4 si formula (6.2)

σc,0,d	0,9	MPa
fc,0,d	12,5	MPa
Verificare unitara	0,07	-

Compresiune perpendiculara pe fibra
Conform cu EN 1995-1-1 articol 6.1.5 si formula (6.3)

Fc,90,d	15,96	kN
l	100	mm
lef	160	mm
b	100	mm
Aef	16000	mm^2
σc,90,d	1,0	MPa
Conditie de reazem	Discret	
h	200	mm
kc,90	1,50	-
fc,90,d	1,5	MPa
Verificare unitara	0,44	-

Incovoiere
Conform cu EN 1995-1-1 articol 6.1.6 si formula (6.11),(6.12)

σm,y,d	11,7	MPa
kh,y	1,00	
fm,y,d	12,5	MPa
σm,z,d	0,0	MPa
kh,z	1,08	
fm,z,d	13,5	MPa
km	0,70	

Verif. unitara (6.11) = 0,94 + 0,00 = 0,94 -
Verif. unitara (6.12) = 0,66 + 0,00 = 0,66 -

Taietoare
Conform cu EN 1995-1-1 articol 6.1.7 si formula (6.13)

kcr	0,67	
τy,d	0,0	MPa
τz,d	0,9	MPa
fv,d	2,4	MPa
Verif. unitara τy	0,00	-
Verif. unitara τz	0,37	-
Verificare unitara interactiune	0,14	-

Nota: Ecuatia de interactiune a fost adaugata ca un NCCI.

Torsiune
Conform cu EN 1995-1-1 articol 6.1.8 si formula (6.14)

$\tau_{tor,d}$	0,0	MPa
kshape	1,10	
$f_{v,d}$	2,4	MPa
Verificare unitara	0,02	-
Verificare unitara interactiune taietoare	0,16	-

Nota: Ecuatia de interactiune a fost adaugata ca un NCCI.

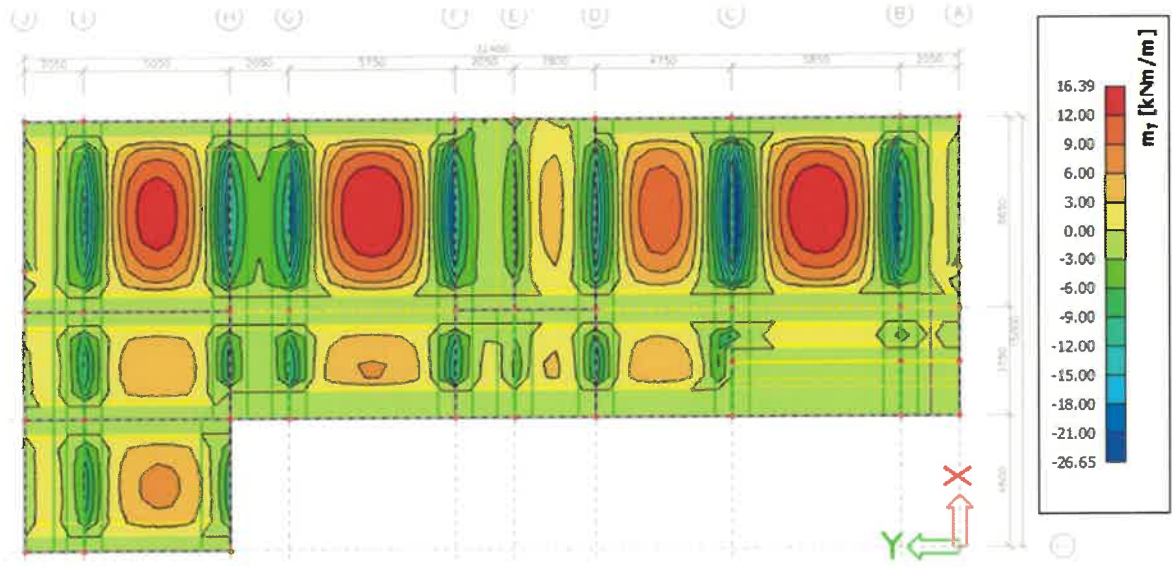
Solicitare compusa de incovoiere cu compresiune centrica
Conform cu EN 1995-1-1 articol 6.2.4 si formula (6.19),(6.20)

$f_{c,0,d}$	12,5	MPa
$f_{m,y,d}$	12,5	MPa
$f_{m,z,d}$	13,5	MPa
km	0,70	

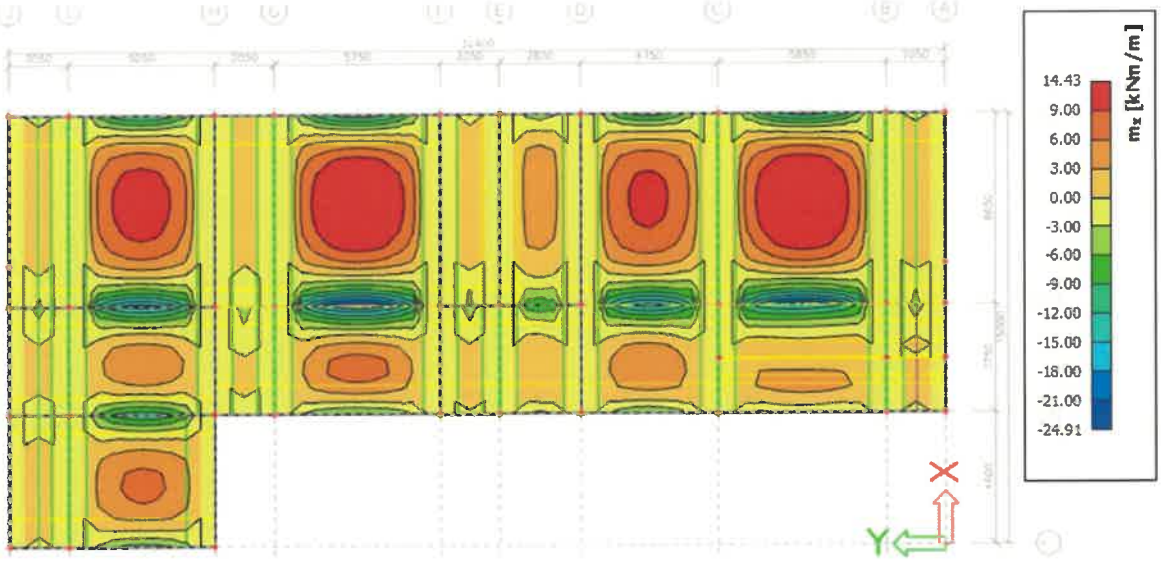
Verif. unitara (6.19) = 0,01 + 0,94 + 0,00 = 0,95 -
Verif. unitara (6.20) = 0,01 + 0,66 + 0,00 = 0,66 -

Elementul satisface verificarea la sectiune.

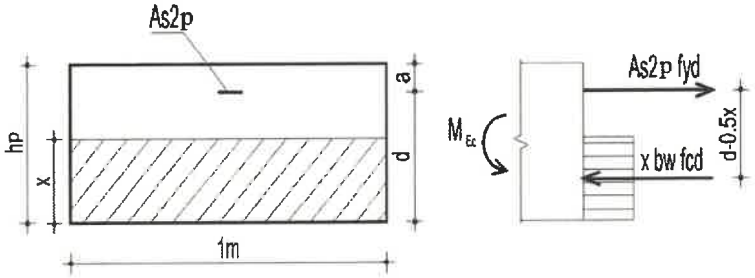
Dimensionare placă



Placă peste parter – my



Placă peste parter – mx



$\mu_x = \frac{M_{max,y}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$;

$\omega = 1-\sqrt{(1-2\cdot\mu)}$;

$x = d \cdot \omega$;

$x \cdot b_p \cdot f_{cd} = A_{s2p} \cdot f_{yd} \Rightarrow A_{s2p} = x \cdot b_p \cdot f_{cd}/f_{yd} \geq \rho \cdot b_p \cdot d$;

Procentul minim de armare

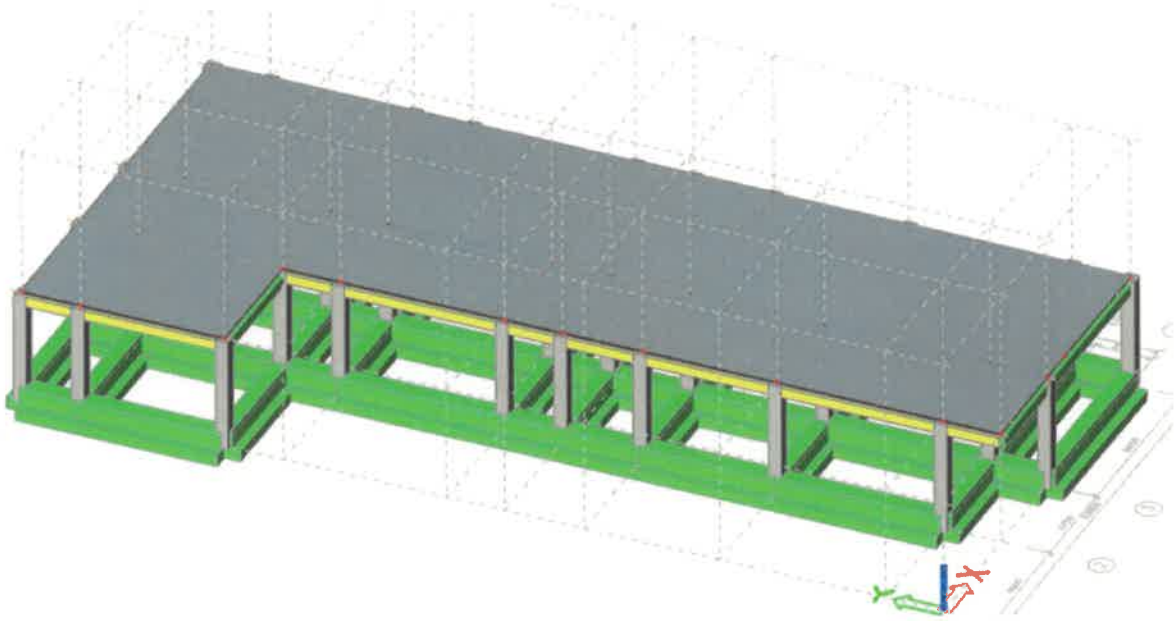
$$\rho \geq 0{,}26\frac{f_{ctm}}{f_{yk}}$$

Unde:

f_{ctm} – Valoarea medie a rezistenței la întindere directă a betonului;

f_{yk} – Limita de elasticitate caracteristică a armăturilor pentru beton armat;

Dimensionare fundații



Model de calcul

Modelul Winkler asimilează terenul cu un mediu discret reprezentat prin resoarte independente.

Resoartele independente permit determinarea deformației terenului aflat sub baza fundației, dar nu şi în afara ariei direct încărcate.

Relaţia caracteristică pentru modelul Winkler este:

$$p=ksz$$

unde:

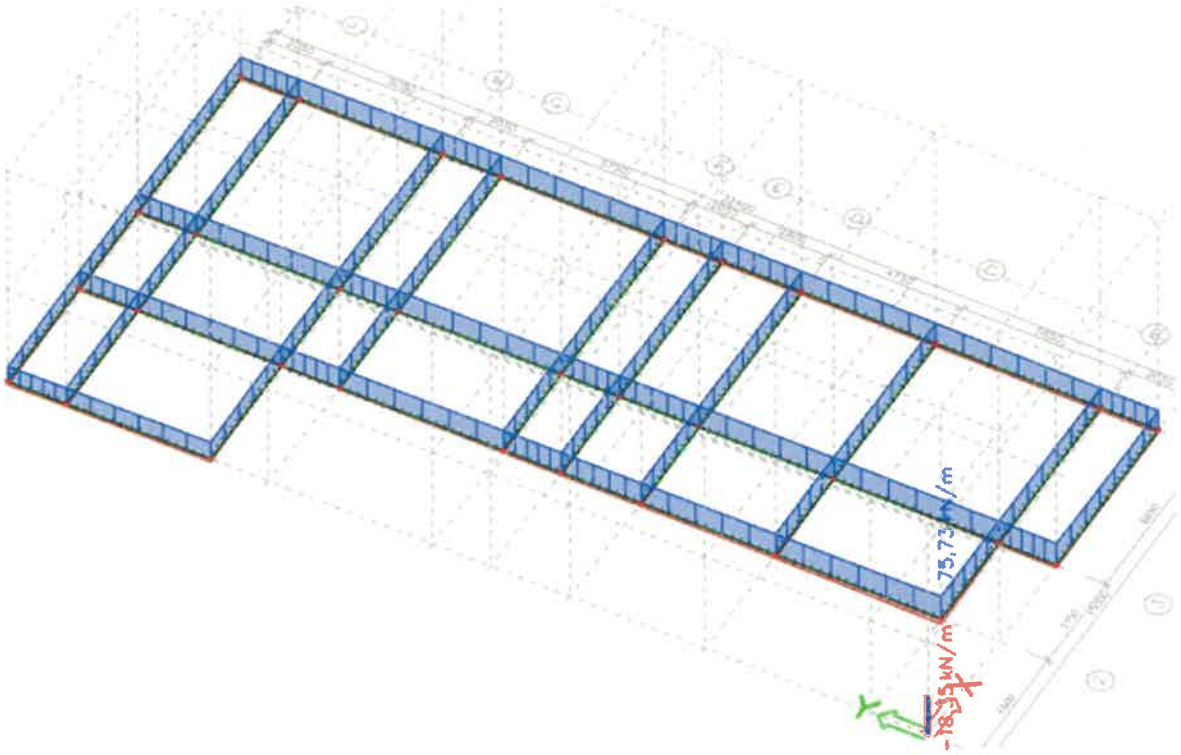
p	presiunea într-un punct al suprafeţei de contact dintre fundaţie şi teren
z	deformaţia pe verticală în acel punct
k_s	factor de proporţionalitate între presiune şi deformaţie, care caracterizează rigiditatea resortului, denumit coeficient de pat.

Valorilor orientative, ks

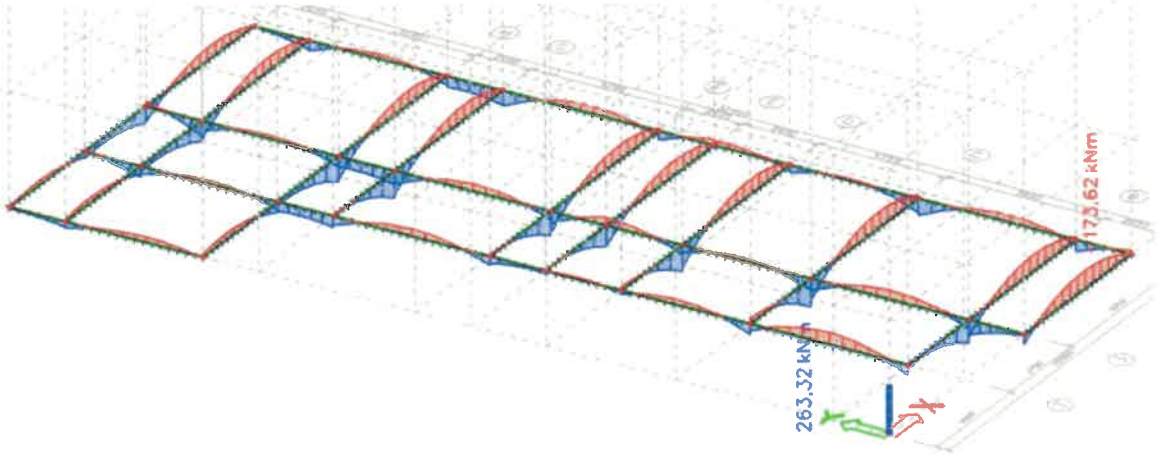
Pământuri grosiere	I_D			
	0÷0.33	0.34÷0.66	0.67÷1.00	
k_s (kN/m^3)	14000÷25000	25000÷72000	72000÷130000	
Pământuri fine	I_C			
	0÷0.25	0.25÷0.50	0.50÷0.75	0.75÷1.00
k_s (kN/m^3)	-	7000÷34000	34000÷63000	63000÷100000

Analizele de laborator efectuate asupra probelor de pământ prelevate din lucrările geotehnice executate în amplasamentul studiat, precum și din alte lucrări anterioare din zonă, au evidențiat următoarele valori ale indicelui de plasticitate: Ic=1.00

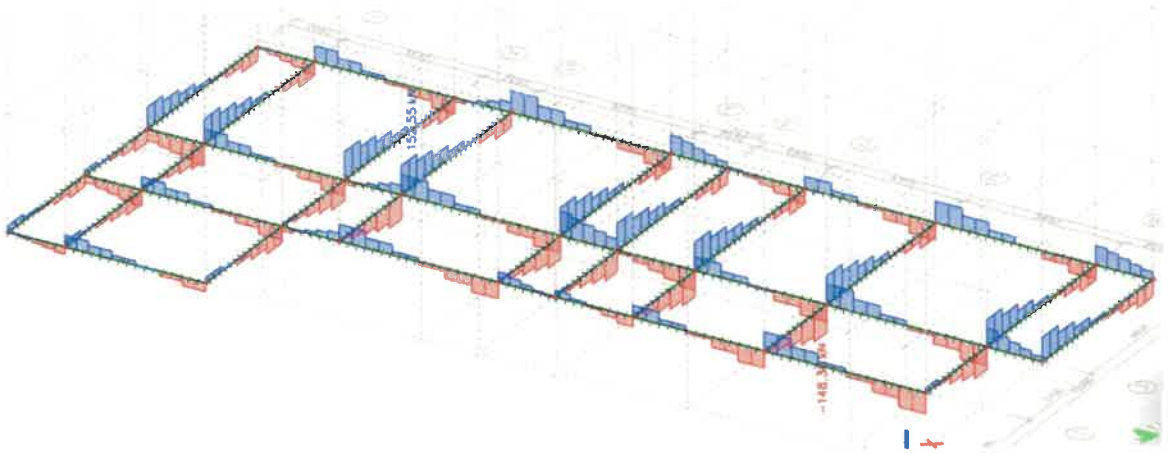
Valorie coeficientului de se vor lua pat ks = 10000-30000 kN/m^3.



Reacțiune - Rz



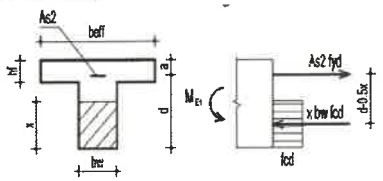
Diagramă de moment – My



Diagramă de forță tăietoare – Vz

Proiectarea Grinzi

Armare reazem



$$x = d\left(1-\sqrt{1-2\cdot\mu}\right) \qquad \mu = \frac{M_{Ed}}{b_w\cdot d^2\cdot f_{cd}} \qquad \rho = \frac{0.5\cdot f_{cm}}{f_{yk}}$$

$$x\cdot b_w\cdot f_{cd} = A_{s2}\cdot f_{yd} \Rightarrow A_{s2} = \frac{x\cdot b_w\cdot f_{cd}}{f_{yd}} \geq \rho\, b_w\cdot d\,(mm^2)$$

$$x_r = \frac{A_{s2}\cdot f_{yd}}{b_w\cdot f_{cd}}\,(mm) \qquad M_{Rb2} = A_{s2r}\cdot f_{yd}\,(d-0{,}5x_r)$$

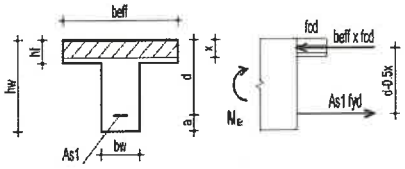
hf=	150	mm
a=	50	mm
hw	1100	mm
bw	500	mm
γ_b=	1,5	
γ_s=	1,15	
f_{cd}=	16,667	N/mm2
f_{yd}=	434,78	N/mm2
d=	1050	mm

f_{ck}	25	N/mm2 Beton
f_{yk}	500	N/mm2 Otel
f_{ctm}	2,9	N/mm2

M_{Ed}=	270	kN*m
μ=	0,029	
x=	31,32	mm
A_{s2}=	6,00	cm2 Aria necesara
ρ=	0,0029	
ρ*bw*d=	15,23	cm2 Aria minima

A_{s2r}=	15,7	cm2 checked
x_r=	81,91	mm
M_{Rb2}=	688,78	kN*m Momentul capabil

Armare camp



bc=	450	mm
hc=	450	mm
beff=	1350	mm

M_{Ed}=	175	kN*m	
μ=	0,007		
x=	7,43	mm	
A_{s1}=	3,85	cm2	Aria necesara
ρ=	0,0029		
ρ*bw*d=	15,23	cm2	Aria minima

A_{s1r}=	15,7	cm2	checked
x_r=	30,34	mm	
M_{Rb1}=	706,38	kN*m	

VI. PRINCIPALELE REGLEMENTĂRI TEHNICE AVUTE ÎN VEDERE

P100 – 1/2013	Cod de proiectare seismica – partea I: prevederi de proiectare pentru clădiri;

CR0-2012	Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor in construcții
CR 1-1-3-2012	Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezilor asupra construcțiilor
CR 1-1-4 – 2012	Cod de proiectare. Acțiunea vântului
SR EN 1991-1-1:2004/NA	Acțiuni asupra structurilor. Acțiuni generale. Greutăți specifice, greutăți proprii, încărcări din exploatare pentru construcții. Anexa națională
SR EN 1991-1-3:2005/NA	Acțiuni asupra structurilor. Încărcări date de zăpadă. Anexa națională
SR EN 1991-1-4:2006/NB	Acțiuni asupra structurilor. Acțiuni ale vântului. Anexa națională
NE 012-1/2022	Cod de practica pentru executarea lucrărilor din beton si beton armat
NE 012-2/2022	Cod de practica pentru executarea lucrărilor din beton si beton armat
SR EN 1992-1-1:2004	Proiectare structurilor de beton și beton armat. Reguli generale și reguli pentru clădiri
SR EN 1992-1-1:2004/NB	Proiectare structurilor de beton și beton armat. Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa națională
NP 005 – 2022	Normativ privind proiectarea și verificarea construcțiilor din lemn
ST 049 – 2014	Specificație tehnica privind protecțiile elementelor de construcții din lemn împotriva agenților agresivi - cerințe si criterii de performanta
NP 019-1997	Ghid pentru calculul la stări limită a elementelor structurale din lemn
SR EN 1997-1:2004	Proiectarea geotehnică. Reguli generale
SR EN 1997-1:2004/NB	Proiectarea geotehnică. Reguli generale. Anexa națională
SR EN 1997-2:2004/NB	Proiectarea geotehnică. Încercare și investigare.

NP112-2014	Normativ privind proiectarea și executarea lucrărilor de fundații directe la construcții
SR EN 998-2:2016	Specificație a mortarelor pentru zidărie. Partea 2: Mortare pentru zidărie
CR 6 - 2006	Cod de proiectare pentru structuri din zidărie
SR-EN 1996-1-1-2006/AC	Proiectarea structurilor din zidărie. Reguli generale pentru construcții de zidărie armată și nearmată
SR-EN 1993-1-1-2006/AC	Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri
SR-EN 1993-1-3-2006/AC	Proiectarea sturcturilor din oțel. Proiectarea îmbinărilor
SR-EN 1993-1-10-2006/AC	Proiectarea struturilor din oțel. Alegerea claselor de calitate a oțelurilor
SR-EN 5817/2015	Sudare. Îmbinări sudate prin topire din oţel, nichel, titan şi aliajele acestora (cu excepţia sudării cu fascicule de energie). Niveluri de calitate pentru imperfecţiuni
SR EN 14399-4:2015	Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi pretensionate pentru structuri metalice
P100 – 3/2019	Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente

Întocmit:
Ing. Andrei Aromanesei

BREVIAR DE CALCUL
INSTALAȚII ELECTRICE

I. GENERALITATI

Obiectiv:	*„Dezvoltarea infrastructurii educaționale din sat Hilișeu-Crișan, com. Hilișeu-Horia, jud. Botosani"*
Amplasament:	*sat. Hilișeu-Crișan, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani*
Titularul Investitiei:	UAT Comuna Hilișeu-Horia
Adresa:	sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani
Beneficiarul Investitiei: Adresa:	UAT Comuna Hilișeu-Horia *sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani*
Proiectant General:	SC AMODELIC SRL CUI RO43672749 | J22/397/2021 Bld. Tudor Vladimirescu, nr.45A 0746 840 490 | office@amodelic.com
Proiectant de specialitate:	SC AMODELIC SRL CUI RO43672749 | J22/397/2021 Bld. Tudor Vladimirescu, nr.45A 0746 840 490 | office@amodelic.com
Numar proiect:	44/2025
Faza:	P.Th. + D.E.

II. DIMENSIONAREA SISTEMULUI DE ILUMINAT

Pentru dimensionarea sistemului de iluminat interior se vor urma următoarele etape:

1.1. Se alege nivelul mediu de iluminare Emediu [lx] în functie de destinaţia fiecărei încăperi, dar se ţine cont şi de dimensiunile încăperii.

1.2. Se alege factorul de depreciere în funcţie de claritatea şi puritatea atmosferei din încăpere;

1.3. Se alege tipul corpurilor de iluminat cu fluxul luminos dat într-un catalog de specialitate;

1.4. Se calculează numărul de corpuri de iluminat necesare.

Coeficientul de utilizare **u** reprezintă raportul dintre fluxul util dispersat pe suprafaţa de lucru **Øu** şi fluxul total **Øt** emis de sursă:

$$u = \frac{\phi_u}{\phi_t} = \frac{E_{med} \cdot S_u \cdot \Delta}{N_c \cdot n \cdot \phi_i}$$

Unde:

- **Emed**- iluminarea impusă pe planul util, conform NP 061-2002 ;
- **Su=L x l** - reprezintă suprafaţa planului util ;

- **Δ** – factorul de menținere, care ţine cont de scăderea în timp a fluxului lămpilor şi de periodicitatea întreţinerii instalaţiei de iluminat ;
- **Nc** - numărul aparatelor de iluminat din încăpere ;
- **n** - numărul de lămpi corespunzător unui corp ;
- **Øl** - fluxul luminos emis de o lampă .

Coeficientul de utilizare depinde de tipul aparatelor de iluminat şi de modul de distribuţie a fluxului luminos indicat de curba fotometrică.

Mărimea coeficientului de utilizare mai depinde şi de valoarea coeficienţilor de reflexie ai pereţilor ρ_p şi al tavanului ρ_t cât şi de poziţia sursei faţă de planul util şi de dimensiunile încăperii prin intermediul indicelui local **i** . Acesta ţine cont de forma şi dimensiunile încăperii.

Pentru o încăpere calculul indicelui local s-a realizat cu relaţia:

$$i = \frac{L \cdot l}{h(L+l)}$$

$$h = H - (h_u + h_a)$$

Unde:

- **H** – înălţimea camerei;
- **hu** – înălţimea planului util;
- **ha** – înălţimea (lungimea de atârnare) aparatului de iluminat de plafon;

Aşezarea aparatelor de iluminat din încăpere este simetrică.

Fluxul necesar pentru satisfacerea iluminării medii impuse s-a relizat cu relaţia:

$$\phi_{nec} = \frac{E_{med} \cdot S}{\Delta \cdot u}$$

Valorile coeficienţilor de utilizare **u** se indică în tabele, în funcţie de tipul aparatelor de iluminat, stabilit de producător.

Calcul numărului total al aparatelor de iluminat din încăpere pentru care este satisfăcut nivelul de iluminarea impus în încăpere, s-a realizat cu relaţia:

$$n = \frac{\phi_{nec}}{\phi_l}$$

S-a ales un număr întreg de corpuri de iluminat necesar pentru dispunerea simetrică.

Puterea electrică instalată este:

$$P_i = N_c \cdot P_C$$

În corelare cu metoda descrisă, pentru calculul automat al iluminatului s-a utilizat programul DIALUX.

III. DIMENSIONARE INSTALAȚIILOR ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE

Determinarea puterii instalate şi a puterii de calcul, a circuitelor şi coloanelor

Puterea electrică absorbită, denumită convenţional putere de calcul **Pc**, depinde de puterea instalată **Pi** şi randamentul receptorului **η**, precum şi de încărcarea lui (prin coeficientul **Ci**). Dacă circuitul sau coloana respectivă alimentează mai multe receptoare, s-a luat în considerare şi coeficientul de simultaneitate în funcţionare a acestora (prin coeficientul Cs). Puterea de calcul **Pc** s-a determinat cu relaţia următoare:

Pc = Cc x Pi

Unde:

Pi - puterea instalată a circuitului (coloană) [W];

Cc - coeficientul de cerere, conform relaţiei:

Cc = Ci x Cs

unde:

Ci - coeficientul de încărcare a receptorului (raportul dintre puterea cu care este încărcat receptorul şi puterea instalată a acestuia);

Cs - coeficientul de simultaneitate al circuitului.

Determinarea curentului de calcul al circuitului şi coloanelor

În cazul circuitelor monofazate pentru receptoare de iluminat şi prize, curentul de calcul s-a determinat cu relaţia:

$$I_c = \frac{P_i}{U_f \cdot \cos\varphi}$$

unde:

I_c - curentul de calcul al circuitului [A];

P_i - puterea instalată a circuitului [W];

U_f - tensiunea de fază [V];

$\cos\varphi$ - factorul de putere al receptoarelor.

Curentul de calcul pentru circuitele de prize monofazate ce alimentează un receptor de forţă, s-a calculat cu relaţia:

$$I_c = \frac{P_i}{U_f \cdot \cos\varphi \cdot \eta}$$

unde:

η - randamentul receptorului;

Curentul de calcul a tabloului de iluminat şi prize pentru fiecare fază sau numai pe faza pe care puterea instalată este cea mai mare este:

$$I_c = \sqrt{I_{ca}^2 + I_{cr}^2}$$

unde:

I_{ca} - componenta activă a curentului de calcul (în A), care s-a stabilit cu relaţia:

$$I_{ca} = \frac{P_{il}}{U_f} + \frac{P_{ip}}{U_f \cdot \eta}$$

I_{cr} - componenta reactivă a curentului de calcul care s-a stabilit cu relaţia:

$$I_{cr} = \frac{P_{il}}{U_f} tg\varphi_l + \frac{P_{ip}}{U_f \cdot \eta} tg\varphi_p$$

unde simbolurile "l" şi "p" se referă la circuitele de iluminat, respectiv de priză ale fazei respective.

IV. ALEGEREA SECŢIUNII CONDUCTOARELOR ŞI CABLURILOR ELECTRICE :

Secţiunea de fază a conductoarelor şi cablurilor electrice pentru circuite şi coloane s-a stabilit ca fiind secţiunea minimă care îndeplineşte următoarele condiţii:

- stabilitate termică în regim normal de funcţionare;
- rezistenţa mecanică în condiţii de funcţionare normale;
- protecţie la suprasarcină şi scurtcicuit;
- stabilitate termică în regim de pornire a receptoarelor;
- pierderi de tensiune în limitele admise;
- stabilitatea termică în condiţii de scurtcircuit;

Stabilitatea termică a conductoarelor în regim normal de funcţionare este asigurată după următoarea condiţie:

$I_{adm} \geq I_c$

unde:

I_{adm} - curentul maxim admisibil în conductoare sau cabluri stabilit în funcţie de natura, izolaţia, modul de pozare, temperatura mediului [A];

I_c - curentul de calcul determinat [A];

Secţiunea conductorului neutru (N) este egală cu secţiunea conductorului de fază în circuitele monofazate cu două conductoare.

Secţiunea conductorului de protecţie

Secţiunea conductorului de fază S_F (mm^2)	Secţiunea conductorului de protecţie S_{PF} (mm^2)
$S_F \leq 16$	S_F
$16 < S_F \leq 35$	16
$S_F > 35$	$S_F / 2$

Valorile pierderilor de tensiune între originea instalaţiei (cofret sau post de transformare) şi cel mai îndepărtat receptor, se încadrează în limitele reglementate de normativul I7-2011:

Pierderi de tensiune admise

Tipul alimentării	**ΔU%**	
	Iluminat	**Alte utilizări**
A. Instalaţii electrice alimentate direct, printr-un branşament de joasă tensiune, din reţeaua publică	3	5

Pierderile de tensiune relative ΔU% s-au determinat cu relaţia generală:

$$\Delta U(\%) = 100 \frac{\Delta U}{U_N}$$

unde:

ΔU - pierderea de tensiune [V];

U_N - tensiunea nominală [V];

Pierderile de tensiune pe circuite şi coloane de iluminat şi de prize, pentru circuite monofazate, s-au calculat cu următoarele relaţii:

$$\Delta U(\%) = \frac{2 \cdot 100}{\rho} \cdot \frac{1}{U_F^2} \sum_{k=1}^{N} \frac{P_k L_k}{S_{Fk}}$$

unde:

P_{ik} - puterea instalată pentru un tronson oarecare k [W];

L_k - lungimea unui tronson oarecare k [m];

S_{Fk} - secţiunea conductorului de fază pentru tronsonul k [mm^2];

U_F -tensiunea de fază [V];

U_L - tensiunea de linie [V];

ρ - conductivitatea electrica a conductorului, 57 m/Ωmm^2 la Cu şi 34 m/Ωmm^2 la Al;

C_c - coeficientul de cerere.

Pierderile de tensiune pe circuite şi coloane de forţă s-au calculat cu relaţiile:

- circuite monofazate:

$$\Delta U(\%) = \frac{2 \cdot 100}{\rho} \cdot \frac{1}{U_F^2} \cdot \frac{P_i L}{S_F}$$

- coloane monofazate în regim normal:

$$\Delta U(\%) = \frac{2 \cdot 100}{\rho} \cdot \frac{1}{U_F^2} \cdot \frac{C_c \cdot P_i \cdot L}{S_F}$$

V. ALEGEREA APARATELOR ELECTRICE DE CONECTARE DE PROTECŢIE :

Întreruptorul automat s-a ales după urmatoarele condiţii :

$$I_C \le I_N \le I_{adm}$$

$$I_2 \le 1.45 \cdot I_{adm}$$

Unde:

I_C - curentul de calcul al distribuţiei [A];

I_N - curentul nominal al dispozitivului de protecţie [A];

I_{adm} - curentul admisibil în conductorul distribuţiei [A];

I_2 - curentul convenţional [A] (curent care asigură efectiv declanşarea dispozitivului de protecţie la suprasarcină, stabilit în norme sau în documentaţia de referinţă a produsului).

Verificarea aparatelor de conectare de protecţie

S-a verificat capacitatea de rupere a întreruptorului automat:

$I_{rup,\,a} \ge I_K$

$I_{rup,\,a}$ - valoarea curentului de rupere indicat de producător ;

I_K - curentul de scurtcircuit (valoare efectivă) maxim ce străbate întreruptorul , în locul său de montare;

Alegerea aparatelor de conectare şi separare

Întrerupătorul manual se alege dupa condiția:

$I_r \ge I_C$

Unde:

I_r - curentul de rupere al întrerupătorului [A];

I_c - curentul de calcul al circuitului (coloanei) [A];

Alegerea aparatelor de protecţie la supratensiuni de origine atmosferică transmisă prin reţele şi supratensiuni de comutaţie:

Protecţia instalaţiilor electrice la supratensiuni de origine atmosferică s-a facut cu dispozitive de protecţie la supratensiuni de tip **I+II** pentru tensiuni cuprinse între 0,4...4kV (0,5...2,5kV) pentru un curent maxim de descărcare de 30...140 kA pentru un timp de descărcare 8/20μs. Echiparea instalaţiei electrice cu astfel de aparate s-a realizat datorită dotării clădirii cu instalaţie de protecţie împotriva trăsnetelor.

VI. DIMENSIONAREA PRIZEI DE PĂMÂNT

Se propune o priza de pamant: pentru protecţia împotriva tensiunilor accidentale de atingere si pentru protecţia împotriva tensiunilor atmosfercie

Se propune realizarea unei prize de pământ artificiale. Priza de pământ artificiala se va realiza la minim 1,5 m distanţă faţă de fundaţia clădirii. Priza de pământ artificială are în componenta 12 electrozi verticali din ţeavă OL-Zn 2 ½" cu lungime de 1.5 m, montaţi la o distanţă de 3 m între ei şi electrozi orizontali realizaţi din platbandă OL-Zn 40x4 mm montaţi în pământ la 0,80 m adâncime fata de cota terenului sistematizat.

De la priza de pamant se vor scoate racorduri pentru conectarea centurii interioare de protecţie la care vor fi racordate BEP din tablourile electrice.

Racordurile se vor face prin intermediul unor piese de separaţie, montate la aproximativ 1.5m de nivelul solului. Porţiunea de platbandă cuprinsă între piesa de separaţie şi pământ va fi protejată cu profil oţel cornier aripi 40x40x4mm sau ţeavă metalică.

Valoarea rezistenţei de dispersie a prizei de legare la pământ în urma măsurătorilor trebuie să fie sub 1 (unu) ohm.

În cazul în care valoarea rezistentei de dispersie a prizelor de pământ nu satisface cerinţele impuse, prizele se pot îmbunătăţi cu ajutorul unor electrozi orizontali adăugaţi suplimentar şi/sau electrozii verticali.

VII. DIMENSIONAREA INSTALAȚIEI DE PARATRĂSNET

Instalatia de paratrasnet contracareaza efectele descarcarilor atmosferice asupra constructiei, avand rolul de a capta si scurge spre pamant sarcinile termice din atmosfera, pe masura aparitiei lor. Datorita naturii constuctiei, a formelor geometrice cat si a amplasamentului cladirii raportata la zonele keraunice s-a stabilit prin calcul faptul ca este necesara o instalatie de sine statatoare de captare a descarcarilor atmosferice.

Instalaţie IPT exterioară, compusă din următoarele elemente legate între ele:

- dispozitiv de captare;
- conductoare de coborâre;
- piese de separație pentru fiecare coborâre;
- priză de pământ;
- piesă de legătură deconectabilă;
- legături echipotențiale;

Se propune o instalatie de paratrasnet de tip întărit I realizata printr-un dispozitiv de captare cu amorsare tip PDA) care se vor monta pe un catarg din OL-Zn având h= 2 m peste cota cea mai inalta a acoperişului tip sarpanta. PDA-ul va avea următoarele caracteristici:

- raza de protecţie Rp=31m ;
- avansul amorsarii ΔT=60μs;

Conductoarele de pe acoperis vor fi confecţionate din otel zincat rotund de 10 mm şi se vor fixa pe suporţi de susţinere dispuşi la distanta de 1,0 m. Dispozitivele de captare a trasnetului se vor lega la priza de pamant prin patru coborari dispuse pe fatade diferite. Conductoarele de coborâre se vor executa din otel zincat rotund de 10 mm şi se vor fixa de suporţi de susţinere dispuşi la distanta de 0,8 ÷ 1,00 m pe traseul instalaţiei de protecţie.

Traiectoria conductoarelor de coborâre trebuie să fie cât mai dreaptă posibil, având cel mai scurt traseu de coborâre, oferind o cale de scurgere de impedanţă mică de la punctul de captare la pământ.

Raza de curbură a conductorului nu trebuie să fie mai mică de 20 cm. Conductoarele de coborâre vor fi instalate pe exteriorul imobilului evitând traseele de gaze sau electrice, încadrându-se pe cât mai armonios posibil în arhitectura clădirii. Fiecare coborâre va fi prevăzută cu o piesă de separaţie ce permite deconectarea sistemului de împământare în scopul efectuării măsurătorilor. Piesele de separaţie se montează la o înălţime de 2 m faţă de sol şi se prevad cutii pentru protejarea acestora.

VIII. CALCULUL ENERGETIC PENTRU INSTALATIA DE DETECTIE, SEMNALIZARE ŞI ALARMARE LA INCENDIU

Prezentul breviar prezinta calculul pentru stabilirea capacitatii sursei de rezerva a centralei de detectie, semnalizare si alarmare in caz de incendiu. Durata de functionare pe sursa de rezerva este de 48 ore in starea de veghe plus 0,5 ore in starea de alarmare.

Consumurile sunt prezentate in tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Denumire componenta	Buc.	Consum / buc (A)				Consum total (A)			
			Stare veghe (stand-by)	UM	Stare alarma (lucru)	UM	Stare veghe (stand-by)	UM	Stare alarma	UM
1	**ECS**	**1**	**200.00**	**mA**	**250.00**	**mA**	**200.00**	**mA**	**250.00**	**mA**
2	**Linie semnalizare conventionala**	**0**	**0.00**	**mA**	**630.00**	**mA**	**0.00**	**mA**	**0.00**	**mA**
3	**Modul raportare SMS**	**1**	**13.00**	**mA**	**35.00**	**mA**	**13.00**	**mA**	**35.00**	**mA**
4	Detector optic de fum	73	0.43	mA	0.43	mA	31.39	mA	31.39	mA
6	Detector multicriterial de temperatura si fum	4	0.43	mA	0.43	mA	1.72	mA	1.72	mA
7	Indicator LED	45	0.00	mA	3.50	mA	0.00	mA	157.50	mA
8	Modul 1 Out	0	0.52	mA	0.53	mA	0.00	mA	0.00	mA
9	Modul 3 In / 2 Out	6	1.21	mA	1.21	mA	7.26	mA	7.26	mA
10	Buton adresabil	8	0.79	mA	1.77	mA	6.32	mA	14.16	mA
11	Dispozitiv adresabil avertizare acustica de interior	4	1.07	mA	47.35	mA	4.28	mA	189.40	mA
12	Sirena exterior	2	9.00	mA	50.00	mA	18.00	mA	100.00	mA
TOTAL consum - in stare de VEGHE							**263.97**	**mA**		
Durata functionare - in stare de VEGHE							**72**	**h**		
TOTAL consum - in stare de ALARMA									**686.43**	**mA**
Durata functionare - in stare de ALARMA									**0.5**	**h**
TOTAL NECESAR									**23218.87**	**mA**
									23.22	**A**

Pentru centrala de semnalizare se vor folosi 2 acumulatori 26 Ah, 12Vc.c fiecare, inseriati si amplasati in cutia centralei pentru a asigura tensiunea de 24V c.c si o capacitate de 26 Ah. În lipsa tensiunii de alimentare, acumulatorii vor asigura alimentarea sistemului pentru o perioadă de 48 ore în condiţiile normale de funcţionare plus 30 minute in alarmă.

Întocmit curenti tari,
Ing.Emanuel Gabor



Întocmit curenti slabi,
Ing. Andrei Aromânesei



BREVIAR DE CALCUL
INSTALAȚII SANITARE

I. DETERMINAREA DEBITELOR DE ALIMENTARE CU APA SI CANALIZARE

1.1 Determinarea debitelor de alimentare cu apa

Conform STAS 1478-90 şi STAS 1343/1-2006:

Debitul de apă potabilă aferent consumului menajer se va asigura de la conducta de branşament.

Necesarul de apă, calculat conform STAS 1478 – 90 este calculat conform algoritmului urmator :

- debit mediu zilnic, notat Q_{zimed} ; acesta reprezinta media volumelor de apa utilizate zilnic in decursul unui an, in m³/zi :

$$Q_{zimed} = \frac{1}{1000}\sum_{k=1}^{n}\left[\sum_{i=1}^{m} N(i)\cdot q_s(i)\right] \text{ [m³/zi]}$$

- debit maxim zilnic, notat Q_{zimax} ; acesta reprezinta volumul de apa utilizat in ziua cu consum maxim in decursul unui an, in m³/zi :

$$Q_{zi\max} = \frac{1}{1000}\sum_{k=1}^{n}\left[\sum_{i=1}^{m} N(i)\cdot q_s(i)\cdot K_{ZI}(i)\right] \text{[m³/zi]}$$

- debit orar maxim, notat $Q_{orarmax}$; acesta reprezinta valuarea maxima a consumului orar din ziua (zilele) de consum maxim, in m³/h :

$$Q_{orar\max} = \frac{1}{1000}\cdot\frac{1}{24}\sum_{k=1}^{n}\left[\sum_{i=1}^{m} N(i)\cdot q_s(i)\cdot K_{ZI}(i)\cdot K_{orar}(i)\right] \text{[m3/zi]}$$

$N(i)$ - este necesarul de utilizatori;

$q_s(i)$ - este debit specific: cantitatea medie zilnica de apa necesara unui consumator, in litri/consumator si zi;

$K_{ZI}(i)$ - este coeficient de variatie zilnica; se exprima sub forma abaterii valorilor consumului fata de medie, adimensional:

$$K_{ZI}(i) = Q_{zi\max}(i) / Q_{zimed}(i)$$

$K_{orar}(i)$ - este coeficient de variatie orara; se exprima sub forma abaterii valorilor maxime orare ale consumului fata de media in zilele de consum maxim, adimensional.

$$K_{orar}(i) = Q_{orar\max}(i) / Q_{orarmed}(i),$$

$$K_{orarmed}(i) = Q_{zi\max}(i)\cdot K_o / 24$$

Indicii de sume au semnificatia:

k - se refera la categoria de necesar de apa (nevoi gospodaresti, publice);

i - se refera la tipul de consumatori si debit specific pe tip de consumator;

Coeficienti de variatie zilnica si orara ai necesarului de apa

Coeficient de variatie zilnica (Kzi) – se stabileste pentru fiecare tip de consum, conform tabelului :

Nr. zonei	Zone sau localitati diferentiate in functie de gradul de dotare cu instalatii de apa rece, calda si menajere	$q_s(i)$ l/om,zi	$K_{zi}(i)$
1	Zone in care apa se distribuie prin cismele amplasate pe strazi fara canalizare	50	1.50/2.00
2	Zone in care apa se distribuie prin cismele amplasate in curti fara canalizare	50..60	1.40/1.80
3	zone cu gospodarii avand instalatii interioare de apa rece, calda si canalizare, cu preparare individuala a apei calde	100..120	1.30/1.40
4	zone cu apartamente in blocuri cu instalatii interioare de apa rece, calda si canalizare, cu preparare individuala a apei calde	150..180	1.20/1.35

Coeficient de variatie orara (Ko) – se stabileste pentru fiecare tip de necesar de apa, conform tableului:

Numarul total de locuitori ai localitatiii/zonei de presiune considerate	K_o
≤10.000	2,00…3,00
15.000	1,30…2,00
25.000	1,30…1,50
50.000	1,25...1,40
100.000	1,20…1,30
≥200.000	1,15…1,25

1.2 Determinarea debitelor de canalizare

1.2.1 Debitul de calcul pentru conductele de canalizare a apei uzate menajere

Debitul total de calcul utilizat pentru dimensionarea instalaţiilor interioare de canalizare are formula:

$$\dot{V}_{tot} = \dot{V}_{c,ww} + \dot{V}_{cont} + \dot{V}_p \qquad [l/s]$$

În care:

$\dot{V}_{tot}$ = debitul total [l/s]

$\dot{V}_{c,ww}$ = debitul de apă uzată [l/s]

$\dot{V}_{cont}$ = debitul continuu de apă uzată (provenind de la obiecte cu funcționare continuă) [l/s]

$\dot{V}_p$ = debitul pompat de apă uzată [l/s].

Pentru determinarea debitului $\dot{V}_{c,ww}$ se utilizează standardul SR EN 12056-2, cu considerarea sistemului II pentru conducte de legătură, pentru coloane și colectoare.

Debitul de calcul $\dot{V}_{c,ww}$ pentru conductele de canalizare a apelor uzate menajere care asigură evacuarea la mai mult de un obiect sanitar sau punct de consum, se calculează cu relaţia generală:

$$\dot{V}_{c,ww} = k \times \sqrt{\dot{V}_{cs}} \qquad [l/s]$$

$\dot{V}_{cs}$ este debitul de calcul pentru apa de scurgere în reţeaua de canalizare, corespunzător valorii sumei debitelor specifice ale obiectelor sanitare sau ale punctelor de consum a apei, $\dot{V}_s$ [l/s], conform datelor din ANEXA 5.1;

$$\dot{V}_{cs} = \sum n_i \times \dot{V}_{s,i} \qquad [l/s]$$

n_i - numărul de obiecte sanitare;

$\dot{V}_{s,i}$ - debitul specific de scurgere al obiectelor sanitare;

k - factorul de simultaneitate, din tabelul 14.1 din Normativul I9/2022.

Dimensionarea conductelor de legătură de la obiectele sanitare

Debitul de calcul pentru conductele de legătură este $\dot{V}_{max} = \dot{V}_{tot}$ de cele mai multe ori, $\dot{V}_{tot} = \dot{V}_{c,ww}$ atunci când se dimensionează o instalaţie de canalizare menajeră. Dacă este racordat un singur obiect sanitar, atunci debitul de calcul al conductei de legătură este cel aferent obiectului respectiv.

Apele uzate menajere îndeplinesc condiţiile impuse de Normativ NTPA002.
Valorile consumurilor de apa precum si a evacurilor de ape uzate sunt calculate si consemnate in tabelul urmator in fuctie de destinatia cladirii si a numarului de persoane aferente.

ALIMENTARE CU APA

Nr. Crt.	Tip cladire	Nr. Persoane	Debit caracteristic	Consum mediu zilnic	Consum maxim zilnic	Consum maxim orar
				$Q_{ZI\ MED}$	$Q_{ZI\ MAX}$	$Q_{ORAR\ MAX}$
			L/OM ZI	MC/ZI	MC/ZI	MC/H
1	Personal	60	20	1.20	1.44	0.17
	TOTAL			1.20	1.44	0.17

CANALIZARE MENAJERA

Nr. Crt.	Tip cladire	Nr. Persoane	Debit caracteristic	Debit mediu zilnic	Debit maxim zilnic	Debit maxim orar
				$Q_{UZ\ ZI\ MED}$	$Q_{UZ\ ZI\ MAX}$	$Q_{UZ\ ORAR\ MAX}$
			L/OM ZI	MC/ZI	MC/ZI	MC/H
1	Personal	60	20	1.20	1.44	0.17
	TOTAL			1.20	1.44	0.17

II. 2. DIMENSIONAREA CONDUCTELOR DE ALIMENTARE CU APA SI CANALIZARE

2.1 INSTALATIA DE ALIMENTARE CU APA

- Dimensionarea conductelor de apa rece si apa calda s-a făcut conform I.9–2022, cu relatia:

$V_c=0.27E^{1/2}$ l/s, pentru $E \geq 1,8$.

Calcul debit instantaneu alimentare cu apa rece

Nr.crt.	Denumire obiect	Numar obiecte	Echivalenti de debit		Suma echivalentilor	
			E1	E2	E1	E2
1	Lavoar	12	0.5	-	6	-
2	Spalator	0	1	-	0	-
3	Cabina duș	0	1	-	0	-
4	Cadă baie	0	1.65	-	0	-
5	Pisoar	0	-	0.75	-	0
6	WC	14	-	0.6	-	8.4
7	MSV	0	-	1	-	0
8	MSR	0	-	1	-	0
9	Bideu	0	-	0.5	-	0
10	Robinet ser.1/2	3	-	1.25	-	1.25
	TOTAL				6	9.65

$q_{ar=}$ 1.07 l/s

$E = E_1 + E_2$

E1 = suma echivalenţilor bateriilor amestecătoare de apa rece cu apa calda;

E2 = suma echivalenţilor bateriilor de apa rece;

2.2 INSTALATIA DE CANALIZARE MENAJERA

Calcul debit instantaneu de canalizare

Calculul necesarului de apa de evacuare este făcut conform I.9–2022.

Debitele de ape uzate menajere care se evacuează in reţeaua de canalizare, se calculeaza cu relatia:

$\dot{V}_{c,ww} = k \times \sqrt{\dot{V}_{cs}}$; reprezintă debitul corespunzător sumei echivalenţilor de debit;

Calcul debit instantaneu canalizare menajera

Nr.crt.	Denumire obiect	Numar obiecte	Debit specific scurgere (l/s)	Suma Debitelor
1	Lavoar	12	0.3	3.6
2	Spalator	0	0.6	0
3	Cabina duș	0	0.5	0
4	Cadă baie	0	0.6	0
5	Pisoar	0	0.3	0
6	WC	14	2	28
7	MSV	0	0.6	0
8	MSR	0	1.2	0
9	Bideu	0	0.3	0
10	Sifon pard. D50	3	0.9	2.7
	TOTAL			34.3

$V_{c,ww=}$ 5.86 l/s

III. 3. DIMENSIONAREA BAZINULUI VIDANJABIL ETANS

Dimensionarea bazinului vidanjabil se face cu Quz zi med

Volumul bazin vidanjabil = Quz zi med x T

unde:
Qu zi med=1.2 mc/zi
T = durata dupa care se face vidanjarea
T= 25 zile
V = 1,2 mc/zi x 25zile = 30 mc
Se un bazin vidanjabil cu Vutil = 30 mc

Întocmit,

Ing.Emanuel Gabor

BREVIAR DE CALCUL
INSTALAȚII TERMO-VENTILAȚII

I. GENERALITATI

1.1 DATE DE IDENTIFICARE

Obiectiv:	*„Dezvoltarea infrastructurii educaționale din sat Hilișeu-Crișan, com. Hilișeu-Horia, jud. Botosani"*
Amplasament:	*sat. Hilișeu-Crișan, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani*
Titularul Investitiei:	UAT Comuna Hilișeu-Horia
Adresa:	sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani
Beneficiarul Investitiei:	UAT Comuna Hilișeu-Horia
Adresa:	*sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani*
Proiectant General:	SC AMODELIC SRL CUI RO43672749 | J22/397/2021 Bld. Tudor Vladimirescu, nr.45A 0746 840 490 | office@amodelic.com
Proiectant de specialitate:	SC AMODELIC SRL CUI RO43672749 | J22/397/2021 Bld. Tudor Vladimirescu, nr.45A 0746 840 490 | office@amodelic.com
Numar proiect:	44/2025
Faza:	P.Th. + D.E.

II. DESCRIEREA SOLUȚIEI TEHNICE

Necesarul de căldură pentru încălzire s-a efectuat conform:
- SR 1907-1-2014 – Instalații de încălzire. Calculul necesarului de căldură. Prescripții de calcul;
- SR 1907-2-2014 – Instalații de încălzire. Calculul necesarului de căldură. Temperaturi interioare convenționale de calcul;
- Normativul C107 privind calculul termotehnic al elementelor de construcții.

La calculul necesarului de căldura pentru încălzire s-a ținut seama de destinația încăperilor și caracteristicile constructive ale acestora.

Parametrii exteriori

Conform SR 1907-1, la proiectarea instalatiei interioare de incalzire centrala, s-au luat in calcul urmatorii parametrii climatici:

- zona climatica: III;
- zona eoliana: IV;
- temeratura exterioara de calcul: -18 °C;

Parametrii interiori

Instalatia termica proiectata va asigura agentul termic pentru incalzirea/ racirea

spatiilor din cladirea studiata, pentru prepararea apei calde menajere si ventilarea spatiilor din cladire.

Conform NP10/2022, la determinarea necesarului termic pentru fiecare incapere, s-au luat in calcul urmatoarele temperaturi interioare:

Funcțiunea încăperii	Ti [°C]
Sali de clasă	18
Laboratoare multimedia, informatice	18
Laboratoare	18
Culoare	18
Cancelarii, cabinete profesori	20
Cabinete medicale	22
Biblioteci	20
Cantine, bufete	18
Toalete	15
Săli de sport	18

Conform NP10/2022, la determinarea necesarului termic pentru fiecare incapere, s-au luat in calcul urmatoarele temperaturi interioare, pe tru climatizare:

Destinația încăperii	Ti [°C]
Sali de clasă	23-25
Laboratoare multimedia, informatice	23-26
Laboratoare	23-25
Culoare	24-27
Cancelarii, cabinete profesori	23-25
Cabinete medicale	23-25
Biblioteci	24-27
Cantine, bufete	23-27
Toalete	27
Săli de sport	20-26

III. INSTALATII DE CLIMATIZARE

Necesarul de racire se calculeaza conform STAS 6648/1 cu urmatoarea formula:

Qr=Qap+Qdeg [kW];

Qap = reprezinta aporturile de caldura prin elemente inertiale, neinertiale si de la incaperile vecine [kW]

Qdeg = aporturile de caldura obtinute din degajarile de la om, iluminat, masini actionate electric si alte surse interioare de caldura [kW];

Qdeg = Qom + Qil +Qech [kW], unde

Qom = degajarile de caldura de la om

N = numarul de oameni (vizitatori+personal).

qom = degajarea de caldura totala a unei persoane in functie de efortul fizic depus si temperatura aerului interior [W/pers], conform graficului in functie de temperatura interioara considerata de 25±1 C si gradul de efort considerat : munca usoara → qom =140 W/persoana

Qil = degajarile de caldura de la iluminat

Qil = B x N [kW], unde

B = coeficient care tine seama de partea de energie electrica transformata in caldura (consideram B=0,86)

N = este puterea instalata a surselor de iluminat in functie de nivelul de iluminare

Qech = degajari de la alte echipamente electrice (ex: calculatoare, etc).

Necesarul de căldură pentru o încăpere s-a calculat astfel:

$$Q = Q_T\left(1+\frac{A_c + A_0}{100}\right)+Q_i$$

Q_T - flux termic cedat prin transmisie;

A_0 - adaosul de orientare;

A_c - adaosul pentru compensarea suprafețelor reci;

Q_i - sarcina termică pentru încălzirea aerului pătruns la deschiderea ferestrelor

Necesarul de căldură cedat prin transmisie în regim staționar:

$$Q_T = \sum c_M m A \frac{\theta_i - \theta_e}{R}$$

cM = 1 (coeficient de corecție)
m = 1.20 pentru ferestre
m = 1.80 pentru pereți exteriori, terase
m = 1 pentru planșeu peste subsol neîncălzit
A – aria suprafeței elementului de construcție

θ_i - temperatura interioară convențională de calcul stabilită conform SR1907-2

θ_e - temperatura exterioară convențională de calcul stabilită conform SR1907-1

$\frac{1}{k} = R'$ - rezistența termică specifică corectată a elementului de construcție conform STAS 6472/3

Pentru calculul adaosului A_c s-a determinat în prealabil rezistența termică medie a încăperilor respective R_m cu relația:

$$R_m = A_T \frac{(\theta_i - \theta_e)c_M}{Q_T}$$

, urmând ca în funcție de această valoare să fie ales A_c din diagrama prezentată în fig.3 – SR1907-1.

A_T - aria tuturor suprafețelor încăperii însumate.

2. Necesarul de căldură pentru încălzirea aerului pătruns la deschiderea ferestrelor.

$$Q_i = \left[n_{a_0} c_M V \rho c_p (\theta_i - \theta_e) + \theta_u\right]\left(1+\frac{A_c}{100}\right)$$

cM = 1 (coeficient de corecție)
V - volumul încăperii (m³)

ρ - densitatea aerului la temperatura θ_i

c_p -căldura specifică a aerului la temperatura θ_i și presiune constantă

$\rho = 1.29 \frac{kg}{m^3}$

$c_p = 0.24 \frac{Kcal}{kg \cdot K}$

$1Kcal = 4187J$

$n_{a_0} = 0.22 \cdot 10^{-3} \frac{m^3/s}{m^3}$ (camere de locuit)

$n_{a_0} = 0.33 \cdot 10^{-3} \frac{m^3/s}{m^3}$ (bucătării)

$n_{a_0} = 0.28 \cdot 10^{-3} \frac{m^3/s}{m^3}$ (băi)

De asemenea, pentru încăperile cu uși exterioare s-a calculat necesarul de căldură pentru încălzirea aerului pătruns la deschiderea acestora.

$Q_u = 0.36 \cdot A_u \cdot n(\theta_i - \theta_e)c_M$

A_u -aria ușilor exterioare

n - numărul de deschideri în decursul unei ore

$c_M = 1$

Dimensionarea conductelor s-a făcut in conformitate cu Normativul 113/2015 (tabel 17.2. Viteze indicate pentru circulația apei în conducte), cu respectarea vitezelor economice de circulație a apei în conducte, rezultând diametrele indicate în planuri.

IV. NOTE DE CALCUL:

Nr. crt.	Încăpere	Suprafață	Înălțime	Volum	Necesar incalzire	Necesar racire	Tip	Nr. Echipamente
		[mp]	[m]	[mc]	[W]	[W]		
PARTER								
P01	Spațiu de recreație/Culoar	70,56	3	211,68	6350,4	-	I.pardoseala	-
P02	Vestibul	8,55	3	25,65	769,5	-	I.pardoseala	-
P03	Sală de Clasă	48,34	3	145,02	4350,6	6525,9	I.pardoseala+Vcv	2
P04	G.S. Băieți	9,37	3	28,11	843,3	-	I.pardoseala	-
P05	G.S. Pers. Dizab.	4,08	3	12,24	367,2	-	I.pardoseala	-
P06	G.S. Fete	7,73	3	23,19	695,7	-	I.pardoseala	-
P07	Casa Scării 1	15,93	3	47,79	-	-	-	-
P08	Sală de Clasă	48,34	3	145,02	4350,6	6525,9	I.pardoseala+Vcv	2
P09	Sală de Clasă	56,58	3	169,74	5092,2	7638,3	I.pardoseala+Vcv	2
P10	Casa Scării 2	23,51	3	70,53	-	-	-	-
P11	Hol/Depozitare	8,76	3	26,28	-	-	-	-
P12	C.T.	18,38	3	55,14	-	-	-	-
ETAJ								
E01	HOL	25,08	2,4	60,192	1805,76	-	I.pardoseala	-
E02	Casa Scării 1	15,5	2,4	37,2	-	-	-	-
E03	G.S. Fete	12,16	2,4	29,184	875,52	-	I.pardoseala	-
E04	Oficiu Curățenie	3	2,4	7,2	216		I.pardoseala	-
E05	G.S. Băieți	11,9	2,4	28,56	856,8	-	I.pardoseala	-
E06	Spațiu de recreație/Sală Multifuncțională	75,01	2,4	180,02	5400,72	7200,96	I.pardoseala+Vcv	2
E07	Sală de Clasă	75,01	2,4	180,02	5400,72	7200,96	I.pardoseala+Vcv	2
E08	HOL	6,09	2,4	14,616	438,48	-	I.pardoseala	-
E09	Casa Scării 2	23,81	2,4	57,144	-	-	-	-
E10	Cancelarie (ECS)	33,2	2,4	79,68	2390,4	3585,6	I.pardoseala+Vcv	1
E11	Oficiu	10,75	2,4	25,8	774	-	I.pardoseala	-
E12	G.S. PERS. DIDACTIC	8,37	2,4	20,088	602,64	-	I.pardoseala	-
Putere necesara racire (W)								38677,62
Putere necesara incalzire (W)								41580,54
Putere necesara serpentina boiler (W)								18000
Necesar total incalzire (W)								59580,54

NOTE DE CALCUL PARDOSEALA RADIANTA:

Se vor detalia în continuare rezultatele numerice pentru încăperile aferente spațiului proiectat.

Rezultate detaliate pentru încălzirea radiantă

Simbolul zonei de Î/R	Suprafață	Zona ocupată / perimetrală	Temperatura suprafeței	Rezistența termică a stratului de finisare a pardoselii	Necesar de căldură	Putere utilă	Pierden in jos	Unitatea de putere	Pasul țevii	Diferența de temperatură tur-retur	Suprafața ocupată de zona de trecere a țevilor de tur	Putere provenită de la țevile de alimentare	Lungimea țevilor de alimentare	Lungimea totală circuit (alimentare+circuit)	Debit masic	Viteza de curgere	Pierderi de presiune în circuit	Căderea de presiune în robinetii de reglaj	Pierderi de presiune totale	Setări ventil	
Zona de Î/R	**A**	**Tip**	**$\theta_{podea,i}$**	**$R_{\lambda,B}$**	**$\Phi_{nec,i}$**	**Φ_T**	**$\Phi_{OS,i}$**	**q_{ll}**	**VA**	**$\Delta\theta_T$**	**A_{tur}**	**Φ alim.,i**	**L_{alim}**	**L_{tot}**	**m**	**v**	**Δp**	**$\Delta p_{reg,s}$ $\Delta p_{reg,p}$**	**Δp_{tot}**	**n**	
	m²		**°C**	**(m²·K)/W**	**W**	**W**	**W**	**W/m²**	**mm**	**K**	**m²**	**W**	**m**	**m**	**kg/h**	**m/s**	**kPa**	**kPa**	**kPa**		
Colector dublu de apartament: D/C 10C-P; Etaj: 0; Clad.: 01; $\theta_{tur,i}$: 38.4 °C;																					
Cameră (încăpere): P02 Vestibul; $\theta_{i,i}$: 18.0 °C; $\Phi_{nec,i}$: 437 W; Φ surplus: 432 W;																					
P02-1-1	6.2	ZO	26.9	0.000	437	869	147	98.7	100	10.0	0.0	0	10.0	116.3	91.4	0.22	9.6	0.9 0.1	10.6	1.50 l/min	
	2.2	cZP	28.3					115.6	50												

Simbolul zonei de Î/R	Suprafață	Zona ocupată / perimetrală	Temperatura suprafeței	Rezistența termică a stratului de finisare a pardoselii	Necesar de căldură	Putere utilă	Pierden in jos	Unitatea de putere	Pasul țevii	Diferența de temperatură tur-retur	Suprafața ocupată de zona de trecere a țevilor de tur	Putere provenită de la țevile de alimentare	Lungimea țevilor de alimentare	Lungimea totală circuit (alimentare+circuit)	Debit masic	Viteza de curgere	Pierderi de presiune în circuit	Căderea de presiune în robineții de reglaj	Pierderi de presiune totale	Setări ventil	
Zona de Î/R	**A**	**Tip**	**$\theta_{podea,i}$**	**$R_{\lambda,B}$**	**$\Phi_{nec,i}$**	**Φ_i**	**$\Phi_{os,i}$**	**q_i**	**VA**	**$\Delta\theta_i$**	**A_{tur}**	**Φ alim.,i**	**L_{alim}**	**L_{tot}**	**m**	**v**	**Δp**	**$\Delta p_{reg,s}$ $\Delta p_{reg,p}$**	**Δp_{tot}**	**n**	
	m²		**°C**	**(m²-K)/W**	**W**	**W**	**W**	**W/m²**	**mm**	**K**	**m²**	**W**	**m**	**m**	**kg/h**	**m/s**	**kPa**	**kPa**	**kPa**		
Cameră (încăpere): P03 Sala de clasa; $\theta_{i,i}$: 20.0 °C; $\Phi_{nec,i}$: 2577 W; Φ surplus: 0 W;																					
P03-1-1	9.0	ZO	25.2	0.100	530	530	153	55.6	100	7.0	1.7	85	5.7	91.2	79.4	0.19	5.8	4.7 0.1	10.6	1.30 l/min	
	0.6	cZP	25.8					62.0	50												
P03-1-2	8.5	ZO	25.2	0.100	498	498	154	55.4	100	7.1	1.3	66	8.3	91.6	77.8	0.19	5.6	4.9 0.1	10.6	1.30 l/min	
	0.6	cZP	25.8					61.7	50												
P03-1-3	7.9	ZO	25.2	0.100	464	464	153	55.1	100	7.2	0.9	44	10.7	91.8	76.0	0.19	5.4	5.1 0.1	10.6	1.25 l/min	
	0.5	cZP	25.8					61.4	50												
P03-1-4	7.3	ZO	25.2	0.100	430	430	154	54.7	100	7.4	0.4	19	13.3	92.7	74.5	0.18	5.3	5.2 0.1	10.6	1.20 l/min	
	0.5	cZP	25.7					61.0	50												
P03-1-5	6.7	ZO	25.2	0.100	395	395	150	54.6	100	7.5	0.1	6	15.3	90.7	71.6	0.18	4.8	5.7 0.1	10.6	1.15 l/min	
	0.5	cZP	25.7					60.9	50												
P03-1-6	2.1	ZO	24.9	0.100	260	260	107	51.0	100	7.9	0.0	0	17.1	90.7	48.7	0.12	1.8	8.8 0.0	10.6	0.80 l/min	

	2.6	cZP	25.5					58.1	50											
Cameră (încăpere): P04 Grup sanitar; $\theta_{i,I}$: 15.0 °C; $\Phi_{nec,I}$: 395 W; Φ surplus: 584 W;																				
P04-1-1	8.0	ZO	25.6	0.000	395	979	91	119.5	100	10.0	2.4	308	0.7	56.9	67.4	0.17	2.8	7.8 0.1	10.6	1.10 l/min

Simbolul zonei de Î/R	Suprafață	Zona ocupată / perimetrală	Temperatura suprafeței	Rezistența termică a stratului de finisare a pardoselii	Necesar de căldură	Putere utilă	Pierderi în jos	Unitatea de putere	Pasul țevii	Diferența de temperatură tur-retur	Suprafața ocupată de zona de trecere a țevilor de tur	Putere provenită de la țevile de alimentare	Lungimea țevilor de alimentare	Lungimea totală circuit (alimentare+circuit)	Debit masic	Viteza de curgere	Pierderi de presiune în circuit	Căderea de presiune în robinetii de reglaj	Pierderi de presiune totale	Setări ventil	
Zona de Î/R	**A**	**Tip**	**$\theta_{podea,I}$**	**$R_{\lambda,B}$**	**$\Phi_{nec,I}$**	**Φ_{I}**	**$\Phi_{OS,I}$**	**q_{I}**	**VA**	**$\Delta\theta_{I}$**	**A_{tur}**	**Φ alim.,I**	**L_{allm}**	**L_{tot}**	**m**	**v**	**Δp**	**$\Delta p_{reg,s}$ $\Delta p_{reg,p}$**	**Δp_{tot}**	**n**	
	m²		**°C**	**(m²·K)/W**	**W**	**W**	**W**	**W/m²**	**mm**	**K**	**m²**	**W**	**m**	**m**	**kg/h**	**m/s**	**kPa**	**kPa**	**kPa**		
Cameră (încăpere): P05 Grup sanitar; $\theta_{i,I}$: 15.0 °C; $\Phi_{nec,I}$: 193 W; Φ surplus: 297 W;																					
P05-1-1	4.1	ZO	25.6	0.000	193	490	74	119.5	100	10.0	0.0	0	7.6	48.6	54.0	0.13	1.1	9.5 0.0	10.6	0.90 l/min	
Cameră (încăpere): P06 Grup sanitar; $\theta_{i,I}$: 15.0 °C; $\Phi_{nec,I}$: 314 W; Φ surplus: 488 W;																					
P06-1-1	6.3	ZO	25.6	0.000	314	802	115	119.5	100	10.0	0.0	0	7.4	77.4	84.3	0.21	5.5	5.0 0.1	10.6	1.40 l/min	
	0.3	cZP	27.2					139.9	50												
Colector dublu de apartament: D/C 11C-P; Etaj: 0; Clad.: 01; $\theta_{tur,I}$: 39.0 °C;																					

Simbolul zonei de Î/R	Suprafață	Zona ocupată / perimetrală	Temperatura suprafeței	Rezistența termică a stratului de finisare a pardoseliii	Necesar de căldură	Putere utilă	Pierden in jos	Unitatea de putere	Pasul țevii	Diferența de temperatură tur-retur	Suprafața ocupată de zona de trecere a țevilor de tur	Putere provenită de la țevile de alimentare	Lungimea țevilor de alimentare	Lungimea totală circuit (alimentare+circuit)	Debit masic	Viteza de curgere	Pierderi de presiune în circuit	Căderea de presiune în robineții de reglaj	Pierderi de presiune totale	Setări ventil	
Zona de Î/R	**A**	**Tip**	**$\theta_{podea,i}$**	**$R_{\lambda,B}$**	**$\Phi_{nec,i}$**	**Φ_i**	**$\Phi_{OS,i}$**	**q_i**	**VA**	**$\Delta\theta_i$**	**A_{tur}**	**Φ alim.,i**	**L_{alim}**	**L_{tot}**	**m**	**v**	**Δp**	**$\Delta p_{reg,s}$ $\Delta p_{reg,p}$**	**Δp_{tot}**	**n**	
	m²		**°C**	**(m²·K)/W**	**W**	**W**	**W**	**W/m²**	**mm**	**K**	**m²**	**W**	**m**	**m**	**kg/h**	**m/s**	**kPa**	**kPa**	**kPa**		
Cameră (încăpere): P08 Sala de clasa; $\theta_{i,i}$: 18.0 °C; $\Phi_{nec,i}$: 2431 W; Φ surplus: 2512 W;																					
P08-1-1	10.2	ZO	27.4	0.000	566	1162	159	103.7	100	10.0	1.4	168	0.6	102.3	100.3	0.25	9.9	2.9 0.1	12.8	1.65 l/min	
	0.7	cZP	28.7					121.5	50												

P08-1-2	9.1	ZO	27.3	0.000	502	1019	153	103.7	100	10.0	0.8	83	4.1	99.5	96.7	0.24	9.0	3.7 0.1	12.8	1.60 l/min
	0.6	cZP	28.7					121.5	50											
P08-1-3	8.8	ZO	27.3	0.000	486	987	157	103.7	100	10.0	0.4	49	6.7	102.0	99.0	0.24	9.6	3.1 0.1	12.8	1.65 l/min
	0.6	cZP	28.7					121.5	50											
P08-1-4	8.2	ZO	27.4	0.000	454	920	155	103.7	100	10.0	0.1	16	9.2	101.0	97.7	0.24	9.3	3.4 0.1	12.8	1.60 l/min
	0.6	cZP	28.7					121.5	50											
P08-1-5	7.6	ZO	27.3	0.000	423	855	149	103.7	100	10.0	0.0	0	11.5	98.3	94.0	0.23	8.5	4.3 0.1	12.8	1.55 l/min
	0.5	cZP	28.7					121.5	50											

Simbolul zonei de Î/R	Suprafață	Zona ocupată / perimetrală	Temperatura suprafeței	Rezistența termică a stratului de finisare a pardoselii	Necessar de căldură	Putere utilă	Pierden in jos	Unitatea de putere	Pasul țevii	Diferența de temperatură tur-retur	Suprafața ocupată de zona de trecere a țevilor de tur	Putere provenită de la țevile de alimentare	Lungimea țevilor de alimentare	Lungimea totală circuit (alimentare+circuit)	Debit masic	Viteza de curgere	Pierderi de presiune în circuit	Căderea de presiune în robineții de reglaj	Pierderi de presiune totale	Setări ventil	
Zona de Î/R	**A**	**Tip**	$\theta_{podea,I}$	$R_{\lambda,B}$	$\Phi_{nec,I}$	Φ_I	$\Phi_{OS,I}$	q_I	**VA**	$\Delta\theta_I$	A_{tur}	Φ alim.,I	L_{alim}	L_{tot}	**m**	**v**	**Δp**	$\Delta p_{reg,s}$ $\Delta p_{reg,p}$	Δp_{tot}	**n**	

	m²		°C	(m²·K)/W	W	W	W	W/m²	mm	K	m²	W	m	m	kg/h	m/s	kPa	kPa	kPa	
Cameră (încăpere): P09 Sala de clasa; $\theta_{i,I}$: 18.0 °C; $\Phi_{nec,I}$: 2857 W; Φ surplus: 2978 W;																				
P09-1-1	3.3	ZO	27.3	0.000	311	671	125	103.7	100	10.0	0.0	0	17.9	105.1	81.1	0.20	7.0	5.8 0.1	12.8	1.35 l/min
	2.7	cZP	28.7					121.5	50											
P09-1-2	8.2	ZO	27.4	0.000	454	920	164	103.7	100	10.0	0.1	16	15.6	107.4	103.6	0.25	11.0	1.8 0.1	12.8	1.70 l/min
	0.6	cZP	28.7					121.5	50											
P09-1-3	8.5	ZO	27.3	0.000	470	954	162	103.7	100	10.0	0.4	48	13.2	105.3	101.9	0.25	10.4	2.3 0.1	12.8	1.70 l/min
	0.6	cZP	28.7					121.5	50											
P09-1-4	9.1	ZO	27.3	0.000	502	1019	162	103.7	100	10.0	0.8	83	10.6	105.9	102.6	0.25	10.6	2.1 0.1	12.8	1.70 l/min
	0.6	cZP	28.7					121.5	50											
P09-1-5	9.9	ZO	27.3	0.000	551	1118	167	103.7	100	10.0	1.2	127	7.7	108.8	105.5	0.26	11.5	1.3 0.1	12.8	1.75 l/min
	0.7	cZP	28.7					121.5	50											
P09-1-6	10.3	ZO	27.3	0.000	569	1153	161	103.7	100	10.0	1.6	168	4.7	105.5	102.2	0.25	10.5	2.2 0.1	12.8	1.70 l/min
	0.7	cZP	28.7					121.5	50											
Colector dublu de apartament: D/C 8C-P; Etaj: 0; Clad.: 01; $\theta_{tur,I}$: 38.4 °C;																				

Simbolul zonei de Î/R	Suprafață	Zona ocupată / perimetrală	Temperatura suprafeței	Rezistența termică a stratului de finisare a pardoselii	Necesar de căldură	Putere utilă	Pierderi în jos	Unitatea de putere	Pasul țevii	Diferența de temperatură tur-retur	Suprafața ocupată de zona de trecere a țevilor de tur	Putere provenită de la țevile de alimentare	Lungimea țevilor de alimentare	Lungimea totală circuit (alimentare+circuit)	Debit masic	Viteza de curgere	Pierderi de presiune în circuit	Căderea de presiune în robinetii de reglaj	Pierderi de presiune totale	Setări ventil	

Zona de Î/R	A	Tip	$\theta_{podea,i}$	$R_{\lambda,B}$	$\Phi_{nec,i}$	Φ_i	$\Phi_{OS,i}$	q_i	VA	$\Delta\theta_i$	A_{tur}	Φ alim.,i	L_{alim}	L_{tot}	m	v	Δp	$\Delta p_{reg,s}$ $\Delta p_{reg,p}$	Δp_{tot}	n
	m²		°C	(m²·K)/W	W	W	W	W/m²	mm	K	m²	W	m	m	kg/h	m/s	kPa	kPa	kPa	
Cameră (încăpere): P01 Spatiu de recreatie/Culoar; $\theta_{i,i}$: 18.0 °C; $\Phi_{nec,i}$: 3623 W; Φ surplus: 3445 W;																				
P01-1-1	11.4	ZO	27.0	0.000	670	1321	146	98.7	100	10.0	4.2	431	0.6	103.3	91.9	0.23	8.6	1.9 0.1	10.6	1.50 l/min
	1.5	cZP	28.3					115.6	50											
P01-1-2	10.8	ZO	26.9	0.000	635	1235	148	98.7	100	10.0	4.1	408	9.4	104.9	93.4	0.23	9.0	1.6 0.1	10.6	1.55 l/min
	1.4	cZP	28.3					115.6	50											
P01-1-3	9.0	ZO	26.9	0.000	528	1027	145	98.7	100	10.0	2.8	280	16.0	101.3	90.9	0.22	8.3	2.3 0.1	10.6	1.50 l/min
	1.2	cZP	28.3					115.6	50											
P01-1-4	7.8	ZO	26.9	0.000	456	888	145	98.7	100	10.0	1.9	192	21.4	100.3	90.5	0.22	8.1	2.4 0.1	10.6	1.50 l/min
	1.0	cZP	28.3					115.6	50											
P01-1-5	6.6	ZO	26.9	0.000	385	749	141	98.7	100	10.0	1.2	119	26.0	96.9	87.9	0.22	7.5	3.1 0.1	10.6	1.45 l/min
	0.9	cZP	28.3					115.6	50											
P01-1-6	5.9	ZO	26.9	0.000	349	680	144	98.7	100	10.0	0.7	69	29.8	98.1	89.2	0.22	7.7	2.8 0.1	10.6	1.45 l/min
	0.8	cZP	28.3					115.6	50											
P01-1-7	5.3	ZO	27.0	0.000	313	610	144	98.7	100	10.0	0.2	27	33.2	98.1	89.2	0.22	7.7	2.8 0.1	10.6	1.45 l/min
	0.7	cZP	28.3					115.6	50											

Simbolul zonei de Î/R	Suprafață	Zona ocupată / perimetrală	Temperatura suprafeței	Rezistența termică a stratului de finisare a pardoselii	Necesar de căldură	Putere utilă	Pierden in jos	Unitatea de putere	Pasul țevii	Diferența de temperatură tur-retur	Suprafața ocupată de zona de trecere a țevilor de tur	Putere provenită de la țevile de alimentare	Lungimea țevilor de alimentare	Lungimea totală circuit (alimentare+circuit)	Debit masic	Viteza de curgere	Pierderi de presiune în circuit	Căderea de presiune în robineții de reglaj	Pierderi de presiune totale	Setări ventil	
Zona de Î/R	**A**	**Tip**	**$\theta_{podea,I}$**	**$R_{\lambda,B}$**	**$\Phi_{nec,I}$**	**Φ_I**	**$\Phi_{OS,I}$**	**q_I**	**VA**	**$\Delta\theta_I$**	**A_{tur}**	**Φ alim.,I**	**L_{alim}**	**L_{tot}**	**m**	**v**	**Δp**	**$\Delta p_{reg,s}$ $\Delta p_{reg,p}$**	**Δp_{tot}**	**n**	
	m²		**°C**	**(m²·K)/W**	**W**	**W**	**W**	**W/m²**	**mm**	**K**	**m²**	**W**	**m**	**m**	**kg/h**	**m/s**	**kPa**	**kPa**	**kPa**		
P01-1-8	4.9	ZO	26.9	0.000	287	558	144	98.7	100	10.0	0.0	0	36.2	97.9	88.8	0.22	7.7	2.9 0.1	10.6	1.45 l/min	
	0.6	cZP	28.3					115.6	50												
Colector dublu de apartament: D/C 10C-E1; Etaj: 1; Clad.: 02; $\theta_{tur,I}$: 37.8 °C;																					
Cameră (încăpere): E03 Grup sanitar; $\theta_{i,I}$: 15.0 °C; $\Phi_{nec,I}$: 320 W; Φ surplus: 109 W;																					
E03-1-1	6.8	ZO	20.9	0.100	320	429	100	63.2	100	10.0	0.0	0	6.2	74.0	49.3	0.12	1.5	11.2 0.0	12.7	0.80 l/min	
Cameră (încăpere): E05+E04 Grup sanitar; $\theta_{i,I}$: 15.0 °C; $\Phi_{nec,I}$: 467 W; Φ surplus: 687 W;																					
E05+E04-1-1	9.9	ZO	25.3	0.000	467	1153	130	116.2	100	10.0	0.3	41	0.7	96.4	107.3	0.26	10.5	2.1 0.1	12.7	1.75 l/min	

Simbolul zonei de Î/R	Suprafață	Zona ocupată / perimetrală	Temperatura suprafeței	Rezistența termică a stratului de finisare a pardoselii	Necesar de căldură	Putere utilă	Pierden in jos	Unitatea de putere	Pasul țevii	Diferența de temperatură tur-retur	Suprafața ocupată de zona de trecere a țevilor de tur	Putere provenită de la țevile de alimentare	Lungimea țevilor de alimentare	Lungimea totală circuit (alimentare+circuit)	Debit masic	Viteza de curgere	Pierderi de presiune în circuit	Căderea de presiune în robineții de reglaj	Pierderi de presiune totale	Setări ventil	
Zona de Î/R	**A**	**Tip**	$\theta_{podea,i}$	$R_{\lambda,B}$	$\Phi_{nec,i}$	Φ_{ti}	$\Phi_{OS,i}$	q_{ti}	**VA**	$\Delta\theta_{ti}$	A_{tur}	Φ alim.,i	L_{alim}	L_{tot}	**m**	**v**	Δp	$\Delta p_{reg,s}$ $\Delta p_{reg,p}$	Δp_{tot}	**n**	
	m²		**°C**	**(m²·K)/W**	**W**	**W**	**W**	**W/m²**	**mm**	**K**	**m²**	**W**	**m**	**m**	**kg/h**	**m/s**	**kPa**	**kPa**	**kPa**		
Cameră (încăpere): E06 Sala multifunctionala; $\theta_{i,i}$: 18.0 °C; $\Phi_{nec,i}$: 3890 W; Φ surplus: 3298 W;																					
E06-1-1	10.5	ZO	26.6	0.000	543	1003	107	95.4	100	10.0	1.0	97	1.9	96.9	88.7	0.22	7.6	5.0 0.1	12.7	1.45 l/min	
E06-1-2	9.8	ZO	26.6	0.000	506	934	108	95.4	100	10.0	0.6	63	7.0	98.3	89.1	0.22	7.8	4.9 0.1	12.7	1.45 l/min	
E06-1-3	9.0	ZO	26.6	0.000	467	861	107	95.4	100	10.0	0.2	22	10.6	98.5	88.5	0.22	7.7	4.9 0.1	12.7	1.45 l/min	
E06-1-4	8.3	ZO	26.6	0.000	429	789	104	95.4	100	10.0	0.0	0	13.9	96.6	85.5	0.21	7.1	5.5 0.1	12.7	1.40 l/min	
E06-2-1	10.7	ZO	26.6	0.000	556	1039	107	95.4	100	10.0	1.2	128	1.0	96.6	88.6	0.22	7.6	5.1 0.1	12.7	1.45 l/min	
E06-2-2	9.8	ZO	26.6	0.000	506	934	106	95.4	100	10.0	0.6	63	5.6	96.9	87.3	0.21	7.4	5.3 0.1	12.7	1.45 l/min	
E06-2-3	9.0	ZO	26.6	0.000	467	861	106	95.4	100	10.0	0.2	22	9.8	97.7	87.2	0.21	7.4	5.2 0.1	12.7	1.45 l/min	
E06-2-4	8.0	ZO	26.6	0.000	416	765	100	95.4	100	10.0	0.0	0	13.7	93.9	82.4	0.20	6.5	6.2 0.1	12.7	1.35 l/min	
Colector dublu de apartament: D/C 11C-E1; Etaj: 1; Clad.: 02; $\theta_{tur,i}$: 39.0 °C;																					

Simbolul zonei de Î/R	Suprafață	Zona ocupată / perimetrală	Temperatura suprafeței	Rezistența termică a stratului de finisare a pardoselii	Necesar de căldură	Putere utilă	Pierden in jos	Unitatea de putere	Pasul țevii	Diferența de temperatură tur-retur	Suprafața ocupată de zona de trecere a țevilor de tur	Putere provenită de la țevile de alimentare	Lungimea țevilor de alimentare	Lungimea totală circuit (alimentare+circuit)	Debit masic	Viteza de curgere	Pierderi de presiune în circuit	Căderea de presiune în robinetii de reglaj	Pierderi de presiune totale	Setări ventil	
Zona de Î/R	**A**	**Tip**	**$\theta_{podea,i}$**	**$R_{\lambda,B}$**	**$\Phi_{nec,i}$**	**Φ_i**	**$\Phi_{OS,i}$**	**q_i**	**VA**	**$\Delta\theta_i$**	**A_{tur}**	**Φ alim.,i**	**L_{alim}**	**L_{tot}**	**m**	**v**	**Δp**	**$\Delta p_{reg,s}$ $\Delta p_{reg,p}$**	**Δp_{tot}**	**n**	
	m²		**°C**	**(m²·K)/W**	**W**	**W**	**W**	**W/m²**	**mm**	**K**	**m²**	**W**	**m**	**m**	**kg/h**	**m/s**	**kPa**	**kPa**	**kPa**		
Cameră (încăpere): E01 Hol; $\theta_{i,i}$: 18.0 °C; $\Phi_{nec,i}$: 1278 W; Φ surplus: 186 W;																					
E01-1-1	9.8	ZO	23.6	0.100	507	580	119	59.3	100	10.0	1.5	87	8.2	91.3	58.9	0.14	3.5	10.5 0.0	14.1	0.95 l/min	
E01-1-2	7.9	ZO	23.6	0.100	411	472	119	59.3	100	10.0	0.3	21	15.7	91.6	58.9	0.14	3.5	10.5 0.0	14.1	0.95 l/min	
E01-1-3	6.9	ZO	23.6	0.100	360	412	115	59.3	100	10.0	0.0	0	19.9	89.2	56.7	0.14	2.0	12.0 0.0	14.1	0.90 l/min	
Cameră (încăpere): E07 Sala de clasa; $\theta_{i,i}$: 18.0 °C; $\Phi_{nec,i}$: 3890 W; Φ surplus: 3927 W;																					
E07-1-1	8.5	ZO	27.3	0.000	440	879	127	103.7	100	10.0	0.0	0	23.8	108.5	104.8	0.26	11.3	2.7 0.1	14.1	1.75 l/min	
E07-1-2	9.0	ZO	27.3	0.000	467	937	129	103.7	100	10.0	0.2	24	21.3	109.2	106.7	0.26	11.7	2.2 0.1	14.1	1.75 l/min	

E07-1-3	9.5	ZO	27.3	0.000	493	989	128	103.7	100	10.0	0.6	66	18.6	107.5	105.7	0.26	11.4	2.6 0.1	14.1	1.75 l/min
E07-1-4	10.5	ZO	27.3	0.000	546	1095	132	103.7	100	10.0	1.0	105	14.3	109.8	108.6	0.27	12.2	1.8 0.1	14.1	1.80 l/min
E07-2-1	7.0	ZO	27.3	0.000	362	724	92	103.7	100	10.0	0.0	0	8.8	78.5	76.2	0.19	4.7	9.3 0.1	14.1	1.25 l/min
E07-2-2	7.5	ZO	27.3	0.000	389	780	95	103.7	100	10.0	0.2	20	6.3	79.6	78.2	0.19	5.0	9.0 0.1	14.1	1.30 l/min
E07-2-3	8.3	ZO	27.3	0.000	428	859	97	103.7	100	10.0	0.5	57	3.5	80.7	80.1	0.20	5.3	8.7 0.1	14.1	1.30 l/min
E07-2-4	14.8	ZO	27.3	0.000	766	1553	103	103.7	100	10.0	6.8	723	0.8	80.8	85.2	0.21	5.9	8.1 0.1	14.1	1.40 l/min

Simbolul zonei de Î/R	Suprafață	Zona ocupată / perimetrală	Temperatura suprafeței	Rezistența termică a stratului de finisare a pardoselii	Necesar de căldură	Putere utilă	Pierden in jos	Unitatea de putere	Pasul țevii	Diferența de temperatură tur-retur	Suprafața ocupată de zona de trecere a țevilor de tur	Putere provenită de la țevile de alimentare	Lungimea țevilor de alimentare	Lungimea totală circuit (alimentare+circuit)	Debit masic	Viteza de curgere	Pierderi de presiune în circuit	Căderea de presiune în robineții de reglaj	Pierderi de presiune totale	Setări ventil	
Zona de Î/R	**A**	**Tip**	**$\theta_{podea,i}$**	**$R_{\lambda,B}$**	**$\Phi_{nec,i}$**	**Φ_i**	**$\Phi_{OS,i}$**	**q_i**	**VA**	**$\Delta\theta_i$**	**A_{tur}**	**Φ alim.,i**	**L_{alim}**	**L_{tot}**	**m**	**v**	**Δp**	**$\Delta p_{reg,s}$ $\Delta p_{reg,p}$**	**Δp_{tot}**	**n**	
	m²		**°C**	**(m²·K)/W**	**W**	**W**	**W**	**W/m²**	**mm**	**K**	**m²**	**W**	**m**	**m**	**kg/h**	**m/s**	**kPa**	**kPa**	**kPa**		
Colector dublu de apartament: D/C 7C-E1; Etaj: 1; Clad.: 02; $\theta_{tur,i}$: 39.0 °C;																					
Cameră (încăpere): E08 Hol; $\theta_{i,i}$: 18.0 °C; $\Phi_{nec,i}$: 300 W; Φ surplus: 27 W;																					
E08-1-1	5.8	ZO	23.4	0.100	300	326	75	56.5	100	10.0	0.0	0	4.8	62.6	37.2	0.09	0.9	10.1 0.0	11.0	0.60 l/min	
Cameră (încăpere): E10 Cancelarie; $\theta_{i,i}$: 20.0 °C; $\Phi_{nec,i}$: 1841 W; Φ surplus: 1186 W;																					

E10-1-1	14.9	ZO	28.2	0.000	817	1351	129	89.8	100	10.0	4.8	448	0.7	101.4	91.8	0.23	8.4	2.5 0.1	11.0	1.50 l/min
E10-1-2	9.9	ZO	28.2	0.000	545	894	123	89.8	100	10.0	1.0	90	10.2	99.7	87.3	0.21	7.5	3.4 0.1	11.0	1.45 l/min
E10-1-3	8.7	ZO	28.2	0.000	479	782	123	89.8	100	10.0	0.0	5	14.6	101.1	87.7	0.22	7.7	3.2 0.1	11.0	1.45 l/min
Cameră (încăpere): E11 Oficiu; $\theta_{i,i}$: 20.0 °C; $\Phi_{nec,i}$: 591 W; Φ surplus: 374 W;																				
E11-1-1	5.3	ZO	28.2	0.000	291	475	84	89.8	100	10.0	0.0	0	17.2	70.1	59.5	0.15	2.7	8.3 0.0	11.0	0.95 l/min
E11-1-2	5.5	ZO	28.2	0.000	300	489	84	89.8	100	10.0	0.0	7	16.9	70.6	59.5	0.15	2.7	8.2 0.0	11.0	0.95 l/min
Cameră (încăpere): E12 Grup sanitar; $\theta_{i,i}$: 15.0 °C; $\Phi_{nec,i}$: 374 W; Φ surplus: 613 W;																				
E12-1-1	7.9	ZO	26.0	0.000	374	986	101	124.5	100	10.0	0.0	0	10.8	90.1	100.8	0.25	8.8	2.1 0.1	11.0	1.65 l/min

Întocmit,

Ing.Emanuel Gabor

4.1. CAIET DE SARCINI – ARHITECTURĂ

I. INFORMAȚII PRIVIND INVESTIȚIA

Obiectiv:	***„Dezvoltarea infrastructurii educaționale din sat Hilișeu-Crișan, com. Hilișeu-Horia, jud. Botoșani"***
Amplasament:	sat Hilișeu-Crișan, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani
Titularul Investitiei: Adresa:	UAT Comuna Hilișeu-Horia sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani
Beneficiarul Investitiei: Adresa:	UAT Comuna Hilișeu-Horia sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani
Proiectant General:	SC AMODELIC SRL CUI RO43672749 | J22/397/2021 Bld. Tudor Vladimirescu, nr.45A 0746 840 490 | amodelic@gmail.com
Număr proiect:	44/2024
Faza:	P.Th.+D.E

II. OPIS

1 ZIDĂRII DIN CĂRĂMIDĂ CU GOLURI VERTICALE
2 SALTELE COMPRIMATE ȘI RULATE, DIN VATĂ MINERALĂ
3 PLĂCI RIGIDE DE VATĂ BAZALTICĂ CU DENSITATE DUBLĂ SPECIAL HIDROFOBIZATE ÎN MASĂ, CONCEPUTE TENTRU TERMOIZOLAREA ȘI TENCUIREA ÎN SISTEM CLASIC A FAȚADELOR 15 CM, 5CM GROSIME
4 PLĂCI STRIATE DIN POLISTIREN EXTRUDAT 10 CM GROSIME MONTAT LA NIVELUL SOCLULUI
5 TENCUIELI EXTERIOARE DECORATIVE SUBȚIRI EXECUTATE PE TERMOSISTEM
6 FAȚADE PLACATE CU CĂRĂMIDĂ APARENTĂ KLINKER
7 TENCUIELI EXTERIOARE SPECIALE EXECUTATE PE TERMOSISTEM LA NIVELUL SOCLULUI
8 PERETI INTERIORI DESPĂRȚITORI DIN PANOURI GIPS CARTON
9 TAVANE DIN PANOURI GIPS CARTON
10 TENCUIELI INTERIOARE
11 PLACARE CU FAIANȚĂ
12 PLACARE CU GRESIE CERAMICĂ
13 LUCRĂRI DE ZUGRĂVELI ȘI VOPSITORII
14 TÂMPLĂRIE CU RAMA DIN ALUMINIU ȘI GEAM TERMOIZOLANT
15 TÂMPLĂRIE DIN ALUMINIU – UȘI INTERIOARE
16 GLAFURI
17 ÎNVELITOARE DIN ȚIGLĂ METALICĂ
18 STRATURI ECORAST
19 TROTUARE DE GARDĂ
20 LUCRĂRI DE TINICHIGERIE
21 BALUSTRADE DIN ȚEAVĂ METALICĂ
22 SUPRAFAŢĂ TACTILO-VIZUALĂ
23 SCHELELE

24 PAVAJE DIN ELEMENTE VIBROPRESATE
25 ȘAPĂ DIN MORTAR DE CIMENT
26 LUCRĂRI DE HIDROIZOLAȚII
27 SCĂRI
28 JGHEABURI METALICE

1	Caiet de sarcini	ZIDĂRII DIN CĂRĂMIDĂ CU GOLURI VERTICALE

OBIECTUL SPECIFICAȚIEI

Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile tehnice generale de calitate privind atât executarea, controlul calității și recepția lucrărilor de zidării, cât și a lucrărilor conexe.

La execuția lucrărilor se vor respecta standardele și normativele precizate în prezentul caiet de sarcini ținând cont de noile revizuiri în vigoare de la data execuției lucrărilor.

PREVEDERI GENERALE

Prevederile acestui caiet de sarcini se referă la execuția pereţilor interiori şi exteriori cu elemente din beton celular autoclavizat în cadrul sistemului de cadre de beton armat.

La executarea lucrărilor de zidărie se vor respecta prevederile din CR6-2013, Cod de proiectare pentru structuri de zidărie.

Pereţii portanţi interiori şi exteriori din zidărie trebuie să reziste la sarcinile verticale, sarcinile orizontale şi la alte solicitări rezultate din funcţiunile spaţiilor pe care le închid.

Pereţii neportanţi interiori şi exteriori trebuie să reziste la propria lor greutate, la sarcinile date de finisaje, la presiunea vântului şi la alte solicitări rezultate din funcţiunile spaţiilor pe care le închid.

STANDARDE DE REFERINȚĂ

P100- 1/2013: Cod de proiectare seismică;
CR6-2013: Cod de proiectare pentru structuri din zidărie;
Legea 10 privind calitatea în construcţii.
C56-2002: Normativ pentru verificarea calităţii lucrărilor de construcţii şi instalaţii;

MOSTRE ȘI TESTĂRI

Se vor prezenta specificaţiile producătorului, mostre, precum şi certificatele care atestă verificarea conformităţii cu condiţiile specifice. În cazul testelor suplimentare, acestea se vor face la laboratoare autorizate şi vor fi realizate conform normelor în vigoare, iar costurile vor fi suportate de către contractor.

MATERIALE

Elemente pentru zidărie din cărămidă cu goluri verticale

Căărămidă cu goluri verticale conforme cu SR EN 771- 1:2003 și SR EN 771-1/A1:2005, după cum urmează: cărămidă ceramică cu goluri verticale – grosime zidărie 35 cm, 30 cm și 15 cm.

Caracteristici	Simbol	UM	35 cm (VP)	20 cm (VP)	15 cm (VP)
Densitate în stare uscată	ρap	kg/m^3	750	820	900
Abateri dimensionale pe înălțime	-	mm	±1.5	±1.5	±1.5
Stabilitate dimensională	ε	mm/m	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3
Rezistență îngheț-dezgheț	-	%	≤ 1	≤ 1	≤ 1
Rezistență medie la compresiune	fb	N/mm^2	≥ 10	≥ 10	≥ 10
Coeficient de difuzie a vaporilor de apă	μ	-	5 – 10	5 – 10	5 – 10
Conductivitatea termică pe bloc	$^{\lambda}$10 sec	W/mK	0.16 – 0.19	0.18 – 0.22	0.20 – 0.25
Absorbția de apă[1]	δ	g/m2s0,5	1.0 – 1.5	1.0 – 1.5	1.0 – 1.5
Clasa de reacţie la foc	-	A1	A1	A1	A1

MORTAR

Mortarul utilizat va fi mortar pentru zidărie pentru utilizare generală. În cazul mortarelor pentru zidărie preparate pe şantier se vor respecta cerinţele normativului C17-82 şi ale standardului SR EN 998- 2:2004. Se poate utiliza mortar de ciment-var-nisip sau mortar de ciment-nisip.

Tip mortar cf. SR EN 998-2:2011	Mortar performant industrial uscat, de uz general pentru zidarii G-M5	Mortar performant industrial uscat, usor, cu efect termoizolant, pentru zidarii L-M5
Densitate mortar intarit (kg/m^3)	cca.1800	cca.700
Conductivitate termica (W/mK)	cca. 0.80	cca. 0.16
Rezistenta la compresiune (N/mm2)	≥5	≥5
Necesar de apa (litri/sac)	5.5	14.5÷15.5
Livrare	Sac de 40kg	Sac de 40l (cca.21.5kg/sac)
Paletizare nr.saci/palet	35	40
Necesar de material	1 sac pentru cca.24l de mortar proaspat	1 sac pentru cca.40l de mortar proaspat
Depozitare	Max. 6 luni la loc uscat, pe paleti de lemn	Max. 6 luni la loc uscat, pe paleti de lemn

APA

Se vor respecta prevederile documentului de referinţă SR EN 1008:2003.

LIVRARE, DEPOZITARE ŞI MANIPULARE

Se va avea in vedere pregătirea atentă a şantierului, crearea de spaţii libere pentru depozitarea temporară şi manipulare, înaintea sosirii paleţilor cu blocuri de zidărie.

Livrarea către şantier se recomandă a se face cu autospeciale cu braţ telescopic şi piesa de cuplare profil C. Paleţii vor fi manipulaţi şi asiguraţi astfel încât să nu se deterioreze pe parcursul transportului.

Depozitarea în spaţii neprotejate a paleţilor se face pe suprafeţe netede şi solide având panta de scurgere 2÷3% pentru a se evita acumulările de apă pe termen lung, la baza acestora. În cazul în care folia protectoare a paleţilor a fost deteriorată în timpul transportului, se dispune protejarea acestora din momentul depozitării şi până la punerea în operă cu folie de PVC sau cu o prelată pentru a evita contactul cu apele meteorice.

Manipularea paleţilor este indicat a se realiza cu utilaje mecanizate cu prinderi specifice: motostivuitoare cu furcă simplă; macarale turn sau automacarale cu piesă de cuplare profil C.

EXECUŢIA ZIDĂRIILOR

Toate materialele care se referă la executarea zidăriei se vor pune în operă numai după ce controlul tehnic al lucrării a verificat că ele corespund cu prevederile proiectului și cu prescripţiile tehnice privind calitatea (dimensiuni, marcă, clasa cărămizilor, iar pentru mortar – marcă, consistenţă, agregate).

Operațiuni pregatitoare

- se va asigura aprovizionarea frontului de lucru cu materiale, scule, dispozitive şi utilaje necesare;
- suprafaţa suport va trebui să fie netedă, cu denivelări de maxim 5 mm care vor trebui corectate local cu mortar;
- se va verifica și asigura ca stratul suport să fie curat, fără resturi de materiale, praf, ş.a.;
- în cazul realizării zidăriei peste soclu sau peste pardoseală se va realiza pe stratul suport o hidroizolaţie, conform cu prevederile proiectului;
- se va verifica și asigura trasarea corectă a poziţiei zidului;
- se vor poziționa golurile de uși și ferestre, spaleți etc;
- se vor monta schelel și balustradele de protectie;

- execuţia zidăriei şi pereţilor va începe doar după ce s-a verificat existenţa proceselor verbale de lucrări ascunse care să ateste că suportul peste care se execută zidăria corespunde prevederilor proiectului şi prescripţiilor tehnice respective;
- lucrările de zidărie se vor efectua înaintea lucrărilor de pardoseli și de tencuire a tavanelor.

Execuţia

- Dupa desfacerea foliei protectoare a paletului de blocuri ceramice, se procedeaza la udarea, in stiva,de sus in jos, cu furtunul, pentru a se asigura o buna aderenta a mortarului. Pe timp calduros, udarea trebuie realizata mai abundent.
- Operatia de udare a blocurilor ceramice se va face in locuri corespunzator amenajate, pentru ca apa scursa sa nu provoace inconveniente constructiei, iar transportul pana la pozitia in zidarie sa se realizeze usor (la distante convenabile).
- Zidaria se va incepe prin realizarea unor repere de colt si eventual a unor repere intermediare daca lungimea elementului este mare. Aceste repere se obtin zidind cateva randuri de caramizi.
- Zidirea se va incepe de la colt, caramizile umezite asezandu-se pe patul de mortar nivelat in prealabil, conform cotelor.
- Blocurile ceramice se pozeaza avand golurile in pozitie verticala.
- Sensul de zidire (pozare) a caramizii este opus sensului de inaintare a randului ce se zideste.
- Inaltimea zidurilor trebuie sa fie realizata cu un numar intreg de asize. Diferentele se regleaza prin stabilirea inaltimii centurii sau grinzii de beton armat.
- Teserea zidariei se face traditional, de regula cu un decalaj de jumatate de bloc (dar nu mai putin de ¼ din lungimea elementului).
- Pentru teserea corecta si calitatea superioara a zidariei, se vor folosi blocuri ceramice fractionate (treimi caramizi 25 3x1/3 si jumatati caramizi 30 ½, caramizi 30 2x ½, caramizi 38 ½, caramizi 38 2x ½). Pentru dimensiuni speciale, pentru taierea blocurilor ceramice, se vor folosi obligatoriu doar dispozitive mecanice sau manuale pentru taiat blocuri ceramice cu goluri verticale (ferastrau mecanic sau manual cu disc/dantura speciala, masina de taiat caramizi etc).
- Taierea elementelor pentru zidarie se va realiza in asa fel incat sa permita obtinerea formelor, dimensiunilor si suprafetelor corecte. Este recomandat ca taierea corpurilor sa fie redusa la minim.
- La zidire se pot folosi mortare de zidarie cu aplicatie generala, de clasa minim M5 (conf. SR EN 9982:2011). Se va utiliza mortarul performant industrial sau mortarul performant industrial termoizolant.
- La pozitionarea blocurilor ceramice se va utiliza obligatoriu ciocanul de cauciuc. Nu se vor pozitiona blocuri ceramice asezate decalat, inclinate sau fara asigurarea planeitatii suprafetelor de zidarie.
- In cazul realizarii colturilor cu unghi diferit de 90°, blocurile ceramice se taie la dimensiunile necesare, iar la imbinare se aplica mortar.
- Intreruperea zidariei se face in trepte, este interzisa intreruperea in strepi.

PROTECŢIA ZIDĂRIEI NOU EXECUTATE

1. Zidariile nou executate vor fi protejate impotriva degradarilor mecanice (socuri, vibratii etc.) si a efectelor climatice (ploaie, insorire, vant, inghet, etc.).

2. Pentru zidaria nou executata nu este permisa uscarea rapida. In acest scop trebuie luate masurile corespunzatoare pentru a mentine o umiditate suficienta pana cand zidaria va avea o rezistenta corespunzatoare, in special in conditii nefavorabile, cum ar fi umiditate scazuta, temperaturi inalte si / sau curenti de aer puternici.

3. Zidaria nou executata va fi protejata la partea superioara pentru prevenirea spalarii mortarului din rosturi de catre apele pluviale, pentru a impiedica iesirea varului din mortar (eflorescenta) si pentru a preveni degradarea materialelor care nu sunt rezistente la apa.

4. Zidaria nou executata nu va fi supusa incarcarilor decat dupa atingerea unei rezistente corespunzatoare pentru a putea suporta incarcarea fara degradari.

5. Umplutura din spatele unui zid de sprijin din zidarie nu se va face decat dupa ce zidaria peretelui este capabila sa preia impingerile rezultate din operatia de umplere, tinand seama si de fortele datorate compactarii sau vibratiilor.

6. In cazul executarii pe timp friguros, se vor lua toate masurile prevazute in regulamentarile specifice pentru evitarea degradarii zidariei datorita inghetului.

CONTROLUL EXECUŢIEI LUCRĂRILOR

Verificarea calităţii execuţiei zidăriilor constă din următoarele:

- prin măsurători la fiecare zid se va verifica dacă rosturile verticale sunt ţesute la fiecare rând;
- se vor verifica grosimile rosturilor verticale și orizontale prin măsurarea a 5-20 de rosturi la fiecare zid;
- vizual se va verifica în toate zidurile dacă toate rosturile verticale și orizontale sunt umplute cu mortar;
- orizontalitatea rândurilor de zidărie se va verifica cu ajutorul furtunului de nivel şi a dreptarului pe cant la toate zidurile;
- modul de realizare a legăturilor zidăriilor se va verifica la toate colţurile, ramificaţiile şi intersecţiile;
- grosimea zidăriilor se va verifica la fiecare zid în parte. Măsurarea grosimii se face la 3 înălţimi sau puncte diferite ale zidului;
- verticalitatea zidăriei, a suprafeţelor şi a muchiilor, se verifică cu ajutorul firului de plumb, verificarea se face în câte 3 puncte pe înălţime la fiecare zid;
- planeitatea suprafeţelor şi rectiliniaritatea muchiilor se va verifica prin aplicarea pe suprafaţa zidului a unui dreptar. Verificarea se face la toate zidurile;
- lungimea şi înălţimea tuturor zidurilor, dimensiunilor golurilor şi ale plinurilor dintre goluri se verifică prin măsurare directă cu ruleta.

La zidăria de umplutură se va verifica:

- dacă ancorarea zidăriei de stâlpi și pereţi structurali s-a executat conform prevederilor proiectului în ceea ce priveşte diametrele și numărul de bare de ancorare sau dimensiunile platbandelor, secţiunilor în care se face ancorarea, modul de fixare a ancorajelor a elementelor din beton armat;
- se va verifica vizual dacă zidăria a fost bine împănată între planşee, iar rosturile verticale dintre zidărie şi stâlpi sau pereţi structurali sunt umplute complet cu mortar;
- se va verifica dacă suprafeţele stâlpilor sau pereţilor structurali din beton armat care vin în contact cu zidăria s-au amorsat cu mortar de ciment.

Verificările scriptice constau în examinarea existenţei și analizarea conţinutului proceselor verbale de lucrări ascunse, a certificatelor de calitate, a eventualelor buletine de încercare sau a actelor încheiate cu comisia de recepţie şi a modului de realizare a remedierilor, precum şi a dispoziţiilor de şantier date de beneficiar, proiectant sau organele de control.

RECEPŢIA LUCRĂRILOR

La recepţia construcţiilor de zidărie se vor preciza următoarele:

- dacă materialele şi piesele întrebuinţate corespund celor precizate în proiect;
- dacă dimensiunile elementelor de construcţie executate corespund celor din proiect;
- dacă nu s-au ivit defecte din cauza tasărilor;
- dacă s-au lăsat golurile și şanţurile pentru conductele de apă, canalizare, încălzire, prevăzute în proiect;
- verticalitatea zidurilor, stâlpilor şi golurilor;
- centrarea stâlpilor, precum şi a grinzilor principale și secundare pe stâlpi și ziduri;
- calitatea suprafeţei pereţilor de faţadă netencuiţi;

- legătura dintre zidăria de umplutură și elementele scheletului. Comisia de recepţie constituită la terminarea lucrărilor aferente obiectului procedează la verificarea scriptică și directă prin sondaje privind dimensiunile, planeitatea, verticalitatea zidăriilor și pereţilor şi dimensiunilor golurilor.

În cazul în care o parte din rezultate sunt nesatisfăcătoare se va dubla numărul verificărilor.

2	Caiet de sarcini	SALTELE COMPRIMATE ȘI RULATE, DIN VATĂ MINERALĂ

GENERALITĂȚI

Se vor folosi pentru umplerea peretilor de compartimentare din gips carton si a spatiilor tehnice de la instalatii.

CONDIȚII MINIME DE CALITATE IMPERIOS NECESARE

- Rezistenta deosebita la temperaturi ridicate (pana la 600 °C);
- Izolare termica deosebita (conductivitate termica scazuta);
- Siguranta la incendiu - material incombustibil, nu arde;
- Foarte buna atenuare a zgomotului (coeficient de absorbtie ridicat).
- Rezistenta scazuta la trecerea vaporilor de apa;
- Hidrofobizat - nu retine apa;
- Usor de montat, netoxic;
- Durata lunga de viata (nu isi schimba proprietatile in timp);
- Nu este agreeat de insecte, rozatoare sau paraziti;
- Neutru din punct de vedere chimic, nu contine materiale corozive;
- Usor de manevrat, usor de taiat cu un cutit ascutit.

CARACTERISTICI TEHNICE

Caracteristică	Simbol	Valoarea	U.M.
Coeficientul de conductivitate termică	λD	0,04	W/mK
Euroclasa de reacție la foc		A1	
Temperatura maxima de utilizare		600	oC
Rezistivitatea la trecerea aerului	AFr	> 8	kPas/m2
Coeficient de rezistență la difuzia vaporilor de apă	μ MU	<1	

Nu reacționează chimic, nu conține sulf, nu putrezește, nu menține umezeală.

Tip	Grosime (mm)	Lățime (mm)	Lungime (mm)	Rezistenta termică, RD(m2K/W)	Cantitate / Ambalaj (m2)
SALTELE COMPRIMATE	100	1000	2500	1,35	2,5

Tip	Grosime (mm)	Lățime (mm)	Lungime (mm)	Rezistent a termică, RD(m2K/W)	Cantitate / Ambalaj (m2)
ȘI RULATE, DIN VATĂ MINERALĂ BAZALTICĂ	50	1200	7000	1,35	2,5

3	Caiet de sarcini	PLĂCI RIGIDE DE VATĂ BAZALTICĂ CU DENSITATE DUBLĂ SPECIAL HIDROFOBIZATE ÎN MASĂ, CONCEPUTE TENTRU TERMOIZOLAREA ȘI TENCUIREA ÎN SISTEM CLASIC A FAȚADELOR 15 CM, 5CM GROSIME

GENERALITĂȚI

Pentru susținerea caracteristicilor de izolare termică a unei case eficiente energetic se recomandă realizarea termoizolării exterioare cu vată minerală. Aceasta izolează eficient atât la rece, cât si la cald, întrucât este un material poros alcătuit din substanțe care împiedică transferul termic.

Fibrele componente ale vatei minerale generează o rețea de pori microscopici, care imobilizează aerul și îl transformă într-o adevărată barieră termică.

Valoarea prin care se determină eficiența energetică a unui produs de izolare este conductivitatea termică: produsul are calități izoatoare cu atât mai bune cu cât are o conductivitatea termică mai scazută.

O influență majoră în realizarea corectă a sistemului de izolație o are calitatea suportului pe care se realizează izolația.

Utilizarea adezivilor cu aderență scăzută la lipirea materialului termoizolant pe aceste tipuri de suport poate conduce la desprinderea acestuia. Dacă nu este folosit adezivul corespunzător pentru lipire, ancorarea plăcilor se realizează prin utilizarea excesivă a diblurilor.

Montarea incorectă a materialului termoizolant poate conduce la apariţia fisurilor pe faţade.

Folosirea unor tencuieli a căror culori se degradează sau nu rezistă în timp poate duce la pierderea designului după o foarte scurtă perioadă de timp.

Diversitatea culorilor și imaginația designerilor necesită folosirea a două sau mai multor culori la o clădire. Totodată, diversitatea culorilor permite schimbarea esteticii.

Abaterile mari de la planeitate pot avea o influenţă substanţială asupra modului de realizare al sistemului de izolaţie termică şi implicit asupra aspectului clădirii.

Plăcile termoizolante se pot desprinde din cauza aderenţei scăzute a unor adezivi utilizaţi la realizarea sistemului de izolaţie termică.

Montarea incorectă a materialului termoizolant pe faţadă (doar în puncte, nu şi pe contur) poate conduce la scăderea eficienţei termoizolaţiei.

Utilizarea unor materiale necorespunzătoare pentru realizarea termoizolaţiei poate compromite lucrarea, costurile inițiale aparent mici fiind mult mai mari pe termen lung, din cauza reparaţiilor ulterioare necesare.

Plasa din fibră de sticlă se prinde între două straturi de adeziv și se suprapune pe o porțiune de 10 cm, numai așa se realizează efectul de armare.

După aplicarea celui de al doilea strat de adeziv pentru finisare, se lasă la maturat cel puțin șapte zile și numai apoi se aplică grundul și tencuiala decorativă.

Plăci rigide de vată bazaltică din două straturi cu densitate mărită și hidrofobizate în masă sunt concepute pentru izolarea termică, protecţia fonică şi protecţia la foc a faţadelor în sistemele de

termoizolare exterioară, finisate cu tencuieli. Plăcile se adaptează pereţilor neuniformi. Densitatea marită îi conferă rezistenţă superioară la acţiuni mecanice şi impact.

Produs va fi 100% reciclabil.

Pentru asigurarea protecției termice a pereților exteriori se va monta un strat de izolație termică din plăci semirigide de vată minerală bazaltică cu grosimea de 15 cm, 120≤ρ≤160 kg/m3, protejată cu tencuială subțire (5...10mm) armată cu țesătură deasă din fibre de sticlă;

Pentru asigurarea protecției termice a grinzilor se va monta un strat de izolație termică din plăci semirigide de vată minerală bazaltică cu grosimea de 5 cm, 120≤ρ≤160 kg/m3.

Pentru asiguarea confortului termic, se propune izolarea termica a acoperisului peste zona săsii de sport cu vată minerală bazaltică cu grosimea de 15cm cu o conductivitate termică λ< 0,04 W(mK).

AMBALARE

Plăcile sunt ambalate în folie de polietilenă termocontractabilă marcată cu numele producătorului. Pe eticheta produsului sunt menţionate caracteristicile principale.

CONDIȚII DE CALITATE

Produsele ajunse pe şantier vor fi însoțite de Certificatul de calitate pentru Sistemele de Management Integrat, conform EN ISO 9001:2015, EN ISO 14 001:2015 şi EN ISO 45001:2018. Limitele emisiilor sunt monitorizate pe parcursul întregului proces de producţie şi controlate strict de către producător.

Produsul va fi însoțit de:

- Fisă tehnică;
- Declarație de performanță;
- Declarație de securitate:
- Declarație de mediu.

CONDIȚII MINIME DE CALITATE IMPERIOS NECESARE

- proprietăţi excelente de izolare termică
- absorbţie acustică foarte bună
- ignifug ridicată la foc
- rigiditate superioară
- stabilitate dimensională
- manipulare simplă şi uşoară
- hidrofobizare standard în masă

CARACTERISTICI TEHNICE MINIME

PROPRIETATE	DESCRIERE	STANDARD
Reacţia la foc	A1	EN13501-1
Grosime (mm)	**150**	-
Rezistență termică R_D (m^2k/W)	**2,85**	-
Coeficientul de conductibilitate termică declarat	λD= 0.04 W.m-1.K-1	EN 12667
Factorul de rezistență la difuzia vaporilor	μ =1	EN 12086
Căldură specifică	Cp= 1030 J.kg-1.K-1	EN 12524
Punct de topire	Tt >1000 °C	DIN 4102
Coeficient de absorbție de apă (lungă durată)	WL(P) ≤ 3,0 kg/m2	EN 12087
Coeficient de absorbție de apă (scurtă durată)	WS ≤ 1,0 kg/m2	EN 1609
Rezistența la compresiune pentru o deformație de 10%	σ10 ≥15 kPa	EN 826

Încărcare punctuală	Fp =200N	EN 12430
Rezistența la tracțiune perpendiculară pe fețe	σmt ≥7,5 kPa	EN 1607

PROPRIETĂȚI

- Termoizolare, protecţie la foc, protecţie împotriva propagării flăcărilor, protecţie fonică.
- Plăci hidrofobizate; permeabile la vapori; stabile dimensional; rezistente la mediu alcalin.
- Produse minerale, rezistente la acţiunea dăunătorilor, nu dăunează sănătăţii.

NOTĂ!
Plăci rigide de vată bazaltică din două straturi cu densitate mărită și hidrofobizate în masă sunt uzitate în cadrul proiectului pe pereții exteriori din zidărie finisați cu tencuieli conform planșelor cu fațade prezentate în cadrul specialitații de arhitectură.

TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE

Evaluarea suprafeţei existente

Înainte de începerea lucrărilor, trebuie verificată calitatea suprafeţei existente. Trebuie să fie rezistentă, uscată, curată, să nu existe substanţe care să scadă gradul de aderenţă, cum ar fi grăsimile, bitumurile etc. Murdăria existentă şi straturile cu o rezistenţă scăzută trebuie îndepărtate. Acestea pot constitui un loc ideal pentru formarea ciupercilor.

Suprafaţa va fi curățată iar apoi se va aplica produsul antifungic. Aderenţa tencuielii existente se verifică prin lovirea cu ciocanul. Un sunet surd arată că în acel loc tencuiala trebuie îndepărtată.

Amorsarea suprafeţelor absorbante

Suprafeţele care au un grad de absorbţie ridicat, de ex. zidurile din BCA, trebuie amorsate cu grund universal şi apoi se lasă să se usuce timp de 4 ore. Astfel, se evită uscarea prea rapidă a adezivului cu care sunt fixate plăcile de polistiren.

Amorsa mai are următoarele proprietăţi:

- fixează praful;
- întăreşte suprafaţa;
- nu se diluează;
- timp de uscare 4h;
- consum: 0,1- 0,2 l/mp.

Fixarea profilelor de soclu

Trasarea cotei generale se face folosind aparate speciale de măsură: nivela cu trepied, teodolitsu laser;

- fixarea profilului de soclu se va face cu dibluri metalice cu diametrul minim de 8/60;
- diblurile se vor monta din 30 în 30 cm pe lungimea profilului;
- montarea profilelor asigură orizontalitatea perfectă a placajului;
- abaterile de planeitate ale peretelui se compensează prin folosirea unor distanţieri de plastic cu grosimi variabile;
- îmbinările între profile se realizează cu piese speciale de îmbinare;



Pregătirea mortarului adeziv

Adevizul se va prepara prin amestecare cu apă curată, în raport de 6,5 litri/25 kg. Amestecul se face electromecanic, cu ajutorul unui agitator cu paleţi. Dacă această condiţie nu este respectată, adezivul își va pierde din proprietăţi, iar efectul nu va fi cel dorit.

Aplicarea adezivului pe plăci termoizolante

Metoda patului de adeziv

Adezivul se va aplica pe placa de polistiren în strat continuu, cu ajutorul unei mistrii zimţate; mărimea dinţilor mistriei trebuie sa fie de 10 mm;
adezivul nu se va aplica pe muchiile plăcilor;

Metoda prin puncte

- se foloseşte când suprafaţa suport prezintă denivelări mai mari de 15 mm;
- se stabileşte mărimea denivelărilor;
- adezivul se va aplica continuu pe marginea plăcii şi în puncte, pe centrul acesteia;
- adezivul nu se va aplica pe muchiile plăcilor;

Fixarea plăcilor termoizolante



După aplicarea mortarului trebuie fixată placa pe perete şi apăsată cu ajutorul unei gletiere mari. Plăcile trebuie montate în asize una lângă alta, pe o singură suprafaţă. La colţuri trebuie menţinută continuitatea plăcilor. Aşezarea plăcilor se face întocmai ca o zidărie de cărămidă. Plăcile de polistiren vor fi lipite astfel încât să depăşească muchia golului cu cel puţin o dată grosimea plăcii.

Nu se admite ca rosturile dintre plăcile din dreptul golului să intre în prelungire cu muchia golului. Dacă apar rosturi la îmbinările dintre plăci acestea trebuie astupate în mod obligatoriu cu spumă poliuretanică.

Verificarea poziţionării plăcilor

După montarea plăcilor de polistiren se va face controlul planeităţii şi verticalităţii.
Controlul planeităţii se va face prin plimbarea gletierei pe suprafaţă, iar al verticalităţii – cu un boloboc.

Şlefuirea suprafeţei plăcilor termoizolante

Dacă plăcile de polistiren sunt lăsate neprotejate de radiaţiile UV mai mult de 2 săptămâni, înainte de aplicarea masei de şpaclu, acestea trebuie şlefuite din nou şi curăţate.
Dacă se constată mici denivelări în zonele de îmbinare dintre plăci, acestea vor fi eliminate prin şlefuire, care se va face cu hârtie abrazivă sau cu peria de sârmă.

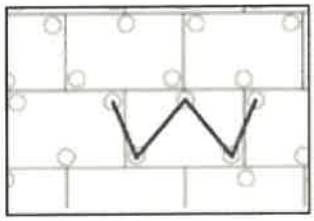
Fixarea plăcilor de termoizolaţie în dibluri

Numărul de dibluri trebuie stabilit printr-un calcul statistic care va ţine seama de amplasarea clădirii şi forţele vântului. Forţa vântului este mai mare pe marginile clădirii, drept care în aceste zone este nevoie să se distribuie un număr mai mare de dibluri.

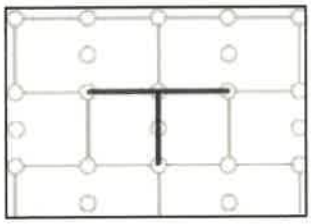
Introducerea diblului trebuie să se facă cu atenţie, prin înșurubare:

- se dau găuri pe suprafaţa faţadei egale cu diametrul diblului după min. 24 ore de la lipirea plăcilor;
- diblurile se vor fixa provizoriu în găuri;
- se introduc cuiele de expandare în găurile diblului prin lovire cu ciocanul;
- forţa de smulgere a diblurilor din perete trebuie să fie > 0,2 KN;

- necesarul este de 6-8 buc / mp;
- diblurile se bat astfel încât rozeta să fie înglobată în placa de polistiren;
- capetele diblurilor vor fi şpăcluite;



Schema în W : fiecare panou este fixat cu 3 dibluri



Schema în T: un diblu se află în centrul fiecărui panou şi altul la fiecare încrucişare de jocnţiuni

Armarea suplimentară a uşilor şi ferestrelor

- la colţurile ferestrelor şi uşilor se montează profil de colţ armat cu plasă de fibră;
- la muchiile superioare ale uşilor şi ferestrelor se montează profilul de fereastră cu picurător;
- la glafurile uşilor se foloseşte polistiren extrudat de 2 cm grosime;
- colţurile ferestrelor şi uşilor se armează suplimentar cu benzi din plasă de fibră dispuse la 450 (deoarece) în acele zone sunt concentrări de eforturi;
- dimensiunea benzilor este de 20 x 35 cm;



Armarea cu plasă de fibră de sticlă a sistemului de termnoizolaţie

Plasa de fibră de sticlă se aplică în fâşii cu lăţimea de 1 m de sus în jos pe înălţimea faţadei. fâşiile de plasă se vor suprapune 10 cm una peste cealaltă;

- plasa de fibră de sticlă se înglobează prin presare dinspre centru către marginile fâsiei, de sus în jos;
- înglobarea se face cu ajutorul mistriei zimţate;
- după înglobare, masa de şpaclu se lisează cu ajutorul gletierei.
-

Margini şi rosturi de dilatare

- marginile se formează cu ajutorul gletierei unghiulare;
- pentru rosturile de dilatare se va întinde un strat de mortar pe o lățime de 15 cm pe ambele laturi ale rostului, după care se va îngloba profilul special, verificând ca mortarul sa ajungă deasupra și dedesubtul suprafeței acestuia.



Masa de şpaclu finală

Verificaţi planeitatea panourilor izolatoare înainte de a aplica mortarul de armare pe toată suprafaţa.

Întinderea mortarului de armare se va face în condiţii climatice favorabile, cu o temperatură a aerului mai mare de +5°C şi mai mică de 30°. Nu trebuie să se înregistreze nici un risc de îngheţ în primele 48 de ore după întindere.

Asiguraţi-vă că suprafaţa panourilor este complet liberă de prezenţa prafului sau altor resturi ce ar putea compromite aderenţa.

acoperiţi toată suprafaţa panourilor cu un prim strat de mortar de armare, cu ajutorul unei gletiere dinţate;

Întindeţi mortarul în fâşii verticale cu aceeaşi lăţime ca şi plasa de armare;

Înglobaţi apoi plasa de armare din fibră de sticlă antialcalină în produsul încă proaspăt, începând de sus şi aplicând o presiune pe toată întinderea, suprapunând marginile plasei pe 10 cm şi evitând formarea de zone vălurite, ridicături sau bulgări;

Aplicaţi un al doilea strat de mortar pentru a garanta acoperirea necesară a întregii reţele. Grosimea totală a stratului de finisaj armat trebuie să fie de 3 – 5 mm;

pentru a putea asigura funcţionarea corectă a stratului de armare şi a absorbi tensiunile, plasa trebuie amplasată în treimea superioară a stratului total de mortar de armare, având grijă ca plasa să nu fie înglobată în niciun caz mai mult de centrul stratului de armare. O poziţionare incorectă (prea jos sau prea sus) poate face ca plasa să exercite o forţă excentrică, care poate genera fisuri în mortarul de finisare.



Plasa de armare nu se va plasa direct pe panouri şi nu va ieşi în lateral.
A nu se mai adăuga un strat subţire peste stratul de armare, după uscarea acestuia, deoarece prezintă proprietăţi adezive reduse (evaporarea prea rapidă a apei din stratul suplimentar poate duce la desprinderea suprafeţei).

Amorsarea

Masa de şpaclu şlefuită se lasă la uscat cel puţin 24 ore înainte de aplicarea amorsei;

amorsarea se va face cu vopsea grund ce se va aplica cu bidineaua uniform pe toată suprafaţa;

în cazul tencuielilor silicatice amorsarea se va face cu grund;

Pregătirea tencuielii minerale

Tencuielile produse sub formă de pulbere trebuie preparate la locul aplicării.

Conţinutul sacului se adaugă la cantitate de apă măsurată şi se amestecă până se obţine o pastă omogenă, cu ajutorul unui mixer electric.

Pregătirea tencuielilor acrilice, silicatice, siliconice

Tencuielile acrilice pot fi utilizate de la furnizorii de materiale agrementaţi existenţi pe piaţa materialelor de construcţii din România.

Aplicarea tencuielii „straturi subţiri"

- tencuiala se aplică pe suprafaţa cu gletieră metalică;
- se nivelează stratul de tencuială la grosimea granulei;

Finisarea stratului de tencuială „straturi subţiri" cu gletiera

După cca 3 minute tencuiala se structurează cu drişca de plastic
În cazul tencuielilor, în funcţie de direcţia de structurare se pot obţine diferite modele (circular, diagonal, vertical, orizontal).

Combinarea tencuielilor de culori diferite

Se aplică o bandă adezivă, apoi tencuiala, şi după aceea, se îndepărtează banda autoadezivă. După uscarea tencuielii, se protejează suprafaţa uscată şi se aplică şi cealaltă culoare.

Aplicarea tencuielilor mozaicate

În zonele expuse murdăriei şi scurgerilor de apă, se va aplica o tencuială mozaicată. Pe suprafaţa grunduită cu vopsea se aplică tencuiala, ce va putea fi nivelată cu gletiera.

STANDARDE ŞI NORMATIVE DE REFERINŢĂ

Lege	*- Legea nr. 10/ 1995 privind calitatea în construcții;*
NE 001 1996	*- Normativ privind executarea tencuielilor umede, groase și subțiri;*
SR EN 998-1/ 2011	*- Specificație a mortarelor pentru zidărie. Partea 1: Mortare pentru tencuire și gletuire;*
SR EN 413-1/ 2011	*- Ciment pentru zidărie. Partea 1: Compoziţie, specificaţii şi criterii de conformitate;*
C 16/84	*- Normativ pentru realizarea lucrărilor pe timp friguros a lucrărilor de construcții și instalații.*

4	**Caiet de sarcini**	**PLĂCI STRIATE DIN POLISTIREN EXTRUDAT 10 CM GROSIME MONTAT LA NIVELUL SOCLULUI**

GENERALITĂŢI

Plăci striate din polistiren extrudat vor fi utilizate pentru termoizolarea zonei de soclu a clădirii obiectivului studiat prin prezentul proiect.

AMBALARE

Plăcile sunt ambalate în folie de polietilenă termocontractabilă marcată cu numele producătorului. Pe eticheta produsului sunt menţionate caracteristicile principale

CONDIŢII DE CALITATE

Produsele ajunse pe șantier vor fi însoțite de Certificatul de calitate pentru Sistemele de Management Integrat, conform EN ISO 9001:2008, EN ISO 14 001:2004 şi EN ISO 50001:2011. Limitele emisiilor sunt monitorizate pe parcursul întregului proces de producţie şi controlate strict de către producător.

Produsul va fi însoțit de:

- Fisă tehnică;

- Declarație de performanță;
- Declarație de securitate:
- Declarație de mediu.

PROPRIETĂȚI FIZICE ȘI CHIMICE

- Aspect: plăci, - culoare roz;
- Miros: inodor;
- pH : nu este relevant;
- Punct de aprindere: nu se aprinde;
- Inflamabilitate: nu este inflamabil;
- Proprietati explozive: nu este relevant;
- Densitatea: 3o - 33 Kg/m3 la 20 °C
- Solubilitate in apă: insolubil in apă si, in general, chimic inert. Solubil in solvenți organici.
- Solubilitate in grasimi: nu se aplică.
- Punct de inmuiere: >90 °C
- Punct de descompunere: 250 °Cproprietăţi excelente de izolare termică

INFORMAȚII PRIVIND COMPOZIȚIA

Denumire Componenți	Proporția masică [%]	Nr. CAS	Nr. EC	Clasificare conform Regulamentului UE nr.1272/2008
Polistiren extrudat	amestec	Nu este clasificat	Nu este clasificat	Nu se aplica. Nu contine compusi periculosi.
3.9-bis(2,4-di-tert-butilfenolxy)-2,4,8,10-tetraoxa-3,9-difosforospriro[5.5]undecan	<0,02	26741-53-7	247-952-5	Cronic acvativ 1, H 410
1,1' - (1,1,2,2-tetrametilena)dibenzen	<0,1	1889-67-4	217-568-2	Sensibilizator al pielii 1B H317

CARACTERISTICI

- porozitate închisă
- excelenta aderare a adezivului şi a tencuielii subţiri
- foarte bune calităţi termoizolante
- forma contururilor laterale: cu falt (SF)
- culoare roz
- dimesiuni placă: 1265 x 615 mm
- suprafaţă utilă: 0,75 m2
- suprafaţă placă: 0,75 m2
- rezistenţă la compresiune (tasare 10%):
- 30-70 mm: CS(10/Y)200 ≥ 200 kPa (20 t/m2)
- 80-100 mm: CS(10/Y)300 ≥ 300 kPa (30 t/m2)

CONDUCTIVITATE TERMICA DE CALCUL:

- 80 - 100 mm: λc = 0,038 W/mK

5	Caiet de sarcini	TENCUIELI EXTERIOARE DECORATIVE SUBȚIRI EXECUTATE PE TERMOSISTEM

GENERALITĂŢI

Prezentul capitol cuprinde specificațiile tehnice pentru realizarea sistemului termoizolator, alcătuit din vată minerală bvazaltică, plasa din fibre de sticlă înglobată în mortar, diblurile de fixare, mortarul adeziv, precum și colţare metalice la colțuri și goluri (uși, ferestre).

Acest sistem termoizolator, reduce semnificativ costurile de energie pentru încălzirea spațiilor, prin creșterea temperaturii suprafeței interioare a peretelui. Reducerea cu numai un grad a temperaturii necesare pentru încălzire, conduce la o economie de energie de 6%. Termosistemul protejează casa şi pe perioada verii de o creștere excesivă a temperaturii.

STANDARDE ȘI NORMATIVE

- NE 001-96 – normativ pentru executarea tencuielilor umede
- C17-82 – instrucțiuni tehnice privind prepararea mortarelor

8.3. MATERIALE UTILIZATE

Se vor folosi numai materiale noi existente pe piață agrementate tehnic conform cerințelor standardului ISO 9001:2001 și anume:

- plasă din fibre de sticlă
- dibluri de fixare
- mortar adeziv pentru termosistem
- mortar (tinci) de exterior
- glet de exterior
- colţare metalice la colțuri și goluri
- finisajul lavabil: tencuieli decorative silicatice cu agregat de culoare conform planșelor de arhitectură.
    - Permeabilitatea la vaporii de apă - Clasa V1
    - Absorbția de apă - Clasa W2
    - Rezistență de lungă durată a culorii la razele UV
    - Protecție naturală împotriva algelor, ciupercilor și a mucegaiului
    - Compoziție: Silicat de potasiu cu mici adaosuri organice, materiale de umplutură minerale, apă, aditivi și hidrofobizanți

LIVRARE, DEPOZITARE, TRANSPORT

Materialele livrate vor fi însoțite de certificatul de calitate. Executantul trebuie să-şi organizeze în așa fel transportul, depozitarea și manipularea materialelor și produselor încât în momentul punerii în operă să corespundă condițiilor de calitate impusă prin caietele de sarcini și prin normativele în vigoare.

Atenționăm că perioadele maxime de utilizare a mortarelor din momentul preparării lor, astfel încât să fie utilizate în condiții bune la tencuieli, sunt cele prevăzute în instrucțiunile tehnice ale fiecărui produs.

CONDIŢII TEHNICE DE CALITATE PENTRU MORTARE DE TENCUIELI ŞI FINISAJE VIZIBILE

Materialele vor fi introduse în operă numai după ce în prealabil s-a verificat că au fost livrate cu certificate de calitate și cu verificarea atentă a fiecărui produs a datei de expirare a termenului de valabilitate.

Nu se admit termene de valabilitate depășite.

EXECUŢIA LUCRĂRILOR

Operațiuni pregătitoare

Lucrările ce trebuie efectuate înaintea începerii executării termosistemului:

- curățarea suprafețelor de impurități, praf, etc;
- curățarea rostului de mortarul care iese din planul zidăriei;
- suprafețele netede (sticloase) de beton, etc vor fi aduse în stare rugoasă
- terminarea lucrărilor a căror execuție simultană sau ulterioară, ar putea provoca deteriorări;
- aplicarea stratului de amorsă;

Execuția termosistemului

- realizarea mortarului adeziv (de aderență);
- montarea prin fixare a vatei minerale;
- montarea plasei din fibră de sticlă;
- fixarea mecanică a plasei și polistirenului cu dibluri metalice cu rozete din PVC;
- realizarea mortarului (tinci) de exterior;
- execuția stratului vizibil;
- aplicarea grundului de impregnare și stabilizare;
- finisajul lavabil: tencuieli decorative

CONDIŢII TEHNICE PENTRU CALITATEA TERMOSISTEMULUI ŞI A FINISAJULUI VIZIBIL

Pe parcursul execuției, se va verifica respectarea tehnologiilor de execuție, utilizarea tipurilor și compoziției mortarelor, precum și aplicarea straturilor în ordinea precizată.

Se va urmări aplicarea măsurilor de protecție împotriva înghețului și a uscării forțate și dacă este cazul, în primele zile de la execuția tencuielilor, pe pereți se va arunca apă atunci când temperatura exterioară depășește 20^0C.

Suprafețele finite trebuie să fie uniforme ca prelucrare și culoare, să nu aibă denivelări, fisuri, ondulații, împușcături, urme vizibile de reparații locale etc.

Muchiile de racordare, șpaleții golurilor și colțurile, vor fi prevăzute cu colțare metalice, pentru a avea muchii vii perfect orizontale și verticale.

6	**Caiet de sarcini**	**FAȚADE PLACATE CU CĂRĂMIDĂ APARENTĂ KLINKER**

GENERALITĂŢI

Prezentul capitol se referă la lucrările de execuție ale fațadelor placate cu cărămidă aparentă klinker, un finisaj de înaltă durabilitate, cu rol estetic și funcțional, utilizat frecvent la clădiri rezidențiale, instituții publice și construcții cu valoare arhitecturală deosebită. Sistemul presupune aplicarea cărămizii klinker pe un strat suport adecvat, cu fixare mecanică sau chimică, în funcție de sistemul ales.

Antreprenorul este obligat să execute lucrările în conformitate cu proiectul, specificațiile tehnice, reglementările tehnice în vigoare și bunele practici în construcții.

EXECUȚIA FAȚADEI VENTILATE

Tipuri de sisteme constructive permise

Se pot utiliza următoarele tipuri de sisteme constructive:

- Sistem umed (cărămidă klinker lipită cu adeziv și chituită)
- Sistem uscat (montaj pe substructură metalică sau din aluminiu, ventilat)
- Sistem combinat (fixare mixtă: adeziv + ancorare mecanică)

Sistemul va fi ales în funcție de natura suportului, solicitările mecanice, climatice și estetice.

Strat suport și condiționare

Stratul suport trebuie să fie:

- plan, curat, uscat, desprafuit, fără eflorescențe sau grăsimi
- verificat privind rezistența la tracțiune pentru adeziv (min. 0.5 N/mm²)
- tratat cu grund de amorsare corespunzător

În cazul sistemelor ventilate, se va prevedea o substructură metalică conform normelor SR EN 1090-2:2018.

Montajul cărămizii aparente klinker

- Se vor utiliza cărămizi ceramice klinker, cu dimensiuni conforme cu SR EN 771-1:2011+A1:2015.
- Montajul se va realiza în rânduri orizontale, cu rosturi uniforme de 10±2 mm.
- Fixarea se face cu adeziv poliuretanic bicomponent sau cimentic flexibil de clasă min. C2TE S1 conform SR EN 12004-1:2017.
- Rosturile vor fi chituitate cu mortar special pentru rosturi exterioare, rezistent la îngheț-dezgheț, conform SR EN 13888:2020.
- Se va respecta tehnologia producătorului privind timpii de deschidere și întărire a adezivilor și chiturilor.
- Se va evita montarea la temperaturi sub +5°C sau peste +30°C.

Elemente speciale

- Colțurile vor fi realizate cu elemente speciale de colț (prefabricate) sau cu cărămizi tăiate umed cu disc diamantat.
- Se va acorda o atenție deosebită detaliilor constructive de la glafuri, cornișe, muchii și soclu.

CONDIȚII TEHNICE ȘI CALITATE

Materiale utilizate

- Cărămidă klinker aparentă conform SR EN 771-1:2011+A1:2015, rezistență la îngheț ≥ F2, absorbție de apă ≤ 6%, rezistență la compresiune ≥ 15 N/mm².
- Adeziv flexibil de exterior, clasă C2TE S1 conform SR EN 12004-1:2017.
- Chit de rosturi conform SR EN 13888:2020, clasă CG2 WA.

Toate materialele vor avea declarație de performanță (DoP), certificat CE și avize tehnice/acorduri tehnice europene (ETA) unde este cazul.

Verificarea lucrărilor

- Planitatea fațadei: max. 3 mm la rigla de 2 m
- Aderența plăcilor: min. 0,5 N/mm²
- Uniformitatea rosturilor: ±2 mm
- Test de absorbție apă: fațada trebuie să fie hidrofugată unde este specificat

Se vor efectua eșantioane martor pentru testare și aprobare în prealabil de către dirigintele de șantier și proiectant.

RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția preliminară

Se va realiza o secțiune de probă de min. 2 m² pentru validarea următoarelor:

- tipul și modelul cărămizii klinker
- modul de montaj și aspectul estetic
- uniformitatea rosturilor și a culorii

Recepția finală

La recepția lucrărilor se va verifica:

- integritatea cărămizilor și lipsa fisurilor
- aderența aleatorie prin test de decapare
- uniformitatea și verticalitatea rândurilor
- protecția muchiilor și colțurilor
- etanșeitatea la ploaie (dacă fațada nu este ventilată)

Se vor preda fișele tehnice ale materialelor, certificatele de conformitate și documentația de montaj.

RESPONSABILITĂȚI ȘI OBLIGAȚII ALE ANTREPRENORULUI

Antreprenorul este responsabil pentru:

- selectarea și montarea sistemului adecvat în funcție de suport
- respectarea detaliilor de execuție din proiect
- protejarea elementelor finite împotriva deteriorărilor mecanice și factorilor de mediu
- remedierea tuturor defectelor constatate la recepție fără costuri suplimentare
- documentarea fotografică a etapelor de montaj

DOCUMENTE LEGISLATIVE ȘI NORMATIVE SPECIFICE

- **SR EN 771-1:2011+A1:2015** – Cărămizi pentru zidărie. Partea 1: Cărămizi ceramice
- **SR EN 998-2:2017** – Mortare pentru zidărie. Partea 2: Mortare pentru zidărie de uz general
- **SR EN 12004-1:2017** – Adezivi pentru plăci ceramice. Partea 1: Cerințe
- **SR EN 13888:2020** – Mortare pentru rosturi
- **SR EN ISO 6946:2017** – Componente și elemente ale clădirilor. Rezistență termică și coeficientul global de transfer termic
- **SR EN 13501-1:2019** – Clasificare în funcție de reacția la foc
- **Normativ C 107/2005** – Normativ pentru proiectarea și executarea lucrărilor de finisaje

7	**Caiet de sarcini**	**TENCUIELI EXTERIOARE SPECIALE EXECUTATE PE TERMOSISTEM LA NIVELUL SOCLULUI**

GENERALITĂȚI

Prezentul capitol cuprinde specificațiile tehnice pentru realizarea tencuielilor exterioare executate pe termosistem, la nivelul soclului.

Capitolul mai cuprinde realizarea sistemului termoizolator, alcătuit din polistiren expandat ignifugat, plasa din fibre de sticlă înglobată în mortar, diblurile de fixare, mortarul adeziv, precum și colțare metalice la colțuri și goluri (uși, ferestre).

Acest sistem termoizolator, reduce semnificativ costurile de energie pentru încălzirea spațiilor, prin creșterea temperaturii suprafeței interioare a peretelui. Reducerea cu numai un grad a temperaturii necesare pentru încălzire, conduce la o economie de energie de 6%. Termosistemul protejează casa şi pe perioada verii de o creștere excesivă a temperaturii.

- C18-83 – normativ pentru executarea tencuielilor umede
- C17-83 – instrucțiuni tehnice privind prepararea mortarelor

8.3. MATERIALE UTILIZATE

Se vor folosi numai materiale noi existente pe piață agrementate tehnic conform cerințelor standardului ISO 9001:2001 și anume:

- polistiren extrudat 10 cm
- plasă din fibre de sticlă
- dibluri de fixare
- mortar adeziv pentru termosistem
- mortar (tinci) de exterior
- glet de exterior
- colţare metalice la colțuri și goluri
- finisajul lavabil: tencuieli decorative șiliconice bicomponente cu agregat de culoare gri antracit.
-

LIVRARE, DEPOZITARE, TRANSPORT

Materialele livrate vor fi însoțite de certificatul de calitate. Executantul trebuie să-şi organizeze în așa fel transportul, depozitarea și manipularea materialelor și produselor încât în momentul punerii în operă să corespundă condițiilor de calitate impusă prin caietele de sarcini și prin normativele în vigoare.

Atenționăm că perioadele maxime de utilizare a mortarelor din momentul preparării lor, astfel încât să fie utilizate în condiții bune la tencuieli, sunt cele prevăzute în instrucțiunile tehnice ale fiecărui produs.

CONDIŢII TEHNICE DE CALITATE PENTRU MORTARE DE TENCUIELI ŞI FINISAJE VIZIBILE

Materialele vor fi introduse în operă numai după ce în prealabil s-a verificat că au fost livrate cu certificate de calitate și cu verificarea atentă a fiecărui produs a datei de expirare a termenului de valabilitate.

Nu se admit termene de valabilitate depășite.

EXECUŢIA LUCRĂRILOR

Operațiuni pregătitoare

Lucrările ce trebuie efectuate înaintea începerii executării termosistemului:

- curățarea suprafețelor de impurități, praf, etc;
- curățarea rostului de mortarul care iese din planul zidăriei;
- suprafețele netede (sticloase) de beton, etc vor fi aduse în stare rugoasă
- terminarea lucrărilor a căror execuție simultană sau ulterioară, ar putea provoca deteriorări;
- aplicarea stratului de amorsă;

Execuția termosistemului

- realizarea mortarului adeziv (de aderență);
- montarea prin lipire a plăcilor de polistiren extrudat ignifugat; grosime 5cm;
- montarea plasei din fibră de sticlă;
- fixarea mecanică a plasei și polistirenului cu dibluri metalice cu rozete din PVC;
- realizarea mortarului (tinci) de exterior;
- execuția stratului vizibil;
- aplicarea grundului de impregnare și stabilizare;

- finisajul lavabil: tencuieli decorative siliconice bicomponente cu agregat de culoare gri antracit.

CONDIŢII TEHNICE PENTRU CALITATEA TERMOSISTEMULUI ŞI A FINISAJULUI VIZIBIL

Pe parcursul execuției, se va verifica respectarea tehnologiilor de execuție, utilizarea tipurilor și compoziției mortarelor, precum și aplicarea straturilor în ordinea precizată.

Se va urmări aplicarea măsurilor de protecție împotriva înghețului și a uscării forțate și dacă este cazul, în primele zile de la execuția tencuielilor, pe pereți se va arunca apă atunci când temperatura exterioară depășește 20^{0}C.

Suprafețele finite trebuie să fie uniforme ca prelucrare și culoare, să nu aibă denivelări, fisuri, ondulații, împușcături, urme vizibile de reparații locale etc.

Muchiile de racordare, șpalații golurilor și colțurile, vor fi prevăzute cu colţare metalice, pentru a avea muchii vii perfect orizontale și verticale.

8	**Caiet de sarcini**	**PERETI INTERIORI DESPĂRȚITORI DIN PANOURI GIPS CARTON**

GENERALITAȚI

Prezentul capitol cuprinde specificaţii tehnice de execuție privind pereții despărțitori și închiderile din panouri gips carton pe structură metalică.

Se recomandă ca furnizorul de produse din gips carton să fie și cel care le montează, evitând astfel o serie de neajunsuri care ar putea apărea in corelarea furnizor-monteur.

Atât panourile de gips carton cât și structura metalică și accesoriile aferente montării sunt din import.

MOSTRE ȘI TESTĂRI

Înainte de comandarea și livrarea oricăror materiale se va pune la dispoziția beneficiarului și a proiectantului de arhitectură spre aprobare, mostre (fragmente) pentru fiecare tip de produs.

Prin aprobarea mostrelor de către consultanți se înțelege și aprobarea modului de echipare.

MATERIALE ȘI PRODUSE

Panourile de GIPS CARTON folosite în spațiile cu umiditate mare (băi sau grupuri sanitare) să fie rezistente la umiditate.

Structura metalică necesară montării panourilor de GIPS CARTON constă din profile cu secțiunea "U" și profile de legătură cu pardoseala, tavanul sau alți pereți care se fixează cu stift rotativ sau dibluri metalice.

Izolarea fonică în spațiul liber din interiorul peretelui se va realiza cu fibre minerale în role sau plăci. Montanții verticali (profile) se ordonează la interax de 60 cm.

Materialele de chituire sunt folosite ca materiale de umplere şi finisare a îmbinărilor plăcilor din gips-carton. De asemenea, sunt folosite la umplerea şi finisarea îmbinărilor marginale dintre pereţi, tavane şi elementele structurale.

Materialele de chituire sunt clasificate în opt tipuri de materiale de chituire, după descrierea lor şi după modul de întărire.

După modul de întărire, materialele de chituire se clasifică în:

materiale de chituire de tip 1A, 2A, 3A şi 4A, care se întăresc doar prin uscare în aer;

materiale de chituire de tip 1B, 2B, 3B şi 4B, care se întăresc prin reacţie chimică şi uscare în aer. Acestea sunt cunoscute sub denumirea de materiale de chituire de priză.

După modul de utilizare, materialele de chituire se clasifică în:
materiale de chituire de umplere 1A/1B;
materiale de chituire de finisare 2A/2B;
materiale de chituire cu utilizare dubla (umplere si finisare) 3A/3B;
materiale de chituire fără bandă de armare 4A/4B.

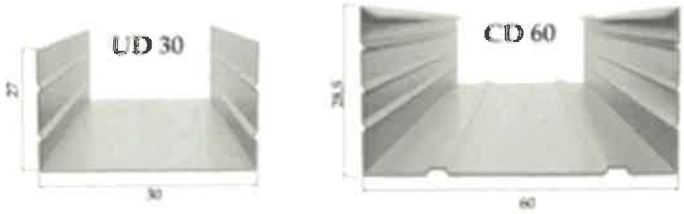
Pentru realizarea pereţilor, tavanelor şi a altor elemente de compartimentare este necesară o structură portantă. În execuţia sistemelor de plăci din gips-carton se utilizează profilele speciale din tablă de oţel, formate la rece, cu protecţie la coroziune (galvanizate).

Fabricanţii şi furnizorii de sisteme complete de plăci din gips-carton oferă diferite tipuri de profile conform SR 13495-1: 2006:

- profil C pentru perete (CW) cu diferite forme de borduri şi cu diferite forme de nervuri de rigidizare;



- profil C pentru plafon (CD) cu diferite forme ale rebordului de suspendare şi cu o singură formă de nervură de rigidizare;



- profil U pentru perete (UW), profil U pentru perete plafon (UD);
-



Profilele sistemelor de plăci din gips-carton sunt clasificate în trei grupe:
profile care alcătuiesc structura pereţilor despărţitori, placările pereţilor;
profile pentru structurile tavanelor și placărilor pereţilor;
pentru ambele tipuri, dimensiunea nominală a tablei de oţel pentru profilele de perete şi tavan este de 0,6 mm (+/- potrivit toleranţelor stabilite în SR EN 14195-AC:2006) cu toleranţa specificată de furnizorul sistemului sau echivalent în rigiditate a profilului de 0,6.

profilele cadrului pentru montarea uşilor în pereţii despărţitori şi întărirea cadrelor pereţilor în cazul soluţiilor non-standard. De obicei, profilele sunt fabricate din tablă de oţel de 1,8 mm.

ATENȚIE: se va verifica dimensiunea tablei de oţel şi furnizorul profilelor cumpărate. Utilizarea profilelor ce nu aparţin sistemului şi care sunt fabricate din tablă mai subţire invalidează garanţia pentru întreg sistemul (cum ar fi peretele sau tavanul) şi pot reduce performanţele acestuia (capacitatea de rezistenţă la foc, izolarea fonică şi rezistenţa mecanică). Utilizarea profilelor cu grosime nominală mai mică de 0,6 mm necesită o proiectare particulară, care să ţină seama de reducerea rigidităţii profilului.

Accesoriile folosite în sistemele de plăci din gips carton trebuie să fie achiziţionate conform sistemului complet recomandat de către furnizorul sistemului. Accesoriile includ: piese de suspendare rapidă, piese de suspendare nonius, piese de încrucişare, piese de prelungire profile, bride etc.

Clemele folosite pentru prinderea plăcilor din gips-carton trebuie să fie dedicate acestui domeniu de utilizare. Clemele se folosesc pentru fixarea plăcilor din gips-carton între ele prin suprapunere sau crearea unor muchii.

În sistemul din gips-carton, şuruburile au următoarele destinaţii: fixarea sistemului din gips carton pe suport de lemn, fixarea profilelor metalice cu tablă de grosime maxim 0,6 mm, fixarea plăcilor din gips-carton pe structură de lemn, fixarea plăcilor din gips-carton pe profile metalice din tablă cu grosime maxim 0,6 mm, fixarea plăcilor din gips-carton pe profile metalice din tablă cu grosime mai mare de 0,6 mm dar maxim 2 mm şi pentru fixare profile de 0,6 de profile de 0,2. A se vedea tabelele de mai jos cu cele mai uzuale tipuri de șuruburi.

Şuruburile pot fi: şuruburi autoperforante/autofiletante pentru profile de 0,6mm şi profile de 0,2mm, şuruburi pentru lemn.

Diblurile utilizate pentru fixarea pe plăcile din gips-carton sunt din metal sau plastic, de următoarele tipuri:

Dibluri din plastic

fluture;

melc.

Dibluri din metal

melc;

molie (molly).

Mortarul adeziv se utilizează pentru fixarea pe pereţi a panourilor compozite de plăci din gips-carton pentru izolare termică/fonică, plăci de gips-carton, sau plăci prelucrate şi cornişe.

TIP	Cap		Tija		Vârf		UTILIZARE UZUALĂ	Not
Auto filetant	Descriere	Not	Descriere	Not	Descriere	Not		
	Înecat	T	Mijlocie	M	Ascuţit	N	Placă de ipsos/ metal	TMN
	Tronconic	P	Mijlocie	M	Ascuţit	N	Profil de metal/ metal	PMN
	Aplatisal	W	Mijlocie	M	Ascuţit	N	Miez de metal/ profil de metal	WMN
	Inecat	T	Fină	S	Ascuţit	N	Osatură/placă de ipsos	TSN
	Înecat	T	Normală	H	Ascuţit	N	Placă de ipsos/fermă de ipsos/ipsos	THN

TIP	Cap		Tija		Vârf		UTILIZARE UZUALĂ	Not
Auto perforante	Descriere	Not	Descriere	Not	Descriere	Not		
	Tronconic	T	Fină	S	Tăios	D	Metal duritate înaltă/ profil de metal	PSD
	Inecat	T	Fină	S	Tăios	D	Placă de ipsos/ profil de metal	TSD

Uneltele uzuale pentru montarea sistemului de plăci din gips-carton sunt:

a) pentru tăierea plăcii din gips-carton:

cuter;

fierăstrău coada de vulpe;

fierăstrău pentru placă.

b) pentru amestecarea manuală a materialelor de chituire:

se folosesc şpaclu şi găleată din plastic, iar pentru amestecarea mecanică se foloseşte un mixer cu viteză scăzută;

c) pentru determinarea planeităţii corecte a plăcii din gips-carton;

se folosesc vinclul, nivela cu laser, furtunul de nivel, nivela cu bulă de aer, ciocanul de cauciuc şi dreptar de 2,00 m;

d) pentru fixarea plăcii din gips-carton:

se foloseşte şurubelniţa acţionată electric;

pentru chituirea plăcii din gips-carton

se folosesc şpaclu, drişca, şmirghel sau hârtie abrazivă;

e) pentru debitarea profilelor metalice

se foloseşte foarfeca pentru tablă;

scule suplimentare:

rindea (şanfrenare) pentru plăcile din gips-carton (teşirea marginilor plăcii din gips-carton);

fir cu plumb (direcţionare), nivela laser;

cleşte de sertizare pentru prinderea profilelor unele de altele;

maşină de găurit actionată electric.

MONTAREA ŞI FINISAREA PEREŢILOR

Se realizează mai întâi structura metalică din profile. Acolo unde apar obiecte sanitare (chiuvete, spălătoare, baterii, etc) structura metalică trebuie să conțină și profele orizontale la înălțimea ce corespunde obiectului ce se montează.

În urmă trasării poziției pereților se vor amplasa profilele de racordare UW prevăzute pe o față cu bandă de etanșare și se fixează cu elemente de prindere universale – șuruburi cu dibluri filetate, amplasate la distanțe de max. 80 cm unele de altele. Din motive de izolare acustică această prindere se va execută cât mai strâns. În urmă fixării profilelor UW la nivelul pardoselii și al planșeului se vor introduce profilele montant CW la o adâncime de minim 2 cm în interiorul profilelor UW. Acestea vor fi amplasate la o distanță de maxim 60 cm unele față de altele, vor fi introduse începând cu latura inferioară și vor avea latura închisă spre direcția de montaj astfel încât fixarea panourilor să înceapă de la muchia stabilă.

Odată realizat întregul segment de perete se va continuă cu panotarea primei fețe a peretelui. Această se va începe cu montarea unui panou întreg – lățime 120 cm prin fixarea acestuia de profilele metalice cu șuruburi autofiletante amplasate la distanțe de maxim 25 cm, pentru placarea simplă, sau 75 cm în cazul placării duble pentru primul strat de placă ca apoi pentru al doilea strat se vor monta la max 25 cm

În cazul, placării duble, celui de-al doilea rând de panouri de va începe cu o jumătate de panou pentru a se realiza o alternare optimă a rosturilor.

După finalizarea primei fețe a peretelui se vor monta în interiorul acestuia, după caz, traseele electrice și sanitare iar în final se va introduce izolația din vată minerală de sticlă (densitate cca. 15 kg/mc). Această trebuie să umple în totalitate spațiul dintre cele două fețe ale peretelui și va fi împiedicat să alunece prin fixarea cu agrafe.

În urmă finalizării amplasării traseelor și a izolației se va continuă cu montarea panourilor ce vor constitui cea de-a două față a peretelui. Montajul acestora se va realiza similar cu prima față.

Pentru realizarea unui gol de ușă în cadrul pereților de compartimentare din gips-carton se va întrerupe profilul UW inferior iar viitorul gol se va borda cu profile verticale CW iar ca buiandrug se va utiliza un profil UW amplasat la cota corespunzătoare.

Alăturarea panourilor din care se realizează peretele trebuie să se producă întotdeauna deasupra buiandrugului și niciodată în dreptul profilelor verticale ale tocului. În acest scop, în

profilul buiandrug se așează două profile montant decalate spre interior față de cele ce bordează golul.

Traseele instalațiilor electrice și sanitare ce vor străbate interiorul pereților de compartimentare din gips-carton vor fi amplasate la nivelul golurilor prevazulte în profilele CW. În cazul excepțional când acestea nu vor fi suficiente, se pot execută noi goluri însă care nu vor depăși dimensiunea efectivă și nici distanțele de dispunere ale unora față de altele ale golurilor existente.

Dozele pentru racordurile electrice se vor aplasa dezaxat față de profilele CW, în goluri executate cu unele corespunzătoare acestui tip de lucrare.

Racordul cu pardoseală sau planșeul se va execută prevăzându-se un rost elastic posibil de finisat prin lucrări de zugrăveală între cele două elemente. Excepție de la acest caz face situația în care peretele de compartimentare va fi amplasat pe sapă de suport a pardoselii, caz în care nu se va mă execută rostul respectiv.

În cazul racordului cu tavane false alcătuite din plăci gips-carton sau plăci celulare modulare se vor utiliza profilele specifice ale sistemului de tavan fals.

Racordul cu alți pereți de compartimentare se va execută conform cu planșele desenate cuprinse în proiectul tehnic de arhitectură și respectând detaliile producătorului.

Placările cu plăci gips-carton pe schelet structură metalică se vor execută similar cu pereții despărțitori din plăci gips-carton fixate pe structură metalică. Elementele structurii metalice se vor fixa de diferitele elemente de construcție (stalpi, grinzi, planșeul B.A. etc.), se va introduce umplutură de Vată minerală de sticlă (densitate cca. 15 kg/mc) iar placajul se va execută respectând aceleași specificații că în cazul pereților. Deoarece placajul se va execută într-un singur strat, șuruburile de fixare se vor amplasa la distanțe de maxim 25 cm unele față de celelalte.

După uscarea grundului se aplică zugrăveala (vopsitorie) cu var plastic lavabil.

CONDIȚII DE CALITATE

Se va urmări :

- aspectul și starea generală;
- elemente geometrice: planeitate, verticalitate etc;
- respectarea culorilor în concordanță cu proiectul;
- fără pete, defecte etc.

Eventuale neconcordanțe, executantul cu beneficiarul și proiectantul vor decide : înlocuiri, completări, modificări sau alte situații ce se impun.

LISTA UNOR REGLEMENTĂRI CONEXE

Lege	*- Legea nr. 10/ 1995 privind calitatea în construcții;*
SR EN 520+A1:2010	*- Plăci de gips-carton. Definiţii, specificaţii şi metode de încercări;*
SR EN 14195:2005	*- Componentele structurii metalice pentru sisteme de plăci de gipscarton. Definiţii, condiţii şi metode de încercare;*
SR EN 14195:2005/ AC:2006	*- Elemente metalice ale cadrului pentru sisteme de panouri de gips-carton. Definiţii, condiţii şi metode de încercare;*
SR EN 13950:2006	*- Panouri compozite din plăci de gips-carton pentru izolare termică/acustică. Definiţii, condiţii şi metode de încercări;*
SR EN 13963:2005/ AC:2006	*- Materiale de rostuire pentru îmbinarea panourilor de gips-carton. Definiţii, condiţii şi metode de încercare;*
SR EN 14496:2006	*- Adezivi pe bază de ipsos pentru panouri compozite din plăci de gips-carton pentru izolare termică/acustică. Definiţii, condiţii şi metode de încercare;*
SR EN 14209:2006	*- Cornişe din plăci de gips-carton preformate. Definiţii, condiţii şi metode de încercare;*

SREN 4353 +A1:2010	*- Profiluri metalice şi profile caracteristice pentru utilizare la plăcile de gips-carton. Definiţii, caracteristici şi metode de încercare;*
SR 13495-1:2006	*- Accesorii pentru utilizare cu plăci de gips-carton. Partea 1: Profile din tablă de oţel;*
SR 13495-2:2006	*- Accesorii pentru utilizare cu plăci de gips-carton. Partea 2: Şuruburi cu fixare rapidă;*
SR 13495-3:2006	*- Accesorii pentru utilizare cu plăci de gips-carton. Partea 3: Cleme;*
SR 13495-4:2006	*- Accesorii pentru utilizare cu plăci de gips-carton. Partea 4: Cuie.*
C 56-02	*- Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferent construcțiilor.*

9	**Caiet de sarcini**	**TAVANE DIN PANOURI GIPS CARTON**

GENERALITAȚI

Prezentul capitol cuprinde specificații tehnice de execuție privind tavanele și închiderile din panouri gips carton fixate prin intermediul suruburilor pe un schelet din metalic realizat din profile portante si de montaj.

Se recomandă ca furnizorul de produse din gips carton să fie și cel care le montează, evitând astfel o serie de neajunsuri care ar putea apărea in corelarea furnizor-monteur.

În cadrul obiectivului se vor uzita:

placă gips-carton normal, pentru condiţii normale de exploatare - 12,5 mm;

Placă de gips-carton impregnată rezistentă la umiditate – 12,5 mm.

STANDARDE DE REFERINTA

Materialele prevăzute pentru executarea tavanelor false nu sunt de productie internă și deci nu pot fi incadrate în standardele interne. Necesitatea realizării unor tavane cu efecte plastice deosebite, rezistente la acţiunea focului precum și cu calităţi fonoabsorbante corespunzătoare funcţiunilor specifice. Se recomandă procurarea materialelor de la producătorii externi cu condiţia respectării standardelor europene.

MOSTRE ȘI TESTĂRI

Înainte de comandarea și livrarea oricăror materiale se va pune la dispoziția beneficiarului și a proiectantului de arhitectură spre aprobare, mostre (fragmente) pentru fiecare tip de produs.

Prin aprobarea mostrelor de către consultanți se înțelege și aprobarea modului de echipare.

MATERIALE ȘI PRODUSE

Structura metalică de susţinere a tavanului compus din:

Piesă de suspendare directă pt. CD 60 la tavan sub tavan;

Piesă antifonică pt. suspendare rapidă CD 60

Piesă de suspendare rapidă CD 60

Bridă antifonică pt. fixare directă

Piesă pentru suspendare inferioară

Piesă pentru suspendare superioară

Bridă pentru fixare directă CD 60

MONTAREA ȘI FINISAREA PEREȚILOR

Operaţiuni pregătitoare:

Lucrări ce trebuiesc terminate înaintea începerii montajului:

- toate instalaţiile interioare (electrice, termice, sanitare, telefonie, semnalizare, acustică, ect).
- verificarea tuturor instalaţiilor în vederea bunei funcţionări a acestora.
- fixarea poziţiilor corpurilor de iluminat.
- deasemeni și pentru pereţi trebuiesc încheiate și verificate instalaţiile.
- încheierea lucrărilor de finisaj atît la tavane cît şi la pereţi, verificarea verticalităţii și planeităţii acestora.

Trasarea structurii de rezistenţă a tavanelor.

După încheierea acestei operaţiuni se solicită prezenţa proiectantului și a investitorului pe şantier în vederea obţinerii acordului lor. În cazul în care apar neconcordanţe între proiect și situaţia concretă pe şantier se solicită proiectantului modificările necesare.

Tehnologia de montaj

Modul de organizare a activităţii de montaj rămîne la latitudinea executantului, care trebuie să aibă în vedere că trebuie să asigure atât calitatea lucrării finale cît și garanţia în timp a acesteia.

Finisarea tavanelor fixe și mobile

Înainte de trecerea la finisarea finală, se face încă o verificare a corectitudinii execuţiei suprafeţelor. Eventualele imperfecţiuni se remediază cu un chit și bandă adezivă. Finisarea finală a tavanelor - dacă este necesară - se va face cu vopsea (var plastic lavabil) aplicată cu trafalet sau pistol.

În prima etapă se astupă șanfrenul îmbinărilor și se repară suprafețele deteriorate. Se pozează bandă de armare, astfel încât această să fie înglobată în stratul de material. Se va evita formarea bulelor de aer. După întărirea materialului se repetă operațiunea de spăcluire și șlefuire a neregularităților. Se vor spăclui și elementele de fixare ale plăcilor (capetele suruburilor). În cazul placării cu mai multe straturi, se vor spăclui rosturile fiecărui strat.

Înainte de aplicarea pastei de umplere a rosturilor, se va aștepta până la dispariția eventualelor modificări de formă și dimensiuni ale plăcilor, datorate variațiilor de temperatură și umiditate ce ar rezultă din lucrările de aplicare sapă sau de tencuire.

La operațiunea de spăcluire, temperatura în încăperi trebuie să fie > +10°C. Temperatura mediului ambiant și a clădirii trebuie să fie > +5°C. Înainte de aplicarea unei vopsele sau a unui strat de acoperire și înainte de lucrări de placări, plăcile de gips-carton se vor grundui, care asigura egalizarea absorbției diferite a cartonului și a materialului de spăcluire. Grundul trebuie să fie corespunzător vopselei sau stratului de acoperire și vor fi respectate obligatoriu directivele de prelucrare ale furnizorului produsului. Suprafață șpăcluită trebuie să fie perfect uscată înainte de acoperire.

Dacă este cazul și pentru zonele cu tavane mobile decorative se poate aplica aceeași vopsea la pistol pentru a remedia unele pete apărute la montaj.

RECEPŢIA

Recepţia are ca obiect:

- aspectul și starea generală;
- calitatea materialului pus în operă (sondaj cu plăci luate la întîmplare);
- elemente geometrice;
- asigurarea perfecţiunii suprafeţelor (planeitate, verticalitate, etc.);
- regularitatea și alinierea corpurilor de iluminat;
- perfecţiunea muchiilor la îmbinările între suprafeţele verticale și orizontale;
- alinierea cu elementele construcţiei (pereţi, ferestre, stîlpi, sau alte elemente faţă de care proiectantul a conceput formele decorative ale tavanelor și pereţilor);
- perfecţiunea finisării îmbinărilor între plăcile de gips carton.
- corespondenţa cu proiectul aprobat;

Acolo unde apar neconcordanţe, executantul și investitorul împreună cu proiectantul vor decide completări, înlocuiri, refinisări, sau alte situaţii ce se impun.

CONDIȚII DE CALITATE

Produsele ajunse pe șantier vor fi însoțite de Certificatul de calitate pentru Sistemele de Management Integrat, conform EN ISO 9001:2008, EN ISO 14 001:2004 şi EN ISO 50001:2011. Limitele emisiilor sunt monitorizate pe parcursul întregului proces de producţie şi controlate strict de către producător.

Produsul va fi însoțit de:

- Fisă tehnică;
- Declarație de performanță;
- Declarație de securitate:

Se va urmări :

aspectul și starea generală;
elemente geometrice: planeitate, verticalitate etc;
respectarea culorilor în concordanță cu proiectul;
fără pete, defecte etc.

Eventuale neconcordanțe, executantul cu beneficiarul și proiectantul vor decide : înlocuiri, completări, modificări sau alte situații ce se impun.

LISTA UNOR REGLEMENTĂRI CONEXE

Lege	*- Legea nr. 10/ 1995 privind calitatea în construcţii;*
SR EN 520+A1:2010	*- Plăci de gips-carton. Definiţii, specificaţii şi metode de încercări;*
SR EN 14195:2005	*- Componentele structurii metalice pentru sisteme de plăci de gipscarton. Definiţii, condiţii şi metode de încercare;*
SR EN 14195:2005/ AC:2006	*- Elemente metalice ale cadrului pentru sisteme de panouri de gips-carton. Definiţii, condiţii şi metode de încercare;*
SR EN 13950:2006	*- Panouri compozite din plăci de gips-carton pentru izolare termică/acustică. Definiţii, condiţii şi metode de încercări;*
SR EN 13963:2005/ AC:2006	*- Materiale de rostuire pentru îmbinarea panourilor de gips-carton. Definiţii, condiţii şi metode de încercare;*
SR EN 14496:2006	*- Adezivi pe bază de ipsos pentru panouri compozite din plăci de gips-carton pentru izolare termică/acustică. Definiţii, condiţii şi metode de încercare;*
SR EN 14209:2006	*- Cornişe din plăci de gips-carton preformate. Definiţii, condiţii şi metode de încercare;*
SREN 4353 +A1:2010	*- Profiluri metalice şi profile caracteristice pentru utilizare la plăcile de gips-carton. Definiţii, caracteristici şi metode de încercare;*
SR 13495-1:2006	*- Accesorii pentru utilizare cu plăci de gips-carton. Partea 1: Profile din tablă de oţel;*
SR 13495-2:2006	*- Accesorii pentru utilizare cu plăci de gips-carton. Partea 2: Şuruburi cu fixare rapidă;*
SR 13495-3:2006	*- Accesorii pentru utilizare cu plăci de gips-carton. Partea 3: Cleme;*
SR 13495-4:2006	*- Accesorii pentru utilizare cu plăci de gips-carton. Partea 4: Cuie.*
C 56-02	*- Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferent construcțiilor.*

10	Caiet de sarcini	TENCUIELI INTERIOARE

GENERALITĂŢI

Acest capitol cuprinde specificațiile tehnice pentru realizarea tencuielilor noi, executate pe zidărie de cărămidă și planșee de beton, inclusiv executarea gletului de var, ipsos sau ipsos-var.

MATERIALE UTILIZATE

- ciment
- apă
- var pentru construcții conform STAS 146-78
- nisip conform STAS 1667-76

LIVRARE, DEPOZITARE, TRANSPORT

Materialele livrate vor fi însoțite de certificatul de calitate. Executantul trebuie să-și organizeze în așa fel transportul, depozitarea și manipularea materialelor și produselor încât în momentul punerii în operă să corespundă condițiilor de calitate impuse atât prin caietele de sarcini cât și prin normativele în vigoare.

Atenționăm că perioadele maxime de utilizare a mortarelor din momentul preparării lor, astfel încât să fie utilizate în condiții bune la tencuieli, sunt:

- la mortare ciment-var M10T până la 8 ore,
- la mortare ciment var M25T până la 10 ore,
- la mortare ciment var M100T și M50T fără întârziator până la 10 ore, iar cu întârziator până la 16 ore.

CONDIŢII TEHNICE DE CALITATE PENTRU MORTARE DE TENCUIELI

Toate materialele vor fi introduse în operă numai după ce în prealabil s-a verificat că au fost livrate cu certificate de calitate.

Mortarele de la stații sau centrale pot fi introduse în lucrare numai dacă transportul este însoțit de fișa care să conțină caracteristicile tehnice ale acestora.

EXECUŢIA LUCRĂRILOR

Cuprinde:

A. Operațiuni pregătitoare: lucrările ce trebuie efectuate înaintea începerii executării tencuielilor:
   - controlul suprafețelor care urmează a fi tencuite (mortarul din zidărie să fie întărit, suprafețele de beton să fie relativ uscate, abaterile de la planeitate și verticalitate să nu fie mai mari decât cele admise, etc);
   - terminarea lucrărilor a căror execuție simultană sau ulterioară ar putea provoca deteriorări ale tencuielilor;
   - suprafețele suport să fie curate;
   - rosturile zidăriei de cărămidă vor fi curățate pe o adâncime de 3-5 mm, iar suprafețele netede (sticloase) de beton vor fi aduse în stare rugoasă;
   - verificarea execuției și recepției lucrărilor de protecție (învelitori, planșee, etc) sau a căror execuție ulterioară ar putea provoca deteriorarea lor (conducte de instalații, tâmplării, etc), precum și dacă au fost montate toate piesele auxiliare (ghermele, praznuri, suporți metalici, colțari, etc).

Execuția amorsării:

- suprafețele de beton vor fi stropite cu apă, după care se va amorsa cu şpriţ din ciment și apă în grosime de 3 mm;
- în cazul aplicării de tencuieli cu grosime redusă (5-10 mm) se va respecta următoarea tehnologie: amorsare, șpriț, tinci, toate reduse corespunzător încât să se încadreze în grosime normală;
- amorsarea suprafețelor se va face cât mai uniform, fără discontinuități, fără prelingeri pronunțate, având o suprafață rugoasă și aspră la pipăit.

Execuția grundului:

- grundul în grosime de 5-15 mm se va aplica pe suprafețe de beton, după cel puțin 24 de ore de la aplicarea șpriţului, şi după cel puțin 1 oră în cazul suprafețelor de cărămidă. Dacă suprafața șpriţului este prea uscată aceasta se va uda cu apă în prealabil de executarea grundului;
- partea superioară a pereților și tavanele încăperilor cu înălțime mai mare de 3,00 m se vor executa de pe platforme de lucru continue;
- mortarul folosit la grund este cel prevăzut în antemăsurători și piesele desenate (M10T-M100T);
- grosimea grundului se va verifica în timpul execuției în scopul de a obține în final o suprafață plană, fără asperități pronunțate, neregularități, goluri, etc;
- înainte de executarea stratului vizibil se va controla ca suprafața grundului să fie uscată și să nu aibă granule de var nestinse.

Execuția stratului vizibil:

- stratul vizibil al tencuielilor interioare va avea compoziția ca și a grundului, însă cu nisip fin de până la 1 mm;
- grosimea tinciului poate varia între 1-5 mm;
- gletul de var la încăperile zugrăvite se va realiza prin închiderea porilor tinciului cu strat subțire de 1-3 mm de var și adaos de ipsos, 100 kg la 1 mc de var pastă;
- gletul de ipsos executat pe suprafețele ce urmează a fi vopsite se va realiza prin acoperirea tinciului cu un strat subțire de cca 2-3 mm de pastă de ipsos;
- gletul de ipsos se va realiza numai pe un strat suport care are un anumit grad de umiditate, în cantități strict necesare, înainte de terminarea prizei ipsosului;
- la tencuielile sclivisite, stratul vizibil se netezește cu drișca de oțel și se execută numai din pastă de ciment;
- în cazul execuției tencuielilor interioare la o temperatură exterioară mai mică de + 5 grade C, se vor lua măsurile speciale prevăzute în Normativul pentru executarea lucrărilor pe timp friguros, indicativ C16-84.

CONDIŢII TEHNICE PENTRU CALITATEA TENCUIELILOR ŞI RECEPŢIONAREA LOR

Pe parcursul executării tencuielilor se vor verifica respectarea tehnologiilor de execuție, utilizarea tipurilor și compoziției mortarelor indicate în proiect, precum şi aplicarea straturilor succesive în grosimea prescrisă.

Se va urmări aplicarea măsurilor de protecție împotriva înghețului și uscării forțate și, dacă este cazul, în primele zile de la execuția tencuielilor se va arunca cu apă.

Rezultatele încercărilor pe epruvete de mortar se vor prezenta investitorului (dirigintelui de șantier) în termen de 48 de ore de la obținerea buletinului pentru fiecare lot (transport) de mortar în parte.

Încercările de control în care rezultatele sunt sub 75% din marca prescrisă conduc la refacerea lucrărilor respective. Aceste cazuri se înscriu în registrul de procese verbale.

Recepția pe fază de lucrări se face, în cazul tencuielilor interioare, prin verificarea:

- rezistenței mortarului,
- numărului de straturi aplicate și grosimile acestora, cel puțin un sondaj la fiecare 200 mp (se va verifica prin baterea de cuie în locuri mai puțin vizibile),

- aderența la suport și între straturi (verificarea se realizează prin batere cu un ciocan de lemn în tencuială, apreciind sunetul obținut),
- planeitatea suporturilor și linearitatea muchiilor (bucată cu bucată).

Rezultatele verificărilor se înscriu în registrul de procese verbale de lucrări ascunse şi se efectuează înainte de execuția zugrăvelilor și vopsitoriilor.

Abaterile admisibile la recepția calitativă a tencuielilor sunt:

Verificarea aspectelor tencuielilor se vor face vizual cercetând suprafața tencuită, forma muchiilor, a intrândurilor și ieșindurilor, iar planeitatea suprafeței se va verifica și cu dreptarul (de 2 m lungime) orientat pe toate direcțiile.

Suprafețele tencuite trebuie să fie uniforme, să nu aibă denivelări, ondulații, fisuri, împușcături de var nestins, urme vizibile de reparații locale.

Gradul de netezire al suprafețelor tencuite se va verifica numai la cele gletuite (cu palma).

Grosimea stratului de tencuială se va verifica prin batere de cuie sau prin sondaje în locuri mai puţin vizibile.

Aderenţa straturilor de tencuială la stratul suport se va verifica prin ciocănire cu un ciocan de lemn; un sunt de "gol" arată calitatea necorespunzătoare şi necesită verificarea întregii suprafeţe dezlipite.

ABATERI ADMISE LA RECEPŢIA CALITATIVĂ A TENCUIELILOR conform C 56/85.

Defecte	Tencuieli brute	Tencuieli drişcuite	Tencuieli gletuite
1	2	3	4
Umflături, ciupituri, denive-lări, fisuri, lipsuri în jurul ferestrelor, în spatele ra-diatoarelor şi ţevilor, îm-puşcături de var nestins, urme vizibile de reparaţii locale	Maximum 3 cm^2 la fiecare m^2.	Nu se admit.	Nu se admit.
Zgrunţuri mari (până la 3 mm), băşicări sau zgârie-turi în adâncime (până la 3 mm) în drişcuiala stratului de acoperire	Maximum 2 la m^2.	Nu se admit.	Nu se admit.
Neregularităţi ale planeită-ţii suprafeţelor tencuite pe orice direcţie (la verificarea făcută cu un dreptar de 2 m lungime)	Nu se verifică.	Max.2 neregulari-tăţi/m^2 în orice direcţie, având adâncimea până la 2 mm.	Max.2 neregulari-tăţi/m^2 în orice direcţie, având adâncimea sau înălţimea până la 1 mm.
Abateri la verticală a tencuielilor pereţilor	Max.cele ad-mise pentru elementele suport.	Până la 1 mm/m şi max.3 mm pe toată înălţimea încăperii.	Până la 1 mm/m şi max.2 mm pe toată înălţimea încăperii.
Abateri de la verticală	Max.cele admise pt.	Până la 1 mm/m şi	Până la 1 mm/ m şi

În vederea finisării cu zugrăveli de var, suprafeţele trebuie drişcuite cât mai fin, urmele de drişcă să fie puţin vizibile: toate eventualele reparaţii să fie executate cu grijă, terminate şi uscate.

În cazul suprafeţelor de beton toţi porii rămaşi de la turnare se vor umple cu mortar de ciment - var, după ce bavurile şi dungile ieşinde au fost îndepărtate iar petele de decofral se vor freca cu piatră de şlefuit sau cu perie de sârmă.

11	Caiet de sarcini	PLACARE CU FAIANȚĂ

GENERALITĂŢI

Acest capitol cuprinde specificațiile tehnice pentru execuţia placajelor de faianţă și grește ceramică executate pe pereţi interiori de b.c.a., beton și gips carton.

MOSTRE ŞI TESTĂRI

Înainte de comandarea şi livrarea pe şantier a materialelor necesare execuţiei placajelor de faianţă se vor pune la dispoziţia beneficiarului și proiectantului, spre aprobare, următoarele mostre:

- placaj faianță sau gresie ceramică pentru trafic intens (PEI III) – cel puțin 3 mostre, cu desenul și culoarea indicate în proiect (placi faianță 10 x 20 culoare alb, placi gresie 60 x 60 culoare alb);
- borduri pentru placajul de faianță sau gresie – 3 mostre, cu desenul și culoarea indicate în proiect corespunzătoare mostrelor de faianță sau gresie prezentate.
- plintă ceramică cu o înălţime de min. 8 cm - cel puțin 3 mostre, cu desenul și culoarea indicate în proiect.

MATERIALE UTILIZATE

Toate materialele care se pun în operă, în special plăcile de faianță, adezivii, etc, pot fi de import sau producție internă, cu caracteristici tehnice care să fie corespunzătoare standardelor și normelor admise în România.

- faianță de producție internă sau import;
- tipuri de adezivi care să înlocuiască metoda tradițională de montaj faianță, dar care să corespundă standardelor admise în România.
- plăci de faianţă conf.SR EN 87/94
- nisip de râu sau de carieră, bine spălat, granitos, conf.STAS 1667-76;
- ciment Portland conform SR 388/95;
- apă conform STAS 790-84;
- var pastă conform SR ENV 459/1, 2/97;
- ciment Portland alb SR 7055/96
- aracet DP 25, STAS 7055-80.
- adezivi speciali pentru faianță și gresie agrementați

LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE, TRANSPORT

Transportul şi depozitarea faianţei se face ambalată în cutii.

Cutiile se aşează în mijlocul de transport, în stive şi se va împiedica deplasarea stivelor în timpul transportului spre a nu se deteriora cutiile.

Depozitarea cutiilor la şantier se va face în stive de max.1,5 m înălţime, pe platforme plane sau rafturi, în locuri ferite de lovituri şi umiditate.

Ambalajul nu se va scoate decât la locul de montaj.

Cimentul se livrează în saci şi se depozitează în locuri ferite de umiditate şi îngheţ.

Depozitarea şi manipularea tuturor materialelor se va face conform prevederilor din STAS, pentru evitarea degradării şi menţinerea integrală a calităţii acestora.

Materialele puse în operă vor avea caracteristicile prevăzute în standarde şi normele tehnice specifice.

La sosirea pe şantier toate materialele se vor verifica dacă au fost transportate şi ambalate corespunzător, iar depozitarea lor se va face conform prevederilor din standardele şi normele tehnice respective, precum si prescriptiile fabricantului.

Toate materialele vor fi introduse în lucrare numai după ce în prealabil s-a verificat că au fost livrate cu certificatul de calitate şi/sau Agrement tehnic pentru plăci şi adezivii folosiţi şi după indicarea tehologiei de execuţie în conformitate cu Fişă producător.

Inainte de începerea lucrărilor executantul va furniza mostre pentru materialele ce vor fi puse în operă. Lucrările vor putea începe numai după aprobarea mostrelor respective de către proiectant. Până la recepția finală a lucrărilor un exemplar din mostra acceptată, va rămâne în posesia biroului tehnic al șantierului.

EXECUŢIA LUCRĂRILOR DE PLACAJE DE FAIANŢĂ SAU GREŞIE

Lucrări premergătoare

Aplicarea placajelor de faianţă pe elemente de beton şi zidărie se va face la cel puţin o lună după încărcarea cu greutatea permanentă inclusiv din acoperirea clădirii. Executantul împreună cu investitorul vor aprecia acest termen şi pe care îl vor consemna într-un proces-verbal.

Înainte de începerea executării placajelor de faianţă, trebuie să fie terminate:

- montarea tocurilor la ferestre, a tocurilor sau căptuşelilor la uşi (exclusiv pervazurile care se montează după executarea placajului);
- tencuirea tavanului şi a suprafeţelor pereţilor care nu se plachează;
- montarea conductelor sanitare, electrice şi de încălzire inclusiv probele şi remedierile respective;
- executarea mascărilor şi şliţurilor din plasă de rabiţ;
- montarea diblurilor, consolelor la obiectele sanitare şi încălzire;
- executarea lucrărilor ce necesită spargeri pe faţa zidului opusă celei placate;
- îmbrăcăminţile pardoselilor reci din mozaic turnat la încăperile la care pereţii se vor placa, se pot executa înainte sau după montarea placajelor, placajele de gresie, se vor executa numai după montarea faianţei, iar plintele de gresie, se vor monta înainte de placarea cu faianţă, partea superioară a acestora fiind linia de pornire (orizontală şi la nivel) a placajului;
- la încăperile cu umiditate mare (peste 75 %) se vor executa în prealabil lucrările de hidroizolaţie, conform normativului C 112-86.

Pregătirea suprafeţelor

Înaintea începerii placării pereţilor, suprafeţele pereţilor din zidărie, beton celular autoclatizat sau beton, se vor pregăti conform normativelor pentru executarea tencuielilor şi P104-94 (executarea pereţilor din b.c.a.).

Aplicarea placajului de faianţă pe pereţi se face pe suprafeţe uscate, pregătite în prealabil şi care prezintă abateri de la planeitate sub 3 mm/m pe verticală şi sub 2 mm/m pe orizontală; neregularităţile locale nu vor depăşi 10 mm.

Dacă acest abateri sunt depăşite se vor lua măsuri de îndreptare cu mortar de ciment, acelaşi folosit pentru placare sau prin tăierea ieşiturilor. Grosimea mortarului pentru placare să nu depăşească 2 cm.

Se vor înlătura de pe suprafeţele ce se vor placă resturile de mortar, praf, pete de grăsime. Rosturile zidăriei trebuie curaţate pe o adâncime de 1 cm. Suprafeţele de beton vor fi aduse în stare rugoasă de maximă aderenţă.

Aplicarea plăcilor de faianţă

Plăcile de faianţă se curăţă de praf prin perierea dosului şi se ţin în apă cel puţin o oră.

Înainte de aplicare se scurg 2-3 minute.

Montarea plăcilor se face în rânduri orizontale începând de la stânga la dreapta şi de la plintă în sus.Primele două plăci se vor fixă cu mortar deasupra cantului dreptarului la capetele acestuia rezemându-se pe cant; prima placă se fixează definitiv, iar cea din dreapta provizorie urmând să se monteze definitiv la terminarea fixării plăcilor din acelaşi rând.

Se va întinde o sfoară la marginea superioară a primelor două plăci care dă nivelul orizontal pentru fixarea plăcilor intermediare şi care au faţa văzută perfect verticală, verificată cu firul de plumb.

Rândul următor de plăci se va fixă, în mod similar, în acelaşi sens de montare, însă cele două plăci se montează pe primul rând de plăci deja existente.

Partea de sus a placajului se va termină cu plăci cu o margine rotunjită, sau profil de margine din metal sau material plastic.

Suprafeţele orizontale (glafuri) se vor execută cu pantă de scurgere la interior de cca.2 %.

Rosturile orizontale şi verticale ale placajelor trebuie să fie în prelungire şi în linie dreaptă, cu lăţime uniformă, de regulă, de 2-4mm. Pentru realizarea rosturilor vor fi folosiți distantieri adecvați, din material plastic.

După efectuarea lucrărilor de pregătirea suprafeţelor, se va aplica:

- pe pereţi de cărămidă şi beton, un spirit din mortar de ciment-nisip (0-3 mm), dozaj volumetric 1:2 şi apă, consistentă 10-12 cm, mortarul se aplică, după udare cu apă a suprafeţei cu mistria sau canciocul în grosime 3-5 mm;
- pe zidărie şi beton cu mortar de ciment având dozajul de 400 kg, ciment la mc nisip (0-3 mm), 0,05 porţii var pastă, cu dozaj volumetric de 1:3; 5:0,05 (ciment, nisp şi var pastă) de consistentă 7-8 cm;
- pe zidărie din blocuri mici de b.c.a., un spriţ de mortar ciment cu dozaj 1:4:0,3 (ciment, nisip 0-3 mm şi aracet DP 25 şi apă până la consistenţă 11-13 cm, în grosime de 3 mm;

Montarea plăcilor pe blocuri de b.c.a., se face cu acelaşi mortar ca pentru spriţ, având consistenţă 7-8 cm;

Pe rabiţ se va aplica direct smirul în mortar de ciment cu aceiaşi compoziţie ca pentru grund (mortar marca M 50 T).

În cazul montării plăcilor de faianţă pe grinzi şi ieşinduri aceasta se face pe un strat suport de 1,5-2 cm grosime drişcuit din gros. şi striat cu mistria iar montarea placajului de faianţă se va executa în aceleaşi condiţii ca pe suprafeţele de beton.

Montarea plăcilor se face prin aplicarea cu mistria pe dosul fiecărei plăci de faianţă a mortarului indicat mai sus. Mortarul se aplică în grosime de 2 cm, pe cel puţin 2/3 din suprafaţa plăcii, care se fixează prin apăsare cu mâna şi o uşoară ciocănire cu coada mistriei pentru eliminarea surplusului de mortar. Mortarul nu trebuie să formeze un câmp continuu, pentru limitarea contracţiei.

Plăcile se fixează cu striațiile de pe dos aşezate orizontal (exclusiv cele cu desen).

Golurile rămase în dosul plăcilor se vor completa cu mortar, după executarea fiecărui rând, pe la partea superioară a placajelor.

Pentru completări la colţurile încăperii, şliţuri, etc., plăcile de faianţă se vor tăia la dimensiunile necesare, cu tăietorul cu diamant sau cu dispozitivul cu role.

După fixarea a 3-4 rânduri de plăci se verifică planeitatea suprafeţei placate cu dreptarul de 2 m, atât în direcţie orizontală cât şi verticală.

În cazul montării cu adeziv special pentru placaje cu faianță, la preparare și montaj vor fi respectate cu strictețe instrucțiunile indicate fabricant. Pastă adezivă va fi preparată conform rețetei producătorului și va fi aplicată pe suprafață suport cu drișca dințată 5-8mm. Pentru așezarea plăcilor vor fi utilizați distantieri din plastic, de regulă, cu grosimi de 2-5mm sau conform cu prescripțiile fabricantului și prevederile proiectului.

În cazul execuţiei placajelor de faianţă la interior, la o temperatură exterioară mai mică de +50C, se vor lua măsuri speciale prevăzute în "Normativul pentru executarea lucrărilor pe timp friguros" - indicativ C 16-84.

RECEPŢIA LUCRĂRILOR ŞI VERIFICAREA CALITĂŢII

Se va controla aspectul suprafeţei placajului.

Privind aspectul general al placajului se vor verifică: uniformitatea culorii (şi dacă corespunde cu proiectul), planeitatea, verticalitatea şi orizontalitatea suprafeţelor, execuţia îngrijită a rosturilor, fixarea plăcilor pe pereţi.

Orizontalitatea şi verticalitatea se va verifică cu firul de plumb, nivela cu bule de aer şi cu un dreptar.

Placajul de faianţă trebuie să prezinte o uniformitate a culorii pe întreaga suprafaţă; nu se admit diferenţe de tonuri între plăci diferite; nu se admit pete de murdărie, locuri vizibile de smalţ defect.

Suprafaţa placajului trebuie să fie plană; sub dreptarul de 1,2 m se admite o singură undă cu o săgeată de max.1 mm.

Liniile de intersecţie ale placajului de pe suprafeţele adiacente la colţuri intrânde sau ieşinde trebuie să fie verticale şi rectilinii.

Rândurile de plăci trebuie să fie regulate, cu rosturi rectilinii şi în continuare, de lăţime uniformă; nu se admite diferenţierea panourilor de plăci în câmpul general al placajului datorită neuniformităţii rosturilor de pe contur; rosturile vor fi bine umplute cu lapte de ciment alb sau colorat după caz.

Plăcile trebuie să fie bine fixate pe suprafaţa suport; la ciocănirea uşoară a plăcii cu un corp cu suprafaţa de lovire trebuie să rezulte un sunet plin. În cazul plăcilor care nu sunt bine fixate (sună a gol), se vor scoate şi se vor fixă din nou.

Linia racordării placajului de faianţă cu plintă trebuie să fie rectilinie, fără ondulări în plan vertical sau orizontal, iar rostul să fie bine tasat cu pastă.

La racordarea faianţei cu tencuială, această trebuie să acopere jumătate din grosimea plăcii, iar linia de racordare trebuie să fie dreaptă fără ondulări, în plan vertical sau orizontal. Orice altă soluţie de racordare nu se poate admite şi nici nivelul suprafeţei placajului să fie sub nivelul tencuielii.

În jurul străpungerilor prin suprafaţa de placaj găurile trebuie să fie mascate cu rozete metalice; capace întrerupătoare, prize, etc.; găurile şi diblurile aferente şuruburilor de fixare a unor obiecte sanitare nu trebuie să fie vizibile.

Recepţia preliminară

La recepție se verifică respectarea dimensiunilor din proiect, a prevederilor din prezentul caiet de sarcini și a recomandărilor furnizorului.

Lucrările care nu îndeplinesc condițiile de calitate se refac corect.

Recepția preliminară se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate, toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile caietului de sarcini.

Comisia de recepție examinează lucrările față de prevederile proiectului privind condițiile tehnice și de calitate de execuție, precum și constatările în cursul execuției de către organele de control. Se încheie proces verbal de recepție conform prevederilor în vigoare specificându-se eventualele remedieri necesare.

Recepţia finală

Va avea loc după expirarea perioadei de garanție și se va face în condițiile respectării condițiilor în vigoare precum și a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Prevederile din prezentul caiet de sarcini nu exclud obligativitatea respectării de către constructor și de către beneficiar, a tuturor actelor normative (STAS) care au referire la problemele ce fac obiectul caietului de sarcini și care sunt în vigoare la dată execuției lucrărilor.

LISTA UNOR REGLEMENTĂRI CONEXE

Lege *- Legea nr. 10/ 1995 privind calitatea în construcții;*

GE 056: 2012 *- Ghid privind produse de finisare peliculogene utilizate în construcții - Revizuire C3 – 1976;*

12	Caiet de sarcini	PLACARE CU GRESIE CERAMICĂ

GENERALITĂȚI

Prevederile prezentului capitol se referă la condiţiile tehnice privind executarea pardoselilor din gresie ceramică. Pardoselile din gresie ceramică se realizează din plăci montate pe un strat suport, cu adeziv special sau mortar, montajul realizându-se manual, placă cu placă.

MATERIALE ȘI SCULE UTILIZATE

Materiale utilizate

Materialul conține următoarele componente:

- Plăci de gresie ceramică,
- Ciment Portland, conform SR 388 /95
- Ciment Pa 35, conform SR 1500/96
- Ciment alb Portland, conform SR 7055/96
- Agregate naturale, confom STAS 1667 – 76
- Acid clorhidric tehnic, conform STAS 339 – 76
- White – spirit rafinat tip C, conform STAS 44-67
- Corpuri abrazive, conform STAS 601/1 – 84
- Apa pentru construcţii, conform STAS 790-84
- Acid oxalic tehnic, conform STAS 4992-68
- Oxizi coloranţi – Standarde liante L 17 – Ind.Chimica.

Produsul va avea următoarele caracteristici:

GRESIE PORȚELANATĂ DE TRAFIC GREU

- Sarcina utilă: 1200kg/mp
- Dimensiuni: 30x30cm
- Culoare: gri in masa
- Factor de alunecare: R11.
- Absorbtia de apă: <0.05%
- Abateri dimensionale :
- lungime si latime: ±0.3%
- grosime: ±3.0%
- rectiliniaritatea muchiilor: ±0.3%
- ortogonalitatea muchiilor: ±0.3%
- planeitate: ±0.2%
- Rezistentă la abraziune
- Rezistentă la expunerea la soare (decolorare)
- Rezistentă la variatii de temperatura
- Rezistentă la inghet (pentru pardoselile exterioare)
- Rezistentă la agresiune chimica: pete, detergenti, acizi si baze

GRESIE PORȚELANATĂ ANTIDERAPANTĂ

- Sarcina utilă: 600kg/mp
- Dimensiuni: 30x30cm
- Culoare: gri in masa
- Factor de alunecare: R12.
- Absortia de apă: <0.05%
- Abateri dimensionale :
- lungime si latime: ±0.3%

- grosime: ±3.0%
- rectiliniaritatea muchiilor: ±0.3%
- ortogonalitatea muchiilor: ±0.3%
- planeitate: ±0.2%
- Rezistentă la abraziune
- Rezistentă la expunerea la soare (decolorare)
- Rezistentă la variatii de temperatura
- Rezistentă la inghet (pentru pardoselile exterioare)
- Rezistentă la agresiune chimica: pete, detergenti, acizi si baze

Materialele puse în operă vor avea caracteristicile prevăzute în standarde şi normele tehnice specifice.

La sosirea pe şantier toate materialele se vor verifica dacă au fost transportate şi ambalate corespunzător, iar depozitarea lor se va face conform prevederilor din standardele şi normele tehnice respective, precum si prescriptiile fabricantului.

Toate materialele vor avea Agrement tehnic şi/sau Certificate de calitate şi se va indica tehnologia de execuţie conforme cu fişa producătorului.

Inainte de începerea lucrărilor executantul va furniza mostre pentru materialele ce vor fi puse în operă. Lucrările vor putea începe numai după aprobarea mostrelor respective de către proiectant. Până la recepţia finală a lucrărilor un exemplar din mostra acceptată, va rămâne în posesia biroului tehnic al şantierului.

LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE ŞI TRANSPORT

Transportul se face cu mijloace de transport acoperite.

Plăcile de gresie ceramică se vor livra şi transporta în cutii de carton (max.40 Kg/buc.).

Depozitarea se face în spaţii acoperite.

Acidul clorhidric tehnic se va depozita, transporta şi manipula cu respectarea prevderilor în vigoare referitoare la securitatea muncii privind produsele corozive. Transportul se va face în ambalaje de sticlă sau material plastic, care vor fi închise cu dopuri de sticlă sau de plastic.

Ambalajele cu white-spirit se vor depozita în magazii aerisite sau aer liber, ferite de razele solare, numai 3 zile.

Acidul oxalic tehnic livrat în butoaie de lemn sau alte ambalaje, se vor depozita în magazii uscate.

Sacii cu adeziv vor fi depozitati în spaţii protejate, uscate, care respecta condiţiile cerute de producator.

EXECUŢIA LUCRĂRILOR DE PARDOSEALĂ

Operaţiuni premergătoare lucrărilor de pardoseală

Executarea pardoselilor se va face numai după terminarea lucrărilor prevăzute sub pardoseli (canale, fundaţii, conducte, instalaţii electrice, sanitare, de încălzire, etc) efectuarea probelor prescrise, precum şi după terminarea în încăperea recpectiva a tuturor lucrărilor de construcţii-montaj, a căror execuţie ulterioară ar putea deteriora pardoseală.

Atunci când stratul suport al noii pardoseli este construit din planşee de beton sau beton armat, este necesar că aceste suprafeţe suport să fie pregătite prin curăţarea şi spălarea lor cu apă de eventualele impurităţi sau resturi de tencuială. Curăţarea se va face cu maturi şi perii.

Armăturile sau sârmele care eventual ies din planşeul de beton armat vor fi tăiate sau îndoite.

Conductorii electrici care se montează sub pardoseală (pe suprafaţă planşeului) vor fi acoperiţi cu mortar de ciment în grosimea strict necesară pentru protejarea lor.

Înainte de executarea pardoselilor se va verifică dacă conductele de instatii sanitare sau de încălzit centrală, care străpung planşeul, au fost izolate corespunzător, pentru a se exclude orice contact al conductelor cu planşeul şi pardoseală.

Pregătirea suprafeței suport

Aplicarea produsului pe suprafață-suport se face numai după pregătirea corespunzătoare a acesteia, deoarece această etapă are o influență hotărâtoare asupra calității acoperirii și durabilității ei.

Betonul nou are nevoie de 28 zile pentru întărire și uscare înaintea aplicării; se remediază fisurile și alte imperfecțiuni înainte de aplicarea produsului.

Suprafețele care urmează a se acoperi se curată de impurități și/sau grăsimi, se asperizeaza, praful rezultat îndepărtându-se cu ajutorul periilor (par moale) sau prin suflare cu aer comprimat.

Suprafețele trebuie să fie netede, plane, uscate, rezistente(stabile).

Eflorescențele se vor îndepărta de preferință cu discuri, perierea nefiind eficientă.

Nu se recomandă sablarea cu nisip sau decaparea acidă. Dacă se folosește totuși decaparea acidă, în situații speciale (urme persistente de ulei, etc.), atunci această se va face cu acid clorhidric diluat la max. 15% concentrație, cca. 0,5 l/m². Se va caută obținerea unei spumări uniforme. Suprafață va fi spălată ulterior abundent cu detergent, în vederea înlăturării urmelor de acid și obținerea unui pH=7.

Aşezarea plăcilor

Aşezarea plăcilor se va face montându-se la început plăcile reper, după care montajul va continua conform indicațiilor din proiect

Plăcile se vor monta în patul de mortar astfel pregătit, în rânduri regulate, cu rosturi de 2...5 mm între plăcile din gresie ceramică, folosindu-se distanțieri potriviți.

După aşezarea plăcilor pe o suprafaţă corespunzătoare razei de acţiune a mâinii muncitorului (circa 60 cm lăţime), la plăcile la care se constată denivelări se adaugă sau se scoate local din mortarul de ciment de poză. Apoi se face o verificare a planeităţii suprafeţei cu un dreptar aşezat pe diagonalele suprafeţei executate şi ghidat după nivelul porţiunii de pardoseală executată anterior, îndesându-se atent plăcile în mortarul de ciment de poză, prin batere uşoară cu ciocanul de cauciuc, astfel încât striurile de pe spatele plăcilor să pătrundă în masa de mortar şi să se asigure planeitatea suprafeţei.

Operaţia se continuă în acest mod pe toată suprafaţa care se execută într-o zi de lucru. Apoi întreaga suprafaţă se inundă cu lapte de ciment fluid pentru ca aceasta să intre bine în rosturi, hidratând şi mortarul de poză.

In cazul montării cu adeziv special pentru pardoseli, la preparare și montaj vor fi respectate cu strictețe instrucțiunile indicate de fabricant. Pasta adezivă va fi preparată conform rețetei producătorului și va fi aplicată pe suprafața suport cu drișca dințată 5-8mm. Pentru așezarea plăcilor vor fi utilizați distantieri din plastic, de regula, cu grosimi de 2-5mm sau conform cu prescriptiile fabricantului si prevederile proiectului.

Rostuirea şi executarea plintelor

Umplerea rosturilor se va face la 3...5 zile (daca nu este specificat altfel de fabricant) după montarea plăcilor din gresie ceramică, cu chit special de rosturi la culoare (daca nu este indicat altfel în proiect).

In intervalul de la montare şi până la rostuire – pardoseala nu va fi dată în circulaţie şi se va umezi prin stropire cu apa cel puţin o dată la 24 ore.

Îmbrăcămintea din plăci din gresie ceramică nu se va freca pentru finisare, ci se va şterge cu cârpe umede.

Plăcile din gresie ceramică se vor monta simplu, în câmp continuu sau în conformitate cu desenele din proiect.

La intersecţia pardoselii cu elementele verticale, sub plinte, se vor realiza interspaţii de 5...10 mm care se vor umple cu un material elastic.

Profile de rost

În funcție de configurarea pardoselii vor fi realizate rosturi de compensare în câmpul pardoselii și rosturi de dilatare-tasare la separația între corpuri diferite de clădire, realizate cu sisteme de profile adecvate.

Dacă nu este specificat altfel de fabricant, în cazul suprafeţelor mari se recomandă realizarea unor rosturi de compensare la circa 30 mp sau 6m.

Rosturile de dilatare, tasare între corpurile de clădiri vor fi realizate cu sisteme speciale compuse din profile metalice si benzi elastice din materiale sintetice care să asigure preluarea deplasărilor.

La racordarea cu alte tipuri de pardoseli vor fi utilizate profile speciale de trecere, înglobate sub plăcile de gresie sau aplicate deasupra conform specificațiilor proiectului.

Executarea plintelor

La îmbrăcăminţile din plăci din gresie ceramică se vor monta elemente speciale de racordare la suprafețe verticale(colţuri, socluri, scafe) fixate cu pastă adezivă astfel încât să depăşească faţa tencuielii cu 5...8 mm. In cazul în care prin proiect nu sunt prevederi specifice, plintele se pot realiza din același material ca și pardoseala. Plăcile de gresie vor fi tăiate în straifuri de 8-10 cm lățime care vor fi aplicate pe perete cu pastă adezivă.

Se aplică în prealabil o amorsă epoxidică bicomponenta în amestec cu intaritorul aferent, în Recepția lucrărilor și verificarea calității.

CONTROLUL CALITĂȚII

După terminarea lucrării, pardoselile din gresie trebuie să fie orizontale sau cu pantele prevazute în proiect, fără denivelări locale (la trecerea martorului nu trebuie să existe poticneli între două plăci adiacente) atât dealungul muchiilor cât și la colțuri.

Culoarea pardoselii trebuie să fie uniformă pe tot câmpul sau să respecte (dacă este cazul) combinațiile specificate în proiect.

Toate plăcile trebuie să aibă asigurată o aderență bună la stratul suport (la testul de ciocănire trebuie obținut un sunet plin).

Rosturile trebuie să fie egale, uniforme, fără exces de material, aliniate pe ambele direcții.

Nu sunt admise plăci puse în opera cu ciobituri, fisuri, zgârieturi, etc.

Profilele (dilatare, tasare) înglobate în pardoseala de gresie trebuie să se afle la nivelul finit al pardoselii.

RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția preliminară

La recepția preliminară a straturilor suport, a straturilor de uzură și a placajelor se va încheia proces verbal de lucrări ascunse.

Recepția preliminară se face pe faze de lucrări, la cererea beneficiarului, dar la cel puțîn 100 metri pătrați.

La recepție se verifică:

respectarea standardelor de calitate;

respectarea dimensiunilor din proiect;

aderența la suport prin sondaje.

Rezultatele se înscriu în Procesul Verbal de Lucrări Ascunse.

Nu se admit umflături, crăpături, fisuri, urme vizibile de reparații locale, asperități, pete, urme de lovire etc.

Comisia de recepție examinează lucrările față de prevederile proiectului privind condițiile tehnice și de calitate de execuție, precum și constatările în cursul execuției de către organele de control. Se încheie proces verbal de recepție conform prevederilor în vigoare specificându-se eventualele remedieri necesare.

În zonele cu defecte majore lucrările se refac integral.

Recepția finală

Va avea loc după expirarea perioadei de garanție și se va face în condițiile respectării condițiilor în vigoare precum și a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Prevederile din prezentul caiet de sarcini nu exclud obligativitatea respectării de către întreprinderea constructoare și de către beneficiar, a tuturor actelor normative (STAS) care au referire la problemele ce fac obiectul caietului de sarcini și care sunt în vigoare la dată execuției lucrărilor.

STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

Lege	*- Legea nr. 10/ 1995 privind calitatea în construcții;*
GE 056: 2012	*- Ghid privind produse de finisare peliculogene utilizate în construcții - Revizuire C3 – 1976;*

13	**Caiet de sarcini**	**LUCRĂRI DE ZUGRĂVELI ȘI VOPSITORII**

GENERALITĂŢI

Prezentul caiet se sarcini se referă la condițiile tehnice ce trebuie îndeplinite în vederea executării lucrărilor de zugrăveli la pereți și tavane precum și la specificațiile tehnice ale materialelor ce vor fi puse în opera.

Se vor utiliza materiale și detalii identice cu cele ale ansamblurilor încercate și agrementate de către un laborator de încercări atestat.

Materialele folosite trebuie să corespundă condițiilor de calitate prevăzute în standardele în vigoare și vor fi însoțite de certificate de calitate.

Vopselele lavabile se vor livra și monta în cantitățile cerute de funcțiunea spațiului conform specificatiei proiectului de execuție.

Se va avea în vedere respectarea indicațiilor privind suprafețele ce urmează să primească acest tip de finisaj și planeitatea suprafețelor finisate.

Antreprenorul general va înainta spre aprobare beneficiarului următoarele:

date tehnice privind fiecare tip de vopsea lavabilă și materiale auxiliare.

date privind întreținerea, incluse în instrucțiunile de întreținere

mostre pentru alegerea inițială sub formă mărimilor standard ale producătorului arătând întreagă gama de culori, texturi și alte caracteristici vizuale pentru fiecare tip de vopsea lavabilă necesar.

mostre pentru verificare, de texturi și dimensiuni identice cu cele ce urmează a fi puse în opera, din fiecare tip de vopsea lavabilă necesar, arătând întreagă gama de culori, texturi și variațiile referitoare la caracteristicile vizuale ce sunt de așteptat în lucrarea terminată. Mostrele vor fi din același material că lucrarea finală.

Producătorul va fi o firma experimentată în furnizarea de produse similare celor indicate în acest proiect, cu referințe de realizări în exploatare și capabilă să asigure întreagă cantitate necesară din același lot de producție și calitate.

Executantul va fi o firma experimentată, care utilizează numai personal calificat în execuția unor lucrări similare celor indicate în acest proiect și agreată de producătorul vopselelor.

Se va livra material produs de un singur producător pentru fiecare tip de vopsea lavabilă necesar.

Înainte de începerea execuției vopsitoriilor la pereți se va realiza câte un panou că mostră pentru fiecare tip de vopsea specificat, pentru a se verifică alegerea făcută pe mostre și a demonstra efectele estetice, precum și calitățile materialului și execuției.

Mostrele scară 1:1 se vor realiza pe șantier în locurile și mărimile indicate de proiectantul general.

Proiectantul general va fi anunțat cu o săptămâna înainte asupra datei și orei realizării mostrelor.

Nu se va începe lucrarea finală înaintea obținerii aprobării proiectantului general.

Mostrele scară 1:1 realizate pe șantier se vor păstra pe timpul execuției că standard pentru aprecierea lucrării finale.

Dacă se cere, se vor demola mostrele scară 1:1 și se vor îndepărta de pe șantier.

Mostrele scară 1:1 acceptate, în stare corespunzătoare în momentul recepției preliminare, pot deveni parte a lucrării terminate.

Înainte de livrarea fiecărui tip de vopsele lavabile, constructorul va prezenta certificate în trei exemplare, care să ateste compoziția fizică și chimică a vopselei, calitatea în conformitate cu aceste specificații.

Materialele vor fi livrate la șantier în ambalajul fabricii, etichetate clar cu identificarea producătorului și numărul lotului. Materialele vor fi depozitate într-o zona protejată de intemperii, umezeală, murdărire, temperaturi extreme și umiditate. Vopselele vor fi depozitate în cutiile în care au fost livrate.

Pentru cerințe speciale de livrare, depozitare și manipulare se vor respectă instrucțiunile și recomandările producătorului.

Se va menține temperatura minimă ambientală de 100 C pe tot timpul montajului și 8 zile după terminare, dacă nu se cer temperaturi mai înalte prin recomandările producătorului.

Se vor ventila spațiile de lucru, conform necesităților în vederea uscării uniforme a suprafețelor vopsite.

Înainte de începerea lucrărilor de vopsitorii la pereți și plafoane toate lucrările și reparațiile de tencuire, glet, placaje, instalații sanitare, electrice și de încălzire, trebuie să fie terminate.

Vor fi terminate pardoselile reci, exclusiv lustruirea.

La încăperile prevăzute cu mochetă, zugravelile se vor execută înaintea aplicării îmbrăcămintii pardoselii după ce se vor lua măsuri de protecție a stratului de suport.

Tâmplăria metalică trebuie să fie montată definitiv, cu toate accesoriile montate corect.

Se vor livra beneficiarului materiale de rezervă. Se vor livra cutii întregi sigilate de vopsea întregi identice cu cele puse în opera, într-o cantitate egală cu 2 % din fiecare tip de vopsea lavabilă, ambalat pentru depozitare și identificat cu etichete care să descrie în mod clar conținutul.

În condițiile unor eventuale contradicții între recomandările prezentelor specificații tehnice și standardele și normativele enumerate anterior, vor avea prioritate prevederile din standarde și normative.

MATERIALE

Se recomandă utilizarea vopselelor:

- vopsea minerala gata preparată pe baza de silicat de potatiu pentru interior și exterior;
- vopsea gata preparată, pe baza de rășini organice pentru finisare interioară și fațade.

În scopul unei puneri în opera corespunzătoare se recomandă utilizarea echipamentelor și uneltelor specifice acestei categorii de lucrări: cuțite răzuire vopsea, recipienți vopsele, mixer pentru vopsele, trafalet cu mâner reglabi, diferite tipuri de role pentru vopsea, pensule de diferite grosimi și mărimi, etc.

Se vor respectă standardele și toate celelalte cerințe indicate pentru fiecare material.

Se vor prevedea cutii închise sigilate, aflate în termenul de garanție specificat pe ambalaj fără defecte care să afecteze utilizarea indicată; întreaga cantitate de vopsea necesară va fi dintr-un singur lot de producție pentru fiecare tip, varietate, culoare și calitate de vopsea specificată; vopseaua va avea caracteristicile conforme cu certificatele de calitate și cu înscrisurile de pe ambalaj.

Se vor respectă mostrele aprobate de proiectantul general pentru culoarea vopselei, textura și alte caracteristici distinctive relative la tipul de vopsea lavabilă specificat.

Se vor respectă culorile, finisajele, texturile și celelalte caracteristici distinctive indicate, cu referire la terminologia standard a producătorului.

LIVRAREA, TRANSPORTUL ŞI DEPOZITAREA MATERIALELOR

Materialele livrate vor fi însoțite de certificatul de calitate.

Executantul trebuie să-și organizeze în așa fel transportul, depozitarea și manipularea materialelor și produselor încât să elimine posibilitatea degradării acestora, astfel ca, în momentul punerii lor în operă, acestea să corespundă condițiilor de calitate impuse atât prin caietele de sarcini cât și prin normativele în vigoare.

Atragem o atenție deosebită la condițiile de securitate împotriva incendiilor, care trebuie asigurate spațiilor de depozitare (în special a materialelor ușor inflamabile, ca de exemplu vopselele). Se recomandă ca temperatura la locul de depozitare să fie cuprinsă între +7 și +20 grade C.

LUCRĂRI CARE TREBUIESC TERMINATE ÎNAINTE DE ÎNCEPEREA ZUGRĂVELILOR ŞI VOPSITORIILOR

- Înainte de începerea lucrărilor de zugrăveli vor fi terminate lucrările de tencuire, gletuire, placaje, pardoseli reci (exclusiv lustruirea), instalaţiile electrice, sanitare și de încălzire, inclusiv remedierile și probele instalaţiilor;
- Ultimul strat al vopsitoriilor se aplică după terminarea completă a zugrăvelilor şi înainte de finisarea pardoselilor.

PREGĂTIREA SUPRAFEŢELOR

Suprafețe tencuite sau de beton

- În vederea finisării cu zugrăveli de var suprafeţele trebuie drişcuite cât mai fin, urmele de drişcă să fie puţin vizibile; toate eventualele reparaţii să fie executate cu grijă, terminate și uscate.
- În cazul suprafeţelor de beton toţi porii rămași de la turnare se vor umple cu mortar de ciment-var, după ce bavurile și dungile ieșinde au fost îndepărtate, iar petele de decofrol se vor freca cu piatră de şlefuit sau cu peria de sârmă.

Suprafețe gletuite

- Suprafețele cu glet de ipsos, trebuie să fie plane și netede fără desprinderi sau fisuri.
- Toate fisurile, neregularitățile se chituiesc sau se spăcluiesc cu pastă de aceași compoziție cu a gletului.
- Pastă de ipsos folosită pentru chituirea defectelor izolate se prepară din 2 părți ipsos și o parte apă.
- Pastă se va prepară în cantitatea care să poată fi folosită înainte de sfârșitul prizei ipsosului.
- Pentru șlefuirea suprafețelor mai mari, se folosește și pastă ipsos-var, în compoziție cu o parte ipsos și o parte lapte de var (în volume).
- După uscarea porțiunilor reparate, suprafață se șlefuiește cu hârtie de șlefuit, după care se curată de praf cu perii sau bidinele curate și uscate.
- Suprafețele ce urmează a fi vopsite vor fi iluminate cu sistemul de iluminat permanent al clădirii; nu se acceptă utilizarea exclusivă a iluminatului temporar.
- Lucrările de finisare a pereților și tavanelor se vor începe la o temperatura de + 10 grade C pentru și se va menține această temperatura pe tot timpul lucrărilor, între 8 ore și 15 zile până la uscarea definitivă.
- Se interzice folosirea vopselelor cu termenul de utilizare depășit.

Suprafeţe metalice

- Suprafeţele metalice nu trebuie să prezinte pete de rugină, grăsimi de orice fel, vopsea veche, noroi, etc. Rugina se îndepărtează prin frecare cu peria de sârmă,

şpacluri de oţel, hârtie sticlată sau soluţii decapante (ex: Feruginol). Petele de grăsime se şterg cu solvenţi adecvaţi, exclusiv petrol lampant şi benzină auto.
- Tâmplăria metalică se aduce pe şantier grunduită cu un grund anticoroziv corespunzător vopselelor de ulei.

CONDIŢII DE EXECUŢIE

Zugrăvelile și vopsitoriile se vor executa în conformitate cu proiectul de execuție și prevederile prezentului caiet de sarcini.

Lucrările de finisare a pereților și tavanelor se vor executa la temperatura aerului, în mediul ambiant de cel puțin +5 grade C în cazul zugrăvelilor și cel puțin +15 grade C în cazul vopsitoriilor, regim de temperatură ce se va tine tot timpul execuției lucrărilor și cel puțin 8 ore pentru zugrăveli și 15 zile pentru vopsitorii după executarea lor.

Finisajele nu se vor executa pe timp de ceață densă și nici la un interval de timp mai mic de 2 ore de la încetarea ploii și nici pe timp de arșiță mare.

Înainte de începerea lucrărilor de zugrăveli și vopsitorii se va verifica dacă suprafețele suport au umiditatea de regim: 3% pentru suprafețele tencuite și 8% pentru cele gletuite. În condițiile de umiditate a aerului de până la 60% şi temperatura –15 .... – 20 grade C, umiditatea de regim se obține după 30 de zile de la tencuire și 15 zile după gletuire. Umiditatea suprafețelor suport se măsoară cu aparatură sau procedee specifice (ex: aparat "Hygromette" sau soluție fenolftaleină 1%).

Diferența de temperatură între aerul înconjurător și suprafața care se finisează nu trebuie să fie mai mare de -6 grade C, pentru evitarea condensării vaporilor.

Vopsitorii cu varuri lavabile de interior

În acest subcapitol sunt cuprinse specificațiile tehnice, condiţiile și modul de executare a lucrărilor de vopsitorie cu varuri lavabile, producţie internă sau de import, aplicate la interior pe pereţi și tavane, pe tencuieli gletuite cu glet de ipsos, iar în exterior pe tencuieli gletuite cu glet de var sau de ciment.

Atenţie trebuie acordată:

- procurării de varuri lavabile specifice pentru exterior și specifice pentru interior;
- pentru asigurarea consistenţei și calităţii compoziţiei de lucru a vopselelor de var lavabil, se vor respecta întrutotul instrucţiunile producătorilor;
- vopselele vor fi însoţite de certificatul de calitate precum şi de termenul de valabilitate al lor;
- materialele şi soluţiile de adaos (pentru spaţii cu condiţii speciale de natură: umiditate, exterior, interior, etc) specifice fiecărui producător de var lavabil în parte vor fi introduse în compoziţia de lucru, respectând cu stricteţe instrucţiunile producătorului;

- Pregătirea suprafeţelor de tencuieli în vederea vopsirii cu var plastic:
  - curăţarea petelor şi îndepărtarea prafului
  - spălarea manuală cu apă a tencuielilor speciale din praf de piatră prelucrată
  - închiderea fisurilor şi a crăpăturilor
  - aplicarea unui strat de amorsaj de var lavabil
  - aplicarea manuală a 2-3 straturi de var plastic, respectarea cu stricteţe a instrucţiunilor producătorului

CONDIŢII DE CALITATE ŞI VERIFICAREA LUCRĂRILOR

Pe parcursul execuţiei lucrărilor se verifică în mod special de către investitor (prin dirigintele de şantier):

- Îndeplinirea condiţiilor de calitate a suprafeţelor suport;
- Calitatea principalelor materiale introduse în execuţie conform standardelor şi normelor interne de fabricaţie;
- Respectarea prevederilor din proiect şi a dispoziţiilor de şantier;

- Recepţia lucrărilor de zugrăveli și vopsitorii se va face după uscarea perfectă a acestora;
- Eventualele lucrări care nu respectă condiţiile prevăzute în proiect, caiet de sarcini sau condiţii de calitate vor fi refăcute sau remediate.

Verificarea zugrăvelilor se va face prin:

- Examinarea vizuală a suprafeţelor, urmărindu-se: corelarea cu proiectul, aspectul general (ton de culoare uniform, fără pete, fără scurgeri, fără impurităţi înglobate, fără urme de bidinea, fără corecturi sau retuşuri care să distoneze cu tonul general, etc)
- Examinarea aderenţei zugrăvelilor de stratul suport: o zugrăveală de calitate nu trebuie să se ia pe palmă la o frecare uşoară.

Verificarea vopsitoriilor se va face prin:

- Examinarea vizuală a suprafeţelor, urmărindu-se: corelarea cu proiectul, aspectul general (același ton de culoare pe întreaga suprafaţă, același aspect mat sau lucios pe întreaga suprafaţă, fără pete, desprinderi, cute, proeminenţe, scurgeri, băşici, aglomerări de coloranţi, fără neregularităţi din chituire sau şlefuire, etc)
- Verificarea tehnologiei de pregătire a suprafeţelor manuale de vopsire (curăţirea, şlefuirea, chituirea rosturilor, etc) ce se face prin sondaj, îndepărtându-se cu grijă, în locuri mai puțin vizibile, vopseaua până la stratul suport;
- Se verifică, de asemenea vizual, modul de vopsire al: țevilor, radiatoarelor, etc (dacă acestea sunt vopsite cu vopseaua adecvată, dacă sunt vopsite şi pe suprafeţele lor ascunse, etc);
- Se verifică vizual ca separarea câmpurilor de finisaje (ex: între vopsitorii și zugrăveli) să se facă cu o delimitare clară (fără suprapuneri) şi rectilinie (fără ondulaţii, cu excepţia locurilor unde acestea sunt prevăzute explicit prin detaliile din proiect)

LISTA UNOR REGLEMENTĂRI CONEXE

Lege	*- Legea nr. 10/ 1995 privind calitatea în construcții;*
GE 056-2012	*- Ghid privind produse finisare peliculogene utilizate în constructii;*

14	**Caiet de sarcini**	**TÂMPLĂRIE CU RAMA DIN ALUMINIU ȘI GEAM TERMOIZOLANT**

Tâmplăria exterioara va fi din AL cu 5 camere, cu geam termoizolant tripan cu argon între foile de sticlă. Se prevăd garnituri de etanșare pe conturul cercevelor. Rezistența termică minimă conform MC001-2022 va fi de minim 0,83mpK/W la ferestre și 0,77 mpK/W la uși.

Toate ușile căilor de evacuare se deschid în sensul evacuării și sunt prevăzute cu sisteme pentru închidere lentă.

Ușile exterioare și cele de evacuare sunt dotate cu dispozitive de autoînchidere.

Toate ușile accesibile copiilor sunt prevăzute cu sticlă stratificată și securizată. Toate suprafețele vitrate din încăperile accesibile copiilor sunt integral securizate.

Toate ușile exterioare sunt dotate cu sistem yală și chei. Ușile de la sălile clasă și de grupă, sala multifuncțională, cancerarie, corn și lapte sunt dotate cu sistem yală și chei.

CERINȚE GENERALE, OBSERVAȚII TEHNICE PRELIMINARE, LUCRARI DE FAȚADĂ ȘI CONFECȚII METALICE

În cele ce urmează sunt prezentate cerințele tehnice pentru devizul de lucrări ale fațadelor si confecțiilor metalice compuse din: pereților cortina, tâmplarii, placajelor ventilate.

Condițiile contractuale au la baza normele tehnice românești aflate în vigoare, astfel încât să se obțină o autorizare de funcționare fără restricții.

De asemenea, se vor respecta NORMELE specificate in capitolul generalități din Caietul de Sarcini, privind asigurarea calității lucrărilor. Suplimentar se vor avea in vedere prescripțiile de vitraje, de producere a geamurilor termoizolante și indicațiile furnizorului sistemului de tâmplarii.

Ofertantul trebuie sa precizeze orice situație care este la limita normelor, respectiv in zona neacoperita de norme in faza de ofertare – negociere. Aceste observații se vor înscrie in protocolul de adjudecare.

Obiectivul, tipul si volumul lucrărilor

Lucrările cuprind: proiectarea tehnologica, confecția și montajul elementelor constructive din aluminiu , vitraje, sisteme de umbrire, placări ventilate.

Indicații suplimentare la C.S.

Contradicțiile contractuale se rezolva după următoarea succesiune de priorități:

- Caiet de sarcini
- Specificații tehnice
- Detalii prezentate

Neclaritățile se vor lămurii înainte de adjudecare, respectiv se vor menționa în scris în memoriul de însoțire al ofertei.

Precizările pozițiilor din caietul de sarcini se vor verifica din punct de vedere al integrității, fezabilității tehnice. De asemeni, se va face o corelare între tablourile de tâmplărie și planuri, respectiv fațade. Eventualele neconcordante vor fi transmise către proiectant înaintea licitației, pentru a fi soluționate.

PREZENTARE FORMALĂ

Planurile puse la dispoziție pentru construcțiile de aluminiu sunt cu titlu obligatoriu in raport cu forma (prezentarea optica) arhitecturala.

Dimensiuni

Dimensiunile date în caietul de sarcini sunt dimensiunile de proiect. Modificările de dimensiuni, care la lucrările de construcție metalică per bucată sunt de până la +/- 50 mm din dimensiunea totală, nu necesită modificări ale prețului unitar. La abateri mai mari se recalculează prețul conform cu modificările suprafeței.

Dimensionările pentru determinarea pozițiilor vor fi calculate de către Ofertant la fata locului. În cazul in care, există construcții ce trebuie confecționate înainte de a fi posibila dimensionarea acestora, atunci dimensiunile de realizare vor fi stabilite de comun acord cu Beneficiarul, sub forma scrisa.

Dispozițiile Beneficiarului

Înțelegeri suplimentare referitoare la: normele si prescripțiile referitoare la incendii, legislația muncii, utilizarea încăperilor, suprafețe de depozitare, activități de regie, schele, racord la energie electrica, apă și canalizare, îndepărtarea și menținerea curățeniei pe șantier, întârzieri și lucrul în acord s.a.m.d. se vor specifica in scris.

Date despre sistemul de profile

Echivalenta altor sisteme cu sistemul descris în prezentul caiet de sarcini, indicat, se va dovedi în baza certificatelor de atestare, a desenelor de detaliu și, în cazurile în care aceasta se impune, se vor prezenta mostre. ***Precizările făcute în continuare nu impun un anume sistem, obligativitatea consta în respectarea condițiilor tehnice, arhitecturale și de funcționare.***

Se vor avea in vedere datele despre dimensiunile standard ale pofilelor (adâncimea de montaj și lățimea vizibilă) precum și caracteristicile construcției din pozițiile de detaliu. Echivalenta cu sistemul indicat se va dovedi in baza certificatelor de atestare, a desenelor de detaliu si, in cazurile in care aceasta se impune, se vor prezenta mostre.

Pentru sistemul de profile ofertat se vor respecta prescripțiile și indicațiile de prelucrare ale producătorului respectiv.

Producătorul, respectiv furnizorul profilelor va prezenta la solicitarea beneficiarului un certificat ISO 9000.

CERINTE PRIVIND MATERIALELE

Aluminiu

Se vor folosi profile laminate de aluminiu în aliaj AlMgSi0,5F22 . Pentru tablele de aluminiu vopsite se vor folosi aliaje de AlMg1 sau Al99,5 de calitate normală.

Abaterile se vor argumenta în scris și se vor specifica în memoriul atașat ofertei.

Diversele materiale și forme de livrare (profile, table, respectiv balamale și părți de feronerie) se vor stabili in funcție de cerințe și mod de prezentare.

Otel

Piesele de oțel pentru ancorări, rigidizări și precadre vor fi fie inoxidabile, fie zincate termic. Se vor evita prelucrările ulterioare. Zincarea pieselor de oțel se va verifica temeinic după transportul la șantier și înainte de montajul pieselor de aluminiu. Părțile zincate deteriorate ca și eventualele suduri se vor curăța si degresa iar apoi se aplica grund de calitate superioara in doua straturi.

Găurile necesare procesului de zincare vor fi astupate etanș cu materiale plastice.

Soluțiile propuse vor fi astfel formulate încât să împiedice pe viitor coroziunea pieselor.

CERINTE PRIVIND CONSTRUCTIA

Alegerea profilelor

Profilele izolate termic sunt alcătuite din o parte exterioară și o parte interioară care sunt unite cu o punte izolatoare din material plastic de calitate superioară (de exemplu: fibră de sticlă din poliamidă durificată). ***Profilele trebuie să suporte încărcările în mod sigur. Între partea internă şi cea externă, forțele tăietoare apărute trebuie să se transmită în siguranță prin cuplare (fără glisări între partea de profil internă și cea externă). La fațade și luminatoare, părțile exterioare și interioare ale pofilelor sunt prinse solid una de cealaltă.***

Pentru legăturile cu clădirea trebuie prevăzute sisteme de profile cu cleme și cordoane de izolare.

Principiul izolării termice este prevăzut pentru întreaga construcție.

Drenajul apei + Eliberarea presiunilor (de vapori)

Aerisirea, respectiv drenajul falțurilor și al camerelor anterioare ale profilelor trebuie realizat așa încât umezeala să fie dirijată către exterior. Drenarea camerei anterioare se va face in punctul cel mai adânc. Eliminarea presiunilor din falțurile de geam trebuie făcută conform prevederilor producătorilor de geam izolat.

Dimensiunile elementelor

Se vor respecta prescripțiile producătorului sistemului de tâmplarii referitor la dimensiunile maxime respectiv la greutatea maxima ale elementelor mobile.

Cerințe statice

Construcția trebuie să respecte cerințele statice. Dimensiunile și grosimile materialelor sunt, atât timp cât nu sunt prevăzute inițial, alese de către ofertant încât să corespundă solicitărilor. Încărcările efective trebuie preluate în siguranță de către clădire. Pentru preluarea sarcinilor se iau in considerare normativele românești ,în special NP 102/2004 – Îndrumar de prelucrarea si montajul pereților cortină, CR 1-1-3 /2012– Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor, CR 1-1-4 /2012– Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor, P100-1/2013 Cod de proiectare seismică- Partea I-Prevederi de proiectare pentru clădiri.

Deformațiile de calcul ale montanților, traverselor si ramelor de tâmplărie prevăzute cu geam termoizolator nu trebuie sa depășească L/200 sau maxim 15 mm –conform SR-EN 13830- (L fiind distanta intre doua puncte de fixare)

Săgeata celui mai lung cant de sticlă nu trebuie să depășească L/300 dar maxim 8 mm. Săgeata maxima a traverselor sub greutatea geamului nu trebuie sa depășească L/500 dar mai puțin de 3 mm-conform SR EN 13830

Prinderi si rigidizări

Toate prinderile și rigidizările trebuie construite astfel încât să fie compatibile cu toleranțele construcției la "roșu".

Elementele de prindere, precum șuruburi, bolțuri, piulițe ş.a.m.d, aflate în contact cu piese de aluminiu, vor fi confecționate din oțel-crom-inoxidabil ***cel puțin calitatea A4.*** Pentru toate cuplajele uzuale și piesele mărunte din oțel se vor folosi ***materiale zincate termic.*** Toate asamblările cu șuruburi vor fi asigurate contra deșurubării accidentale.

Pentru evitarea coroziunii de contact a două metale diferite se va folosi o piesă intermediară de PVC. (Se face excepție în cazul pieselor de legătură de oțel-crom-inoxidabil din zonele uscate).

Legătura cu structura de rezistență a clădirii:

- a tâmplăriei se va face cu conex panduri metalice, montate conform prescripțiilor tehnice date de furnizor.
- a pereților cortina se va face cu piese din oțel ale căror dimensiuni rezulta din calcule statice, având următoarele caracteristici de execuție:
  - execuție mijlocie conform STAS 11111/86;
  - sudurile se încadrează în clasa IV de calitate conform STAS 9398/83 actualizat conform SR EN ISO 9692-1:2004;
  - clasa de abateri mijlocii (pt. suduri) conform SR EN ISO 13920:1998.;
  - acoperire electrochimică OL...Zn12/PasC conform SR EN 12330:2002

Îmbinarea profilelor (Colțare, îmbinări în T)

Colțarii de îmbinare trebuie să se potrivească în secțiunea interioară a profilului. Îmbinările cap la cap și cele de colț trebuie cuplate rigid și lipite etanș. La îmbinările oblice se va avea în vedere o lipire ireproșabilă între colțar și suprafață oblică (a profilului). Se va evita pătrunderea apei în construcție atât în cazul îmbinărilor T cat și in cel al îmbinărilor în cruce prin etanșarea obligatorie zona de sub profilul T. Aceasta etanșare se face obligatoriu cu piese cu piese speciale, aparținând sistemului de tâmplărie. ***Nu se admit soluții improvizate pentru etanșarea îmbinarea in T.***

Ca material de lipire se folosește adeziv de metale bicomponent. Îmbinările trebuie să îndeplinească durabil condițiile de stabilitate, rigiditate și izolare în secțiunea profilului .

Profile de etanșare

Material pentru profilul de etanșare: APTK; denumirea internațională: EPDM= Ethylen-Propylen-Terpolymere.

Trebuie folosite sisteme originale de izolare. Pentru cercevele sunt permise numai garniturile de mijloc. Garniturile trebuie să fie interschimbabile si cu elemente de colt vulcanizate.

La cercevelele cu bătaie se folosește suplimentar fată de garnitura mediană și o garnitură interioară. Ferestrele in doua canate au prevăzute in zona garniturii de mijloc elemente speciale de etanșare.

Feronerie

Este permisă folosirea numai a pieselor originale proprii sistemului, de înaltă calitate.

Daca caietul de sarcini nu specifica altfel toate elemente de feronerie – cu excepția mânerului și a balamalelor – trebuie montate ascuns. Tijele de acționare trebuie sa fie din aluminiu

Elementele de feronerie trebuie dimensionate sa poată prelua încărcările existente.

Elementele de feronerie montate în falțul tâmplăriei se vor cupla rezistent mecanic cu profilele.

La îmbinările cu șuruburi în peretele profilelor se vor folosii nituri speciale cu filet metric interior.

Feroneria trebuie să fie ajustabilă și să permită asamblarea pieselor suplimentare precum zăvoare intermediare, blocaje la rotire, foarfece suplimentare.

Feroneria pentru deschideri roto-basculante este prevăzută cu un dispozitiv de siguranță pentru evitarea manevrării greșite și cu foarfecă cu piedică suplimentară.

CERINȚE FIZICE ALE CONSTRUCȚIEI

Dilatări

Deformările pieselor construcției datorită deplasărilor și a temperaturilor se vor dimensiona constructiv, derivând din aceasta stabilirea rosturilor de deplasare și închidere, a etanșărilor la aer și apă.

Rosturile de cuplare cu corpul clădirii sunt etanșate fată de apă.

Construcția trebuie să preia prin elementele de îmbinare toate forțele efective și să le transmită la clădire. Ferestrele și elementele de fațadă nu vor prelua sarcini de la corpul clădiri.

În domeniul constructiv, rosturile convenite sunt pentru deplasări nezgomotoase și cu posibilități de alunecare.

Etanșarea la corpul clădirii

Etanșeizarea rostului dintre rame oarbe și clădire, respectiv între rama oarbă și tâmplărie se va realiza în conformitate cu cerințele fizicii construcțiilor.

Cerințe de protecție la căldură, la umiditate, la zgomot, protecție contra incendiului, cerințe de deplasare ale rosturilor sunt de avut în vedere la alegerea izolărilor. La izolarea rosturilor de îmbinare cu materiale izolatoare elastice trebuie avute în vedere prescripțiile producătorului. Aplicarea izolatorilor trebuie făcută numai pe vreme favorabilă. La stabilirea lățimii rosturilor este hotărâtoare deformabilitatea totală admisibilă a materialului izolator.

Folii izolatoare (Bariere de vapori)

Legăturile la corpul clădirii sunt izolate cu o folie izolatoare specială din cauciuc butilic, respectiv APTK (denumire internațională EPDM = Ethylen- Propylen-Termopolymere).

Îmbinarea foliilor izolatoare și dispunerile în diverse planuri se face cu respectarea unei suprapuneri suficiente.

La lipirea foliei izolatoare trebuie curățate suprafețele de lipit de materiale/ substanțe străine. Trebuie evitata formarea bulelor de aer între suprafețele de lipire.

Foliile au lățimi minime indicate de producător, și lipiturile vor fi asigurate suplimentar mecanic.

Materiale izolante

Se vor monta numai materiale izolante termic, ignifuge, durabile și rezistente la intemperii. ***Pentru asigurarea unei bune izolări termice în timp trebuie împiedicată umezirea materialului termoizolant.***

Spațiile goale între corpul clădirii și precadre trebuie umplute cu materiale izolatoare termic care nu oxidează.

Izolare termica

Pe durata montajului construcției se va evita producerea de punți termice. Separarea dintre clima interioară și cea exterioară trebuie să se facă în zona caldă (a profilelor).

Pentru împiedicarea apariției condensului, trebuie sa existe o zona de separație clar definita între zona caldă si zona rece în toate detaliile construcției de aluminiu cat și la îmbinări.

Coeficientul de transfer va fi verificat de către o instituție de verificare abilitată.

Substructurile din otel (console, substructura fațadelor ventilate etc.) se vor separa termic de construcția la roșu. Valorile coeficienților de transfer termic pentru diversele tipuri de tâmplarii utilizate sunt indicate in Anexă.

Permeabilitatea rosturilor si etanșeitatea la ploaie torențiala

Permeabilitatea rosturilor și etanșeitatea la ploaie torențiala trebuie să respecte norma EN 12152 respectiv EN 12154. Se vor respecta indicațiile din anexă.

Protecție la zgomot (izolarea fonică)

Valoarea majorata de laborator Rw –ceruta pentru elementul de închidere se va confrunta la cererea beneficiarului cu valoarea măsurata Rw printr-un certificat DIN EN ISO 2140-3 eliberat de un verificator autorizat.

Elementul de legătura dintre elementul de închidere si corpul clădirii se va realiza ținând cont de cerințele de izolare fonica. Daca nu sunt alte prevederi speciale, valoarea atenuării fonice este de 32dB.

Izolație fonică între încăperi (izolare fonica longitudinala)

Pentru asigurarea unei izolații fonice intre încăperi se vor respecta cerințele de izolare in direcția orizontala si verticala. Se vor avea in vedere racordajele la pereții interiori și la pereții despărțitori.

Atenuarea zgomotelor fațadei

Diversele îmbinări constructive, inclusiv elementele de fixare, se vor izola fonic pentru a împiedica apariția unor zgomote in cazul mișcărilor fațadelor.

Elemente constructive ușoare

Se va reduce efectul de vibrație al elementelor prin asigurarea unei grosimi suficiente a materialului și/sau printr-o rigidizare posterioara.

Protecție la ploaie și rouă

Pentru a se evita formarea punctelor de rouă pe geam, panele și profile trebuie avut în vedere mai ales felul și realizarea încălzirii sau a climatizării.

Toate legăturile la construcție sunt izolate la interior contra apei, iar la exterior permit eliminarea apei. Trebuie atenție la poziționarea corectă a ramei în momentul montării.

Falțurile și nuturile de profil în care precipitațiile pot pătrunde și în care se poate forma condens trebuie să aibă din construcție prevăzută posibilitatea de drenare a apei. Se vor respecta indicațiile de prelucrare specificate de către furnizorul de profile.

Orificiile de drenare a apei către exterior sunt protejate cu căpăcele de protecție.

Protecție la foc

Se vor respecta reglementările din domeniul construcțiilor, completările acestora precum și autorizația de construcție. Se vor avea in vedere in special eventualele clasificări ale părților constructive, a materialelor acestora precum și ancorările aferente.

Se vor respecta toate normele si prescripțiile românești aflate în vigoare cu privire la protecția împotriva incendiilor, în special norma P118/99.

Vata minerală utilizată între nivele pentru întârzierea propagării incendiilor va avea o masă minima de 80 kg/m^3 și o conductivitate termică de calcul maximă de 0,04 mK/W.

Succesiunea straturilor va fi astfel realizată încât să nu se producă condens sau șocuri termice și tot odată sa fie etanșe si rezistente la foc 30 minute.

TRATAREA SUPRAFETELOR DE ALUMINIU

Vopsirea în câmp electrostatic

Vopsirea în câmp electrostatic al aluminiului se face conform cerințelor normativului EN ISO 12206-1.

De asemenea, se vor avea in vedere specificațiile de calitate ale institului GSB – International (Institutul calității vopsirii pieselor de construcție), ale QUALICOAT.

Modul de pregătire și grosimea straturilor va respecta precizările si indicațiile din GSB, respectiv QUALICOAT.

Baza de ofertare o constituie nuanțele de culoare RAL, respectiv culorile de eloxare specificate in CS.

După contractare, se va hotărî, de comun acord, ce abateri de culoare și textura sunt permise –prin punerea la dispoziție a unor mostre .

Culoarea tuturor elementelor vizibile de aluminiu (vopsit în câmp electrostatic) va fi conform planșelor de arhitectură.

MONTAJ SI EXECUTIE

Propunerile și de detaliile din proiect vor fi luate în considerație pentru ofertare. Executantul, plecând de la acestea, va întocmi un proiect tehnologic propriu cu detalii de execuție conform sistemului ofertat, pe care îl va supune verificării unui verificator atestat MLPAT pentru siguranța în exploatare. Acest proiect va fi aprobat de proiectantul general.

Execuției va putea începe după aprobarea acestui proiect.

Consimțământul arhitecților constă numai în concordanța dintre caietul de sarcini și datele arhitecturale pretinse. ***Răspunderea pentru corectitudinea tehnică, stabilitate, izolații rămâne după eliberarea desenelor de execuție de partea celui care preia contractul.***

Planurile și proiectul, se vor redacta în doua exemplare și se vor prezenta în format electronic, ca fișiere stocate pe suport CD.

Demararea lucrărilor

Lucrările se vor demara după prezentarea în prealabil a încercărilor și certificărilor în specificate în prezentul Caiet de Sarcini.

Prelucrare

Debitarea pofilelor de aluminiu, în cazul de fată – cu mașini de debitat, se efectuează astfel încât precizia colțurilor prin asamblare să fie îndeplinită. După prelucrările mecanice, canturile se curată cu grijă. ***După degajarea șpanului, pofilele de aluminiu prelucrate nu mai trebuie ajustate ulterior.***

În timpul prelucrării trebuie avute în vedere următoarele aspecte:

- Potrivirea exactă și îmbinarea colțurilor și a îmbinărilor T;
- Montarea la dimensiune exactă și lipirea precisă a garniturilor, a colțurilor de garnitură și a pieselor de etanșare;
- Dimensionarea și ordonarea drenajelor pentru îndepărtarea apei;
- Izolarea contactului între profile, a zonelor crestate și a celor de înșurubare;
- Potrivirea exactă a suporturilor de cercevea;
- Sistemul instalat original de accesorii de înaltă calitate este conform instrucțiunilor furnizorului/producătorului de accesorii. Trebuie asigurată o funcționare impecabila printr-o ungere(după caz) și o poziționare corectă a accesoriilor.

Prelucrarea tablelor

Chiar dacă nu se menționează în mod expres în caietul de sarcini, trebuie să se ia în considerare materiale pentru realizarea unei funcționări corecte la închiderile interioare și exterioare, rame de fixare, construcție invizibilă, materiale ajutătoare, izolatoare, de etanșare a rosturilor.

Închiderile exterioare și interioare sunt realizate din tablă de aluminiu de cel puțin doi milimetri grosime.

Prelucrarea tablelor trebuie să respecte prescripțiile prevăzute pentru suprafețele respective

Montajul tâmplăriilor

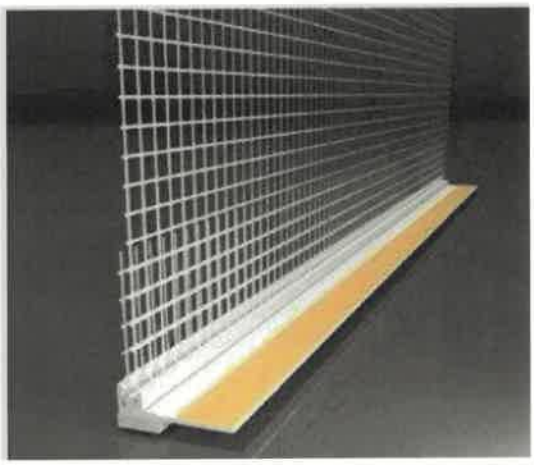
Piesele din profile de aluminiu trebuie să fie legate pe fiecare parte în cel puțin două locuri. Distanta maximă dintre doua locuri de ancorare este de 600 mm. Distanta maximă fată de colțurile exterioare este de 150-200 mm.

Modificările dimensiunilor condiționate de temperatură care aparțin elementelor constructive cât și modificărilor de formă ale pieselor componente de racord trebuie să fie preluate prin rosturile constructive.

După caz, se vor prevedea elemente de dilatare care respecta cerințele de etanșeitate si izolare.

Elementele de aluminiu vor fi montate orizontal și aliniate pe verticală.

A se citi impreună cu anexa 1





Racordajele trebuie sa corespunda fizicii clădirilor.

În cazul ferestrelor montate in zidărie se vor folosi profile perimetrale de racord conform desen de mai sus sau echivalent.

Se vor respecta cerințele referitoare la etanșeitate și izolare termică respectiv fonică.

Montajul elementelor se face cu acceptul beneficiarului după clarificarea detaliilor cu ceilalți subantreprenori cu lucrări adiacente tâmplăriilor. În formarea prețului se vor lua in calcul:

- Tâmplarii cu barieră termică
  - lățime membrane (exterior interior): 150/150mm;
  - burete expandabil la min. 35mm;
  - racord tencuială – acolo unde este necesar.

Daca sunt prevăzute în CS lucrări suplimentare precum: grilaje de ventilație și sau de încălzire, glafuri de ferestre, elemente de racordaj, cabluri, stoluri, etc., atunci, în formarea prețului se vor avea in vedere manoperele referitoare la găuri, piese de fixare etc necesare montajului elementelor anunțate.

Curățarea finală

În prezentul Caiet de Sarcini se prevede acest lucru în mod expres, și se va efectua o curățare finala. Perioada dintre finalizarea montajului și curățenia finala nu trebuie sa depășească 6 luni de zile. Volumul lucrărilor de curățare corespunde clasei de curățare E, conform normelor privind curățarea fațadelor metalice, asigurarea calității RAL/GZ632. Pentru aceste lucrări, se vor utiliza numai agregate certificate (conform certificatului asigurării calității RAL-GZ632).

Asigurarea calității

Executantul răspunde de calitatea producției precum și de asamblarea profesională a elementelor construcției.

Pentru asigurarea calității, în cataloagele producătorilor de profile de aluminiu se află norme de prelucrare și de montare. Acestea sunt puse la dispoziția Beneficiarului.

Atestarea faptului ca producătorul sistemului ofertat poseda un sistem de asigurare a calității în conformitate cu DIN EN ISO 9001.

Certificări și încercări

Se vor certifica proprietățile fizice ale sistemului de profile din aluminiu utilizat prin intermediul unui institut de verificare atestat.

Breviarele de calcul se vor întocmi și verifica de către un inginer constructor autorizat.

De asemenea, tot la cerere, se vor prezenta datele privind deformările pofilelor portante într-o forma verificabila.

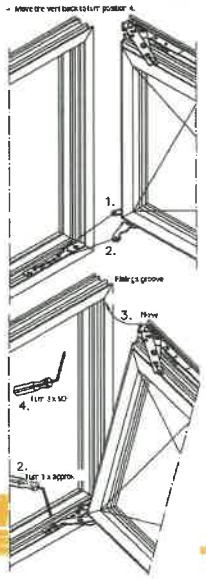
Costurile certificărilor, inclusiv cele aferente inginerului constructor, se vor include in pozițiile individuale si nu vor fi remunerate separat.

NOTA GENERALA

- Referitor la tâmplăria de aluminiu, sensurile de deschidere vor fi supuse aprobării înainte de execuție.
- Toate caracteristicile fizice si geometrice ale elementelor de fațada, indicate in prezentul Proiect sunt cele minime acceptabile. Ofertantul / Executantul va trebui sa-si dimensioneze si sa-si însușească valorile rezultate din propriile calcule, păstrând arhitectura fațadelor.

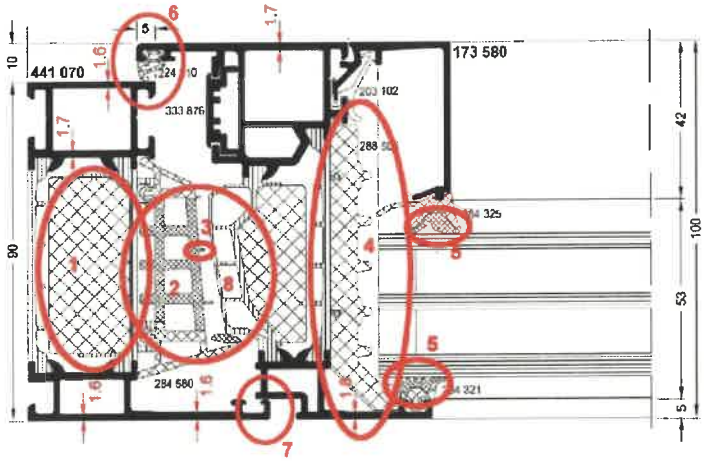
CERINȚE SPECIFICE:
USI – FERESTRE SI USI CU BARIERA TERMICA
Element tehnic de referinta: tip 90mm Super Izolator
Dimensiuni minimale:
Toc-adancime de montaj: min-90 mm, izolator adancime min. 57mm
Cercevea fereastra-adancime de montaj: min-100 mm, , izolator adancime min. 52/62mm
Grosime minima perete profile fereastra: min. 1.6 mm
Grosime minima perete profile usa: min. 2.0 mm
FERONERIE DE FEREASTRA



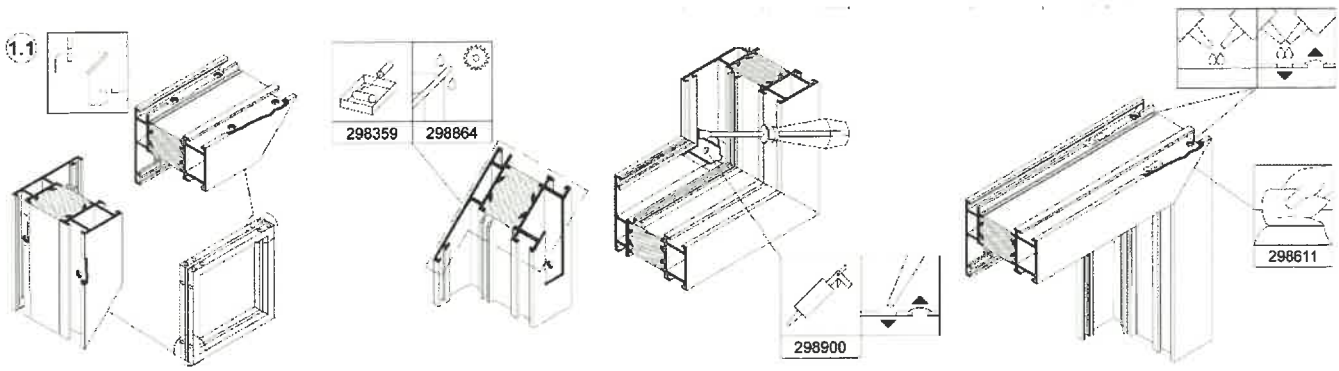


Feronerie proprie, apartinand sistemului de tamplarie.
Acestea se vor livra in functie de modul de deschidere, ca feronerie completa de sistem, inclusiv maner, si anume:
Feroneria folosita trebuie sa preia greutati de 130kg/cercevea.
Feronerie ascunsa (fara balamale vizibile), cu foarfeca, cu lungimea corelata cu latimea cercevelei, inclusiv piesa de colt de rabatare si piesa de pivotare, piesa de transmitere de colt, cu siguranta contra actionarilor gresite, cu asigurare contra efractiei, inchidere laterala (de partea manerului) sus si jos, actionare cu o singura mana, prin intermediul cremonului cu pozitii predefinite. Succesiunea de deschidere a ferestrei va fi urmatoarea: la prima rotire cu 900 a manerului fereastra se va deschide in pozitia de ventilatie („cu balamale jos").La cea de a doua rotire fereastra se va deschide normal („cu balamale pe verticala – prin rotire in jurul axului vertical).
In cadrul feroneriei coltarele de intoarcere, foarfecii si blocatorii trebuie sa fie reglabili. Astfel trebuie sa fie posibile urmatoarele reglaje pentru feronerie: din lagarul de colt pe verticala -1mm,+2mm, pe laterale ±0,7mm. Foarfecele poate urca aripa cu 4mm si o poate cobora 2mm. Foarfecele permite reglarea presiunii de contact prin deplasarea aripii in limitele ±1mm. Incuietorile reglabile permit reglarea presiunii de contact prin deplasarea aripii in limitele -1,5mm, +1mm.

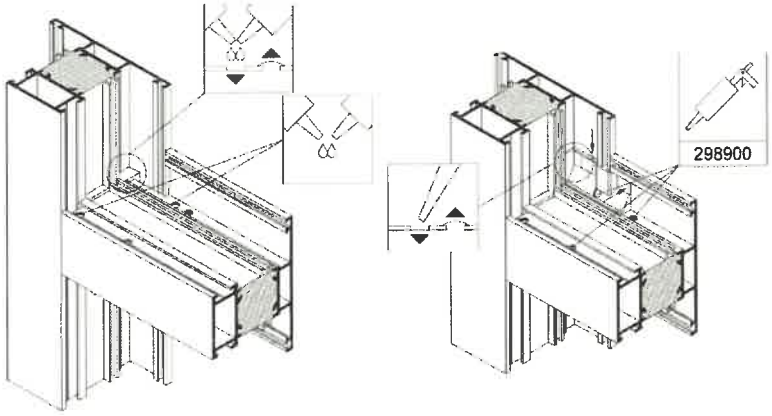
Tija de cremon trebuie sa fie din aluminiu si sa acopere canalele pentru tija, formand o protectie eficienta impotriva murdaririi si impiedicarii intrarii impuritatilor in canal.
Garnitura interioara nu este intrerupta in dreptul coltarelor, foarfecelor sau balamalelor.



Toate accesoriile sunt realizate din materiale inoxidabile. Acestea respectă urmatoarele cerinţele de clasă de protecţie: la coroziune 3 în conformitate cu DIN EN 1670, la anduranta clasa 3 conform DIN EN 12400
Garniturile utilizate sunt EPDM si asigura o buna etansare a rosturilor (a<0.1mc/h) si nu sunt intrerupte de elementele de feronerie care se monteaza in faltul elementului de rama si toc. In cazul elementelor mobile, nu se admit sisteme la care camera exterioara nu este decompresata (nu se admit sistemele la care etansarea se face pe 3 garnituri – (7)). Etansarea pentru elementele mobile se va face doar pe garnitura centrala si cea interioara. Pentru imbunatatirea coeficientului de transfer termic garniturile de vitrare sunt coextrudate (5) cu material termoizolator. Deasemeni garnitura centrala in zona mediana este confectionata din cauciuc buretos, si este prevazuta cu aripioare (2+3). Garnitura centrala trebuie sa fie continua, in zona colturilor. Garnitura de etansare interioara trebuie sa fie elastica, nedeformabila plastic in timp, de aceea nu se admit garnituri tip „balon" sau „virgula", aceasta trebuie sa fie prevazuta atat cu camera interioara cat si cu aripa de etansare (6).
Montajul geamurilor: se face pe piese speciale pe care se monteaza calele de sustinere. Pientru o stabilitate ridicata, aceste piese trebuie sa clipseze in nuturile profilelor. In zona de falt a geamurilor se monteaza bureti speciali pentru impiedicarea transferului termic prin radiatie si convectie (4).
Feroneria trebuie sa fie testata, si sa poata rezista la minimum 20.000 de cicluri de deschidere – inchidere fara a fi necesar reglajul sau ungerea partilor componente. Acest lucru trebuie sa fie certificat de catre o institutie abilitata.
Izolatori : Poliamida, cu insertii speciale pentru asigurarea cuplarii ferme si durabile cu profilele din aluminiu. Izolatorii sunt prevazuti cu insertii din spuma, pentru micsorarea transferului termic prin radiatie si convectie (1). Adancime minima izolatori: 57mm pe toc, 52mm pe cevea in zona de garnitura mediana (prevazut cu camere – (8)), 62mm pe cercevea in zona de vitrare.
Imbinari de colt: se vor folosi imbinari nedemontabile (cu bolturi sau sertizare), pentru o durabiliatate crescuta in timp (1). Se va depune un strat de thiocol pe fiecare din sectiunile profilelor (2). Se vor folosi coltare speciale de aliniere si etansare a imbinarii, care vor fi sigilate suplimentar cu thiocol (3). Colturile se etanseaza prin injectarea de material bicomponent in spatiul dintre coltari si profile prin gauri pozitionate corespunzator (4).



Imbinari in T : Zona de sub profilul T se va etansa cu piese speciale, apartinand sistemului de tamplarie. Deasemeni se vor monta piese de etansare in zona de incidenta a aripilor profilelor pentru impiedicarea infiltrarii apei in interior.



Ferestre de desfumare

Pentru actionarea acestora se vor folosi motoare electirce, alimentate la 24 V. In oferta vor fi incluse inclusiv redresoarele necesare alimentarii motoarelor. Ferestrele de desfumare impreuna cu sistemul de actionare trebuie sa aiba agremente specifice care sa dovedeasca ca au fost testate impreuna si ca satisfac cerintele RWA.

Cercevele usi, etansari

Pentru inlaturarea deficientelor de functionare datorate incovoierii profilelor aparute ca urmare a dilatarii diferite a semiprofilelor (semiprofilul interior se dilata sau contracta mai putin decat cel exterior ceea ce duce la incovoierea catre interior, respectiv exterior a profilului intreg), se vor folosi obligatoriu profile cu bariera termica glisabila (A). In caz contrar, poate sa apara imposibilitatea deschiderii unei usi inchise sau a inchiderii unei usi deschise. Astfel deformatiile sunt reduse considerabil, iar usile pot fuctiona in regim normal indiferent de anotimp.

De asemeni, in cazul usilor cu inaltimi mai mari de 2500mm, garniturile de bataie folosite trebuie sa fie prevazute cu limba lunga, astfel incat sa asigure o etansare corecta si sigura pe toata durata de functionare a usilor (C). Pentru a imbunatati gradul de etansare, aceasta va fi asigurata de patru garnituri – cele 2 garnituri de bataie alte 2 centrale, multicamerale. Cele 2 garnituri centrale au rol atat pentru etansarea la apa/aer cat si la imbunatatirea coeficientului de transfer termic.

VOPSIRE

Toate profilele de aluminiu,si racordajele se vor vopsi pe fetele vizibile.
Culoarea partilor de aluminiu la exterior: RAL 7015
Culoarea partilor de aluminiu la interior: RAL 7015.
Culoarea feroneriei: EV1(ELOX)
Culoarea manerului: EV1(ELOX)

15	**Caiet de sarcini**	**TÂMPLĂRIE DIN ALUMINIU – UȘI INTERIOARE**

Tâmplăria interioară va fi din Aluminiu. Ușile către sălile/ încăperile destinate copiilor și cele care fac legătura între sala de grupă și alte încăperi destinate copiilor se prevăd cu panouri vitrate

cu lățime de minim 150 mm și panou plin până la înălțimea h = 1,10m. Sticla acestor panouri este stratificată, securizată și respectă prevederile SR EN 12600.

La functiunea P02 – Cabinet consiliere/Sala de informare va fi prevazuta o usa metalica rezistenta la foc EI2 30-C

DIMENSIUNI DE OFERTARE / EXECUȚIE

- Dimensiunile menționate în tabloul de tâmplărie sunt dimensiuni de proiectare.
- Modificarea dimensiunilor de execuție cu ±1% din dimensiunile de proiectare, nu va implica modificări ale prețului de ofertă. Pentru abateri mai mari sau modificări radicale ale formei şi dimensiunilor, se va lua în considerare recalcularea prețului.
- Măsurătorile / releveul golurilor, în vederea fabricației, se vor efectua de către executant.

SISTEMELE REALIZATE DIN PROFILE DE ALUMINIU

- Descrierea pune bazele caracteristicilor constructive ale sistemelor din aluminiu.
- Echivalența cu cerințele construcției va fi dovedita cu certificate de verificare, desene de detalii şi cu mostre .
- Pentru sistemul de profile oferit se vor respecta prescripțiile și regulile de prelucrare ale producătorului de profile.
- Producătorul de profile, respectiv furnizorul de profile trebuie să prezinte, la cererea beneficiarului, un certificat ISO 9000.

DESCRIERE

Tâmplărie din profile de aluminiu, conform tabelului de tâmplărie.

SIGURANŢĂ ŞI STABILITATE

Sistemul trebuie să reziste la acțiunile izolate sau combinate ale: agenților atmosferici (vânt, temperatură, însorire ...), agenților chimici și biologici și solicitărilor seismice.

CERINŢE STATICE

Tâmplăria va fi prinsa corespunzător de elementele structurale.

ACTIVITATEA SEISMICĂ

Evaluarea încărcărilor date de activitatea seismică se va face conform cerințelor "P100-1 / 2013".

Proiectarea antiseismica corespunzătoare se referă la:

- alcătuirea de ansamblu
- detaliile de rost
- detaliile de dispozitive de fixare care trebuie să asigure prevenirea :
  - degradării și/sau avarierii panourilor și a dispozitivelor de fixare, constând în fragmentarea panourilor și expulzarea fragmentelor sau a panourilor, care, prin cădere, ar putea accidenta persoane.
  - degradării rosturilor, ce poate afecta etanșarea la aer și umezeală, precum și izolarea termică.

Proiectarea panourilor pentru prevenirea degradărilor şi a accidentelor de persoane trebuie să satisfacă condiții specifice.

Pentru nivelul de intensitate seismică considerat, nu trebuie să se dezvolte degradări și avarieri ale panourilor. Se admite degradarea etanșeității rosturilor, cu condiția asigurării posibilității de reparare a lor după cutremur.

ACŢIUNEA VÂNTULUI

Evaluarea încărcărilor se va face conform " CR 1-1-4-2012"

SĂGEATA MAXIMĂ ADMISIBILĂ

Evaluarea încărcărilor date de activitatea seismică se va face conform cerințelor "P100-1 / 2013".

REZISTENŢA LA ŞOCURI PROVENITE DIN INTERIOR/EXTERIOR

Scheletul de susținere, ancorajul și panourile (vitrate sau opace) trebuie să reziste, fără deformații, la un șoc ce produce o energie de 1000 Jouli.

Șocurile interioare nu trebuie să conducă la căderi de spărturi, care pot cauza vătămări sau răniri.

Fața interioară a elementelor de tâmplărie nu trebuie să se deformeze sub o presiune statică exercitată de om în mod direct.

COMPORTAREA LA FOC

Tâmplăria trebuie să răspundă la următoarele cerințe :

materialele constitutive sau gazele care se pot degaja în timpul incendiului nu trebuie sa favorizeze direct sau indirect dezvoltarea sau propagarea focului – gazele toxice sau nocive, ce se produc, să nu fie în cantitate periculoasă.

Creșterea temperaturii sau arderea fațadei nu trebuie sa se facă cu proiectarea materialelor, în special în exterior.

Dispozitivele de fixare ale tâmplăriei de structura construcției trebuie să asigure rezistență la un incendiu limitat la spațiul respectiv.

La functiunea P02 – Cabinet consiliere/Sala de informare va fi prevazuta o usa metalica rezistenta la foc EI2 30-C

CARACTERISTICI TERMICE

Sistemul din profile de aluminiu va trebui să se încadreze din punct de vedere al protecţiei termice în grupa de materiale 2.1, având transmitanța maximă corectată K=1.1W/m²K.

ETANŞEITATE LA APA SI AER

Profilele vor fi propuse astfel încât prin asamblare să se creeze o succesiune de camere de decompresiune prin care se asigură etenşeizarea. Aceasta se va asigura corespunzător, prin tipul de lipire al panourilor exterioare şi prin tratarea corespunzatoare a rosturilor dintre acestea.

Etanşeizarea va fi facută astfel încât să nu permită pătrundera apei de ploaie sub acţiunea vântului (încadrare în clasa E4).

Nici o parte exterioară a faţadei nu trebuie să împiedice scurgerea apei.

Este exclus contactul apei ce provine din exterior cu materialul izolant al zonelor opace.

La partea inferioară, sistemul de aluminiu trebuie sa fie perfect izolat contra infiltraţiilor de apă.

Eliminarea apei provenite din condens se realizează prin şliţuri practicate la partea exterioară a ramei fixe. Canalele de drenare a apei vor respecta prescripţiile furnizorului.

Legăturile la corpul clădirii sunt izolate cu o folie izolatoare specială din cauciuc butilic. Îmbinarea foliilor izolatoare şi dispunerile în diverse planuri se face cu respectarea unei suprapuneri suficiente.

La lipirea foliei izolatoare trebuie curăţate suprafeţele de lipit de materiale / substanţe străine.

Trebuie evitată formarea bulelor de aer între suprafeţele de lipire. Foliile au lăţimi minime indicate de producător, şi lipiturile vor fi asigurate suplimentar mecanic .

PROTECŢIA ACUSTICĂ

Tâmplaria propusa trebuie să reducă :

- transmiterea zgomotelor aeriene din exterior;
- transmiterea zgomotului de ploaie şi de grindină;

CERINŢE PRIVIND ASPECTUL

Pentru toate elementele ofertei, culoarea şi strălucirea ei vor ramâne constante pe o perioadă cât mai mare, iar dacă va exista o variaţie în timp, aceasta va fi uniformă.

- Piesele din oţel pentru ancorări, rigidizări şi precadre sunt fie inoxidabile, fie prevăzute cu operaţii de zincare în baie topită. Prelucrările ulterioare trebuie evitate.

Ușile care au foi finisate cu alt material decât oțelul, se prevăd cu plăci de lovire la partea inferioară pentru acomodarea echipamentelor de tehnologie asistivă de mobilitate.

SISTEME DE PROFILE DIN ALUMINIU

- Profile de aluminiu.
- Alegerea ramelor, montanţilor şi traverselor se va face ţinând cont de încărcările statice din greutate proprie, greutatea geamului şi presiunea vântului. La dimensionarea profilelor se vor lua în considerare momentele de inerţie menţionate în cataloagele de produse, şi presiunea vântului specifică zonei de amplasare a clădirii.

GARNITURI

Se vor monta numai garnituri originale din cauciuc, EPDM cu dimensiuni şi sectiuni prevăzute în cataloagele furnizorului.

ACCESORII ŞI FERONERIE

Se vor utiliza numai piese originale. Tijele de acţionare vor fi anodizate.

Rosturile de glisare se vor unge la montaj. Alegerea feroneriei se va face în funcţie de încărcările şi solicitările estimate.

Feroneria trebuie să fie ajustabilă, şi în funcţie de dimensiunile elementelor şi de încărcări, vor fi prevazute piese de reazem şi închidere suplimentare.

Ușile sunt prevăzute cu dispozitive de autoînchidere prin intermediul montării unor amortizoare acţionate manual.

Toate ușile căilor de evacuare se deschid în sensul evacuării și sunt prevăzute cu sisteme pentru închidere lentă.

Ușile vitrate sunt prevăzute cu sticlă stratificată și securizată marcată pentru observarea facilă a suprafeței vitrate de către utilizatori.

GRADUL DE DETALIERE AL PROIECTELOR DE SPECIALITATE

Antreprenorul va prezenta spre aprobare proiectantului general / beneficiarului detaliile de execuţie ale firmei producatoare, împreună cu certificatele de calitate şi agrementele tehnice.

Toate materialele ce compun sistemul de tâmplărie vor fi achiziţionate de la acelaşi producător, care va asigura şi asistenţa tehnică, care se compune din:

executarea releveului

- proiectarea sistemului în funcţie de cerinţele proiectantului general sau al beneficiarului.

De asemenea, furnizorul va asigura şi executarea (montarea) lucrărilor. Absolut toate elementele componente ale sistemului vor fi poansonate cu sigla producătorului şi marcate codificat.

MATERIALE

Profile din aluminuiu.
Panouri opac termoizolant cu caracteristicile menţionate în prezenta documentaţie.
Piese de îmbinare şi prindere, speciale pentru preluarea eforturilor tridimensionale.
Elemente de prindere din oţel inox sau oţel zincat la cald. (dibluri metalice)
Materiale izolatoare termic, ignifuge şi rezistente în timp.
Garnituri cauciuc şi banda butilică.
Feronerie si accesorii.

ÎMBINAREA PROFILELOR

Se va avea în vedere ca execuţia tâmplăriei de aluminiu să se facă în ateliere specializate cu utilaje performante.

Îmbinările se vor executa cu colţare sau cleme corespunzatoare secţiunii interioare a profilelor.

PRELUARE EFORTURI, DILATĂRI, ETANŞĂRI

Elementele de etanşare şi îmbinare cu corpul clădirii trebuie să permită transmiterea tuturor eforturilor la clădire.

Se va urmări ca profilele din aluminiu să nu fie în contact direct cu oţelul, mortarul sau betonul. Înainte de a se izola cu silicon trebuie făcută o verificare pentru a determina ce materiale de aderenţă sunt potrivite pentru o astfel de operaţiune astfel încât să nu se creeze tensiuni suplimentare în zona de adeziune sau în vecinatatea ei.

Se va ţine cont de asemenea de temperatura la care se efectuează operaţiunea.

GEAMURI

Panou fix din sticlă securizată și stratificată.

OBLIGAŢII FURNIZOR / PRODUCĂTOR

Intră în sarcina furnizorului, care, după terminarea şi recepţionarea lucrărilor, se obligă, ca periodic (perioadă ce va fi stabilită prin contractul dintre producător şi beneficiar), să efectueze:

verificări asupra sistemelor cât şi asupra modului de utilizare şi întreţinere a acestora.

verificări şi testări pentru confirmarea garanţiei.

În cazul în care apar disfuncţionalităţi datorate profilelor sau sticlei, producătorul îşi va lua obligaţia să schimbe elementele cu probleme, pe cheltuiala lui.

Producătorul va garanta sistemul pe toată durata de viaţă proiectată a construcţiei.

VERIFICĂRI

Se va verifica existenţa: certificatelor de calitate, certificatelor de conformitate, instrucţiunilor de utilizare şi montaj precum şi a agrementelor tehnice pentru toate materialele ce compun sistemul.

Se va verifica şi corespondenţa dintre mostrele martor şi materialele care se pun în operă.

CONTROL

În situaţia nerespectării prezentelor specificaţii, a desenelor de execuţie şi a mostrelor aprobate, beneficiarul / proiectantul general va putea decide stoparea lucrărilor şi înlocuirea acestora cu altele, care să respecte toate cerinţele.

RECEPŢIE

La întocmirea procesului verbal de recepţie vor participa reprezentanţi ai beneficiarului, constructorului, proiectantului şi fabricantului, şi se vor urmări următoarele :

- indeplinirea aspectului fizic solicitat, calitatea execuţiei.
- realizarea şi montarea fiecărei poziţii din tabloul de tâmplărie conform proiectului.
- îndeplinirea condiţiilor de etanşeitate.
- funcţionalitatea în exploatare a elementelor mobile.
- respectarea tuturor prescripţiilor din caietul de sarcini

16	Caiet de sarcini	GLAFURI

Glafuri de aluminiu la exterior

Generalități

Capitolul de faţă se referă la lucrările de montare a glafurilor din aluminiu executate la parapetul ferestrelor (aplicate cu suporturi de mortare, paste sau adezive de orice tip).
Glafurile fiind destinate să rămână vizibile, calitatea lor din punct de vedere al aspectului poate fi verificată oricând, chiar după terminarea întregului obiect şi în consecinţă nu este necesar să se încheie procese-verbale de lucrări ascunse, şi numai pe faze de lucrări.

Materiale

- Glaf termorezistent din aluminiu rezistente la zgariere
- Elemente de imbinare
- Elemente de inchidere stanga si dreapte
- Capac inchidere
- Banda antizgomot
- Garnitura din cauciuc
- Surub pentru fixare cu capac si saiba din plastic.

Verificarea suportului

Lucrările de montare a glafurilor vor începe după verificarea urmatoarelor aspecte:

- Inainte de începerea lucrărilor de montare trebuie să fie verificate suprafeţele suport atât în ceea ce priveşte abaterile de la verticală şi orizontală cât şi depistarea unor eventuale vicii sau degradări aparente pentru a se stabili corecturile care trebuie efectuate în vederea montării glafurilor.
- Planeitatea muchiilor se verifică cu dreptarul.
- Sunt admise abateri de la planeitate de 2 mm/m pe orizontală. Eventualele neregularităţi locale nu trebuie ca să depăşească 4 mm.
- Existenţa tuturor elementelor constructive destinate a proteja glaful de aluminiu (planşee, învelitori, atice, cornişe);
- Existenţa lucrărilor a căror execuţie ulterioară ar putea deteriora glaful (tâmplăria trebuie montată anterior, ghermele, praznuri, suporţi şi toate lucrările de instalaţii).
- Lucrările enumerate mai sus vor fi recepţionate conform capitolelor respective, înainte de începerea montării glafurilor.

Toate materialele, semifabricatele şi prefabricatele care intră în componenţa lucrărilor de montare a glafurilor din aluminiu nu vor fi introduse în operă decât dacă în prealabil:

- S-a verificat de către conducătorul tehnic al lucrării că materialele au fost livrate cu certificat de calitate care să confirme că sunt corespunzătoare cu normele tehnice respective;
- Au fost depozitate şi manipulate în condiţii care să evite orice degradare a lor;
- S-au efectuat la locul de punere în operă (după prescripţiile tehnice specifice sau proiectul le cer), încercări de calitate;
- Lucrările de montare a glafurilor se verifică ca:
- Aspect şi stare generală;
- Elemente geometrice (grosime, planeitate, verticalitate);
- Aderenţa glafurilor de stratul suport;
- Rosturi, etanşeitate faţă de tâmplărie;
- Corespondenţa cu proiectul;
- Executarea muchiilor ieşinde sau intrânde.

Montarea glafurilor

Suprafata suport trebuie sa fie intarita, curata, uscata, fara fisuri sau crapaturi, aderenta si compacta lipsita de grasimi, pulberi, reziduri sfarmicioase sau saruri.
Glaful se va monta pe suporti inglobati in mortarul de ciment si var. Glaful se va monta peste banda fonica, cu o garnitura izolatoare din cauciuc. Fixarea se va realiza cu suruburi cu capac si saiba din plastic. Terminatiile stanga si dreapta a glafului se vor inchide cu elemente de imbinare. Golurile se vor umple cu spuma poliuritanica.

Caracteristici principale si cerinte de calitate

- diferentiere prin texturi si culori;
- rezistență la umiditate;
- rezistență la acțiune termică;
- stabilitate dimensională;
- greutate redusă la impact și zgârieturi;
- intreținere ușoară.

Glafuri lemn la interior

Generalitati

Capitolul de faţă se referă la lucrările de montare a glafurilor din lemn executate la parapetul ferestrelor (aplicate cu suporturi de mortare, paste sau adezive de orice tip).
Glafurile fiind destinate să rămână vizibile, calitatea lor din punct de vedere al aspectului poate fi verificată oricând, chiar după terminarea întregului obiect şi în consecinţă nu este necesar să se încheie procese-verbale de lucrări ascunse, şi numai pe faze de lucrări.

Materiale

- Glaf termorezistent din lemn rezistent la zgariere
- Elemente de imbinare
- Elemente de inchidere stanga si dreapte
- Capac inchidere
- Garnitura din cauciuc
- Surub pentru fixare cu capac si saiba din plastic.

Verificarea suportului

Lucrările de montare a glafurilor vor începe după verificarea urmatoarelor aspecte:

- Inainte de începerea lucrărilor de montare trebuie să fie verificate suprafeţele suport atât în ceea ce priveşte abaterile de la verticală şi orizontală cât şi depistarea unor eventuale vicii sau degradări aparente pentru a se stabili corecturile care trebuie efectuate în vederea montării glafurilor.
- Planeitatea muchiilor se verifică cu dreptarul.
- Sunt admise abateri de la planeitate de 2 mm/m pe orizontală. Eventualele neregularităţi locale nu trebuie ca să depăşească 4 mm.
- Existenţa tuturor elementelor constructive destinate a proteja glaful de lemn (planşee, învelitori, atice, cornişe);

- Existenţa lucrărilor a căror execuţie ulterioară ar putea deteriora glaful (tâmplăria trebuie montată anterior, ghermele, praznuri, suporţi şi toate lucrările de instalaţii).
- Lucrările enumerate mai sus vor fi recepţionate conform capitolelor respective, înainte de începerea montării glafurilor.

Toate materialele, semifabricatele şi prefabricatele care intră în componenţa lucrărilor de montare a glafurilor din aluminiu nu vor fi introduse în operă decât dacă în prealabil:

- S-a verificat de către conducătorul tehnic al lucrării că materialele au fost livrate cu certificat de calitate care să confirme că sunt corespunzătoare cu normele tehnice respective;
- Au fost depozitate şi manipulate în condiţii care să evite orice degradare a lor;
- S-au efectuat la locul de punere în operă (după prescripţiile tehnice specifice sau proiectul le cer), încercări de calitate;
- Lucrările de montare a glafurilor se verifică ca:
- Aspect şi stare generală;
- Elemente geometrice (grosime, planeitate, verticalitate);
- Aderenţa glafurilor de stratul suport;
- Rosturi, etanşeitate faţă de tâmplărie;
- Corespondenţa cu proiectul;
- Executarea muchiilor ieşinde sau intrânde.

3. Montarea glafurilor

Suprafata suport trebuie sa fie intarita, curata, uscata, fara fisuri sau crapaturi, aderenta si compacta lipsita de grasimi, pulberi, reziduri sfarmicioase sau saruri.

Glaful se va monta pe suporti inglobati in mortarul de ciment si var. Glaful se va monta peste banda fonica, cu o garnitura izolatoare din cauciuc. Fixarea se va realiza cu suruburi cu capac si saiba din plastic. Terminatiile stanga si dreapta a glafului se vor inchide cu elemente de imbinare.

Golurile se vor umple cu spuma poliuritanica.

Caracteristici principale si cerinte de calitate

- diferentiere prin texturi si culori
- rezistenta la umiditate
- rezistenta la actiune termica
- stabilitate dimensionala
- greutate redusa la impact si zgarieturi
- intretinere usoara

17	**Caiet de sarcini**	**ÎNVELITOARE DIN ȚIGLĂ METALICĂ**

GENERALITĂȚI

Învelitoarea din țiglă metalică este utilizată în cadrul proiectului pentru realizarea acoperișului în zonele specificate în planurile de arhitectură. Țigla metalică este un sistem de învelitoare modern, care îmbină aspectul tradițional al țiglei ceramice cu avantajele tehnologiei moderne.

Avantajele sistemului de învelitoare din țiglă metalică:

- Greutate redusă (4–6 kg/mp), reducând încărcarea asupra structurii acoperișului.
- Rezistență mare la intemperii, coroziune, îngheț-dezgheț și raze UV.
- Durată mare de viață (până la 50 de ani, în funcție de stratul de protecție aplicat).
- Montaj rapid și ușor datorită dimensiunilor mari ale panourilor și sistemului modular.
- Diversitate cromatică și de finisaje, cu aspect plăcut și uniform.
- Costuri reduse comparativ cu alte sisteme de învelitoare.

CARACTERISTICI TEHNICE	
Material	Tablă din oțel, zincată pe ambele părți, protejată cu poliester
Grosime nominală	0,40 mm - 0,60 mm
Strat Zinc	225 - 275 g/m²
Greutate pe suprafață	3 - 5 kg / m²
Garanție finisaj lucios	10 ani garanție pentru caracteristicile de culoare și coroziune
Garanție finisaj mat	15 ani garanție pentru caracteristicile de culoare și coroziune
Garanție finisaj GrandeMat	30 ani garanție pentru caracteristicile de culoare și coroziune
Durată de viață	60 de ani pentru acoperiș, rezistență la variațiile de temperatură

Descărcarea, manipularea și depozitarea produselor

Panourile de țiglă metalică vor fi livrate ambalate și protejate împotriva deteriorării. Nu se recomandă păstrarea în ambalaj mai mult de 3 luni.

Depozitarea se face pe paleți de lemn sau metal, în poziție orizontală, pe un teren plan, solid, curat, ferit de umezeală, noroi, zăpadă sau expunere directă la razele solare.

Se evită manipularea brută a panourilor care poate duce la deformări, zgârieturi sau ciobirea stratului de protecție.

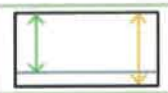
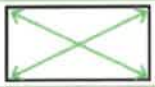
Nu este permisă depozitarea în poziție verticală sau înclinații instabile.

Accesoriile (coame, dolii, borduri, elemente de fixare etc.) se depozitează separat, în ambalajul original, pe suport plan și uscat.

Manipularea se face cu mănuși de protecție. Marginile tăiate pot fi foarte ascuțite.

Verificarea șarpantei înainte de montaj

Înainte de a începe efectiv montarea învelitorii, se recomandă efectuarea unor măsurători și verificări suplimentare la nivelul șarpantei:

	Verificați dacă la nivelul șarpantei au fost aduse modificări față de planul de măsurători pe baza căruia s-a lansat comanda.
	Verificați lungimea la streașină cât și la coamă, nu întotdeauna sunt sub formă de dreptunghi sau pătrat.
	Pentru pante/apele dreptughiulare/pătrate, se poate verifica dacă au unghi de 90 grade prin măsurarea diagonalelor.
	Verificați planeitatea acoperișului, în funcție de abaterile constatate acestea pot fi corectate prin poziționarea contrașipcilor.
	În cazul acoperișurilor cu pante de diferite forme geometrice, se recomandă trasarea pozițiilor panourilor înainte de fixare. Panourile de tablă trebuie montate perpendicular față de streașină.
	La șarpantele unde suprafața pantelor nu se aliniază cu linia panourilor de tabla și acest lucru se evidențiază în aspectul acoperișului, se recomandă rectificarea șarpantei, a liniei de streașină.

Montarea membranei pentru acoperiș

Membrana pentru acoperiș se folosește pentru etanșarea acoperișurilor cu pantă împotriva infiltrațiilor și pentru reducerea condensului ce se formează sub învelitoare. Cel mai eficient mod de montare a membranei este, începând de la streașină, în benzi paralele cu suprapuneri, suprapuneri a căror mărime este condiționată de unghiul de înclinare a acoperișului. A se urmări limitele marcate pe membrană

Pentru obținerea unor îmbinări corecte de-a lungul doliei, înaintea așezării membranei, este necesar să aplicăm o bucată de membrană suplimentară. Pe ea se așează benzile care vor asigura versanții vecini, având suprapuneri de minim 15 cm.

Membrana se montează cu fața marcată în exterior, aceasta trebuie puțin tensionată. Fixarea definitivă a membranei se face cu ajutorul contrașipcilor, bine poziționate pe membrană.

Pentru fixarea preliminară a membranei se folosesc cuie cu capete mari sau se fixează cu cleme adecvate direct pe șarpantă. Cuiele și clemele trebuie să se găsească sub contrașipcă. Fixarea permanentă se face cu ajutorul contrașipcilor

Ultima bucată de membrană trebuie pusă pe coamă acoperită cu o suprapunere de min. 15 cm, așa încât coama să fie suprapusă de două ori.

De asemenea, și la colțurile acoperișului, benzile membranei de pe suprafețele vecine trebuie să se suprapună 15 – 20 cm.

Deasupra luminatoarelor, coșurilor de fum, ferestrelor de acoperiș și ieșirilor, recomandăm să fie făcute jgheaburi din membrană, acestea permit drenarea condensului și drenarea lui către streașină

Montajul țiglei metalice

Montajul începe de la dreapta spre stânga (sau invers, conform sistemului), începând de la streașină spre coamă.

Panourile se fixează cu șuruburi autoforante, cu garnitură de etanșare, în zona de val inferior, direct în șipcă.

Se respectă distanțele și ordinea de fixare recomandate de producător (în general 6–8 șuruburi/mp).

La tăieri, se utilizează foarfece manuale sau circulare cu turație redusă. Este interzisă tăierea cu polizor unghiular (flex), care deteriorează stratul de protecție.

Se montează accesoriile: dolii, coame, margini, borduri, opritori de zăpadă, rigle streașină, opritori alunecare zăpadă etc., conform detaliilor tehnice.

Recomandări montaj

La lucrările de montaj ale învelitorii din tablă tip solzi se vor folosi scule pentru tinichigerie. Se interzice debitarea elementelor componente cu polizorul unghiular. La fixarea panourilor se folosesc şuruburile forante cu cap plat. Pentru fixarea elementelor de închidere se folosesc şuruburi forante cu garnitură EPDM. Pentru obţinerea unui aspect estetic plăcut, se recomandă ca in zona extremităţilor versanţilor să fie monytate placi alese de la producător cu profile speciale de colț.

La configurarea sistemului de invelitoare tip solzi, se vor folosi elemente de tinichigerie pentru închiderea acoperișului, pentru conectivitatea panourilor între ele și cu structuri aflate la nivelul acoperișului (lucarne, pereți, coșuri), etc.

Panourile se vor monta perpendicular pe linia de streaşină. În funcţie de particularităţile de la faţa locului, montajul se poate efectua începând fie din dreapta versantului, fie din stânga acestuia.

Înainte de montajul panourilor se va lipi pe intradosul acestora, pe toată lungimea lor, bandă de izolare fonică.

Aceasta are rolul de a diminua vibrațiile panourilor supuse acțiunii vântului puternic. Fixarea panourilor se va face cu șuruburi cap aplatizat cu o distanță între ele de maxim 300 mm

În cazul acoperişurilor cu lungimi de apă mai mari de 6000 mm, panourile se vor suprapune evitându-se îmbinarea acestora pe aceeaşi linie. Pentru îmbinarea transversală între două panouri

se va folosi şorţul de agăţare şi banda butilică pentru etanşarea zonei de fixare a acestuia pe panouri.

Protecția muncii

Pe toată durata lucrărilor trebuie avute în vedere respectarea măsurilor de protecție a muncii. Se recomandă utilizarea echipamentului de lucru și de protecție pe toată durata lucrărilor.

Descărcarea, manipularea și depozitarea produselor

Elementele componente ale sistemelor de învelitori metalice profillate prefălțite se livrează paletizat pentru evitarea deteriorării și pentru ca procesul de descărcare să se facă rapid și în siguranță. Panourile de tablă se pot descărca manual sau mecanizat. La manipularea manuală a panourilor de tablă, acestea vor fi ridicate din lateral și vor fi transportate pe rând.

Atunci când descărcarea sau manipularea se fac mecanizat, asigurați-vă că pachetul prezintă ambalajul original înainte de descărcare. Depozitarea panourilor de tablă se face pe un plan înclinat, în sensul de scurgere al apei. Este obligatorie stocarea acestora în spații uscate și aerisite, ferite de acțiunea directă a soarelui, a umezelii și a materialelor cu potențial agresiv (mortare, acizi, pământ, săruri etc). Perioada de depozitare la interior nu va depăși 3 luni de la recepția panourilor de tablă acoperite cu strat de vopsea. Perioada de depozitare la exterior nu va depăși două săptămâni pentru panourile de tablă acoperite cu strat de vopsea.

18	**Caiet de sarcini**	**STRATURI ECORAST**

GENERALITĂȚI

Sistemul Ecorast este utilizat pentru stabilizarea suprafețelor pietruite, în special în zonele destinate traficului pietonal sau auto ușor, cum ar fi parcările, aleile și drumurile de acces. Acest sistem constă într-o rețea modulară din plastic reciclat, ușor de instalat, care se umple cu agregate naturale sau gazon pentru a asigura o suprafață stabilă, drenabilă și ecologică.

Avantaje:

- Permite drenajul natural al apei, reducând riscul de băltire.
- Asigură stabilitate și rezistență la forfecare în cazul traficului ușor.
- Ușor de montat și demontat.
- Este o soluție ecologică, realizată din materiale reciclate.
- Permite înierbarea suprafeței pentru un aspect natural.

Descărcarea, manipularea și depozitarea elementelor

- Panourile de tip Ecorast vor fi manipulate cu grijă, pentru a se evita deformarea, fisurarea sau ruperea acestora.
- Descărcarea de pe mijlocul de transport se va face manual sau mecanizat, cu mijloace corespunzătoare.
- Până la utilizare, panourile vor fi depozitate pe paleți, în poziție orizontală, pe o suprafață plană, uscată și stabilă.
- Nu se admite depozitarea în vrac a panourilor sau expunerea acestora la raze solare directe pentru perioade îndelungate.
- Se va evita așezarea paleților în zone cu umiditate ridicată, noroi, bălțiri sau expunerea directă la ploaie.
-

Pregătirea stratului suport

- Suprafața de teren pe care se vor monta panourile Ecorast trebuie să fie stabilă, plană, curățată de vegetație și compactată corespunzător.
- Se va realiza un strat de fundație din piatră spartă sau balast stabilizat, cu o grosime de minimum 20 cm, compactat la minimum 95% Proctor Standard.
- Se recomandă folosirea unui strat de geotextil între terenul natural și stratul suport, pentru a preveni contaminarea straturilor și pentru stabilitate suplimentară.

Montajul panourilor

- Montajul se va face de la o margine către cealaltă, îmbinând panourile între ele prin sistemul de prindere lateral.
- Se vor folosi elemente de fixare suplimentare (spini sau ancore) dacă zona este în pantă sau există riscul de deplasare.
- Panourile se pot ajusta prin tăiere cu un disc abraziv sau fierăstrău, pentru a se potrivi conturului suprafeței.

Umplerea și finisarea

- După montaj, panourile vor fi umplute cu material granular (sort 4–8 mm, pietriș decorativ etc.) sau pământ vegetal pentru gazon.
- Umplutura trebuie să acopere complet alveolele, fără a le depăși cu mai mult de 1–2 cm.
- În cazul umplerii cu gazon, se recomandă însămânțarea după umplerea cu sol fertil și udarea regulată în perioada de prindere.

Recomandări de exploatare și întreținere

- Traficul pe suprafața cu sistem Ecorast nu va fi permis decât după stabilizarea completă a umpluturii.
- În cazul umplerii cu gazon, nu se va circula până la înrădăcinarea completă.
- Întreținerea constă în completarea periodică a materialului granular sau tunderea gazonului, după caz.
- Se vor efectua inspecții vizuale lunare pentru a detecta eventuale deformări sau zone instabile.

Protecția muncii

- Personalul care manipulează și montează panourile Ecorast va purta echipament de protecție (mănuși, bocanci cu talpă rigidă, vestă reflectorizantă).
- Este interzisă manipularea panourilor fără echipament corespunzător, pentru a preveni accidentele cauzate de muchiile dure sau deformări.

19	**Caiet de sarcini**	**TROTUARE DE GARDĂ**

GENERALITĂȚI

Acest capitol cuprinde specificații pentru executarea trotuarelor de protecție pentru clădiri astfel:

- trotuare din beton clasa C16/20 turnat pe loc grosime 15 cm;

STANDARDE DE REFERINȚĂ

- SR EN 1008:2003- Apa pentru mortare si betoane
- SR EN 998-2:2002- Mortare obișnuite pentru zidărie si tencuieli
- STAS 1134-71 - Piatra de mozaic
- SR EN 1338:2004- Placi din beton pentru pavaje
- STAS 1139-87 - Borduri din beton pentru trotuare
- SR EN 12620:2003- Agregate naturale pentru mortare si betoane cu lianți minerali
- STAS 7064-78 - Bitumuri pentru materiale si lucrări de hidroizolații în construcții
- STAS 9199-73 - Masticuri bituminoase pentru izolații în construcții

EXECUȚIA TROTUARELOR

Material: Beton C16/20 turnat pe loc.

Se îndepărtează stratul vegetal, după care pământul natural va fi bine compactat, iar pământul de umplutura va fi bine compactat în straturi succesive de maximum 20 cm grosime.

Se realizează stratul de balast mărunt amestecat cu argila bătuta în proporție de 1:1 și grosime medie de 10 cm cu panta spre exterior de cca. 2%.

Se toarnă betonul marca C16/20 și se prelucrează fața vizibilă cu rolul;

La cca 3,0 m se lasă rosturi de dilatare.

Rosturile de dilatare si rostul dintre trotuar si soclu se va umple cu bitum.

EXECUȚIA RAMPEI PENTRU PERSOANE CU DIZABILITĂȚI

Material: Beton C16/20 turnat pe loc.

Se îndepărtează stratul vegetal, după care pământul natural va fi bine compactat, iar pământul de umplutura va fi bine compactat în straturi succesive de maximum 20 cm grosime.

Se realizează stratul de balast mărunt amestecat cu argila bătuta în proporție de 1:1 și grosime medie de 10 cm cu panta spre exterior de cca. 2%.

Se toarnă betonul marca C16/20 și se prelucrează fața vizibilă cu rolul;

Panta rampei va fi de maxim 8%;

La partea inferioară și superioară a rampei se vor prevede două zone tactilo - vizuale realizate prin buciardarea finisajului.

Rosturile se vor umple cu bitum.

ABATERI LIMITĂ ADMISIBILE

- Planeitate : ± 4 mm sub dreptarul de 2 m lungime;
- Denivelarea admisa între 2 elemente prefabricate alăturate este de 1 mm;
- Grosime: 10% pentru fiecare strat în parte;
- Panta profilului transversal: ± 5 mm / m.

VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPTIEI

Verificarea la recepție a lucrărilor se va face prin examinarea suprafețelor, lucrările trebuind sa se încadreze în prevederile acestor specificații.

Se vor face verificări la:

- aspectul și starea generală
- elementele geometrice (grosime, planeitate);
- fixarea îmbrăcămintei pe suport;
- rosturi;
- corespondente cu proiectul.

Acolo unde prescripțiile sau datele din proiect nu au fost respectate, sau daca aspectul lucrărilor nu este corespunzător (placi fisurate, rosturi cu muchii știrbite, etc.), Consultantul poate decide înlocuirea locala sau pe suprafețe mai mari a lucrărilor si refacerea în condițiile prescrise în specificații.

20	Caiet de sarcini	LUCRĂRI DE TINICHIGERIE

CONCEPT DE BAZĂ

Toate elementele de tinichigerie se vor executa din tablă zincată la cald (490 g/m2).

STANDARDE SI NORMATIVE DE REFERINTĂ

Acolo unde există contradicții între prezentele specificații și prescripțiile cuprinse în standardele enumerate mai jos vor avea prioritate prezentele specificații.

Standarde:

- STAS 429-85 - Chit de miniu de plumb.
- SR EN 10155:1995- Oteluri de uz general pentru construcții, rezistente la coroziune atmosferica mărci
- SR EN 10244-2:2002- Sârmă moale zincata.
- STAS 908-90 - Otel laminat la cald. Bandă.
- STAS 2028-80 - Tablă zincată.
- STAS 2111-90 - Cuie cu cap plat, conic si cu cioc.
- STAS 2274-88 - Burlane, jgheaburi si accesorii de îmbinare si fixare.
- STAS 2389-92- Jgheaburi si burlane. Prescripții de proiectare si alcătuire.
- STAS 3097-80 - Grund anticoroziv - miniu de plumb.
- SR ISO 9044:2000- Împletituri de sârma. Țesături de sârmă de uz general.
- SR EN 10143:2006- Tabla din otel zincată continuu la cald. (18) 1133 Normative.

DESENE DE EXECUȚIE

Antreprenorul va prezenta desene de execuție pentru elementele de tinichigerie cuprinzând:

- detalii de croire si fasonare a tablei;
- detalii de montaj a elementelor.

Aprobarea detaliilor de arhitectură (detalii terasă, străpungeri, scurgeri) însemna aprobarea și a elementelor de tinichigerie.

MATERIALE ȘI PRODUSE

Accesorii: șuruburi, piulițe, șaibe cadmiate. Carton bitumat CA400, conform SR EN 13793:2005 – Materiale bituminoase pentru construcții. Carton bitumat.

Bitum tip H80/90, conform SR EN 12591:2009 – Bitumuri pentru drumuri. Specificații.

Glafuri de protecție la feronerie, din tablă vopsită în câmp electrostatic, culoare RAL 9004, cu grosimea de 0,5 mm, având lățimea conformă cu detaliile din proiect. Căciuli de protecție, deflectoare pentru terase, tuburi de aerisire din tablă vopsite în câmp electrostatic, culoare RAL 9004, cu grosimea de 0,5 mm, conform detaliilor din proiect.

LIVRARE, MANIPULARE, DEPOZITARE

Toate elementele de tinichigerie, necesare, se vor realiza și vopsi în câmp electrostatic în fabrica producătorului, conform specificațiilor și măsurătorilor realizate pe șantier, acestea urmând a fi asamblate la fața locului.

Culoare elementelor de tinichigerie va fi gri închis – conf. proiect

Pe șantier elementele tablă se vor depozita în stive așezate pe platforme, în spatii închise, uscate, ferite de intemperii și de degradări mecanice (lovire, zgâriere, deformare).

Manipularea se va face în condiții de protejare a materialului astfel ca sa nu se deterioreze stratul protector anticoroziv.

Nu se vor desface ambalajele decât la atelierul de confecții și tinichigerie.

Manipularea elementelor de tinichigerie, gata confecționate, se va face cu grijă pentru a nu provoca deformări ale acestora înainte de a fi puse în opera.

Depozitarea jgheaburilor, cârligelor si brățărilor se va face pe platforme, asigurându-se protecția împotriva loviturilor si deteriorării lor.

MONTAJUL

Lucrări ce trebuie executate înainte de montarea tinichigeriei:

- Executarea tencuielilor și rectificărilor.
- Amplasarea pieselor de fixare (agrafe, brățări) și fixarea acestora cu cuie sau bolțuri împușcate.
- Etanșarea rosturilor verticale și orizontale.
- Pozarea elementelor de instalații sanitare la terase.

Aceste lucrări se vor efectua în conformitate cu planurile și detaliile de arhitectură ale proiectului, aprobate de Consultant, și cu prescripțiile din SR 2389:2021 – Lucrări de construcții. Condiții tehnice pentru execuția tencuielilor. Glafurile de protecție care se vor monta la feronerie vor fi pozate pe suportul din beton sau mortar prin intermediul unui strat separator din carton bitumat, lipit cu mastic de bitum, și vor fi prevăzute la partea inferioară cu lacrimar, care va depăși fața închiderii cu minimum 2 cm.

VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPȚIEI

Agrafele și brățările de fixare trebuie sa fie corect prinse în stratul suport.

Elementele de tinichigerie trebuie să nu prezinte deformări mecanice de suprafața, cu stratul de vopsea deteriorat sau lipsă.

Acoperirea rosturilor orizontale și verticale trebuie să fie în concordanta perfectă cu cerințele si detaliile din proiect provenite din dilatație.

Elementele de acoperire la rosturi vor trebui sa permită variațiile de dimensiuni, din dilatație, ale rostului. Cositorirea trebuie să fie fără întreruperi pentru a nu permite desprinderea elementelor si infiltrarea apei.

Lucrările de tinichigerie, deși nu prezintă importantă mare din punct de vedere al costului sunt foarte importante în asigurarea unei bune comportări în exploatare a lucrărilor de construcții (în special izolații), de aceea se va verifica foarte atent modul de realizare a etanșărilor la străpungerile la terase si la racordul elementelor de la jgheaburile si burlanele de scurgere a apelor pluviale.

Consultantul va putea solicita înlocuirea unor elemente de tinichigerie daca nu sunt respectate:

- prezentele specificații;
- prevederile proiectului aprobat si dispozițiile de șantier;
- detaliile de execuție din proiectul aprobat.

21	**Caiet de sarcini**	**BALUSTRADE DIN ȚEAVĂ METALICĂ**

GENERALITATI

Acest capitol cuprinde specificații pentru balustradele metalice exterioare.

Balustradele exterioare metalice vor fi realizate conform SR EN 10025-2:2004 – Oțeluri de structură. Partea 2: Oțeluri nealiate de calitate și SR EN 1993-1-1:2005 – Eurocod 3: Proiectarea structurilor din oțel. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri, având mâna curentă cu

secțiune circulară sau eliptică, cu diametrul maxim de 7 cm, amplasată la o distanță de 5 cm față de parapet sau perete.

MATERIALE

1. Țeavă metalică

Suprafata exterioară si interioară a țevilor trebuie să fie netedă, lipsită de fisuri, crăpături, suprapuneri de material,incluziuni nemetalice. Se admit mici rizuri, ridicături, adâncituri, un strat subțire de tunder sau urme de curățire a defectelor rezultate din procesul de fabricație, fără ca grosimea peretului săă scadă sub limita minimă admisă. Îmbinarea sudată trebuie să fie compactă și continuă, fără fisuri sau alte defecte care să reducă rezistența îmbinării sudate sub cea a metalului de bază. Proeminența exterioară a îmbinării sudate se îndepărtează. Se admite îngroșarea îmbinării sudate în limitele abaterilor limită la diametrul exterior. Bavura interioară a îmbinării sudate nu se îndepărtează. Nu se admit denivelări ale marginilor benzii în îmbinarea sudată. Extremitățile țevilor trebuie retezate perpendicular pe axa țevii. La capetele țevilor se admite o bavură rezultată din procedeul tehnologic de tăiere. Nu se admite deformarea capetelor țevii.

CARACTERISTICI MECANICE						
SE EN 10025 – 2:2004	**Stare**	**Grosime**	**Rm N/mm²**	**Rp 0,2**	**A5 (%)**	**Sudabilitate**
	S235JRG2	<16	340-470	235	24	foarte bine
		16-40	340-470	225	24	foarte bine
		40-63	340-470	215	23	foarte bine
		63-80	340-470	215	22	foarte bine
		80-100	340-470	215	22	foarte bine
		100-150	340-470	195	22	foarte bine
		150-200	320-470	185	21	foarte bine
		200-250	320-470	175	21	foarte bine

Pentru realizarea balustradelor se vor folosi profile circulare cu diametrul cuprins intr 5 -7 cm.

2. Grund pentru metal

Se utilizează la protejarea suprafețelor metalice, exploatate în aer liber sau interior.
Elemente caracteristice principale:

- putere de acoperire foarte bună
- etalare bună
- duritate bună
- rezistență bună intemperii
- Pregatirea amestecului se realizeaza astfel:

- Înaintea deschiderii ambalajului se şterg de pe acesta urmele de apă, ulei, grăsimi sau alte impurităţi mecanice pentru a preveni contaminarea produsului.
- Se condiţionează produsul la termperatura de 10- 30°C. Se indeparteaza eventualele coji formate la suprafata produsului.
- Se amesteca continutul in vederea omogenizarii cu mijloace manuale sau mecanice.
- Pregatirea suprafetelor:
- înainte de vopsire trebuie verificata conditia suprafetei. Scopul principal al pregatirii suprafetelor este asigurarea maximului de aderenta posibila a produsului de acoperire cu suportul.
- se indeparteaza praful sau alte impuritati
- se indeparteaza rugina daca este cazul cu o perie de sarma sau cu hartie abraziva de finete medie
- se degreseaza suprafata prin spalare cu apa si sapun (detergent) sau cu diluantul recomandat si se sterge cu o carpa uscata si curata; operatia se repeta pana la indepartarea completa a stratului de grasimi
- în cel mult 3 ore de la degresare trebuie aplicat primul strat din sistemul de acoperire, respectiv un grund anticoroziv
- Conditii de aplicare:
- temperatura mediului: 10-30°C
- umiditatea relativa a mediului: maxim 70%
- temperatura suportulu trebuie sa fie cu cel putin 3°C mai mare decat punctul de roua pentru a evita condensarea umiditatii pe suport
- aplicarea este interzisa cand ploua, ninge sau suportul este acoperit cu gheata; vara, aplicarea sub actiunea intensa a razelor de soare trebuie evitata

Aplicarea cu instrumente neadecvate poate duce la obtinerea unor aspecte si grosimi necorespunzatoare fata de cele declarate in prezenta fisa tehnica.

Detalii de aplicare: prin pensulare cca.8%; prin pulverizare cu aer cca.15%

Metoda de aplicare: prin pensulare, roluire sau pulverizare cu aer; presiune 3-5 atm, duza 1,8mm

Depozitarea: se va face în spatii inchise, uscate, acoperite, aerisite, ferite de actiunea intemperiilor si radiatiilor solare, departe de surse de foc, la temperaturi cuprinse intre 5- 25°C.

Transportul produselor: se face cu mijloace de transport acoperite conform reglementarilor in vigoare.

3. Vopsea pentru metal-neagră

Se utilizeaza la protectia suprafetelor din metal cu conditia pregatirii corespunzatoare a suprafetei.

Elemente caracteristice principale:

- putere de acoperire buna
- etalare buna
- caracteristici mecanice bune
- rezistenta buna la apa, benzina de extractie, solventi organici, ulei mineral
- Pregatirea produsului:
- înaintea deschiderii ambalajului se sterg de pe acesta urmele de apa, ulei, grasimi sau alte impuritati mecanice pentru a preveni contaminarea produsului
- se conditioneaza produsul la termperatura de 10- 30°C
- se indeparteaza eventualele coji formate la suprafata produsului
- se amesteca continutul in vederea omogenizarii cu mijloace manuale sau mecanice.
- Conditii de aplicare:
- temperatura mediului: 10-30°C
- umiditatea relativa a mediului: maxim 70%
- temperatura suportului (metalic) trebuie sa fie cu cel putin 3°C mai mare decat punctul de roua pentru a preveni condensarea umiditatii pe suport, ceea ce ar produce defecte ca: adeziune slaba, pori, etalare necorespunzatoare
- aplicarea este interzisa cand ploua, ninge sau suportul este acoperit cu gheata; vara, aplicarea sub actiunea intensa a razelor de soare trebuie evitata

Aplicarea cu instrumente neadecvate poate duce la obtinerea unor aspecte si grosimi necorespunzatoare fata de cele declarate in prezenta fisa tehnica.

Detalii de aplicare: prin pensulare max.3%; prin pulverizare cu aer cca.10%

Metoda de aplicare: prin pensulare sau prin pulverizare cu aer comprimat

Sisteme de vopsire in care vopseaua este strat final:

- 1 strat grund
- 2 straturi vopsea

La 24 ore de la aplicarea grundului se poate aplica un strat de vopsea. Dupa maxim 16 ore de la aplicarea vopselei se poate aplica ce de-al doilea strat de vopsea.

Timpii de uscare: depind de temperatura si grosimea filmului, fiind prelungiti de scaderea temperaturii si cresterea grosimii filmului. O slaba circulatie a aerului si umiditatea excesiva influenteaza negativ procesul de uscare si duc la deteriorarea peliculei.

Depozitare: în spatii inchise, uscate, acoperite, aerisite, ferite de actiunea intemperiilor si radiatiilor solare, departe de surse de foc, la temperaturi cuprinse intre 5- 25°C.

Transportul produselor: se face cu mijloace de transport acoperite conform reglementarilor in vigoare.

MONTAJUL

Elementele metalice din țeavă se taie dupa dimensiunile prevăzute în detaliide prezentate în proiectul tehnic și se sudează.

Se polizează elementele în zonele sudate.

Se curăță suprafața elementelor metalice de praf și alte impuritati și de degreseaza dupa care se aplica un strat de grund.

La 24 ore de la aplicarea grundului se curață din nou suprafața, iar apoi se poate aplica un prim strat de vopsea. Dupa maxim 16 ore de la aplicarea vopselei se poate aplica ce de-al doilea strat de vopsea.

Odată asamblată, balustrada poate fi montată pe suprafețele suport.

22	**Caiet de sarcini**	**SUPRAFAŢĂ TACTILO-VIZUALĂ**

GENERALITATI

Acest capitol cuprinde specificații pentru suprafețele tactilo-vizuale de avetizare poziționate la intrările pentru profesori și pentru elevi.

Covoarele tactile ajută persoanele nevazatoare să se orienteze mai bine în spațiu deschis. Covoarele au benzi longitudinale sau nervuri ce ajută la ghidarea persoanelor nevazatoare sau indică faptul că urmează trepte, uși etc.

Totodată, prin montarea corectă a marcajelor tactile, nevăzătorul este avertizat de apropierea unor zone cu potenţial pericol, cum sunt: treptele, scările rulante, traversările, uşile sau alte obstacole, precum şi schimbările de direcţie.

STANDARDE DE REFERINȚĂ

- SR ISO 23599:2021 – "Elemente de orientare accesibile pentru persoanele cu deficiențe de vedere – Cerințe și recomandări pentru proiectare" ;
- SR EN 17210:2021 – "Accesibilitate și utilizabilitate a mediului construit – Cerințe funcționale";
- HG 1175/2006 cu modificările și completările ulterioare (Legea 448/2006, actualizată);
- NP 051-2012 - Normativul privind adaptarea cladirilor civile si spatiului urban la nevoile individuale ale persoanelor cu handicap – publicat in MO nr. 121 bis/2013.

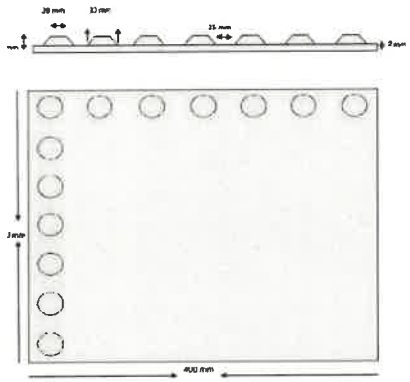
DATE TEHNICE

Suprafetele tactile sunt de doua tipuri:

- de ghidare: cu forma longitudinala;

- de avertizare: cu forma circulara.
  Covoarele au inaltimea de 5-7 mm si sunt disponibile pe mai multe dimensiuni:
- de ghidaj: 15 x 60 cm si 40 x 40 cm;
- de avertizare: 40 x 60 cm, respectiv 40 x 40 cm
  Material: TPU (material plastic)

Suprafețele tactilo-vizuale sunt disponibile pe mai multe culori: alb, negru, gri, rosu, galben sau albastru. Culoare trebuie aleasa in functie de spatiul unde urmeaza a fi amplasate, astfel incat contrastul sa fie bine evidentiat. În cadrul proiectului se vor folosi panouri de culoare albă.



23	Caiet de sarcini	SCHELELE

GENERALITĂȚI

Schelele exterioare şi interioare folosite la lucrările de construcţii montaj trebuie să fie obiect de inventar sau standardizate.

În cazul în care totuşi se utilizează schele, podine din lemn şi eşafodaje nestandardizate. Acestea se vor executa pe baza unor proiecte aprobate de inginerul şef al şantierului.

Suprafaţa de teren pe care se montează schelele trebuie nivelată şi amenajată pentru scurgerea apelor.

Lăţimea podinei schelelor şi eşafodajelor trebuie să fie de cel puţin 2 m pentru tencuieli şi betonări, iar pentru finisaje de cel puţîn 1 m.

Înălţimea trecerilor pe schelă trebuie să fie de cel puţîn 1,8 m (între două podine orizontale).

Podinele schelelor şi eşafodajelor trebuie să aibă o suprafaţă netedă, rosturile între panourile sau dulapii podinei să nu depăşească 10 mm. Podinele schelelor şi eşafodajelor trebuie să aibă o suprafaţă plană netedă.

Podina schelei trebuie să fie distanţată de zid cu cel puţîn 50 mm pentru tencuieli şi cel mult 150 mm la finisaje.

Aşezarea podinei se va face în aşa manieră încât să se excludă posibilitatea deplasării sau alunecării ei.

Schelele trebuie bine ancorate de părţile solide ale construcţiei pe toată înălţimea. Se interzice de a se rezema sau fixa schela de elementele nestabile ale construcţiei.

Pentru a preveni căderea oamenilor, a sculelor sau a materialelor, podinile schelelor şi rampelor de acces situate mai sus de nivelul solului sau planşeului trebuie să fie împrejmuite cu parapete solide. Parapetele vor avea o înălţime de cel puţîn 1 m şi vor fi compuse din mână curentă geluită şi rigle intermediare orizontale.

Se interzice cu desăvârşire folosirea podinelor amenajate pe suporturi improvizate în loc de podine reglementar executate.

Montarea şi demontarea schelelor trebuie executate sub supraveghere.

Schelele şi eşafodajele se dau în exploatare numai după recepţia tehnică, cu întocmirea unui proces verbal de către o persoană desemnată în acest sens.

Pe schele şi eşafodaje se vor afişa plancarde sau scheme de încărcare.

Trebuie organizat controlul zilnic al stării schelelor şi eşafodajelor înaintea începerii lucrului.

Podinele, scările şi rampele de acces trebuie să fie curăţate zilnic de moloz şi deşeurile de construcţie, pentru a se evita formarea de suprafeţe alunecoase pe acestea.

Atât pe timpul montării şi demontării schelelor, cât şi în timpul perioadei de exploatare, zona în care se lucrează va fi îngrădită şi închisă pentru a nu permite accesul persoanelor străine.

De asemenea, este interzisă staţionarea sub schelele suspendate.

Montarea şi demontarea schelelor se va face pe baza unui ordin scris dat de către conducătorul unităţii şi numai după ce s-au luat măsurile de protecţie a muncii.

Demontarea schelăriei se va face pe baza unei reguli şi anume, să se execute de sus în jos, pe etape.

Pe măsura demontării, toate materialele se schelărie trebuie să se coboare cu ajutorul cablurilor sau a frânghiilor, prin scripete şi troliu şi să se depoziteze în ordine în locuri special amenajate în acest scop.

Este interzisă demontarea prin dărâmare sau aruncare a materialelor rezultate din demolare.

Zona în care se demontează schele se împrejmuieşte sau, în cazuri speciale se poate asigura protecţia, prin executarea copertinelor.

În timpul furtunilor sau vânturilor, cu o intensitate mai mare de 6 grade (11km/sec), precum şi în timpul nopţii (în cazul în care punctul de lucru nu a fost prevăzut cu iluminat artificial), trebuie să se întrerupă lucrul pe schelă, cât şi operaţiile de demolare.

SCHELE DE INVENTAR DIN TUBURI METALICE

La montarea schelelor metalice tubulare, se vor verifica cu atenţie tuburile metalice, pentru a nu se foloşi cele îndoite, turtite sau ci crăpături.

Stâlpii tubulari ai schelelor metalice trebuie să se monteze perfect vertical în saboţii de sprijin.

La sosirea pe şantier a schelelor metalice, trebuie să fie recepţionate în prezenţa organelor tehnice care se ocupă de conducerea lucrărilor de montare a schelelor.

După montarea sau în timpul montării sau demontării lor, toate firele electrice din apropierea schelelor vor fi îndepărtate.

Schelele metalice vor fi legate la pământ şi se vor instala şi paratrăsnete.

Pentru a preveni răsturnarea lor din cauza vântului, schelele tubulare vor fi fixate rigid de elementele stabile sau ancorate prin cabluri.

SCHELE INTERIOARE, RAMPE DE ACCES

Caprele pe care se aşează podina, pentru a forma schelele interioare trebuie să fie legate prin diagonale, în sens longitudinal.

Urcarea muncitorilor pe schele interioare trebuie să se facă pe scări (rampe) de acces.

Înainte de montarea schelelor interioare, trebuie să se controleze starea bună a elementelor ce o compun.

Scoaterea consolelor în afară, se face cu cel mult 1/3 din lungimea grinzilor.

Rampele de acces pentru circulaţia muncitorilor trebuie să fie confecţionate din panouri bine legate între ele, cu o lăţime de cel puţîn 0,5 m, dacă se circulă într-o direcţie şi cel puţîn 1 m dacă se circulă concomitent în ambele direcţii.

La rampele de urcare montate pe o înclinaţie de cel mult 1:3, pe toată lungimea lor vor fi montate la fiecare 30-40 cm şipci transversale cu o secţiune de 4 X 5 cm pe toată lăţimea caprei. Pentru evitarea deplasării transversale şi longitudinale, rampele de acces vor fi bine fixate pe reazemele respective.

Este interzisă blocarea rampelor de acces cu materiale de construcţii sau alte obiecte.

Nu se admite înădirea între ele a mai mult de două scări portative, dând muncitorului posibilitatea să lucreze stând pe o treaptă aflată la o distanţă de cel puţin 1 m de la capătul

superior al scării. Pentru ca scara să nu alunele, capetele inferioare ale ramelor longitudinale trebuie să aibă saboţi metalici, cu capetele ascuţite sau de cauciuc.

În cazul când se montează piese, obiecte sau părţi de cofraje de pe scări duble, acestea trebuie să fie prevăzute la partea superioară cu platforme împrejmuite cu balustrade, pe care să stea muncitorul în timpul montajului. Latura platformei nu va depăşi 1/3 din deschiderea scării.

24	Caiet de sarcini	PAVAJE DIN ELEMENTE VIBROPRESATE

GENERALITĂȚI

Prezentul capitol se aplica la executarea imbracamintilor carosabile și necarosabile decorative, la trotuare, alei pietonale și, ocazional, carosabile. Caietul de sarcini cuprinde condiţiile tehnice care trebuie sa fie îndeplinite la executarea pavajelor din elemente vibropresate necarosabile controlul calităţii si condiţiilor de calitate la recepţie.

La executarea pavimentelor din elemente vibropresate se vor respecta prevederile din standarde si normative in vigoare, in măsura in care completează si nu contravin prevederilor prezentului caiet de sarcini. Antreprenorul va asigura prin posibilităţile proprie sau prin colaborarea cu unităţi de specialitate, efectuarea tuturor încercărilor si determinărilor rezultate prin aplicarea prezentului caiet de sarcini . Antreprenorul este obligat sa efectueze la cererea beneficiarului , verificări suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini . Antreprenorul este obligat sa asigure masurile tehnologice si organizatorice care sa conducă la respectarea stricta a prevederilor caietului de sarcini . Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica a condiţiilor de execuţie a imbracamintilor din elemente vibropresate cu rezultatele obţinute in urma determinărilor si încercărilor. In cazul tn care se constata abateri de ia prevederile prezentului caiet de sarcini, beneficiarul va dispune execuţia lucrărilor, masurilor care se impun .

EXECUȚIA ALEILOR CU PAVAJE VIPROPRESATE. CONDIȚII TEHNICE ȘI CALITATE

Terasamente si fundaţii

Terasamentele se vor executa conform SR 2914:2020 – Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.

Pavajele din elemente vibropresate din beton clasa C32/40, necarosabile, se vor așeza pe o fundație pregătită conform SR 6400-1:2019 – Lucrări de drumuri. Straturi de fundație și de bază. Partea 1: Condiții tehnice generale de calitate.

Se va urmări obținerea unei portanțe cât mai uniforme.

Straturile de fundație și îmbrăcămintea carosabilă se vor dimensiona conform Normativului pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide – indicativ AND 543-2020 (înlocuiește PDI 77-2001).

Stratul suport

Pavajele din elemente vibropresate din beton simplu se vor așeza pe stratul de bază prin intermediul unui substrat de nisip cu grosimea de aproximativ 4 cm, conform SR 6400-1:2019 – Lucrări de drumuri. Straturi de fundație și de bază. Partea 1: Condiții tehnice generale de calitate.

Stratul de suport va fi atent nivelat, după care se va dispune stratul de nisip, urmat de montarea pavelelor vibropresate.

Granulometria recomandată pentru stratul de nisip: 0–4 mm, spălat, fără praf sau particule argiloase.

Compactarea stratului de bază și planeitatea acestuia trebuie verificate înaintea așternerii nisipului.

Forma profilului transversal

Cu o pantă cuprinsă între 1,6 – 3%, conform prevederilor din normativul tehnic în vigoare: SR 174-1:2009 – Drumuri. Elemente geometrice. Partea 1: Platforma drumului.

Denivelări si abateri

Se admit denivelări in lungul străzii si abateri limita la pante transversale, conform tabelului nr.2. Tabelul 2 Felul imbracamintii Denivelări maxime in lungul străzii sub dreptarul de 3m. (mm) Tolerante la pantele profilului transversal (mm/m.) pentru Pavaj din elemente vibropresate de beton pentru trotuare si alei pietonale .

Mărimea rosturilor

După terminarea operaţiunilor de execuţie a pavajelor, rosturile pot pot avea următoarele latimi: Pavaj din elemente vibropresate de beton pentru trotuare si alei pietonale max.3 mm.

Incadrarea pavajelor

Pe sectoarele de trotuar adiacente străzii, încadrarea pavajului va fi realizată cu borduri prefabricate din beton. Pentru zonele aleilor pietonale se vor utiliza de asemenea borduri prefabricate.

Materialele utilizate pentru pavaje trebuie să respecte cerințele de calitate prevăzute în standardele în vigoare: pavele din beton clasa C32/40 pentru trotuare și borduri din beton clasa C30/37 pentru alei pietonale, în conformitate cu SR EN 1338:2004 (pentru pavele) și SR EN 1340:2004 (pentru borduri).

Prescripții generale de execuție: Pavajele nu se vor executa pe fundații înghețate. Fundația va fi realizată conform SR 6400-1:2019 – Lucrări de drumuri. Straturi de fundație și de bază. Condiții tehnice generale de calitate.

Aşezarea pavajelor pe nisip

După executarea încadrărilor si verificarea fundaţiei, se așterne și se nivelează un strat de nisip, care se pilonează și apoi se aşterne un al doilea strat de nisip asanat, în care se așează una lângă alta, pavele sortate , fixându-le prin batere cu ciocanul. Aşezarea pavelelor se face cel putin cu 1 cm mai sus decât cota finală a pavajelor din pavele vibropresate și de 3 cm la pavaje normale se împrăştie nisip pe toata suprafaţa pavajului. După aşezarea pavelelor, prima batere cu maiul se face la uscat; se bate bucată cu bucată, corectându-se eventualele denivelări și verificându-se suprafaţa cu dreptarul sau şablonul. Se împrăştie apoi nisip pe toata suprafaţa pavajului, se stropeşte abundent cu apă. Laboratorul executantului va avea un registru cu rezultatele tuturor determinărilor de laborator .

Executarea terasamentelor

Pichetarea lucrărilor

Pichetajul axului traseului este efectuat prin grija executantului. Sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin pichet cu martori iar vârfurile de unghi prin borne de beton legate de reperi amplasaţi in afara amprizei drumulu. Pichetajul este însoţit si de o reţea de reper de nivelment stabilit, din borne de beton, amplasaţi in afara zonei drumului, cel puţin doi reperi. Materializarea traseului urmează sa se facă la faza "Detalii de executie " și înainte de începerea lucrărilor. Înainte de începerea lucrărilor de terasamente, antreprenorul trece la restabilirea și completarea pichetajului. Pichetii implantaţi in cadrul pichetajului complementar vor fi legaţi in plan si in profil in lung in aceeaşi reperi ca și pichetii din pichetajul iniţial.

Odată cu definitivarea pichetajului , in afara de axul drumului , antreprenorul va materializa prin tarusi si şabloane următoarele . * înălţimea umpluturii in ax punctele de intersecţie ale taluzunlor cu terenul natural (ampriza) * înclinarea taluzurilor. Antreprenorul este răspunzător de buna conservare a tuturor pichetilor si reperilor , de a-i restabili sau de a-i reamplanta daca este cazul . In caz de nevoie, scoaterea lor in afara amprizei lucrarilor este efectuata de către antreprenor , pe cheltuiala si răspunderea sa . Aceasta operaţie nu poate, totuşi, să fie efectuată decât după ce se obţine aprobarea șefului de şantier, în scris, cu cel puțin 24 ore in avans. Cu ocazia efectuării pichetajului vor fi identificate toate instalaţiile subterane si aeriene, electrice, de

telecomunicaţii sau de altă natură. Aflată în ampriza lucrărilor, în vederea mutării sau protejării acestora, conform documentaţiilor tehnice pentru predarea terenului liber constructorului.

Lucrari pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor de terasament se execută următoarele lucrări pregătitoare în limita zonei apropiate: - taiarea vegetatiei de pe teren, scoaterea radacinilor • curăţarea terenului de crengi , frunze ,iarba si buruieni • decaparea si depozitarea pământului vegetal Antreprenorul trebuie sa execute in mod obligatoriu tăierea arborilor , pomoilor si arbuştilor, sa scoate rădăcinile si buturugile. Doborârea arborilor și pomilor precum și transportul materialului lemnos rezultat se face pe cheltuiala antreprenorului , după îndeplinirea formelor legale. Scoaterea buturugilor și rădăcinilor se face în mod obligatoriu. Curăţarea terenului de crengi, frunze,iarbă și buruieni, și alte materiale se face pe întreaga suprafaţă a amprizei. Decaparea pământului vegetal se face pe întreaga suprafaţa a amprizei drumului si a gropilor de împrumut. Pământul decapat si alte produse care sunt impropriivor fi depozitate in depozit definitiv. Pământul vegetal va putea fi pus într-un depozit provizoriu în vederea unei eventuale refolosiri. Antreprenorul nu va trece la execuţia terasamentelor înainte ca dirigintele sa constate și să accepte execuţia lucrărilor pregătitoare. Această acceptare trebuie să fie in mod obligatoriu menţionată în registrul de şantier.

Mişcarea pământului

Mişcarea pământului se efectuează prin utilizarea pământului provenit din săpaturi in profilele cu umplutură și, în mod obligatoriu, utilizarea pământului rezultat din săpăturile executate. Necesarul de pământ va fi acoperit din gropile de împrumut.

Transportul pământului se face pe baza unui plan întocmit de antreprenor.

Gropile de împrumut şi depozite

Alegerea gropilor de împrumut și a depozitului este lăsată la latitudinea antreprenorului sub rezerva aprobării dirigintelui. Acest acord trebuie să fie solicitat cu minim 3 zile înainte de începerea exploatarii gropilor de împrumut sau a depozitelor. Cererea trebuie să fi însoţită, dacă dirigintele considera. • o justificare a calităţii materialelor in ceea ce privește gropile de împrumut • cheltuielile pentru sondaje și analize sunt in sarcina antreprizei. Acordul pentru ocuparea terenului pentru depozitarea si extragerea de pamant din gropile de împrumut dat de proprietarul terenului.

La exploatarea gropilor de împrumut, antreprenorul va respecta următoarele reguli: • crestele taluzelor gropilor de împrumut trebuie, în lipsa autorizaţiei prealabile a dirigintelui, să fie la o distanta mai mare de 10 m de limitele drumului • săpaturile in gropile de împrumut nu vor putea fi practicate sub nivelul proiectat al drumuli in profilele in debleu sub cota santului de scurgerea apelor • in albiile majore ale râurilor, gropile de împrumut vor fi executate in avalul drumului, amenajând o bancheta de 1 ,00 m latime intre piciorul taluzului si groapa de împrumut; fundul gropilor de împrumut va avea o panta transversala de 1 ...3% spre exterior și o pantă longitudinală care să asigure scurgerea și evacuarea apelor; taluzurile gropilor de împrumut amplasate in lungul drumului se vor executa cu înclinarea de 1 : 1 ,5..... 1,3 când intre piciorul taluzului drumului si marginea gropii de împrumut nu se lasă nici un fel de bancheta , taluzul dinspre drum al gropii de împrumut va fi de 1:3. Antreprenorul va avea grija ca gropile de împrumut si depozitele sa nu compromită stabilitatea masivelor naturale, nici sa riste antrenarea lor de ape sau sa cauzeze din diverse motive, pagube sau prejudicii persoanelor sau bunurilor publice sau particulare. In acest caz antreprenorul va fi in întregime răspunzător de aceste pagube. Dirigintele se va putea opune executării gropilor de împrumut sau depozitelor susceptibile de a înrăutăţi aspectul imprejurmiilor și a scurgelor apelor, fără ca antreprenorul să poată pretinde pentru aceasta fonduri suplimentare sau despăgubiri.

Execuţia rambleurilor

Antreprenorul nu poate executa nici o lucrare înainte ca pregătirile terenului indicate in caietul de sarcini să fie verificate și acceptate de dirigintele de şantier. Aceasta acceptare trebuie in mod obligatoriu sa fie consemnata in caietul de şantier. Nu se executa lucrări de terasamente pe timp de ploaie sau ninsoare. Execuţia rambleurilor trebuie sa fie întrerupta in cazul in care calităţile lor minime definite prin prezentul caiet de sarcini vor fi compromise de intemperii. Execuţia nu

poate fi reluată decât după un timp fixat de dinainte sau reprezentantul său la propunerea antreprenorului.

Modul de execuţie a rambleurilor

Rambleurile se execută din straturi elementare suprapuse pe cat posibil orizontale, pe întreaga lățime a platformei si pe întreaga lungime a rambleului. Daca dificultăţile speciale, recunoscute de dirigintele de şantier o impun, straturile elementare pot fi executate pe latimi diferite celei a rambleului. Acest rambleu va fi atunci executat din benzi alăturate, care împreună acoperă întreaga latime a rambleului - decalarea in înălţime intre doua benzi alăturate nu trebuie sa depăşească grosimea maxima impusa. Pământul adus pe platformă este împrăştiat pe întreaga lățime a platformei în grosime optimă de compactare stabilită, urmând realizarea unui profil longitudinal pe cât posibil paralel cu profilul definitiv. Profilul transversal al fiecărui strat elementar va trebui să prezinte pante suficient de mari pentru a asigura scurgerea apelor de ploaie. În lipsa unor precizări speciale, aceste pante vor fi de minim 5 %. La punerea în operă, se va ține seama de umiditatea optimă de compactare. Pentru aceasta, laboratorul şantierului va face determinări ale umidităţii la sursă și se vor lua măsurile in consecință pentru punerea in operă, respectiv așternerea și necompactarea imediată lăsând pământul să se zvânte sau să se trateze cu var pentru a-și reduce umiditatea, cat mai apropiată de cea optimală, sau din contra, udarea stratului aşternut pentru a-l aduce la valoarea umidităţii optime.

25	**Caiet de sarcini**	**ȘAPĂ DIN MORTAR DE CIMENT**

GENERALITĂȚI

Acest capitol cuprinde referiri la executarea sapelor din mortar de ciment armate cu plasă din oțel zincat, ca strat suport pentru pardoseli.

MATERIALE

Materialele puse în operă vor avea caracteristicile prevăzute în standarde şi normele tehnice specifice .

La sosirea pe şantier toate materialele se vor verifica dacă au fost transportate şi ambalate corespunzător, iar depozitarea lor se va face conform prevederilor din standardele şi normele tehnice respective, precum si prescriptiile fabricantului.

Materialul utilizat este de preferat a fi preparat in statii specializate si adus pe santier gata de punere in opera avindu-se grija sa fie respectat timpul de transport si intervalul optim de utilizare. In cazul in care componentele sunt preparate pe santier vor fi utilizate numai sisteme mecanizate de amestecare.

Toate materialele vor avea Agrement tehnic şi/sau Certificate de calitate şi se va indica tehnologia de execuţie conforme cu fişa producătorului.

REGULI GENERALE

Controlul materialelor întrebuinţate, al dozajelor, al modului de execuţie şi al procesului tehnologic pentru executarea pardoselilor se va face pe toată durata lucrării.

Executarea pardoselilor se va face numai după terminarea lucrărilor prevăzute sub pardoseli (canale, fundaţii, conducte, instalaţii electrice, sanitare, de încălzire, etc) şi efectuarea probelor prescrise, precum şi după terminarea în încăperea respectiv a tuturor lucrărilor de construcţii montaj, a căror execuţie ulterioară ar putea deteriora pardoseala.

Atunci când stratul suport al noii pardoseli este constituit din planşee de beton sau beton armat este necesar ca aceste suprafeţe suport să fie pregătite prin curăţarea şi spălarea lor cu apa de eventualele impurităţi sau resturi de tencuială. Curăţarea se va face cu mături şi perii.

Diversele străpungeri prin planşeu, rosturile dintre elementele prefabricate ale planşeului, adânciturile mai mari, etc se vor astupa sau chitui, după caz, cu mortar de ciment.

Armăturile sau sârmele care eventual ies din planşeul de beton armat vor fi tăiate sau îndoite.

Conductorii electrici care se montează sub pardoseală (pe suprafaţa planşeului) vor fi acoperiţi cu mortar de ciment în grosimea strict necesară pentru protejarea lor.

Inainte de executarea sapelor se va verifica dacă conductele de instalaţii sanitare sau de încălzire centrală, care străpung planşeul, au fost izolate corespunzător, pentru a se exclude orice contact al conductelor cu planşeul şi pardoseala.

EXECUTAREA ŞAPEI

Stratul suport rigid trebuie să abă suprafaţa plană şi netedă. In zonele suprafeţei unde apar neregularităţi care depăşesc abaterile admisibile, corectarea suprafeţei se va face prin spiţuirea, curăţirea şi spălarea sa, după care se va aplica un mortar de ciment, având acelaşi dozaj de ciment ca al stratului suport respectiv.

Sapă de egalizare care se va executa după ce tencuielile interioare au fost terminate, se va realiza din mortar de ciment marca M 100 T, având de regula o grosime de de 5 cm pentru pardoseli. Daca in proiect sunt specificate grosimi diferite, acestea vor fi respectate.

Vor fi executate cofraje de bordaj pe conturul golurilor si vor fi pozitionate si fixate conform specificatiilor proiectului toate confectiile metalice inglobate.

Inainte de turnarea mortarului de ciment, suprafaţa pe care se aplică va fi bine curăţată şi udată.

Mortarul de ciment, preparat cu nisip 0...7 mm, se va întinde pe suprafaţa respectivă şi se va nivela cu dreptarul tras pe fâşii de ghidaj din mortar de ciment sau pe şipci de ghidaj, fixate în prealabil la nivel.

Dupa turnarea sapei din mortar vor fi luate masuri de protectie impotriva expunerii la soare si asigurarea mentinerii umiditatii pentru evitarea pierderii excesive de apa in vederea realizarii prizei.

In functie de suprafata sapa va fi rostuita prin taierea unor canale de min 3cm adincime cu masina cu disc diamantat sau prin montarea inainte de turnare a unor profile speciale din material plastc.

In timpul executării lucrărilor de instalaţii, zugrăveli sau a altor lucrări de finisaj, se vor lua măsuri pentru protejarea şapei de egalizare din mortar de ciment, spre a nu fi deteriorata sau murdărita cu humă, vopsea, etc, care ar împiedica aderenţa adezivului pe suprafaţa stratului suport.

De asemenea, se vor lua măsuri pentru protejarea şapei de egalizare din mortar de ciment de acţiunea următoarelor substanţe agresive care le pot ataca sau distruge:

- acizi minerali şi organici (acid clorhidric, acid sulfuric, acid azotic, acid acetic, acid lactic, acid formic, etc);
- alcalii şi leşii;
- produşi petrolieri (uleiuri minerale, motorină, petrol lampant, păcură, etc);
- produse zaharoase;
- săruri (sulfaţi, clorura de sodiu concentrată – saramură etc);
- substanţe oxidante (hipoclorit de sodiu, potasiu, bicromaţi, cromaţi, azotaţi, azotiţi etc);
- uleiuri vegetale.

CONDIŢII DE CALITATE

Stratul suport trebuie să fie aderent la suprafaţa pe care este aplicat, la ciocănirea uşoară cu ciocanul de zidar trebuie să prezinte un sunet plin.

Condiţiile de finisare a suprafeţei şapei de egalizare sunt următoarele:

- suprafaţa trebuie să fie plană şi netedă (fără asperităţi, bavuri, granule rămase în relief sau adâncituri); sub dreptarul de 2 m lungime se admit cel mult două unde cu săgeta maximă de 1 mm;

- in cazul cind sunt prevazute dibluri pentru prinderea pervazurilor, acestea trebuie sa fie bine încastrate în şapă, în numărul şi poziţiile stabilite prin proiect.

MĂSURĂTORI ŞI DECONTARE

Turnarea sapelor se masoara la metru pătrat suprafaţă executata.

Sunt incluse in valoare toate lucrarile pregatitoare ale suprafetelor, aprovizionarea, prepararea si aplicarea materialelor, precum si retusurile si corecturile necesare pentru asigurarea calitatii lucrarii conform specificatiilor proiectului.

26	**Caiet de sarcini**	**LUCRĂRI DE HIDROIZOLAŢII**

GENERALITĂŢI

1. Domeniul de aplicare

Prevederile acestui capitol se aplică la toate lucrările de instalaţii termice şi hidrofuge.

CONDIŢII DE CALITATE ŞI VERIFICARE

Toate materialele şi semifabricatele care intră în componenţa unei instalaţii nu pot fi introduse în lucrare decît dacă, în prealabil:

- s-a verificat de către conducătorul tehnic al lucrării că au fost livrate cu certificat de calitate, care să confirme că sunt corespunzătoare normelor respective şi prevederilor proiectului; înlocuiri de materiale nu sunt permise decît cu acordul scris al beneficiarului şi proiectantului;
- s-a organizat depozitarea şi manipularea în condiţii care să asigure păstrarea calităţii şi integrităţii materialelor;
- s-au efectuat înainte de punerea în operă determinările prevăzute în prescripţiile tehnice respective;
- s-au efectuat încercări ale umidităţii şi măsurători ale dimensiunilor şi formelor materialelor.

Verificarea caracteristicilor şi calităţii suportului pe care se aplică izolaţii, se face în cadrul verificării executării acelui suport (ex.: planşee, pereţi, etc.).

În cazul în care prescripţia tehnică pentru executarea izolării prevede condiţii speciale de planeitate, forma de racorduri, umiditate, etc., precum şi montarea în prealabil a unor piese, dispozitive, etc., aceste condiţii vor face obiectul unei verificări suplimentare, înainte de începerea lucrărilor de izolaţii.

Toate verificările ce se efectuiază la lucrări sau părţi de lucrări de izolaţii, care ulterior se acoperă (ex.: straturile succesive ale izolaţiei propriuzise, racordurile, piesele înglobate, etc.), se înscriu în procese-verbale de lucrări ascunse, conform instrucţiunilor respective.

Pentru hidroizolaţii, verificările ce trebuie efectuate pe parcursul lucrărilor sunt, de asemenea, următoarele:

- asperităţile suportului, pentru care se admit abateri maxime de ±2 mm, precum şi denivelările de planeitate (abaterea admisibilă ±5 mm la un dreptar de 2 m aşezat în orice direcţie);
- existenţa rosturilor de dilatare de 2 cm lăţime pe conturul şi în cîmp la 4÷5 m distanţă pe ambele direcţii în şapele de peste termoizolaţii;

- respectarea reţelelor şi proceselor de preparare a mortarelor pe şantier (masticuri, soluţii, etc.) conform Normativului C.112/86;
- capacitatea de lipire a hidroizolaţiei pe stratul suport amorsat (pentru fiecare 1.000 mp se fac 5 probe de desprindere a cîte unei fîşii de carton bituminat de 5×20 cm);
- lipirea corectă a foilor; nu se admit deslipiri şi băşici, cînd acestea apar, repararea lor fiind obligatorie;
- lăţimea de petrecere a foilor (7÷10 cm longitudinal, minim 10 cm frontal) se admit 10% petreceri de minim 5 cm longitudinal şi minim 7 cm frontal; în cazul în care aceste valori nu sunt respectate stratul respectiv trebuie refăcut;
- respectarea direcţiei de montare a foilor (pînă la 20% pantă se pot monta oricum, dar peste 20% paralel cu panta);
- realizarea comunicării cu atmosfera a stratului de difuzie.

La verificarea pe faze de lucrări, comisia examinează frecvenţa şi conţinutul actelor de verificare încheiate pe parcurs, comparîndu-se cu proiectul, prescripţiile tehnice şi abaterile admisibile.

În mod special, comisia va efectua şi probe directe, după cum urmează:

- verificarea etanşeităţii hidroizolaţiilor prin inundarea cu apă timp de 72 ore a acoperişurilor cu pantă pînă la 7% inclusiv; nivelul apei va depăşi cu minim 2 cm punctul cel mai ridicat;
- rezultatele verificărilor menţionate la acest capitol se înregistrează conform instrucţiunilor pentru verificarea lucrărilor ascunse;
- la protecţia hidroizolaţiilor acoperişurilor necirculabile cu pietriş (granulaţia 1÷3 mm, 3÷7 mm sau 7÷15 mm) fixat pe hidroizolaţie, se verifică vizual uniformitatea acoperirii. La protecţia cu pietriş (granulaţia 7÷8 mm sau 15÷30 mm) aşternut în strat de 4 cm, se verifică grosimea stratului, uniformitatea distribuirii, granulaţia şi ipsa de impurităţi;
- verificarea pantelor conform proiectului, amplasarea corectă a grilelor de scurgere;
- se mai verifică dacă sunt corespunzătoare conform proiectului, racordarea hidroizolaţiei la reborduri şi atice, la străpungerea la rosturi de dilatare şi la gurile de scurgere, care trebuie să fie prevăzute cu grătare (parafrunzare) şi să nu fie înfundate;
- tinichigeria aferentă hidroizolaţiei acoperişurilor (şorţuri, copertine, glafuri, etc.) se verifică dacă este executată bine încheiată, racordată cu hidroizolaţia şi fixată de construcţie.

NORMATIVE PRIVIND PROIECTAREA ŞI EXECUŢIA LUCRĂRILOR DE IZOLAŢII

C.107/1982 - „Normativ pentru proiectarea şi executarea lucrărilor de izolaţii termice la clădiri"

C.112/1986 - „Normativ pentru proiectarea şi execuţia hidroizolaţiilor din materiale bituminoase la lucrările de construcţii"

STAS 5833/3-80 - "Vată minerală şi produse din vată minerală. Saltele din vată minerală"

STAS 2389/1977 - „Jgheaburi şi burlane. Prescripţii de proiectare şi alcătuire"

C.191/1979 - „Instalaţii pentru izolarea termică a acoperişurilor clădirilor cu cenuşă şi zgură de termocentrală"

27	Caiet de sarcini	SCĂRI

GENERALITĂȚI

Prezentul capitol cuprinde specificaţiile tehnice privind realizarea scărilor din beton cu placaje ceramice.

MATERIALE

Materialele puse în operă vor avea caracteristicile prevăzute în standarde şi normele tehnice specifice.

Toate materialele vor avea Agrement tehnic şi/sau Certificate de calitate şi se va indica tehnologia de execuţie conforme cu fişa producătorului.

Inainte de inceperea lucrarilor executantul va furniza mostre pentru materialele ce vor fi puse in opera. Lucrarile vor putea incepe numai dupa aprobarea mostrelor respective de catre proiectant. Pana la receptia finala a lucrarilor un exemplar din mostra acceptata, va ramane in posesia biroului tehnic al santierului.

LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE ŞI TRANSPORT

La sosirea pe şantier toate materialele se vor verifica dacă au fost transportate şi ambalate corespunzător, iar depozitarea lor se va face conform prevederilor din standardele şi normele tehnice respective, precum si prescriptiile fabricantului.

Manipularea şi transportul materialelor ambalate şi al plăcilor mozaicate se va face cu atenţie pentru a se evita deteriorarea lor. Depozitarea cimentului se va face pe sorturi.

Materialele sensibile la umezire şi îngheţ se vor depozita în şoproane şi magazii ferite de intemperii.

Betonul şi mortarul preparat în staţiile centralizate cele mai apropiate, se vor transporta cu autoagitatoare.

CONDIŢII DE EXECUŢIE

Reguli generale

Elementele scărilor se vor realiza conform specificatiilor proiectului, fără denivelări la treceri între podeste şi trepte; treptele vor fi orizontale, contratreptele, de regula, verticale iar plintele şi vangurile vor urma linia rampei sau a treptelor.

Executarea fiecărei etape componente al execuţiei scării se va face numai după executarea elementului precedent, constatarea că acesta a fost complet şi bine executată.

Controlul cotelor elementelor realizate, al materialelor, dozajelor şi al procesului tehnologic se va face pe toată durata şi etapele execuţiei elementelor scărilor.

Lucrari care trebuiesc terminate sau pregatitoare

Executarea elementelor scărilor se va face numai după terminarea lucrărilor prevăzute ca elemente suport: treptele din beton brut executate încorporat cu rampa de rezistenţă cu scări.

Se vor verifica planeitatea, orizontalitatea şi dimensiunile treptelor de beton brut suport al elementelor finite ale scării.

In zonele cu neregularitate ce depăşesc abaterile admise corectarea suprafeţei se face prin spiţuire, curăţare şi spălare şi dacă este cazul, se va aplica un mortar de ciment, având acelaşi dozaj ca stratul suport.

Se verifică existenţa liniei de nivel de referinţă atât la partea superioară a rampei (podestul superior) cât şi la partea inferioară (podestul inferior) fată de care se traseaza cote proprii de execuţie.

Plinte la scari

Plintele la scări se execută obligatoriu, acestea putându-se executa în linie continuă sau în trepte, aşa cum prevede proiectul.

Plintele se vor executa în condiţiile tehnice indicate la îmbrăcăminţile treptelor din ciment sclivisit, mozaic turnat şi din plăci de beton mozaicat. Plintele nu se vor executa pe tencuială, ci direct pe perete, prin intermediul unui strat de mortar de ciment. La partea superioară, delimitarea se face cu şipci geluite şi tampoane de ipsos.

Executarea pe loc sau montarea se va face astfel încât plintele să nu depăşească faţa tencuielii cu mai mult de 5-8 mm.

RECEPŢIA LUCRĂRILOR

Se va face o verificare prin examinare vizuală şi măsurători locale.

Treptele trebuie să fie de înălţime egală şi să corespundă ca formă, dimensiuni şi mod de finisare, prevederilor proiectului.

Intre două podeste consecutive, treptele trebuie să fie identice, cu suprafaţa orizontală, iar îmbrăcămintea trebuie să fie fixată de suport şi să corespundă condiţiilor de calitate cerute pardoselilor din acelaşi material.

Orizontalitatea treptelor şi verticalitatea se verifică la fiecare treaptă cu dreptarul şi nivela. Abaterile limită sunt: - la orizontalitatea treptelor 1 mm/m

- la verticalitatea contratreptelor 1 mm/m
- la înălţimea treptelor 1 mm/m

Muchiile treptelor trebuie să fie drepte şi intacte, să nu prezinte ondulaţii sau ştirbituri; de asemenea treptele de beton sclivisit sau mozaicat nu trebuie să prezinte reparaţii locale ale unor ştirbituri produse în timpul execuţiei.

Culoarea treptelor trebuie sa fie uniforma pe tot cimpul sau sa respecte (daca este cazul) combinatiile specificate in proiect.

Toate placile trebuie sa aiba asigurata o aderenta buna la stratul suport (la testul de ciocanire trebuie obtinut un sunet plin).

Rosturile trebuie sa fie egale, uniforme, fara exces de material, aliniate pe ambele directii, inclusiv pe fata contratreptei

Nu sunt admise ciobituri, fisuri, zgirieturi, etc.

Profilele inglobate in muchii trebuie se afle la nivelul finit al pardoselii.

Lucrările care nu corespund la cele de mai sus, se corectează dacă este posibil sau se înlătură părţile necorespunzătoare şi se refac.

28	**Caiet de sarcini**	**JGHEABURI ŞI BURLANE METALICE**

GENERALITĂŢI

Se va folosi sistemul de jgheaburi şi burlane confecţionate din tablă de oţel zincată la cald, protejat cu plastic, sistem care se comportă foarte bine în orice condiţii climatice, suportă intemperiile şi solicitările date de zăpadă şi gheaţă fără a se degrada. Se vor prevedea jgheaburi industriale cu coadă, L = 500MM, D = 250MM, conforme cu panourile de închidere cu înveliș tablă de oțel zincată și miez vată minerală.

CONDIŢII DE EXECUŢIE

Montajul se face uşor, fără a utiliza chit, clei, cositor sau alte materiale de etanşare, îmbinările fiind asigurate cu garnituri de cauciuc atât la elementele de legătură cât şi la cele de închidere. După tăierea jgheaburilor la dimensiune, acestea se îmbină între ele cu ajutorul pieselor speciale şi se introduc în cârligele suport.

Burlanele se vor fixa cu ajutorul unor brăţări adecvate, fixate în prealabil în perete. Burlanele vor fi mascate de pereți interior realizați din structură metalică cu placaj fibrocement. Este indicat să se traseze cu creionul locul de îndoire al cârligului astfel încât panta jgheabului să fie spre gura de captare a burlanului. Se numerotează suporturile. Se montează primul şi ultimul cârlig şi se întinde o sfoară între ele, urmând să se monteze celelalte cârlige la nivelul sforii. Distanţa dintre cârlige este dată de distanţa dintre căpriori (de regulă 80 cm), pe care cârligele se fixează cu ajutorul şuruburilor. Se marchează locul găurii de captare pe jgheab şi se decupează astfel încât diametrul golului să fie aproximativ egal cu diametrul jgheabului. Se montează piesa racord şi se îndoaie urechile piesei peste marginea anterioară a jgheabului. Nu folosiţi flexul pentru decupare.

Elementul de închidere autoetanş este prevăzut cu o garnitură de cauciuc şi gheare, astfel montajul fiind foarte simplu. Se potriveşte piesa astfel încât marginea superioară a piesei şi a jgheabului să fie în acelaşi plan şi se presează puternic. Pentru fixarea definitivă se bate cu un ciocan de plastic. Jgheabul se introduce în cârlige prin simpla presare a marginii exterioare spre interior şi în jos, sau prin îndoirea agrafelor peste marginile jgheaburilor. Fiind prevăzută cu garnitura de etanşare şi un sistem de fixare cu clapă, piesa de îmbinare a jgheaburilor se montează cu uşurinţă. Se agaţă marginea interioară a piesei de marginea interioară a jgheaburilor, astfel încât banda de cauciuc să fie la mijlocul îmbinării. Închiderea se face prin asigurarea cu plăcută metalică.

Întocmit,
Ing. Andrei Aromanesei

4.1. CAIET DE SARCINI – REZISTENȚĂ

I. INFORMAȚII PRIVIND INVESTIȚIA

Obiectiv:	***„Dezvoltarea infrastructurii educaționale din sat Hilișeu-Crișan, com. Hilișeu-Horia, jud. Botoșani"***
Amplasament:	sat Hilișeu-Crișan, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani
Titularul Investitiei:	UAT Comuna Hilișeu-Horia
Adresa:	sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani
Beneficiarul Investitiei:	UAT Comuna Hilișeu-Horia
Adresa:	sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani
Proiectant General:	SC AMODELIC SRL CUI RO43672749 | J22/397/2021 Bld. Tudor Vladimirescu, nr.45A 0746 840 490 | amodelic@gmail.com
Număr proiect:	44/2024
Faza:	P.Th.+D.E

II. CAIET DE SARCINI

1.1. Obligații și răspunderi conform legislației în vigoare

1.1.1. Obligații și răspunderi ale investitorilor

Investitorii sunt persoane fizice sau juridice care finanţează şi realizează investiţii sau intervenţii la construcţiile existente în sensul legii şi au următoarele obligaţii principale referitoare la calitatea construcţiilor:

stabilirea nivelului calitativ ce trebuie realizat prin proiectare şi execuţie pe baza reglementărilor tehnice, precum şi a studiilor şi cercetărilor efectuate;

obţinerea acordurilor şi a avizelor prevăzute de lege, precum şi a autorizaţiei de construire şi acordului/autorizaţiei administratorului drumului pentru realizarea branşamentelor la reţelele de utilităţi ale infrastructurii edilitare, cu plata taxelor de racordare aferente branşamentelor;

asigurarea verificării proiectelor prin specialişti verificatori de proiecte atestaţi;

asigurarea verificării execuţiei corecte a lucrărilor de construcţii prin diriginţi de specialitate sau operatori economici de consultanţă specializaţi, pe tot parcursul lucrărilor;

acţionarea în vederea soluţionării neconformităţilor, a defectelor apărute pe parcursul execuţiei lucrărilor, precum şi a deficienţelor proiectelor;

efectuarea recepţiei la terminarea lucrărilor de construcţii, precum şi a recepţiei finale la expirarea perioadei de garanţie;

întocmirea cărţii tehnice a construcţiei şi predarea acesteia către proprietar;

expertizarea construcţiilor, mai puţin a instalaţiilor/reţelelor edilitare de către experţi tehnici atestaţi, în situaţiile în care la aceste construcţii se execută lucrări de natura celor prevăzute la art. 18 alin. (2). Modificarea instalaţiilor/reţelelor edilitare aferente construcţiilor expertizate se realizează în baza unor documentaţii tehnice elaborate şi avizate în conformitate cu prevederile legale;

predarea către proprietar a construcţiei numai după admiterea recepţiei la terminarea lucrărilor de construcţii şi punerea în funcţiune a branşamentelor autorizate şi definitive la reţelele de utilităţi publice ale infrastructurii edilitare, atât în cazul investiţiilor noi, cât şi în cazul

intervenţiilor la construcţiile existente care nu au fost utilizate pe timpul execuţiei lucrărilor de construcţii.

Obligaţii şi răspunderi ale proiectanţilor

Proiectanţii de construcţii răspund de îndeplinirea următoarelor obligaţii principale referitoare la calitatea construcţiilor:

precizarea prin proiect a categoriei de importanţă a construcţiei;

asigurarea prin proiecte şi detalii de execuţie a nivelului de calitate corespunzător cerinţelor, cu respectarea reglementărilor tehnice şi a clauzelor contractuale;

prezentarea proiectelor elaborate în faţa specialiştilor verificatori de proiecte atestaţi, stabiliţi de către investitor, precum şi soluţionarea neconformităţilor şi neconcordanţelor semnalate;

elaborarea caietelor de sarcini, a instrucţiunilor tehnice privind execuţia lucrărilor, exploatarea, întreţinerea şi reparaţiile, precum şi, după caz, a proiectelor de urmărire privind comportarea în timp a construcţiilor. Documentaţia privind postutilizarea construcţiilor se efectuează numai la solicitarea proprietarului;

stabilirea, prin proiect, a fazelor de execuţie determinate pentru lucrările aferente cerinţelor şi participarea pe şantier la verificările de calitate legate de acestea;

stabilirea modului de tratare a defectelor apărute în execuţie, din vina proiectantului, la construcţiile la care trebuie să asigure nivelul de calitate corespunzător cerinţelor, precum şi urmărirea aplicării pe şantier a soluţiilor adoptate, după însuşirea acestora de către specialişti verificatori de proiecte atestaţi, la cererea investitorului;

participarea la întocmirea cărţii tehnice a construcţiei şi la recepţia lucrărilor executate;

asigurarea asistenţei tehnice, conform clauzelor contractuale, pentru proiectele elaborate, pe perioada execuţiei construcţiilor sau a lucrărilor de intervenţie la construcţiile existente;

asigurarea participării obligatorii a proiectantului coordonator de proiect şi, după caz, a proiectanţilor pe specialităţi la toate fazele de execuţie stabilite prin proiect şi la recepţia la terminarea lucrărilor.

1.1.2. Obligaţii şi răspunderi ale executanţilor

Executantul lucrărilor de construcţii are următoarele obligaţii principale:

sesizarea investitorilor asupra neconformităţilor şi neconcordanţelor constatate în proiecte, în vederea soluţionării;

începerea execuţiei lucrărilor numai la construcţii autorizate în condiţiile legii şi numai pe bază şi în conformitate cu proiecte verificate de specialişti atestaţi;

asigurarea nivelului de calitate corespunzător cerinţelor printr-un sistem propriu de calitate conceput şi realizat prin personal propriu, cu responsabili tehnici cu execuţia autorizaţi;

convocarea factorilor care trebuie să participe la verificarea lucrărilor ajunse în faze determinante ale execuţiei şi asigurarea condiţiilor necesare efectuării acestora, în scopul obţinerii acordului de continuare a lucrărilor;

soluţionarea neconformităţilor, a defectelor şi a neconcordanţelor apărute în fazele de execuţie, numai pe baza soluţiilor stabilite de proiectant cu acordul investitorului;

utilizarea în execuţia lucrărilor numai a produselor şi a procedeelor prevăzute în proiect, certificate sau pentru care există agremente tehnice, care conduc la realizarea cerinţelor, precum şi gestionarea probelor-martor; înlocuirea produselor şi a procedeelor prevăzute în proiect cu altele care îndeplinesc condiţiile precizate şi numai pe baza soluţiilor stabilite de proiectanţi cu acordul investitorului;

respectarea proiectelor şi a detaliilor de execuţie pentru realizarea nivelului de calitate corespunzător cerinţelor;

sesizarea, în termen de 24 de ore, a Inspectoratului de Stat în Construcţii

I.S.C. în cazul producerii unor accidente tehnice în timpul execuţiei lucrărilor;

supunerea la recepţie numai a construcţiilor care corespund cerinţelor de calitate şi pentru care a predat investitorului documentele necesare întocmirii cărţii tehnice a construcţiei;

aducerea la îndeplinire, la termenele stabilite, a măsurilor dispuse prin actele de control sau prin documentele de recepţie a lucrărilor de construcţii;

remedierea, pe propria cheltuială, a defectelor calitative apărute din vina sa, atât în perioada de execuţie, cât şi în perioada de garanţie stabilită potrivit legii;

readucerea terenurilor ocupate temporar la starea lor iniţială, la terminarea execuţiei lucrărilor;

stabilirea răspunderilor tuturor participanţilor la procesul de producţie - factori de răspundere, colaboratori, subcontractanţi - în conformitate cu sistemul propriu de asigurare a calităţii adoptat şi cu prevederile legale în vigoare.

1.1.3. Obligaţii şi răspunderi ale proprietarilor construcţiilor, administratorilor şi utilizatorilor contrucţiilor

Proprietarii, administratorii şi utilizatorii construcţiilor au următoarele obligaţii principale:

efectuarea la timp a lucrărilor de întreţinere şi de reparaţii care le revin, prevăzute conform normelor legale în cartea tehnică a construcţiei şi rezultate din activitatea de urmărire a comportării în timp a construcţiilor;

păstrarea şi completarea la zi a cărţii tehnice a construcţiei şi predarea acesteia, la înstrăinarea construcţiei, noului proprietar;

asigurarea urmăririi comportării în timp a construcţiilor, conform prevederilor din cartea tehnică şi reglementărilor tehnice;

efectuarea, după caz, de lucrări de reconstruire, consolidare, transformare, extindere, desfiinţare parţială, precum şi de lucrări de reparaţii ale construcţiei numai pe bază de proiecte întocmite de către persoane fizice sau persoane juridice autorizate şi verificate potrivit legii;

asigurarea realizării lucrărilor de intervenţii asupra construcţiilor, impuse prin reglementările legale;

asigurarea efectuării lucrărilor din etapa de postutilizare a construcţiilor, cu respectarea prevederilor legale în vigoare;

darea în folosinţă a construcţiei numai după admiterea recepţiei la terminarea lucrărilor şi punerea în funcţiune a branşamentelor autorizate şi definitive la reţelele de utilităţi publice ale infrastructurii edilitare, atât în cazul investiţiilor noi, cât şi în cazul intervenţiilor la construcţiile existente care nu au fost utilizate pe timpul execuţiei lucrărilor de construcţii, preluarea acesteia şi obţinerea autorizaţiilor potrivit legii;

permiterea utilizării construcţiei numai după admiterea recepţiei la terminarea lucrărilor şi preluarea construcţiei, având puse în funcţiune şi recepţionate, de către proprietarul investitor/proprietarul iniţial, toate branşamentele la utilităţile edilitare corespunzător avizelor furnizorilor de utilităţi anexă la autorizaţia de construire.

folosirea construcţiilor conform instrucţiunilor de exploatare prevăzute în cartea tehnică a construcţiei;

efectuarea la timp a lucrărilor de întreţinere şi de reparaţii care le revin conform contractului;

efectuarea de lucrări de intervenţie la construcţia existentă în sensul prevederilor art. 18 alin. (2), numai cu acordul proprietarului şi cu respectarea prevederilor legale;

efectuarea urmăririi comportării în timp a construcţiilor conform cărţii tehnice a construcţiei şi contractului încheiat cu proprietarul;

sesizarea, în termen de 24 de ore, a Inspectoratului de Stat în Construcţii I.S.C., în cazul unor accidente tehnice la construcţiile în exploatare;

sesizarea proprietarului în cazul apariţiei defectelor calitative în perioada de garanţie stabilită potrivit legii.

1.1.4. Obligaţii şi răspundeile Inspectoratului de Stat în Construcţii – I.S.C.

Inspectoratul de Stat în Construcţii - I.S.C. exercită controlul statului cu privire la aplicarea unitară a prevederilor legale în domeniul calităţii construcţiilor, în toate etapele şi componentele sistemului calităţii în construcţii, constată contravenţiile, aplică sancţiunile şi măsurile prevăzute de lege şi dispune oprirea lucrărilor realizate necorespunzător.

Prin excepţie de la prevederile art. 33 din Legea 10/1995, Ministerul Apărării Naţionale, Ministerul Afacerilor Interne, Administraţia Naţională a Penitenciarelor, Serviciul Român de Informaţii, Serviciul de Informaţii Externe, Serviciul de Telecomunicaţii Speciale şi Serviciul de Protecţie şi Pază exercită controlul statului cu privire la aplicarea unitară a prevederilor legale în domeniul calităţii construcţiilor, în toate etapele şi componentele sistemului calităţii în construcţii, constată contravenţiile, aplică sancţiunile prevăzute de lege şi, după caz, dispun oprirea lucrărilor realizate necorespunzător, pentru construcţiile, amenajările şi instalaţiile aferente obiectivelor militare şi speciale din cadrul acestora, prin structurile proprii de control, al căror mod de organizare şi funcţionare se stabileşte prin ordine ale conducătorilor instituţiilor respective.

1.2. Lucrări de terasamente

1.2.1. Prevederi generale

Neconcordanţe dintre situaţiile avute în vedere la proiectare (pe baza studiului geotehnic) şi cele constatate direct pe teren la executarea săpăturilor vor fi aduse la cunoştinţa proiectantului de specialitate pentru stabilirea de măsuri corespunzătoare.

Executantul lucrărilor împreună cu beneficiarul va asigura prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor încercărilor şi determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini

1.2.2. Responsabilităţi generale la execuţia lucrărilor de terasamente

Investitorul are obligaţia să-şi procure toate autorizaţiile şi avizele prevăzute de lege precum şi regulamentele care să-i permită executarea lucrărilor în cauză. De asemenea are obligaţia să-i predea executantului amplasamentul viitoarei construcţii, prin aceasta înţelegând trasarea axelor de bază, indicarea bornelor de referinţă, a căilor de circulaţie şi a limitelor terenului pus la dispoziţia antreprenorului. Predarea se face pe bază de proces-verbal de predare-primire semnat de ambele părţi contractante. Antreprenorul are obligaţia să execute lucrarea în termenii contractului, pe propria răspundere, pe baza datelor prevăzute în proiect. Pentru aceasta, antreprenorul trebuie să verifice documentele primite de la investitor şi să-l înştiinţeze de eventualele erori şi inexactităţi constatate.

Înainte de începerea lucrărilor, cele două părţi contractante trebuie să stabilească de comun acord condiţiile specifice speciale de execuţie şi anume:

locul de depozitare a pământului rezultat din săpătură;

sursa de pământ pentru realizarea de umpluturi sau locul de depozitare a pământului rezultat din săpături apt pentru umpluturi;

locul de depozitare a pământului vegetal;

distanţele de transport ale pământului ca şi ale altor materiale utilizate.

Pregatirea amplasamentului

Activităţile care trebuie executate înainte de începerea lucrărilor de săpături sunt prevăzute la punctele 2.1÷2.12 din normativul C 169-88 şi constau în principal în următoarele:

îndepărtarea stratului vegetal, transportul şi depozitarea acestuia în locuri fixate; grosimea stratului de pământ vegetal se va stabili prin sondaje şi în principiu este indicată în studiul geotehnic.;

eliberarea terenului se face de regulă mecanizat, cu buldozerul, iar încărcarea în autobasculante se va face fie manual (prin încărcarea directă), fie mecanizat (cu încărcătoare frontale);

eliberarea terenului se face pe întreaga suprafaţă, pe care urmează să se execute lucrările;

în condiţii de timp dificil (ploi, zăpezi) se vor lua măsuri pentru îndepărtarea apelor de suprafaţă, prin rigole create de la început pentru a servi pe toată perioada lucrărilor;

scurgerea apelor superficiale, spre terenul pe care se execută lucrările de construcţie, va fi opritǎprin executarea de şanţuri de gardă sau rigole ce vor dirija aceste ape în afara zonelor de lucru;

materializarea gospodăriilor subterane, poziţia lor, cotele la care se găsesc şi executarea lucrărilor de deviere (acolo unde este cazul) sau de demolare a celor scoase din funcţiune; această etapă se va putea realiza numai cu acordul şi sub controlul beneficiarilor acestor gospodării.

1.2.3. Trasare

Trasarea obiectivului se face în conformitate cu prevederile normativului C 169-88, punctul 3 şi STAS 9824/1-87 şi anume:

fixarea bornelor de reper în teren şi a axelor construcţiilor pe baza planului de situaţie, etapă ce se execută de investitor la predarea amplasamentului către antreprenor;

trasarea lucrărilor în detaliu, operaţie ce se face de către antreprenor.

Metodologia de trasare şi abaterile admise sunt stabilite în prescripţiile susmenţionate.

Abateri limita privind precizia obictivului și a cotelor de nivel:

pentru poziția în plan orizontal a axelor ±3 mm

pentru poziția în plan vertical a cotei de nivel ±5 mm

Săpături și sprijiniri

Execuția săpăturilor

La execuţia săpăturilor în tranşee se vor avea în vedere şi precizările din codului de proiectare NP 124-2010 referitoare la modul de colectare şi evacuare a apelor din precipitaţii şi va trebui să se urmărească permanent următoarele aspecte:

să nu se afecteze echilibrul natural al terenului din jurul gropii de fundaţie sau în jurul fundaţiilor, pe o distanţă suficientă pentru ca stabilitatea construcţiilor învecinate existente să nu fie periclitată;

să se asigure păstrarea sau îmbunătăţirea caracteristicilor pământului de sub talpa de fundaţie;

să fie asigurate securitatea / protecţia muncii în timpul lucrărilor.

În situaţia în care executarea săpăturilor pentru fundaţii implică dezvelirea unor reţele de instalaţii subterane existente (apă, canal, gaze, electrice) care rămân în funcţiune, se vor lua măsuri de protecţie împotriva deteriorării acestora, iar executarea săpăturilor va începe numai după obţinerea aprobării unităţilor beneficiare ale reţelelor.

În cazul săpăturilor deasupra unor reţele electrice, acestea se vor realiza numai în prezenţa reprezentantului unităţii care exploatează reţeaua electrică respectivă; aceasta va indica la faţa locului măsurile de protecţie a cablului şi de evitare a accidentelor posibile prin electrocutare.

Săpăturile pentru fundaţii trebuie să fie organizate astfel ca, în orice fază a lucrului, fundul săpăturii să fie înclinat spre unul sau mai multe puncte în vederea unei eventuale colectări a apelor care pot apare şi evacuarea lor în condiţii optime. Săpăturile manuale sunt indicate în situaţia în care spaţiile pentru utilajele de săpat nu permit manevrarea lor, în zone unde există indicate gospodării subterane ce nu pot fi dezafectate sau mutate şi sunt în stare de funcţionare, cât şi pentru aducerea gropilor de fundaţie la cotele din proiect după executarea lucrărilor de săpături mecanizate.

Săpăturile ce se execută cu excavatoare nu trebuie să depăşească, în nici un caz, profilul proiectat al săpăturii. În acest scop săpătura se va opri cu 20-30 cm deasupra cotei profilului săpăturii, diferenţa executându-se cu alte utilaje mecanice de finisare (buldozere, gredere) sau manual.

Protecția taluzurilor și siguranța săpăturilor

Săpăturile cu pereţi în taluz se pot executa în orice fel de teren cu respectarea următoarelor conditii:

pământul are o umiditate naturală de 12-18% şi se asigură condiţiile ca aceasta să nu crească;

săpătura de fundaţie nu stă deschisă mult timp;

panta taluzului săpăturii, definită prin tangenta unghiului de înclinare faţă de orizontală (tg B = h/b) să nu depăşească valorile maxime admise pentru diverse categorii de pământuri date în tabelul de mai jos:

Adâncimea săpăturii

Natura terenului	până la 3m (tg β = h/b)	mai mare de 3m (tg β = h/b)
Nisip pietriș	1/1,25	1/1,50
Nisip argilos	1/0,67	1/1
Argilă nisipoasă	1/0,67	1/0,75
Argilă	1/0,50	1/0,67
Leoss	1/0,50	1/0,75

În cazul săpăturilor manuale cu adâncime peste 2,00m taluzul trebuie executat în trepte, prevăzânduse pe înălţime banchete care sa permită evacuarea pământului prin relee; banchetele vor avea lăţimea de 0,6-1,00m si distanţele pe verticală între ele de circa 2,00m.

Pentru menţinerea stabilităţii malurilor vor trebui luate următoarele măsuri:

pământul rezultat din săpătură nu va fi depozitat la o distanţă mai mică de 1,00 m de marginea gropii de fundaţie în cazul săpăturilor de până la 1,00 m adâncime;

distanţa se poate lua în principiu egală cu adâncimea săpăturii;

terenul din jurul săpăturii nu va fi încărcat şi nici supus la vibraţii;

se vor lua măsuri de înlăturare rapidă a apelor din precipitaţii sau provenite accidental;

Când realizarea fundaţiilor de beton nu se face imediat după executarea săpăturii în cazul terenurilor sensibile la acţiunea apei, săpătura se va opri la o cotă mai ridicată decât cea finală pentru a împiedica modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului de sub talpa fundaţiei astfel:

pentru nisipuri fine 0,20...0,30 m;

pentru pământurile argiloase 0,15...0,25 m;

pentru pământurile sensibile la umezire 0,40...0,50 m.

Săparea şi finisarea acestui strat se va face imediat înainte de începerea execuţiei fundaţiei. Săpăturile cu pereţi verticali nesprijiniţi se pot executa cu adâncimi până la:

0,75 m în cazul terenurilor necoezive şi slab coezive;

1,25 m în cazul terenurilor cu coeziune mijlocie;

2,00 m în cazul terenurilor cu coeziune foarte mare.

Săpăturile sub nivelul apelor subterane sau în terenuri cu infiltraţii puternice de apă se vor executa prin sprijinirea pereţilor săpăturii de fundaţie cu palplanşe metalice, cu sau fără ancoraje.

Îndepărtarea apei se va realiza prin EPUISMENTE DIRECTE (C 169-88, Anexa 1, pct.2, NP120), prin pomparea directa a apei din gropile de fundaţie sau EPUISMENTE INDIRECTE (C 169-88, Anexa 1, pct.3, NP120) prin coborârea nivelului apei subterane cu ajutorul unor puţuri filtrante sau filtre aciculare amplasate în afara contururilor excavate. La conceperea soluţiei se vor avea în vedere prevederile din normativul NP120-2006.

Controlul și recepția terasamentelor

Operaţiunile de control şi de avizare a execuţiei lucrărilor de săpături se desfăşoară în conformitate cu "Programul de control", întocmit de proiectant şi însuşit de beneficiar şi executant.

În etapa de realizare a săpăturilor se urmăresc următoarele obiective şi se întocmesc actele corespunzătoare care vor face parte integrantă din documentaţia cărţii tehnice a construcţiei:

preluarea amplasamentului se face pe baza unui "proces-verbal de predare-primire" a amplasamentului şi a bornelor de reper, semnat de beneficiar şi proiectant în calitate de predător şi de executant în calitate de primitor;

executantul asigură trasarea obiectivului pe amplasamentul stabilit;

confirmarea executării trasării şi a operaţiilor de nivelment, în conformitate cu prevederile proiectului, se asigură prin "proces-verbal de trasare a lucrărilor" semnat de beneficiar şi de executant;

se prelevează probe de laborator pentru verificarea terenului sub cota de fundare (cel puţin una la 50 mp suprafaţă săpătură şi minim 3 pe obiect);

verificarea de beneficiar şi executant a realizării săpăturilor şi sprijinirilor la cotele de nivel cerute de proiect; confirmarea verificării şi a constatărilor făcute cu această ocazie se consemnează în "procesul verbal de lucrări ascunse privind verificarea cotei de fundare"

Umpluturi de pământ și balast. Compactări.

Umpluturile de pământ care urmează să se efectueze în cadrul şantierului sunt în jurul elementelor de construcţii - fundaţii, grinzi de fundaţii, canale, pardoseli.

Materialele pentru umpluturi trebuie să fie pământuri coezive; este interzisă folosirea pământurilor cu contracţii şi umflări mari, prafuri, mâluri, argile moi şi cu conţinut de materii organice (vegetal).

Umpluturile din pământuri loessoide, pământuri coezive compactate cu maiul greu şi pământuri necoezive compactate prin vibrare se vor executa conform normativelor C 29-85 si NE 008-97.

Pentru compactarea umpluturilor se vor folosi mijloace mecanice terasiere pentru spaţiile largi exterioare, cu maiuri mecanice de 60-200kg cu motor cu explozie sau acţionate electric. Umpluturile se vor realiza din pamanturile rezultate din sapatura, sortate pe stratificatie in ordinea inversă in care s-a realizat execavatia, umpluturile se vor realiza din pamanturi de calitate corespunzatore, se execlude folosirea la umpluturi a pamanturile improprii (sol vegetal, maluri, argile slabe etc.). Se recomanda grosimea optimă a stratului elementar compactat h=10÷20cm. Se vor stabili în mod experimental numărul de treceri (n) ale utilajului compactor, necesar aducerii stratului elementar la parametrii ceruţi în proiect: gradul de compactare D(%) să aibă valoarea Dminim=95% şi Dmediu= 98%.

Umiditatea pământului se va verifica înainte de compactare, trebuind sa se înscrie în mod omogen in domeniul w = wopt +/-3%.

Înainte de compactare se va asigura fărâmiţarea bulgărilor mari cu lopata.

Operaţiunile de umplutură de lângă fundaţii se vor efectua după ce toate lucrările de construcţii au fost executate, respectiv după ce s-au decofrat toate elementele monolite şi au fost scoase din săpătură cofrajele.

Înainte de execuţia umpluturilor se vor extrage din incinta săpăturii toate obiectele căzute lângă fundaţii (bolovani, resturi vegetale) şi celelalte impurităţi.

Premergător şi pe parcursul executării lucrărilor de umpluturi se vor verifica:

corespondenţa naturii terenului cu cel prescris în proiect;

cotele de nivel ale fundului săpăturii în vederea începerii lucrărilor de fundaţii;

calitatea materialului utilizat pentru umpluturi, conţinutul în materiale organice şi impurităţi;

respectarea tehnologiei de compactare (manuală, mecanizată) din proiect;

realizarea gradului de compactare prevăzut prin proiect.

Verificările se vor face pe probe luate din fiecare strat realizat cu o frecvenţă de probă la 50÷100 m3 de umplutură. Recepţia umpluturilor se face prin confirmarea verificărilor şi a constatărilor făcute cu această ocazie care se consemnează în "procesul verbal de lucrări ascunse privind verificarea calitativă a umpluturilor", de către executant şi beneficiar la finalizarea execuţiei lucrărilor de terasamente.

Realizarea terasamentelor pe timp friguros

În situaţia executării lucrărilor de săpături şi umpluturi în perioada anotimpului friguros este obligatorie respectarea măsurilor generale şi a celor specifice lucrărilor de pământ prevăzute în normativul C16-84, capitolul 6.

1.2.4. Reglementări tehnice, standarde și normative

C 56-85	Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente
C 65-2002	Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente
C 16-84	Normativ pentru realizarea pe timp friguros alucrărilor de construcții și instalații aferente
C 169-88	Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale
C 168-80	Instrucțiuni tehnice pentru consolitarea pământurilor macroporice și a nisipurilor prin silicatizarea și electrosilicatizare
C 29-1985	Normativ pentru îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice
NP 124-2010	Normativ privind proiectarea geotehnică a lucrărilor de susținere
NP 125-2010	Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire
NP 126-2010	Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari
NP 120-2014	Normativ privind cerințele de proiectare și excuție a excavațiilor adânci în zone urbane
NE 008-97	Normativ pentru îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice
GE 026-97	Ghid pentru execuția compactării în plan orizontal și înclinat a terasamentelor
GE 028-97	Ghid pentru executarea lucrărilor de drenaj orizontal și

	vertical
STAS 6054-77	Terenuri de fundare. Adâncimi maxime de îngheț
STAS 2745-90	Terenuri de fundare. Urmărirea tasării construcțiilor prin măsurări topografice
STAS 8942/6-75	Terenuri de fundare. Încercarea pământurilor la compresiune monoaxială
STAS 8942/3-90	Teren de fundare. Determinarea modului de deformație liniară prin încercări cu placa
STAS 8942/2-82	Teren de fundare. Determinarea rezistenței pământurilor la forfecare prin încercări de forfecare directă
STAS 8942/1-89	Teren de fundare. Determinarea compresibilității pământurilor prin încercarea în edometru
STAS 1913/15-75	Teren de fundare. Determinarea greutății volumice, pe teren
STAS 1913/13-83	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/12-88	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanica ale pământurilor cu umflări și contracșii mari
STAS 1913/8-82	Teren de fundare. Determinarea înălțimii capilare în pământuri necoezive
STAS 1913/6-76	Teren de fundare. Determinarea permeabilității de laborator
STAS 9824/0-74	Trasarea pe teren a construcțiilor. Prescripții generale
STAS 9824/1-87	Trasarea pe teren a construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice
STAS 1243-88	Teren de fundare. Clasificarea și indentificarea pământurilor
STAS 1913/1-82	Teren de fundare. Determinarea umidității
STAS 1913/3-76	Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor
STAS 1913/4-86	Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate
STAS 1913/5-85	Teren de fundare. Determinarea granulozității
STAS 1913/6-76	Teren de fundare. Determinarea permeabilității în laborator
ST 016-1997	Specificație tehnică. Criterii și metode pentru determinarea prin măsurare a tasării construcțiilor. Instrucțiuni tehnice pentru determinarea prin metode topografice a deplasărilor construcțiilor datorate deformațiilor terenului de fundare.

Lucrările de terasamente se vor executa în concordanță cu reglementările tehnice enumerate.

Lista enumerată nu este limitativă, antreprenorul va executa și în concordanță cu reviziile și normativele elaborate după întocmirea prezentului caiet de sarcini.

1.3. Cofraje

1.3.1. Prevederi generale

Cofrajele sunt structuri provizorii alcatuite, de obicei, din elemente refolosibile, care montate in lucrare, dau betonului forma proiectata. In termenul de cofraj se includ atat cofrajele propriu-zise cat si dispozitivele pentru sprijinirea lor, buloanele, tevile, tirantii, distantierii, care contribuie la asigurarea realizarii formei dorite.

1.3.2. Condiții generale și categorii de cofraje

Cofrajele si sustinerile lor se executa in conformitate cu prevederile STAS 7721 - 90 si ele trebuie sa fie astfel alcatuite incat sa indeplineasca urmatoarele conditii:

sa asigure obtinerea formei, dimensiunilor si gradului de finisare, revazute in proiect, pentru elementele ce urmeaza a fi executate, respectandu-se inscrierea in abaterile admisibile prevazute in Codul de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat indicativ NE 012/2 2010.

sa fie etanse, astfel incat sa nu permita pierderea laptelui de ciment;

sa fie stabile si rezistente, sub actiunea incarcarilor care apar in procesul de executie.

sa asigure ordinea de montare si demontare stabilita fara a se degrada elementele de beton cofrate, sau componentele cofrajelor si sustinerilor;

sa permita, la decofrare, o preluare treptata a incarcarii de catre elementele care se decofreaza;

sa permita inchiderea rosturilor astfel incat sa se evite formarea de pene sau praguri;

sa permita inchiderea cu usurinta - indiferent de natura materialului din care este alcatuit cofrajul - a golurilor pentru controlul din interiorul cofrajelor si pentru scurgerea apelor uzate, inainte de inceperea turnarii betonului;

sa aiba fetele, ce vin in contact cu betonul, curate, fara crapaturi, sau alte defecte;

Din punct de vedere al modului de alcatuire se deosebesc:

cofraje fixe, confectionate si montate la locul de turnare a betonului si folosire, de obicei, la o singura lucrare.

cofrajele demontabile stationare, realizate din elemente sau subansambluri de cofraj refolosibile la un anumit numar de turnari;

cofrajele demontabile mobile, care se deplaseaza si iau pozitii succesive pe masura turnarii betonului: cofraje glisante sau pasitoare;

Din punct de vedere al naturii materialului din care sunt confectionate se deosebesc:

cofrajele din lemn sau captusite cu lemn;

cofraje tego;

cofrajele furniruite de tip DOKA, PASCHAL imbinate sau tratate cu rasini;

cofraje metalice.

1.3.3. Condiții tehnice

În afara prevederilor generale de mai sus cofrajele vor trebui sa mai indeplineasca si urmatoarele conditii tehnice:

sa permita pozitionarea armaturilor din otel beton si de precomprimare;

sa permita fixarea sigura si in conformitate cu proiectul a pieselor inglobate din zonele de capat a grinzilor (placi de repartitie, teci, etc.).

sa permita compactarea cat mai buna in zonele de ancorare, in special a grinzilor postintinse;

sa asigure posibilitatea de deplasare si pozitia de lucru corespunzatoare a muncitorilor care executa turnarea si compactarea betonului, evitandu-se circulatia pe armaturile postintinse;

sa permita scurtarea elastica la precomprimarea si intrarea in lucru a greutatii proprii, in conformitate cu prevederile proiectului.

sa fie prevazute, dupa caz, cu urechi de manipulare.

cofrajele metalice sa nu prezinte defecte de laminare, pete de rugina pe fetele ce vin in contact cu betonul.

sa fie prevazute cu dispozitive speciale pentru prinderea vibratoarelor de cofraj, (după caz).

Pregatirea si receptia lucrarilor de cofrare

Inainte de fiecare refolosire, cofrajele vor fi revizuite si reparate. Refolosirea cat si numarul de refolosiri, se vor stabili numai cu acordul Inginerului.

In scopul refolosirii, cofrajele vor fi supuse urmatoarelor operatiuni:

curatirea cu grija, repararea si spalarea, inainte si dupa refolosire; cand spalarea se face in amplasament apa va fi drenata in afara (nu este permisa curatirea cofrajelor numai cu jet de aer);

tratarea suprafetelor, ce vin in contact cu betonul, cu o substanta ce trebuie sa usureze decofrarea, in scopul desprinderii usoare a cofrajului; in cazul in care se folosesc substante lubrifiante, uleioase; nu este permis ca acestea sa vina in contact cu armaturile.

În vederea asigurării unei execuții corecte a cofrajelor se vor efectua verificări etapizate astfel:

preliminare, controlându-se lucrările pregătitoare și elementele sau subasamblurile de cofraje și susțineri;

în cursul execuției, verificându-se poziționarea în raport cu trasarea și modul de fixare a elementelor;

final, recepția cofrajelor și consemnarea constatărilor în "Registrul de procese verbale, pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse";

Montarea cofrajelor și pregătirea în vederea turnării betonului

Montarea cofrajelor va cuprinde urmatoarele operatii:

trasarea pozitiei cofrajelor;

asamblarea si sustinerea provizorie a panourilor;

verificarea si corectarea pozitiei panourilor;

incheierea, legarea si sprijinirea definitiva a cofrajelor.

In cazurile in care elementele de sustinere a cofrajelor reazema pe teren se va asigura repartizarea solicitarilor, tinand seama de gradul de compactare si posibilitatile de inmuiere, astfel incat sa se evite producerea tasarilor.

In cazurile in care terenul este inghetat sau expus inghetului, rezemarea sustinerilor se va face astfel incat sa se evite deplasarea acestora in functie de conditiile de temperatura.

1.3.4. Decofrare

La decofrare trebuie să se respecte următoarele prevederi:

elementele pot fi decofrate în cazul în care betonul are o rezistenţă suficientă pentru a putea prelua, integral sau parţial, după caz, solicitările pentru care acestea au fost proiectate. Trebuie acordată o atenţie deosebită elementelor de construcţie care, după decofrare, suportă aproape întreaga solicitare prevăzută prin calcul.

se recomandă următoarele valori ale rezistenţei la compresiune la care se poate decofra:

părţile laterale ale cofrajelor se pot îndepărta după ce betonul a atins o rezistenţă la compresiune de minimum 2,5 N/mm2, astfel încât să nu fie deteriorate feţele şi muchiile elementelor;

cofrajele feţelor inferioare la plăci şi grinzi se pot îndepărta, menţinând sau remontând popi de siguranţă, numai în condiţiile în care rezistenţa la compresiune a betonului a atins, faţă de clasă, următoarele procente:

70 % pentru elemente cu deschidere de maximum 6,0 m;

85 % pentru elemente cu deschidere mai mare de 6,0 m.

Nu este permisă îndepărtarea popilor de siguranţă ai unui planşeu aflat imediat sub altul care se cofrează sau la care se toarnă betonul.

Recomandări cu privire la termenele minime de decofrare a feţelor laterale, în funcţie de temperatura mediului şi de viteza de dezvoltare a rezistenţei betonului, sunt date la punctul 11.7.3 din normativul NE 012/2-2010.

Dacă după decofrare se constată defecte de turnare majore (goluri, segregări, neacoperiri de armături etc.), se va trece la remedierea acestora numai după consultarea proiectantului. Remedierile defectelor se fac conform C 149-1987.

1.4. Armături pentru elemente din beton armat nepretensionate

1.4.1. Prevederi generale

Produsele din oţel pentru armătura nepretensionată trebuie să fie în conformitate cu prevederile specificaţiei tehnice ST 009, respectiv STAS 438/1÷3-89.

Documentele care însoţesc livrarea produselor trebuie să conţină cel puţin următoarele informaţii cuprinse în declaraţia de conformitate eliberată de producător, inclusiv o copie după acest document:

numele şi adresa producătorului;

numărul certificatului de conformitate, ataşat;

referinţe la caracteristicile produsului:

numărul standardului de produs;

tipul şi clasa produsului;

dimensiunea;

limita de curgere;

rezistenţa la rupere;

alungirea la forţa maximă şi la rupere;

conţinutul de carbon echivalent pe oţel lichid;

date de identificare a şarjei/lotului/colacului sau legăturii;

ştampila controlului de calitate.

Marcarea, livrarea, transportul, manipularea şi depozitarea produselor pentru armături trebuie să se facă astfel, încât să nu se modifice caracteristicile acestora.

Produsele pentru armături trebuie depozitate separat pe tipuri, clase şi diametre, în spaţii amenajate şi dotate corespunzător, astfel încât să se asigure:

evitarea condiţiilor care favorizează corodarea armăturii, inclusiv prin ventilarea spaţiilor;

evitarea murdăririi acestora cu pământ sau alte substanţe;

accesul şi identificarea uşoară a fiecărui sortiment.

Suprafaţa produselor pentru armături nu trebuie să fie acoperită cu rugină neaderentă şi nici cu substanţe care pot afecta negativ oţelul, betonul sau aderenţa între ele.

Montarea barelor în cofraje se va face prin distanţieri din plastic şi legarea barelor cu sârmă neagră moale.

Se va urmări realizarea acoperirii cu beton a armăturilor pe tot parcursul operaţiunii de montaj ale acestora în cofraje.

La montarea armăturilor în cofraje se interzice muncitorilor călcarea pe armăturile deja montate sau pe cofraje.

Produsele pentru armături, pot fi utilizate în următoarele condiţii:

corespund prevederilor din proiect în ceea ce priveşte tipul şi clasa produsului;

au atestată conformitatea conform prevederilor legale;

executantul efectuează următoarele:

verificarea caracteristicilor geometrice;

încercarea la tracţiune (rezistenţa la rupere, limita de curgere, alungirea după rupere), încercarea la îndoire simplă şi încercarea la îndoire-dezdoire.

Încercările se vor efectua pe câte 3 epruvete din fiecare lot şi diametru, în laboratoare având dotarea necesară. În cazurile în care rezultatele determinărilor nu sunt corepunzătoare, executantul ia măsurile necesare pentru aprovizionarea cu produse corespunzătoare.

1.4.2. Fasonare armături

Armăturile care se fasonează trebuie să fie curate şi drepte şi în acest scop se va proceda la curăţirea lor de eventualele impurităţi şi rugină, prin frecare cu peria de sârmă.

Oţelul livrat în colaci se va îndrepta înainte de fasonare prin tragere cu troliu, dar fără a produce deformări, alungirea maximă admisă fiind de 1 mm/m.

Fasonarea armăturii trebuie efectuată cu respectarea următoarelor condiţii:

fasonarea nu se execută la temperaturi sub – 100C;

fasonarea cu maşina a barelor cu profil periodic, la maşini cu două viteze, se va face numai cu viteza mică;

îndoirea barelor se execută cu mişcare lentă, cu viteză uniformă, fără şocuri;

diametrul dornurilor utilizate pentru îndoirea barelor trebuie să fie:

pentru bare cu diametrul nominal mai mic sau egal cu 16 mm, de cel puţin patru ori diametrul barei;

pentru bare cu diametrul nominal mai mare de 16 mm, de cel puţin şapte ori diametrul barei;

forma şi dimensiunile ciocurilor de la capetele barelor vor fi conform prevederilor reglementărilor tehnice aplicabile şi se vor preciza în proiect;

razele de îndoire pentru barele înclinate şi pentru etrieri/agrafe vor fi, de asemenea, cele prevăzute în SR EN 1992.

Clasele de toleranţe la fasonarea armăturii sunt următoarele (a se vedea anexa C a normativul NE 012/2-2010):

la dimensiuni (lungime de tăiere, dimensiuni totale şi parţiale):

domeniul până la 1,0 m: TD,VII

domeniul peste 1,0 m: TD,IX

la rectilinitate: TR,IV

la unghiuri: TU,II.

1.4.3. Abateri admisibile la montarea armăturii

Clasele de toleranţă la montarea armăturii sunt următoarele (a se vedea anexele C şi D ale normativul NE 012/2-2010):

la distanţele dintre barele de armătură:

la fundaţii: TD,IX, dar nu mai mult de ±10 mm;

la plăci şi pereţi: TD,VIII, dar nu mai mult de ±5 mm;

la stâlpi şi grinzi: TD,VIII, dar nu mai mult de ±3 mm;

pentru etrieri, agrafe şi frete: TD,IX, dar nu mai mult de ±10 mm;

la acoperirea cu beton a armăturii, faţă de dimensiunea nominală cnom, abaterile admise sunt:

h ≤ 150 mm: ±10 mm;

h = 400 mm: - 10 mm ... +15 mm;

h ≥ 2500 mm: - 10 mmm ... +20 mm,

cu menţiunea ca pentru valori intermediare ale înălţimii se va interpola liniar.

Abaterea admisibilă negativă privind lungimea de petrecere (lpa) pentru înnădirea barelor de armătură prin suprapunere nu trebuie să fie mai mult de 0,06 lpa.

1.4.4. Montarea și verificarea armăturilor respective a cofrajelor și susținerilor acestora

Cuprind următoarele operaţii:

trasarea poziţiei cofrajelor;

asamblarea şi susţinerea provizorie a cofrajelor;

verificarea prin măsurări cu aparatura, încadrarea în toleranţe (punctul 2.4.2) şi eventual corectarea poziţiei cofrajului;

încheierea, legarea şi sprijinirea definitivă a cofrajelor;

montarea armăturilor în cofraj şi a pieselor metalice ce vor fi înglobate în beton; piesele metalice înglobate – plăci de rezemare, buloane de ancoraj – vor fi fixate rigid de armătură şi cofraj după verificarea topometrică a poziţiei lor corecte în plan orizontal şi vertical;

asigurarea conformităţii cu prevederile din proiect;

asigurarea poziţiei relative între bare şi faţă de cofraj (legarea armăturii la încrucişări, respectiv montarea de distanţieri între rândurile de armături şi faţă de cofraj) se face conform punctelor 8.3.6, 8.3.7 şi 8.3.8 ale normativul NE 012/2-2010.

asigurarea bunei desfăşurări a punerii în operă a betonului;

asigurarea poziţiei relative între bare şi faţă de cofraj, respectându-se înscrierea în abaterile admisibile (punctul 2.5.3);

menţinerea curăţeniei în spaţiul cofrat, precum şi a armăturilor, dacă acestea sunt montate anterior (spre exemplu, nu se va tăia lemn pentru a nu rămâne rumeguş în cofraj; nu se vor aplica produse pentru decofrare care să cadă pe beton sau pe armătură);

reverificarea cofrajelor cu încadrarea în toleranţe (punctele 2.4.2 şi 2.5.3) înainte de betonare;

recepţia cofrajelor şi susţinerilor acestora constă în consemnarea conformităţii lucrărilor, pe baza verificării efectuate la terminarea lucrărilor şi a rezolvării eventualelor neconformităţi, printr-un proces verbal pentru recepţia calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), cu participarea executantului, beneficiarului lucrării şi, în cazul unor cofraje şi/sau eşafodaje deosebite, pentru care proiectantul a întocmit proiectul de rezistenţă, şi cu participarea proiectantului;

recepţia armăturii montate reprezintă confirmarea conformităţii acesteia cu proiectul şi prevederile reglementărilor tehnice aplicabile, pe baza verificării efectuate, prin încheierea procesului verbal de recepţie calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), cu participarea reprezentantului beneficiarului lucrării şi a executantului; în cazul recepţiei armăturii elementelor structurale, şi cu participarea proiectantului.

Verificarea şi întocmirea de către inspecţia de stat în construcţii, beneficiar, executant şi inginerul proiectant, a procesului verbal de lucrări ascunse privind cofrarea-armarea elementelor structurale, pe faze determinante.

1.5 Betoane

1.4.5. Prevederi generale

Prezentul capitol tratează condiţiile tehnice generale necesare la proiectarea şi execuţia elementelor sau structurilor din beton simplu, beton armat şi beton precomprimat.

Clasa betonului este definită conf CP 012/1-2007 pe baza rezistenţei caracteristice f.ck.cil (f.ck.cub), care este rezistenţa la compresiune în N/mm2, determinată pe cilindri de Ø150/ H=300 mm sau pe cuburi cu latura de 150 mm, la vârsta de 28 zile, sub a cărui valoare se pot situa statistic, cel mult 5% din rezultate. Epruvetele vor fi păstrate conform STAS 1275/88.

Pentru corelarea cu clasele de betoane definite conf "STAS 10111/2-87", se prezintă în continuare un tabel de echivalenţă:

Clasa betonului conform CP 012/1-2007	Clasa Betonului conf STAS 10111/2-87
C 8/10	Bc 10
C 12/15	Bc 15
C 16/20	Bc 20
C20/25	Bc 25
C 25/30	Bc 30
C 30/37	-
C 35/45	Bc 35
C 40/50	Bc 50
C 45/55	-
C 50/60	Bc 60

Pentru asigurarea durabilităţii, proiectul va ţine cont de modul şi gradul în care lucrarea este expusă la unii factori agresivi ai mediului şi va respecta "Codul de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007.

Dacă după analizarea condiţiilor speciale de mediu se impun măsuri speciale, clasa betonului va fi stabilită în acord cu următorii parametri:

gradul de impermeabilitate;

tipul de ciment;

conţinutul minim de ciment;

raportul apă/ciment maxim.

Materiale utilizate la prepararea betoanelor

1.4.6. Ciment

Cimenturile vor satisface cerinţele din standardele naţionale de produs sau din standardele profesionale.

Cimenturile uzuale, conform SR EN 197-1:2002, sunt grupate in cinci tipuri principale de ciment după cum urmează:

CEM I Ciment Portland

CEM II Ciment Portland compozit

CEM III Ciment de furnal

CEM IV Ciment puzzolanic

CEM V Ciment compozit

Sortimentele uzuale de cimenturi, caracterizarea acestora, precum şi domeniul şi condiţiile de utilizare sunt precizate în Anexa M din "Codul de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007 si NE 013-02.

1.4.7. Livrare si transport

Cimentul se livrează ambalat în saci de hârtie sau vrac, transportat în vehicule rutiere sau vagoane de cale ferată, însoţit de documentele de certificare a calităţii.

În cazul cimentului vrac, transportul se face numai în vehicule rutiere, cu recipiente speciale sau vagoane de cale ferată speciale tip Z. V. C. cu descărcare pneumatică.

Cimentul va fi protejat de umezeală şi impurităţi în timpul depozitării şi transportului.

În cazul în care utilizatorul procură cimentul de la un depozit (bază de livrare), livrarea cimentului va fi însoţită de o declaraţie de conformitate, în care se va menţiona:

tipul de ciment şi fabrica producătoare;

data sosirii în depozit;

numărul certificatului de calitate eliberat de producător şi datele înscrise în acesta;

garanţia respectării condiţiilor de păstrare;

numărul buletinului de analiză a calităţii cimentului efectuată de un laborator autorizat şi datele conţinute în acesta, inclusiv precizarea condiţiilor de utilizare, în toate cazurile în care termenul de garanţie a expirat.

Obligaţiile furnizorului referitoare la garantarea cimentului se vor înscrie în contractul între producator şi utilizator.

Prelevarea probelor de ciment se face in conformitate cu planul propriu de calitate , verificari si incercari ale Constructorului

Pentru efectuarea de incercari in caz de dubiu ,etc. este recomandabil de a preleva o proba pentru fiecare tip de ciment si zi de livrare. Luarea de probe se face in general dupa furnizare, dar nu mai tarziu de 24 de ore dupa livrare.

Prelevarea si incercarea probelor se face in prezenta producatorului pentru eliminarea oricaror dubii.

1.4.8. Depozitarea

Depozitarea cimentului se face numai după recepţionarea cantitativă şi calitativă a acestuia, conform prevederilor din Codul de practică NE 012/2 2010, inclusiv prin constatarea existenţei şi examinarea documentelor de certificare a calităţii şi verificarea capacităţii libere de depozitare în silozurile destinate tipului respectiv de ciment sau în încăperi special amenajate.

Până la terminarea efectuării determinărilor, acesta va fi depozitat în depozitul tampon inscripţionat.

Depozitarea cimentului în vrac se face în celule tip siloz, în care nu au fost depozitate anterior alte materiale, marcate prin înscriere vizibilă a tipului de ciment. Depozitarea cimentului ambalat în saci, trebuie să se facă în încăperi închise. Pe întreaga perioadă de exploatare a silozurilor se va ţine evidenţa loturilor de ciment depozitate în fiecare siloz prin înregistrarea zilnică a primirilor şi a livrărilor. Sacii vor fi aşezaţi în stive pe scânduri, dispuse cu interspaţii, pentru a se asigura circulaţia aerului la partea inferioară a stivei şi la o distanţă de 50 cm de la pereţii exteriori, păstrând împrejurul lor un spaţiu suficient pentru circulaţie. Stivele vor avea cel mult 10 rînduri de saci suprapuşi.

Nu se va depăşi termenul de garanţie prescris de producător, pentru tipul de ciment utilizat.

Cimentul a carui perioada de garantie a fost depasita, trebuie verificat, privitor la calitate si daca este gasit sub clasa sa, trebuie indepartat din zona, intr-un depozit separat si identificat

Acest ciment poate fi folosit pentru lucrari care necesita o clasa de ciment mai mica , doar cu aprobarea Inginerului.

Controlul calităţii cimentului

Controlul calităţii se face la aprovizionare, inclusiv prin verificarea certificatului de calitate/garanţie emis de producător sau de baza de livrare conform tabel 22 din "Codul de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007 si planului propriu de verificari si incercari al Constructorului

Metodele de încercare sunt reglementate prin standardele SREN 196-1/95, SREN 196-3/97, SREN 196-6/94, SREN 196-7/95, SREN 196-8/2004.

1.4.9. Agregate

Agregatele vor corespunde SR EN 12620/2003 Agregate pentru beton şi " Codului de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat şi beton precomprimat" indicativ NE 012/2 2010; sau dupa caz, SR 662-2002 si SR 667-2000.

Pentru prepararea betoanelor, curba de granulozitate a agregatului total se stabileşte astfel încât să se încadreze funcţie de dozajul de ciment şi consistenţa betonului, în zona recomandată conform "Codul de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007 iar pentru realizarea elementelor prefabricate si NE 013-02.

Livrarea agregatelor

Producatorii de balastiere/cariere sunt obligaţi să prezinte la livrare documente de calitate pentru agregate şi certificatul de conformitate eliberat de un organism de certificare acreditat.

Alegerea dimensiunii maxime a agregatelor se va face conform celor prezentate în paragraful "Proiectarea amestecului".

Agregatele ce sunt utilizate la prepararea betoanelor care vor fi expuse în medii umede trebuie verificate în prealabil prin analiza reactia alcali-siliciu.

Transportul si depozitarea

Agregatele nu trebuie să fie contaminate cu alte materiale în timpul transportului sau depozitării.

Depozitarea agregatelor trebuie făcută pe platforme betonate având pante şi rigole de evacuare a apelor. Pentru depozitarea separată a diferitelor sorturi se vor crea compartimente cu înălţime corespunzătoare pentru evitarea amestecării cu alte sorturi. Compartimentele se vor marca cu tipul de sort depozitat si sursa.

Nu se admite depozitarea direct pe pământ sau pe platforme balastate. Controlul calităţii agregatelor

Controlul calităţii agregatelor este prezentat în Tabel 22 din "Codul de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007, iar metodele de verificare sunt reglementate în STAS 4606/80.

Pentru elementele prefabricate se va respecta si Codul de practica NE 013-02 Anexa 7.1.

Apa

Apa de amestecare utilizată la prepararea betoanelor poate să provină din reţeaua publică sau din altă sursă, dar în acest ultim caz trebuie să îndeplinească condiţiile tehnice prevăzute în SR EN 1008-2003

Aditivi

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor are drept scop:

îmbunătăţirea lucrabilităţii betoanelor destinate executării elementelor cu armături dese, secţiuni subţiri, înălţime mare de turnare;

punerea în operă a betoanelor prin pompare;

îmbunătăţirea gradului de impermeabilitate pentru elementele expuse la intemperii sau situate în medii agresive;

îmbunătăţirea comportării la îngheţ - dezgheţ; realizarea betoanelor de clasă superioară;

reglarea procesului de întărire, întârziere sau accelerare de priză în funcţie de cerinţele tehnologice;

creşterea rezistenţei şi a durabilităţii prin îmbunătăţirea structurii betonului. Aditivii trebuie să îndeplinească cerinţele legislative în vigoare.

Principalele tipuri de aditivi uzuali, care sunt diferentiati dupa efectul lor asupra betonului, sun dati mai jos:

Reducatori de apa

Reducatori de apa, inalta rezistenta

Intarzietori

Accelerarori de priza si pentru rezistente initiale mari

Antrenori de aer

Protectori impotriva inghetului

Impermeabilizatori

Inhibatori de coroziune

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor este obligatorie în cazurile menţionate în Codul de practica CP 012-1/ 2007.

Stabilirea tipului si dozajului de aditivi se face odata cu stabilirea clasei de beton.

În cazurile în care se folosesc concomitent două tipuri de aditivi a căror compatibilitate şi comportare împreună nu este cunoscută, este obligatorie efectuarea de încercări preliminare ale retetei de beton.

Adaosuri

Adaosurile sunt materiale anorganice fine ce se pot adăuga în beton în cantităţi de peste 5% substanţă uscată faţă de masa cimentului, în vederea îmbunătăţirii caracteristicilor acestuia sau pentru a realiza proprietăţi speciale.

Adaosurile pot îmbunătăţi următoarele caracteristici ale betoanelor: lucrabilitatea, gradul de impermeabilitate, rezistenţa la agenţi chimici agresivi.

Există două tipuri de adaosuri:

adaosuri considerate practicinerte (tip 1), înlocuitor parţial al părţii fine din agregate, caz în care se reduce cu cca. 10% cantitatea de nisip 0 - 3 mm din agregate. Folosirea adaosului inert conduce la îmbunătăţirea lucrabilităţii şi compactităţii betonului.

adaosuri puzzolanice sau hidraulic latente (tip II), caz în care se contează pe proprietăţile hidraulice ale adaosului. Adaosuri active sunt: zgura granulată de furnal, cenuşă, praful de silice, etc.

Utilizarea adaosurilor se face in conformitate cu CP 012-1/2007.

Cerinţele privind caracterul betonului

Compoziţia unui beton va fi aleasă în aşa fel încât cerinţele privind rezistenţa şi durabilitatea acestuia să fie asigurate.

Cerinţa pentru rezistenţă

Relaţia între raportul A/C şi rezistenţa la compresiune a betonului trebuie determinată pentru fiecare tip de ciment, tip de agregate şi pentru o vârstă dată a betonului. Adaosurile din beton pot interveni în determinarea efectivă a raportului A/C.

Rezistenţele caracteristice fck determinate pe cilindru sau cub sunt următoarele:

Clasa de rezistenţă a betonului	C 8/10	C 12/15	C 16/20	C 20/25	C 25/30
fck,cil. N/mm2	8	12	16	20	25
fck,cub N/mm2	10	15	20	25	30
Clasa de rezistenţă a betonului	C30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C50/60
fck,cil N/mm2	30	35	40	45	50
fck,cub N/mm2	37	45	50	55	60

fck,cil este capacitate de rezistenta la compresiune, testata pe epruvete cilindrice 150/300mm si exprimata in Newtoni pe mm patrat.

fck,cub este capacitate de rezistenta la compresiune, testata pe epruvete cubice cu latura de 150mm si exprimata in Newtoni pe mm patrat.

Cerinţe pentru durabilitate

Pentru a produce un beton durabil care să reziste expunerii la condiţiile de mediu concrete din amplasamentul podului şi care să protejeze armătura împotriva coroziunii trebuie respectate următoarele cerinţe:

selectarea materialelor componente ale betonului astfel încât să nu conţină impurităţi care pot dăuna armăturii;

alegerea compoziţiei astfel încât betonul:

să satisfacă toate criteriile de performanţă specificate pentru betonul întărit.

să poată fi turnat şi compactat pentru a forma o structură compactă pentru protejarea armăturii.

să se evite acţiunile interne ce dăunează betonului (exemplu: reacţie alcali - agregate). să reziste acţiunilor externe cum ar fi influenţele mediului înconjurător.

amestecarea, transportul, punerea în operă şi compactarea betonului proaspăt să se facă astfel încât materialele componente ale betonului să fie uniform distribuite în amestec, să nu segrege şi betonul să realizeze o structură compactă;

tratarea corespunzătoare a betonului pentru obţinerea proprietăţilor dorite ale betonului şi protejarea corespunzătoare a armăturii.

Cerinţele de durabilitate necesare protejării armăturii împotriva coroziunii, precum şi păstrarea caracteristicilor betonului la acţiunile fizico - chimice în timpul duratei de serviciu proiectate sunt legate în primul rând de permeabilitatea betonului.

În acest sens gradul de impermeabilitate al betonului va fi stabilit funcţie de clasa de expunere în care este încadrat elementul. Clasele de expunere sunt conform "Codului de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007

Nivelele de performanţă la impermeabilitatea betoanelor sunt:

Adâncimea limită de pătrundere a apei (mm)		Presiunea apei (bari)
100	200	
Grad de impermeabilitate		
P410	P420	4
P810	P820	8
P1210	P1220	12

Rezistenţa la îngheţ-dezgheţ a betonului caracterizată prin gradul de gelivitate funcţie de numărul de cicluri de îngheţ-dezgheţ, trebuie să se încadreze în prevederile Tabelului 5.4 din Codul de practica NE 012/2 2010.

Nivelele de performanţă la gelivitate a betoanelor sunt:

Gradul de gelivitate al betonului	Număr de cicluri de îngheţ - dezgheţ
G 50	50
G 100	100
G 150	150

Valoarea de bază a deformaţiei specifice la 28 de zile a betonului datorită contracţiei, pentru betoane obişnuite în condiţii normale de întărire este de 0,25% conform STAS 10107/0- 90.

Cerințe de bază privind compoziția betonului

Alegerea componenţilor şi stabilirea compoziţiei betonului proiectat se face de către producător pe baza unor studii de reteta stabilite de către un laborator autorizat. Producătorul stabileşte compoziţia betonului astfel încât să aibă o consistenţă necesară, să nu segrege şi să se compacteze uşor. Betonul întărit trebuie să corespundă cerinţelor tehnice pentru care a fost proiectat şi în mod special să aibă rezistenţa la compresiune cerută. În aceste cazuri, amestecurile de probă ale betonului în stare întărită trebuie să fie supuse încercărilor pentru determinarea caracteristicilor pentru care au fost proiectate. Betonul trebuie să fie durabil, să realizeze o bună protecţie a armăturii.

Date privind compoziţia betonului:

În cazul amestecului proiectat trebuie specificate următoarele date de bază:

Clasa de rezistenţă;

Dimensiunea maximă a granulei agregatelor;

Consistenţa betonului proaspăt;

Date privind compoziţia betonului (de exemplu raportul A/C maxim, tipul şi dozajul minim de ciment), funcţie de modul de utilizare a betonului (beton simplu, beton armat), condiţiile de expunere etc, în concordanţă cu prevederile "Codului de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007 și NE 013-02.

Staţia de betoane şi utilizatorul au obligaţia de a livra, respectiv de a comanda beton, numai pe baza unor comenzi în care se va înscrie tipul de beton şi detalii privind compoziţia betonului conform celor de mai sus, programul şi ritmul de livrare precum şi partea de structură în care se va folosi.

Livrarea betonului trebuie însoțită de un bon de livrare – transport beton.

Proiectarea amestecului

Cerințe privind consistența betonului

Lucrabilitatea reprezintă capacitatea betonului proaspăt de a putea fi turnat în diferite condiţii prestabilite şi de a fi compactat corespunzător.

Lucrabilitatea se apreciază pe baza consistenţei betonului.

Consistenţa betonului proapăt poate fi determinată prin următoarele metode:

Incercare de tasare, conform SR EN 12350-2;

Incercare Vebe, conform SR EN 12350-3;

Determinarea gradului de compactare, conform SR EN 12350-4;

Incarcarea ca masa de raspandire, conform SR EN 12350-5;

Cerințe privind granulozitatea agregatelor

Se vor respecta prevederile din "Codul de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007

Raportul A/C este stabilit funcţie de condiţiile de rezistenţă impuse betonului.

Alegerea compoziţiei se face prin încercări preliminare urmărindu-se realizarea cerinţelor.

Cerințe privind alegerea aditivilor și adaosurilor

Aditivii şi adaosurile vor fi adăugate în amestec numai în asemenea cantităţi încât să nu reducă durabilitatea betonului sau să producă coroziunea armăturii.

Utilizarea aditivilor se face conform prevederilor din "Codul de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007 pe baza instrucţiunilor de folosire, care trebuie să fie în acord cu reglementările specifice in vigoare, bazate pe determinări experimentale.

Nivel de performanță ale betoanelor

Betonul proaspăt

Consostență

Consistenţa betonului proaspăt se va determina printr-una din cele 4 metode prezentate în "Codul de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007si NE 013-02.

Densitatea aparentă

Determinarea densităţii aparente, pe betonul proaspăt, se efectuează în conformitate cu STAS 2414/91

Betonul întărit

Rezistența la compresiune

Clasa betonului este definită pe baza rezistenţei caracteristice care este rezistenţa la compresiune N/mm2, determinată pe cilindrii de 150/300 mm sau pe cuburi cu latura de 150 mm. Valorile acesteia sunt conform tabelului 7 din "Codul de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007.

Evoluția rezistenței betonului

În unele situaţii speciale, este necesar să se urmărească evoluţia rezistenţei betonului la anumite intervale de timp, pe epruvete de dimensiuni similare cu cele pe care s-a determinat clasa betonului. În aceste cazuri, epruvetele vor fi păstrate în condiţii similare cu cele la care este expusă structura şi vor fi încercate la intervale de timp prestabilite. În cazurile în care nu se dispune de epruvete, se vor efectua încercări nedistructive, sau încercări pe carote extrase din elementele structurii.

Rezistența de penetrare a apei

Valorile caracteristice sunt conform tabelului 7.2.2 din Codul de practică NE 012/2 2010.

Rezistența la îngheț-dezgheț

Valorile caracteristice sunt conform tabelului 7.2.3 din Codul de practică NE 012/2 2010.

Densitatea betonului

Funcţie de densitate, betoanele se clasifică în:

betoane uşoare - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată (1050C) de maxim 2000 kg/m3. Sunt produse în întregime sau parţial prin utilizarea agregatelor cu structură poroasă.

betoane cu densitatea normală (semigrele sau grele) - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată (1050C) mai mare de 2000 kg/m3 dar nu mai mult de 2500 kg/m3.

betoane grele - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată (1050C) mai mare de 2500 kg/m3.

Prepararea betonului

Personalul implicat în activitatea de producere şi control a betonului, va avea cunoştinţele şi experienţa necesare pentru aceste genuri de activităţi.

Se vor respecta prevederile "Codului de practică pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1-2007 iar pentru elementele prefabricate si prevederile Codului de practica NE 013-02.

Antreprenorul trebuie sa pregatească sau sa identifice statia care va furniza beton, si sa o supuna aprobarii Inginerului-Consultant.

La dozarea materialelor componente ale betonului, se admit următoarele abateri:

agregate	±3%
ciment și apă	±2%
adaosuri	±3%
aditivi	±5%

Amestecurile și încărcarea în mijloacul de transport

Pentru amestecarea betonului, se pot folosi betoniere cu amestecare forţată sau cu cădere liberă. În cazul utilizării agregatelor cu granule mai mari de 40 mm, se vor folosi numai betoniere cu cădere liberă.

Prin amestecare trebuie să se obţină o distribuţie omogenă a materialelor componente şi o lucrabilitate constantă.

Ordinea de introducere a materialelor componente în betonieră se va face începând cu sortul de agregate cu granulaţia cea mai mare.

Amestecarea componenţilor betonului se va face până la obţinerea unui amestec omogen. Durata amestecării depinde de tipul şi compoziţia betonului, de condiţiile de mediu şi de tipul instalaţiei.

Durata de amestecare va fi de cel puţin 45 sec. de la introducerea ultimului component. Durata de amestecare, se va majora după caz pentru:

utilizarea de aditivi sau adaosuri;

perioade de timp friguros;

utilizarea de agregate cu granule mai mari de 31 mm;

betoane cu lucrabilitate redusă (tasare mai mică de 50 mm).

Se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, la începerea turnării, să fie cuprinsă între 5°C şi 30°C.

Durata de încărcare a unui mijloc de transport, sau de menţinere a betonului în buncărul tampon, va fi de maximum 20 minute.

La terminarea unui schimb, sau la întreruperea preparării betonului pe o durată mai mare de o oră, este obligatoriu ca toba betonierei să fie spălată cu jet puternic de apă, sau apă amestecată cu pietriş şi apoi imediat golită complet.

În cazul betonului deja amestecat (preparat la staţii, fabrici de betoane), utilizatorul (executantul) trebuie să aibă informaţii de la producător în ceea ce priveşte compoziţia betonului, pentru a putea efectua turnarea şi tratarea betonului în condiţii corespunzătoare, pentru a putea evalua evoluţia în timp a rezistenţei şi durabilităţii betonului din structură.

1.4.10. Transportul și punerea în opera

Transportul betonului

Transportul betonului trebuie efectuat luând măsurile necesare pentru a preveni segregarea, pierderea componenţilor sau contaminarea betonului.

Nici un beton pentru structuri nu va fi transportat in mijloace de transport, fara agitatoare. Durata maximă posibilă de transport depinde în special de compoziţia betonului şi condiţiile atmosferice. Durata de transport se consideră din momentul încărcării mijlocului de transport şi sfârşitul descărcării acestuia şi nu poate depăşi valorile orientative prezentate în tabelul de mai jos, pentru cimenturi de clasa 32,5/42,5 decât dacă se utilizează aditivi întârzietori.

Durata maximă de transport a betonului cu autoagitatoare.

Temperatura amestecului de beton (°C)	Durata maximă de transport (minute)	
	cimenturi de clasa 32,5	cimenturi de clasa 42,5
10°C < t < 30°C	50	35
t < 10°C	70	50

În general, se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, înainte de turnare, să fie cuprinsă între (5 - 30)°C.

În situaţia betoanelor cu temperaturi mai mari de 300C sunt necesare măsuri suplimentare precum: stabilirea de către un institut de specialitate sau un laborator autorizat a unei tehnologii

adecvate de preparare, transport, punere în operă şi tratare a betonului şi folosirea unor aditivi întârzietori eficienţi, etc.

În cazul transportului cu autobasculante, durata maximă se reduce cu 15 minute, faţă de limitele din tabel.

Ori de câte ori intervalul de timp dintre descărcarea şi reîncărcarea cu beton a mijloacelor de transport depăşeşte o oră, precum şi la întreruperea lucrului, acestea vor fi curăţate cu jet de apă; în cazul agitatoarelor, acestea se vor umple cu cca. 1 m3 de apă şi se vor roti cu viteză maximă timp de 5 minute, după care se vor goli complet de apă.

Pregătirea turnării betonului

Se recomandă ca temperatura betonului proaspat la începerea turnării sa fie cuprinsă intre 50C si 300C. În perioada de timp friguros se vor lua măsuri de protectie, astfel încât betonul recent decofrat să se menţină la temperatura de +100C...+150C, timp de 3 zile de la turnare. In toate cazurile se va tine seama si de recomandarile formulate in cap. 15 "Tratarea betoanelor " din NE 012/2 2010.

Executarea lucrărilor de betonare poate să înceapă numai dacă sunt îndeplinite următoarele condiţii:

existenta procedurii pentru betonare şi aprobarea acesteia de către Inginerul-Consultant sunt realizate măsurile pregătitoare, sunt aprovizionate şi verificate materialele

componente (agregate, ciment, aditivi, adaosuri, etc) şi sunt în stare de funcţionare utilajele şi dotările necesare, în conformitate cu prevederile procedurii de execuţie;

sunt stabilite şi instruite formaţiile de lucru, în ceea ce priveşte tehnologia de execuţie şi măsurile privind securitatea muncii şi PSI;

au fost recepţionate calitativ lucrările de săpături, cofraje şi armături (după caz); în cazul în care de la montarea la recepționarea armăturii a trecut o perioadă îndelungată (peste 6 luni) este necesară o inspectare a stării armăturii de către o comiste alcătuită din Consultant, executant, proiectant și reprezentantul ISC (Inspectoratul de Stat in Constructii) care va decide oportunitatea expertizării stării armăturii de catre un expert sau un institut de specialitate si va dispune efectuarea ei; in orice caz, daca se constată prezenţa frecventă a ruginii neaderente, armătura - dupa curatire – nu trebuie să prezinte o reducere a secţiunii sub abaterea minimă prevăzută in standardele de produs; se va proceda apoi la o noua recepţie calitativă.

suprafeţele de beton turnat anterior şi întărit, care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi curăţate de pojghiţa de lapte de ciment (sau de impurităţi); suprafeţele nu trebuie să prezinte zone necompactate sau segregate şi trebuie să aibe rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între cele două betoane;

sunt asigurate posibilităţi de spălare a utilajelor de transport şi punere în operă a betonului;

sunt stabilite, după caz şi pregătite, măsurile ce vor fi adoptate pentru continuarea betonării în cazul intervenirii unor situaţii accidentale (staţie de betoane şi mijloace de transport de rezervă, sursa suplimentară de energie electrică, materiale pentru protejarea betonului, condiţii de creare a unui rost de lucru, etc.);

nu se întrevede posibilitatea intervenţiei unor condiţii climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtună, etc.);

în cazul fundaţiilor, sunt prevăzute măsuri de dirijare a apelor provenite din precipitaţii, astfel încât acestea, să nu se acumuleze în zonele ce urmează a se betona;

sunt asigurate condiţiile necesare recoltării probelor la locul de punere în operă şi efectuării determinărilor prevăzute pentru betonul proaspăt, la descărcarea din mijlocul de transport;

este stabilit locul de dirijare a eventualelor transporturi de beton care nu îndeplinesc condiţiile tehnice stabilite şi sunt refuzate;

În baza verificării îndeplinirii condiţiilor de mai sus, se va consemna aprobarea începerii betonării de către consultant.

Antreprenorul trebuie sa dea Inginerului o notificare cu cel putin 24 zile , inainte de a incepe turnarea betonului, pentru fiecare element al structurii.

Aprobarea începerii betonării trebuie să fie reconfirmată, pe baza unor noi verificări, în cazurile în care:

au intervenit evenimente de natură să modifice situaţia constatată la data aprobării (intemperii, accidente, reluarea activităţii la lucrări sistate şi neconservate);

betonarea nu a început în intervalul de 7 zile de la data aprobării.

Înainte de turnarea betonului trebuie verificată funcţionarea corectă a utilajelor pentru transportul local şi compactarea betonului.

Reguli generale de betonare

Betonarea unei construcţii va fi condusă nemijlocit de conducătorul tehnic al punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare şi va supraveghea respectarea strictă a prevederilor prezentului cod şi procedurii de execuţie.

Betonul va fi pus în lucrare, la un interval cât mai scurt de la aducerea lui la locul de turnare. Nu se admite depăşirea duratei maxime de transport şi modificarea consistenţei betonului.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

1.Cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidăriile - care vor veni în contact cu betonul proaspăt - vor fi udate cu apă cu 2-3 ore înainte şi imediat înainte de turnarea betonului, iar apa ramasă în denivelări va fi înlăturată.

2.Din mijlocul de transport, descărcarea betonului se va face în: bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în lucrare.

3.Dacă betonul adus la locul de punere în lucrare, nu se încadrează în limitele de consistenţă admise, sau prezintă segregări, va fi refuzat, fiind interzisă punerea lui în lucrare; se admite îmbunătăţirea consistenţei numai prin folosirea unui superplastifiant.

4.Inălţimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3,00 m – în cazul elementelor cu lăţime de maximum 1,00 - şi 1,50 m; în celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafaţă (plăci, fundaţii, etc.).

5.Betonarea elementelor cofrate pe înălţimi mai mari de 3,00 m, se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcătuit din tronsoane de formă tronconică), având capătul inferior situat la maximum 1,50 m de zona care se betonează.

6.Betonul trebuie să fie răspândit uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălţime şi turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior.

7.Se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor faţă de poziţia prevăzută, îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă; dacă totuşi se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate în timpul turnării.

8.Se va urmări cu atenţie înglobarea completă în beton a armăturii, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului.

9.Nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării şi nici aşezarea pe armături a vibratorului.

10.In zonele cu armături dese, se va urmări cu toată atenţia umplerea completă a secţiunii, prin îndesarea laterală a betonului cu şipci sau vergele de oţel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilităţi de acces lateral al betonului, prin spaţii care să permită pătrunderea vibratorului.

11.Se va urmări comportarea şi menţinerea poziţiei iniţiale a cofrajelor şi susţinerilor acestora, luându-se măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări.

12.Circulaţia muncitorilor şi a utilajului de transport, în timpul betonării, se va face pe podine astfel rezemate încât să nu modifice poziţia armăturii; este interzisă circulaţia directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt.

13.Betonarea se va face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau procedura de execuţie.

14.Durata maximă admisă a întreruperilor de betonare, pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depăşească timpul de începere a prizei betonului; Aceasta se va considera de 2 ore de la prepararea betonului – în cazul cimenturilor cu adaosuri - şi respectiv 1,5 ore în cazul cimenturilor fără adaos. Prezenta laboratorului la betonare este obligatorie pentru a tine sub control betonul prin determinari.

15.In cazul când s-a produs o întrerupere de betonare mai mare, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea suprafeţelor rosturilor, conform Anexei F din "Codul de practică"-NE 012/2 2010.

16.Instalarea podinilor pentru circulaţia lucrătorilor şi mijloacelor de transport local al betonului, pe planşeele betonate, precum şi depozitarea pe ele a unor schele, cofraje sau armături, este permisă numai după 24 - 48 ore, în funcţie de temperatura mediului şi tipul de ciment utilizat (de exemplu 24 ore dacă temperatura este de peste 200C şi se foloseşte ciment de tip I de clasa mai mare de 32,5).

17.Betonarea diferitelor elemente de construcţie este prezentată în procesul tehnologic aferent proiectului (după caz).

18.Armătura si cofrajele pentru o structura trebuie amplasate inainte de turnarea betonului.

19.Betonul nu trebuie turnat in structuri, care reazema pe sol, pana cand pilotii batuti pe o raza de 8 m nu au fost terminati. Daca turnarea betonului trebuie facuta in aceasta zona, inainte de terminareabaterii pilotului, acest beton trebuie turnat cu cel putin 3 zile inainte de permiterea continuarii baterii pilotilor.

20.Toate resturile, rumegusul sau alte materiale trebuie indepartate din cofraje inainte de turnarea betonului.

21.Betonul nu trebuie turnat cand conditiile atmosferice pot deteriora betonul sau impiedica executia corespunzatoare.

22.Oparatiile de preparare si turnare a betonului vor fi intrerupte, atunci cand temperatura atmosferica ajunge la 40C si nu trebuie reluata pana cand temperatura nu depaseste 20C.

23.Betonul nu trebuie turnat pe materiale inghetate. Cand betonul este turnat si temperatura aerului este in scadere fata de 20 C, betonul trebuie protejat.

24.Intervalul maxim permis pentru turnarea sarjelor de beton in cofraje trebuie sa fie 30 minute.

25.Orice sectiune a betonului care prezinta defectiuni trebuie reparata sau inlocuita, asa cum este dispus de Inginer.

26.Trebuie evitate segregarile de material si deplasarile de armaturi.

27.Betonul din grinzi trebuie turnat uniform, pe intreaga lungime a grinzii, in straturi orizontale.

Turnarea betonului trebuie reglata pentru a controla presiunile exercitate.

28.Pozitionarea dispozitivelor de turnare a betonului trebuie sa fie astfel incat sa nu apara segregari.

29.Cand sunt necesare jgheaburi, acestea trebuie echipate cu placi de dirijare sau trebuie sa fie compuse din sectiuni mici, pentru a permite dirijarea betonului.

30.După turnarea betonului în cofraje, elementul de beton nu trebuie mutat lateral mai mult de 2 m.

31.Toate jgheaburile trebuie sa fie de metal, metal acoperit cu plastic, cauciuc sau din alte materiale care nu reactioneaza cu betonul.

33.Jgheaburile trebuie tinute curate si fara cruste de beton.

34.Aluminiul sau aliajele de aluminiu care reactioneaza cu betonul nu trebuie folosite pentru jgheaburi.

35.Pentru a evita rosturile vizibile de pe fetele vizibile, suprafata de deasupra a betonului adiacenta cu cofrajul trebuie nivelata cu o mistrie.

36.Daca se produce o "pana de beton" la rosturile de lucru, cum se intampla la suprafata inclinata de sus a aripilor de pod, se va prevedea o insertare, pentru a impiedica formarea de astfel de pene, astfel incat grosimea betonului care se toarna, sa nu fie mai mica de 150 mm.

37.Imediat dupa turnarea unui strat de beton, toate caderile de mortar imprastiate pe armatura sau pe suprafata cofrajelor trebuie indepartate.

38.Se va feri betonul proaspat turnat de resturile de mortar uscat si praf.

39.Se va da atentie deosebita, pentru a nu avaria sau deteriora legarea armaturii, langa suprafata betonului, in timpul curatarii armaturii de otel.

40.Turnarile succesive de beton pot fi facute dupa ce turnarea precedenta este completa si rezistenta la compresiune a betonului turnat precedent a atins 14 Mpa, rezistenta determinata pe epruvete luate din santier.

1.4.11. Compactarea betonului

Betonul va fi astfel compactat încât să conțină o cantitate minimă de aer oclus.

Compactarea betonului este obligatorie şi se poate face prin diferite procedee, funcţie de consistenţa betonului, tipul elementului etc. Compactarea mecanică a betonului se face prin vibrare.

În timpul compactării betonului proaspăt, se va avea grijă să se evite deplasarea şi degradarea armăturilor şi/sau cofrajelor.

Betonul trebuie compactat numai atât timp cât este lucrabil.

Detalii privind procedeele de vibrare mecanică sunt prezentate în cap 11 din "Codul de practică"- NE 012/2 2010 iar pentru elementele prefabricate si in Codul de practica NE 013-02.

Rosturi de lucru

În măsura în care este posibil, se vor evita rosturile de lucru organizându-se execuţia astfel încât betonarea să se facă fără întrerupere la nivelul respectiv sau între două rosturi de dilataţie.

Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziţia lor va fi stabilită prin proiect sau procedură de execuţie şi se vor respecta prevederile "Codului de practică"- NE 012/2 2010 si NE 013-02.

Elementele de construcţii pot fi decofrate atunci când betonul a atins o anumită rezistenţă, care este prezentată în documentaţia de execuţie ţinând cont de prevederile" Codul de practică"- NE 012/2 2010.

1.4.12. Tratarea betonului după turnare

În vederea obţinerii proprietăţilor potenţiale ale betonului, zona suprafeţei trebuie tratată şi protejată o anumită perioadă de timp, funcţie de tipul structurii elementului, condiţiile de mediu din momentul turnării şi condiţiile de expunere în perioada de serviciu a structurii.

Tratarea şi protejarea betonului trebuie să înceapă cât mai curând posibil după compactare.

Acoperirea cu materiale de protecţie se va realiza îndată ce betonul a căpătat o suficientă rezistenţă, pentru ca materialul să nu adere la suprafaţa acoperită.

Tratarea betonului este o măsură de protecţie împotriva:

uscării premature, în particular, datorită radiaţiilor solare şi vântului. Protecţia betonului este o măsură de prevenire a efectelor:

antrenării (scurgerilor) pastei de ciment datorită ploii (sau apelor curgătoare);

diferenţelor mari de temperatură în interiorul betonului;

temperaturii scăzute sau îngheţului;

eventualelor şocuri sau vibraţii, care ar putea conduce la o diminuare a aderenţei beton – armătură (după întărirea betonului).

Principalele metode de tratare/protecţie sunt:

menţinerea în cofraje;

acoperirea cu materiale de protecţie, menţinute în stare umedă;

stropirea cu pelicule de protecţie.

Durata tratării

Durata tratării depinde de:

sensibilitatea betonului la tratare;

temperatura betonului;

condiţiile atmosferice în timp şi după tratare;

condiţiile de serviciu, inclusiv de expunere, ale structurii.

Se va ține cont de prevederile "Cod de practică" – NE 012/2 2010

Finisarea suprafețelor de beton

Antreprenorul trebuie sa finiseze toate suprafetele de beton, exceptand platformele podului, in conformitate cu cerintele acestor specificatii.

Toate suprafetele de beton formate trebuie sa fie mai intai finisate obisnuit. Suprafetele care necesita o finisare prin slefuire sunt indicate in plansele de executie.

O suprafata finisata "prin curatire cu pasta de ciment" va fi considerata o altarnativa acceptabila fata de o finisare prin slefuire. Betonul turnat impotriva cofrajelor metalice sau netede, cofraje grele, ca si zidariile, metalul, sau fibrele de sticla, pot avea o finisare a suprafetei "prin curatire cu pasta de ciment".

Suprafetele de beton care nu sunt finisate prin slefuire trebuie finisate cu drisca.

Finisarea obișnuită a suprafețelor

Imediat dupa indepartarea cofrajelor, toate proeminentele fine si iregulare trebuie indepartate de pe toate suprafetele.

Cavitatile produse de legaturile cofrajelor si toate golurile, colturile sau marginile rupte si alte defecte trebuie curatate in intregime, saturate cu apa si apoi plombate si rectificate. Mortarul trebuie facut din ciment si agregate fine amestecate in aceeasi proportie ca si in betonul de clasa celui finisat. Se pot folosi si mortare speciale. Aplicarea lor se face conform fiselor tehnice date de producator

Mortarul folosit la rectificari nu trebuie sa fie mai vechi de 1 ora.

Peticele de mortar trebuie protejate asa cum este prescris in aceasta Subsectiune.

Toate rosturile de constructie si de dilatare din lucrarea completa trebuie curatate cu atentie de mortar si beton.

Umplurura de rosturi trebuie sa se vada pe intreaga lungime a rosturilor, cu margini curate si exacte.

Finisarea prin șlefuire

Cofrajele trebuie sa stea in amplasament cel putin 12 ore, nepunand la socoteala timpul cand temperatura este sub 50C, inainte de a fi indepartate pentru a permite o finisare a suprafetei prin slefuire.

Dacă cofrajele sunt indepartate inainte ca intarirea sa fie completa, pentru aplicarea finisării suprafetei prin slefuire, betonul trebuie tinut umed pe timpul expunerii.

Cand slefuirea este terminata, suprafata trebuie acoperită si pastrata umeda, pana la terminarea perioadei de 72 de ore.

Suprafata betonului ce urmeaza a fi finisata trebuie saturata cu apa.

Locurile cu armatura ramasa descoperita si defectele trebuie remediate cu materiale speciale cu proprietati mecanice cel putin egale cu ale elementului degradat si lasate sa se intareasca

Suprafata trebuie slefuita

Slefuirea trebuie sa continue, pana cand toate urmele de cofraje, proeminente si iregularitati au fost indepartate, toate golurile sunt umplute si a fost obtinuta o suprafata uniforma.

Dupa ce finisarea finala este incheiata si dupa ce suprafata s-a uscat, trebuie efectuata o slefuire cu o panza groasa de sac pentru a indeparta pudra ramasa si suprafata trebuie lasata libera de pete, pasta, pudra si semne objectionabile.

Finisarea prin curățare cu pastă de ciment

Suprafata care urmeaza a fi finisata trebuie periata cu perii de sarma, pentru a indeparta laptele de ciment si sedimentele si pentru a sparge gaurile bulelor de ciment. Denivelarile de la rosturile de cofrare trebuie netezite.

Suprafata trebuie umezita si acoperita cu un compus din o parte ciment si 1,5 parti nisip fin cu suficienta apa pentru a produce o pasta consistenta subtire.

Imediat dupa aplicarea pastei, suprafata trebuie curatita cu un material de pluta sau alt material potrivit. Pasta trebuie sa umple complet toate gaurile si alte iregularitati din suprafata.

Cand pasta ajunge la o plasticitate, ca nu va putea fi scoasa din gauri, surplusul se va indeparta cu o panza de sac.

Cand pasta este complet uscata, suprafata trebuie slefuita viguros cu o panza de sac uscata pentru a indeparta complet orice pasta uscata. Nu trebuie sa ramana nici o pelicula de pasta uscata.

Curatarea pastei de pe suprafata betonului trebuie facuta cand temperatura este de cel putin 50C si este in crestere. Toata curatarea de pe suprafata trebuie terminata in aceeasi zi, in care a inceput.

Cimentul pentru pasta trebuie sa fie ciment Portland alb, adaugat atat cat este necesar pentru a produce culoarea dorita.

Finisarea cu drișca

Suprafetele de beton expuse trebuie finisate cu un dispozitiv din lemn. Trebuie suficient beton in exces, mentinut in fata dispozitivului de finisare, asa incat agregatele sa fie fortat sa apara in suprafata.

Suprafata trebuie in intregime lucrata cu o drisca de lemn, pentru a produce o suprafata neteda si fin rugoasa.

Marginile, colturile si rosturile trebuie finisate cu atentie, cu unelte adecvate.

Abateri la lucrări de beton și beton armat

Abateri admisibile notate Δ, privind dimensiunile şi geometria elementelor structurale pentru clădiri, pentru clasa de toleranţe 1 (toleranţe normale), sunt prezentate în anexa D din normativul

NE 012/2-2010, pe figuri explicative. Valorile precizate pentru fiecare tip de abatere corespund clasei de toleranţe 1 care ia în considerare ipotezele de proiectare din SR EN 1992, pentru elemente structurale, precum şi nivelul necesar de siguranţă pentru elemente nestructurale.

În continuare se prezintă si alte abateri care trebuie respectate:

Abateri limită privind precizia șuruburilor de ancoraj și a cotei de nivel:

Pentru poziția în plan orizontal a axelor șuruburilor de ancoraj ±3 mm

Pentru poziția în plan verical a cotei de nivel a șuruburilor de ancoraj ±5 mm

Defecte limită ale betonului monolit:

Rupturi și știribituri la muchii și colțuri

Până la fața exterioară a armăturilor principale 20cm/m

Până la fața interioară a armăturii principale 5cm/m

Cu adâncimi mai mari decât precedentele și de maximum ¼ din dimensionea cea mai mică a secțiunii - maxim 2 cm lungime la 1 m

Cu adîncimi mai mari de ¼ din dimensiunea cea mai mică a secțiunii nu se admit

Segregari și lipsuri de secțiune, vizibile sau nu la fața elementului:

Până la fața exterioară a armăturilor principale max 40cmp la 1mp

Pana la fața interioară a armăturilor principale max 40 cmp la 1mp

Cu adâncimi mai mari ca cele precedente dar până la maximum ¼ din dimensiunea cea mai mică a secțiunii, la fundații max 30 cmp la 1mp

Recepția lucrărilor de punere în operă a betonului

Recepţia lucrărilor de punere în operă a betonului se efectuează, pentru elemente sau părţi de construcţie, dacă este prevăzută în proiect sau stabilită de beneficiar, după decofrarea elementelor sau părţilor de construcţie respective.

Această recepţie are la bază:

proiectul lucrării;

documentele privind calitatea betonului proaspăt livrat şi condica de betoane;

verificarea existenţei corpurilor de probă, conform anexei H, tabelul H1, şi a trasabilităţii acestora;

evaluarea stării betonului, prin sondaj, prin examinare vizuală directă, mai ales în zonele deosebite (înguste şi înalte, în apropierea intersecţiilor de suprafaţe orientate diferit etc.);

măsurarea dimensiunilor (ale secţiunilor, ale golurilor etc.) şi a distanţelor (poziţia relativă a elementelor, a pieselor înglobate, a golurilor etc.), prin sondaj.

La această recepţie participă beneficiarul, executantul şi este invitat proiectantul, în urma verificărilor încheindu-se un proces verbal de recepţie calitativă.

În cazurile în care se constată neconformităţi (la dimensiuni, poziţii, armături aparente etc.), defecte (segregări, rosturi vizibile etc.) sau degradări (fisuri, porţiuni dislocate etc.), se procedează la îndesirea verificărilor prin sondaj, până la verificarea întregii suprafeţe vizibile, consemnând în procesul verbal toate constatările făcute. Remedierea neconformităţilor, defectelor şi/sau degradărilor nu se va efectua decât pe baza acordului proiectantului, care trebuie să stabilească soluţii pentru fiecare categorie dintre acestea.

1.4.13. Reglementări tehnice, standarde și normative

- SR EN 196-2 :2006	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimenturilor
- SR EN 196-3:2006	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 3:

	Determinarea timpului de priză şi a stabilităţii
- SR EN 196-6: 1994	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 6: Determinarea fineţii
- SR EN 197-1: 2002	Ciment – Partea 1: Compoziţie, specificaţii şi criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale
- SR EN 450: 2006	Cenuşă zburătoare pentru beton. Definiţii, condiţii şi criterii de conformitate
- SR EN 933-1 :2002	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozităţii. Analiza granulometrică prin cernere
- SR EN 934-2:2003	Aditivi pentru beton, mortar si pasta. Partea 2: Aditivi pentru beton. Definiţii, condiţii, conformitate, marcare şi etichetare
- SR EN 1008: 2003	Apa de preparare pentru beton – Specificaţii pentru prelevare, încercare şi evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apă de preparare pentru beton
- SR EN 1097-1: 1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice şi fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenţei la uzură (micro-Deval)
- SR EN 1097-2: 1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice şi fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenţei la sfărâmare
- SR EN 1097-3: 2002	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice şi fizice ale agregatelor. Partea 3: Metode pentru determinare masei volumice în vrac şi a porozităţii intergranulare
- SR EN 1097-6: 2002	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice şi fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea masei reale şi a coeficientului de absorbţie a apei
- SR EN 1992-1-1	Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale şi reguli pentru clădiri
- SR EN 12350-1: 2003	Încercare pe beton proaspăt. Partea 1: Eşantionare
- SR EN 12350-2: 2003	Încercare pe beton proaspăt. Partea 2: Încercare de tasare
- SR EN 12350-3: 2003	Încercare pe beton proaspăt. Partea 3: Încercare Vebe
- SR EN 12350-4: 2002	Încercare pe beton proaspăt. Partea 4: Grad de compactare

- SR EN 12350-5 :2002	Încercare pe beton proaspăt. Partea 5: Încercare cu masa de răspândire
- SR EN 12350-6: 2002	Încercare pe beton proaspăt. Partea 6: Densitate
- SR EN 12350-7: 2003	Încercare pe beton proaspăt. Partea 7: Conţinut de aer. Metode prin presiune
- SR EN 12390-1:2002	Încercare pe beton întărit. Partea 1: Formă, dimensiuni şi alte condiţii pentru epruvete şi tipare
- SR EN 12390-2:2002	Încercare pe beton întărit. Partea 2: Pregătirea şi conservarea epruvetelor pentru încercări de rezistenţă
- SR EN 12390-3: 2003	Încercare pe beton întărit. Partea 3: Rezistenţa la compresiune a epruvetelor
- SR EN 12390-5: 2003	Încercare pe beton întărit. Partea 3: Rezistenţa la intindere prin incovoiere a epruvetelor
- SR EN 12504-1:2002	Încercări pe beton în structuri. Partea 1: Carote. Prelevare, examinare şi încercări la compresiune
- SR EN 12504-2:2002	Încercări pe beton în structuri. Partea 2: Încercări nedistructive. Determinarea indicelui de recul
- SR EN 12504-3:2006	Încercări pe beton în structuri. Partea 3: Determinarea forţei de smulgere
- SR EN 12878: 2005	Pigmenţi pentru colorarea materialelor de construcţie pe bază de ciment şi/sau var. Specificaţii şi metode de încercare
- SR EN 12620:2003	Agregate pentru beton
- SR EN 13055-1:2003	Agregate uşoare. Partea 1: Agregate uşoare pentru betoane, mortare şi pastede ciment
- SR EN 13242: 2003	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în ingineria civilă şi în construcţii de drumuri
- SR EN 13263-1:2005	Silice ultrafină pentru beton – Partea 1: Definiţii, condiţii şi criterii de conformitate
- SR EN 14487-1:2006	Beton pulverizat. Partea 1: Definiţii, specificaţii şi conformitate
- SR EN 14487-2:2007	Beton care se aplică prin pulverizare. Partea 2: Executare
- SR EN 13263-2:2005	Silice ultrafină pentru beton – Partea 2: Evaluarea conformităţii
- SR 7055:1996	Ciment Portland alb
- SR 3011: 1996	Cimenturi cu căldura de hidratare limitată şi cu rezistenţă la agresivitatea apelor cu conţinut de sulfaţi
- STAS 10092-78:1996	Ciment pentru drumuri si piste de aeroporturi
- STAS 438/1÷3-89	Produse de oţel pentru armarea betonului. Oţel beton laminat la cald. Mărci şi condiţii de calitate

- SR EN 10080:2005	Oţeluri pentru armarea betonului. Oţeluri sudabile pentru beton armat. Generalităţi
- ST 009-2005	Specificaţie tehnică privind produse din oţel utilizate ca armături: cerinţe şi criterii de performanţă
- CP 012/1-2007	Normativ pentru producerea betonului şi executarea lucrărilor din beton, beton armat şi beton precomprimat - Partea 1: Producerea betonului
- NE 012/2-2010	Normativ pentru producerea betonului şi executarea lucrărilor din beton, beton armat şi beton precomprimat - Partea 2: Executarea lucrărilor din beton
- C 26-85	Normativ pentru încercarea betonului prin metode nedistructive
- C 16-84	Normativ pentru execuţia lucrărilor de construcţii pe timp friguros
- STAS 6657/2-89	Elemente prefabricate de beton, beton armat si beton prefabricat. Reguli si metode de verificare a calităţii
- C 56-85	Normativ pentru verificarea calităţii şi recepţia lucrărilor de construcţii şi instalaţii aferente
- C 56-2002	Normativ pentru verificarea calităţii şi recepţia lucrărilor de construcţii şi instalaţii aferente. Instrucţiuni pentru verificarea calităţii şi recepţia lucrărilor ascunse la construcţii şi instalaţii aferente
- C 149-1987	Instrucţiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton şi beton armat.

Enumerarea acestor prescripţii nu este limitativă, lista putând fi completată de prescripţii revizuite sau elaborate după întocmirea prezentului caiet de sarcini, caz în care ele devin obligatorii în noua formă de publicare. Aceste prescripţii se vor respecta de către toţi factorii ce concură la realizarea investiţiei.

1.5. Lucrari de zidarie

1.5.1. Generalităţi

Acest capitol cuprinde specificaţiile tehnice pentru execuţia pereţilor, a închiderilor de goluri, a consolidărilor, etc, cu cărămidă plină, cu goluri, bca, etc. precum şi specificaţiile pentru montare de zidărie, precizate în antemăsurători.

1.5.2. Standarde şi normative

- STAS 10109 / 82 – Lucrări de zidărie
- C 17-82 – Instrucţiuni tehnice privind compoziţia şi prepararea mortarelor
- STAS 457-86 – Cărămizi
- STAS 1030-85 – Mortare obişnuite de var ciment clasificare şi condiţii tehnice
- STAS 2634-80 – Verificarea calităţii materialelor
- STAS 388-80 – Ciment metalurgic M30 în saci
- STAS 1500-78 – Ciment Pa35

1.5.3. Materiale utilizate

Toate materialele şi produsele puse în operă trebuie să fie agrementate de I.N.C.E.R.C.

Cărămizile pline presate, cu goluri, bca, etc vor fi de calitatea I-a marca 100. Armăturile din OB37 Ø 6 mm folosite la armarea zidăriei pe muche vor corespunde STAS 438 / 80. Mortarele vor fi conform mărcilor din proiect.

1.5.4. Livrare, depozitare, transport

Materialele livrate vor fi însoţite de certificatele de calitate. Executantul trebuie să-şi organizeze în aşa fel transportul, depozitarea şi manipularea materialelor încât în momentul punerii în operă să corespundă condiţiilor tehnice de calitate impuse de normativele în vigoare.

1.5.5. Reguli pentru verificarea calităţii

La execuţia lucrărilor de pereţi despărţitori (neportanţi), de umpluturi (închideri de goluri), etc, se vor folosi numai cărămizi de calitate, fără spărturi, crăpături, etc, şi se vor folosi mortare de ciment-var marca M25Z. Grosimea zidurilor se va realiza conform planşelor de arhitectură.

În execuţie se va folosi forţă de muncă calificată, zidari , cunoscători ai normativelor aferente lucrărilor de zidărie. Se va urmări atât planeitatea cât şi verticalitatea; se admite, conform normativului, o deviere de maxim + 0,5 cm atât pe verticală cât şi pe orizontală, măsurată faţă de un dreptar de 3 m lungime.

Operaţiuni ce trebuiesc strict controlate:

aderenţă cât mai bună între cărămizi şi mortar prin udarea satisfăcătoare a cărămizilor, înaintea aplicării mortarului;

rosturile verticale şi orizontale vor fi bine umplute cu mortar pe toată suprafaţa realizată, lăsându-se neumplute doar pe o adâncime de 1 cm de la faţa zidului;

rosturile verticale vor fi ţesute astfel încât suprapunerea din 2 rânduri succesive pe înălţime, atât în câmp cât şi la intersecţii şi colţuri, să se facă pe minim ¼ cărămidă în lungul zidului şi pe ½ cărămidă pe grosimea lui. Ţeserea se face obligatoriu la fiecare rând;

grosimea rosturilor verticale şi orizontale este de cca 10-12 mm;

se va urmări orizontalitatea rândurilor de cărămidă;

întreruperea lucrărilor de zidărie se va face în trepte;

legăturile între ziduri, la colţuri, intersecţii şi ramificaţii se face alternativ;

ancorarea zidăriei de umplutură de zidăria existentă se face cu ajutorul mustăţilor de oţel beton Ø 8 = 50 cm sau prin crearea de ştrepi pentru a realiza ţeserea cu zidăria veche;

se va asigura protecţia anticorozivă a barelor de ancorare;

pereţii despărţitori (cărămizi pe muche) se rigidizează prin ţesere şi ancorare cu bare de oţel beton OB37 Ø 6 la fiecare 3-4 rânduri în rosturile orizontale şi ancorarea lor de zidurile existente conform Normativ P2-85.

Verificarea execuţiei zidăriei se face pe tot timpul execuţiei lucrărilor, iar rezultatele se înscriu în procese verbale de lucrări ascunse.

1.5.6. Specificaţii pentru mortare

Mortarele folosite la lucrările de zidărie neportante vor fi cu marca M25Z. Pentru aceste mortare se foloseşte ciment metalurgic cu adaosuri M30 vrac STAS 1500. Mortarele vor corespunde Normativului C17-82.

Prepararea mortarelor se va face manual sau mecanizat asigurându-se dozarea exactă a componentelor, amestecarea mortarului pentru omogenizare şi obţinerea durabilităţii conform reţetei. Calitatea mortarelor se verifică pe parcursul execuţiei zidăriei şi a furnizării lor, în conformitate cu STAS 2634-80 precum şi a metodelor de încercare a mortarelor în stare proaspătă sau întărită.

La execuţia lucrărilor pe timp friguros se va ţine seama de Normativul C16-84.

1.5.7. Verificarea calităţii lucrărilor

Se va face atât la terminarea unor etape cât şi la recepţia lucrărilor prin verificarea:

elementelor geometrice, inclusiv cele din proiect (grosime, verticalitate, planeitate, etc) la elementele realizate

aspectul general şi starea fiecărui element în parte

inventarierea tuturor proceselor verbale

corespondenţa celorlalte elemente, dintre proiect şi execuţie (goluri, ghermele, buiandrugi, etc).

În cazul în care datele din proiect şi prescripţiile nu au fost respectate total sau parţial, investitorul (dirigintele de şantier) va decide refacerea lucrărilor faţă de proiect şi caietul de sarcini.

1.6. Executarea lucărilor de ancorare

Recepţionarea, depozitarea şi manipularea materialelor

Recepţionarea materialelor are loc pe baza certificatelor de calitate, atât pentru compusii chimici, cât şi pentru barele de armătură.

Depozitarea componentelor chimice se face în locuri ferite de umezeală şi de surse de căldură. Manipularea materialelor se face numai cu echipament de protecţie (ochelari, manuşi, şorturi, etc.), pentru a se evita efectul toxic pe care compuşii chimici îl pot avea asupra epidermei.

Obligatoriu, la realizarea lucrarilor de consolidare cat si lucrarilor de pregatirea inainte de consolidare se va asigura stabilitatea si rezistenta elementelor structurale si nestructurale prin sprijinirea acestora.

Cerinţe privind ancorarea propriu-zisă

Diametrul burghiului (găuri) va fi stabilit:

-conform prevederilor furnizorului, în cazul utilizării capsulelor;

-cu 3-5 mm mai mare decât diametrul nominal al barei, în cazul răşinilor injectate.

Adâncimea găurii (hg) se va realiza cu o abatere de –0/+5 mm. Încadrarea în limitele abaterilor este strict necesară, mai ales în cazul utilizării capsulelor. Adâncimea găurii se măsoara după suflarea prafului, cu un instrument de măsurare care trebuie să aibă lăţimea apropiată de diametrul total al barei, sau cu şablon cilindric.

Executarea lucrărilor

Lucrările de ancorare cu răşini sintetice a barelor de armătură în beton se vor efectua pe bază indicațiilor din proiect. Materialele şi, după caz, procedeele folosite vor avea la bază agremente tehnice valabile.

Lucrările se vor executa în conformitate cu Fişele tehnologice de execuţie elaborate de executant, care vor cuprinde şi Planul de asigurare a calităţii.

Activităţile preliminare înglobării barelor sunt:

a-verificarea existenţei documentelor privind calitatea, încercările preliminare (dacă este cazul), verificarea stării armăturii şi a compuşilor chimici;

b-verificarea stării betonului, pregătirea suprafeţelor, conform prevederilor din proiect (Caiet de sarcini);

c-trasarea pe suprafaţa elementelor a poziţiilor găurilor;

d-verificarea cu pahometrul a poziţiei armăturilor şi modificarea, dacă este necesară, cu acceptul proiectantului, a poziţiei din proiect a găurilor;

e-asigurarea existenţei mijloacelor de protecţie;

f-realizarea găurilor conform prevederilor din proiect privind diametrul şi adâncimea găurilor;

g-asigurarea existenţei la locul punerii în operă a mijloacelor necesare executării lucrărilor de ancorare şi verificarea, în prealabil, a funcţionării acestora;

h-verificarea condiţiilor de mediu (temperatură, umiditate) faţă de prevederile din proiect şi instrucţiunile pentru utilizarea compuşilor chimici.;

Principalele operaţiuni pentru înglobarea barelor de armătură sunt următoarele:

a-trasarea pe bară a unui reper, corespunzător lungimii de înglobare prevăzute în proiect, precum şi a unui reper de control la 10 cm de acesta, pe exteriorul porţiunii care se înglobează;

b-eliminarea apei (dacă există) din gaură;

c-curăţarea găurii de praf, alte impurităţi, prin:

-suflare cu aer comprimat printr-o ţeavă, dinspre fundul găurii;

-curăţare cu perie cilindrică de sârmă;

-curaţare cu perie de păr cilindrică, cu diametrul mai mare decât diametrul găurii;

-suflarea cu aer comprimat (ca ultimă operaţie);

d-verificarea şi asigurarea accesului liber al barei până la reperul fixat şi verificarea posibilităţii de răsucire cu uşurinţă a barei în gaură;

e-realizarea unui sistem de menţinere în poziţie a barei cu pene de lemn sau metalice, dacă este cazul;

f-pregătirea materialelor şi a mijloacelor necesare înglobării, după caz;

g-înglobarea propriu-zisă a barelor.

Măsuri de protecţie

Întrucât majoritatea întăritorilor folosiţi pentru reticularea răşinilor epoxidice au o acţiune iritantă sau alergogenă foarte pronunţată, utilizarea amestecurilor răşină + întăritor se va face în condiţii de igienă industriala şi individuală perfectă.

Se va urmări respectarea strictă a următoarelor prevedri:

purtarea unui echipament de protecţie adecvat: mănuşi, ochelari de protecţie, mască praf, şalopetă, sort;

menţinerea curăţeniei perfecte la locul de muncă si la locul de depozitare;

ventilaţie aferentă;

igiena corporală deosebită, evitând contactul direct cu pielea şi mucoasele. În cazuri forţate se va spăla imediat locul atins cu apă caldă şi săpun.

Toate operaţiile de manipulare, transport, depozitare, distrugere reziduri se vor face respectând cu stricteţe normele PSI si normele de protecţia muncii. Se interzice:

prezenţa surselor de foc deschis (scântei, flăcări, fumat) la prelucrarea soluţiilor de răşini;

contactul prelungit sau frecvent cu pielea şi mucoasele;

inhalarea prelungită sau frecventă a gazelor sau prafului.

1.6.1. Măsuri speciale ulterioare

După efectuarea operaţiilor de ancorare, barele nu se vor mişca pe durata de întărire a compusului chimic. Se va respecta durata de întărire a compusului, prescrisă producator, pe baza agrementului tehnic.

4.1.1. Reglementări tehnice, standarde şi normative

P-100/3-2008	Cod de proiectare seismica -Partea III- Prevederi pentru evaluarea seismica a cladirilor existente
P-100/1-2013	Cod de proiectare seismica -Partea I- Prevederi de proiectare pentru cladiri
STAS 10107/0-90	Constructii civile si industriale. Calculul si alcatuirea elementelor structurale din beton, beton armat si beton precomprimat
STAS 438/1-89	Produse din otel pentru armarea betonului. Otel laminat la cald. Marci si conditii tehnice de calitate.
SR EN 10080:2005	Oţeluri pentru armarea betonului. Oţeluri sudabile pentru beton armat. Generalităţi
NP 112-2014	Normativ privind proiectarea si executarea lucrarilor de fundatii directe la constructii
ST 009-05	Specificatie tehnica privind produse de otel utilizate ca armaturi : cerinte si criterii de performanta
C28-83	Instructiuni tehnice pentru sudarea armaturilor din otel beton
NE 012/2-2010	Cod de practică pentru executarea lucrărilor de beton şi beton armat.
ST 042-01	Specificaţie tehnica privind ancorarea armăturilor cu răşini sintetice la lucrările de consolidare a elementelor şl structurilor din beton armat
C16-84	Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente.
C167-77	Normativ privind cuprinsul si modul de intocmire, completare si pastrare a cartii tehnice a constructiilor
C56-02	Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente
C150-99	Normativ privind calitatea imbinarilor sudate din otel ale constructiilor civile, industriale si agricole
C149-87	Instructiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton si beton armat

1.7. Lucrări din lemn

1.7.1. Materiale

Clasele de exploatare ale construcţiilor din lemn

Din punct de vedere al condiţiilor în care funcţionează, construcţiile se încadrează în:

Clasa 1 de exploatare, caracterizată prin umiditatea conţinută dematerialul lemnos corespunzătoare unei temperaturi 200C şi a unei umididăţi relative a aerului 65% numai pentru cateva saptamani pe an.

Clasa 2 de exploatare, caracterizată prin umiditatea conţinută de materialul lemnos corespunzătoare unei temperaturi 200C şi a unei umididăţi relative a aerului 80% numai pentru cateva saptamani pe an.

Clasa 3 de exploatare, caracterizată prin umiditatea conţinută de materialul lemnos superioară celei de la casa 2 de exploatare

1.7.2. Specii şi sortimente din lemn

La alegerea materialului lemnos pentru structuri, se ţine cont de clasa de exploatare a construcţiei, precum şi de natura şi mărimea solicitărilor. Structurile din lemn se realizează în majoritatea cazurilor din răşinoase. Clasificarea materialului lemnos folosit în construcţie se face după specie şi gradul de prelucrare(STAS 856 – 71).

După gradul de prelucrare, materialul lemnos folosit în construcţii se clasifică în:

- lemn brut – lemn natural (STAS 1040 – 85 şi STAS 4342 – 85)
- lemn ecarisat (sortimentele de lemn ecarisat sunt reglementate prin STAS 942 – 86 pentru răşinoase şi STAS 8689 – 86 pentru foioase).

Dimensiunile curente şi speciale ale principalelor sortimente de cherestea de răşinoase folosite în construcţii (STAS 942-88), corespund stării lemnului pentru o umiditate de 12%.

Clasele de calitate pentru cheresteaua de răşinoase se stabilesc conform STAS 1949-86.

Lemnul folosit în construcţii nu trebuie să aibă o umiditate mai mare de 12%.

La elementele speciale (de îmbinare), ca pene, dornuri, eclise, umiditatea nu trebuie să depăşească 12%.

Materialul lemnos folosit în elemente de rezistenţă se împarte în trei categorii(STAS 857-83):

I – Elemente supuse la întindere şi încovoiere (grinzi cu zăbrele, grinzi simple, eclise).

II – Elemente supuse la compresiune şi încovoiere

Elemente întinse la care se utilizează maximum 70% din rezistenţa admisibilă a lemnului

III – Elemente secundare

Pentru fiecare din aceste categorii, numărul şi mărimea defectelor materialului lemnos sunt limitate şi trebuie să satisfacă condiţiile din STAS 857-83.

1.7.3. Măsuri de protecţie contra incendiilor

Impregnarea lemnului cu substanţe ignifuge constituie un mijloc mai sigur decât acoperirea cu vopsele ignifuge, întrucât substanţele ignifuge pătrund în interiorul lemnului la o adâncime mai mare.

Pentru a putea fi folosite cu succes în vederrea ignifugării lemnului,substanţele ignifuge trebuie să satisfacă condiţiile prevăzute de STAS 652-83.

Substanţele folosite în mod frecvent pentru ignifugarea lemnului pot fi:

- Sărurile de amoniu (bifosfatul de amoniu, sulfatul de amoniu şi clorura de amoniu).
- Sărurile de sodiu şi potasiu (carbont de sodiu, bicarbonat de sodiu, carbonatul de potasiu).
- Alaunii (sulfatul dublu de aluminiu şi potasiu, sulfatul dublu dealuminiu şi amoniu).
- Boraxul

Deoarece trebuie să i se asigure lemnululi concomitent atât rezistenţa lafoc, cât şi rezistenţa împotriva putrezirii, de regulă, în substanţele ignifuge semai introduc şi diferite substanţe antiseptice (fungicide), de obicei fluorura de sodiu.

Impregnarea lemnului cu substanţe ignifuge se face prin aceleaşi procedee ca şi în cazul impregnării cu substanţe antiseptice (fungicide).

Se vor respecta normele tehnice privind ignifugarea materialelor şi produselor din lemn utilizate în construcţii C58-96.

1.7.4. Măsuri de protecţie contra putrezirii lemnului

Prevenirea acestor efecte se poate face dacă se are în vedere că microorganismele care produc putrezirea, în cea mai mare parte, se dezvoltă la o umiditate a lemnului de 20 – 30%. Deci, una dintre măsurile de protecţie constă în reducerea umidităţii sub această limită, fie prin uscare, fie prin alte măsuri care să asigure atât reducerea umidităţii, cât şi izolarea lemnului de sursele care ar duce la creşterea ei.

Măsurile generale de protecţie contra putrezirii elementelor de construcţie din lemn, în vederea măririi duratei de exploatare sunt reglementate de STAS 2925-67.

Cele mai sigure rezultate pentru mărirea durabilităţii lemnului, se obţin prin folosirea metodei de impregnare superficială sau profundă cu substanţe antiseptice (fungicide), care exercită asupra ciupercilor o acţiune toxică.

Substanţele antiseptice folosite în mod curent pentru protecţia lemnului
contra putrezirii pot fi:

1 – substanţe antiseptice solubile în apă

1a – sărurile minerale solublie în apă

- clorura mercurică
- clorura de zinc
- sulfatul de cupru
- fluorura de sodiu
- fluorosilicatul de sodiu

1b – derivaţi organici solubili în apă

- fenoli
- crezoli
- dinitrofenolat de sodiu

1c – substanţe antiseptice mixte care conţin în marea majoritate a cazurilor 80-90% fluorură de sodiu, iar restul de 10-20% derivaţi organici solubili în apă.

1d – derivaţi organici insolubili în apă

- gudron de huilă
- ulei de creuzet
- ţiţei
- gudron de lemn din şisturi bituminoase şi de turbă

Aceşti derivaţi se folosesc numai pentru protecţia lemnului rotund din construcţii sau la poduri.

1e – substanţe antiseptice gazoase

- anhidrida sulfuroasă
- aldehida formică
- cloropicrina

Aceste substanţe se folosesc numai la dezinfectarea superficială a lemnului pentru distrugerea sporilor şi a miceliilor de pe suprafaţa lemnului infectat.

1f – paste antiseptice, fabricate fie pe bază de fluorură de sodiu, fie pe bază de fluorosilicat, utilizate pentru protejarea elementelor de construcţie care nu sunt direct sub acţiunea umidităţii din atmosferă sau din sol.

Toate aceste substanţe trebuie să corespundă condiţiilor ceute de STAS 650-83 şi STAS 651-83.

Tratarea lemnului cu antiseptice se poate face prin una din următoarele două metode:

- metoda prin pătrundere, prin osmoză, prin imersiune (îmbăiere) şi prin impregnare sub presiune
- metoda prin acoperire cu paste antiseptice

Pentru a se atinge scopul, lemnul căruia i se aplică unul din procedeele enumerate trebuie să fie perfect sănătos, uscat şi prelucrat în forma definitivă.

1.8. Protecţia muncii

La întocmirea prezentului proiect au fost respectate prevederile legale de securitate a muncii, dintre care principalele sunt incluse în următoarele acte normative:

Legea nr. 319/2006 a protecţiei muncii;

Norme generale de protecţia muncii, emise prin Ordinul Ministerului Muncii şi Protecţiei Sociale (MMPS) nr. 578/1996 şi Ordinul Ministerului Sănătăţii nr. 5840/1996, în mod expres cap. 2 subcap. 2.4, cap. 3 subcap. 3.1 - 3.9,cap. 4 subcap. 4.8, cap. 5 subcap. 5.1, 5.3 şi 5.4;

Norme specifice de securitate a muncii pentru construcţii şi confecţii metalice, emise prin Ordinul MMPS nr. 56/1997 (cod 42);

Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de zidărie, montaj prefabricate şi finisaj construcţii, emise prin Ordinul MMPS în 1996 (cod 27); Norme specifice de securitate a muncii pentru prepararea, transportul, turnarea betoanelor şi executarea lucrărilor de beton armat şi precomprimat, emise prin Ordinul MMPS nr. 136/1995 (cod7);

Norme specifice de protecţia muncii pentru manipularea, transportul prin purtare cu mijloace mecanizate şi depozitarea materialelor, emise prin Ordinul MMPS nr. 719/1997 (cod 57);

Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrul la înălţime, emise prin Ordinul MMPS nr. 235/1995 (cod 12); Norme specifice de securitate a muncii pentru fabricarea lianţilor şi azbocimentului, emise prin Ordinul MMPS nr. 161/31.03.1997 (cod 52), cap. III, subcap. 1.

În conformitate cu Normele Generale de Protecţia Muncii, furnizorul lucrărilor este obligat:

să analizeze documentaţia tehnică de execuţie din punctul de vedere al securităţii muncii şi dacă este cazul, să facă obiecţii, solicitând proiectantului modificările necesare conform reglementărilor legale.

să aplice prevederile legislative de protecţie a muncii, precum şi prescripţiile din documentaţiile tehnice privind executarea lucrărilor de bază, de serviciu şi auxiliare necesare realizării construcţiilor; să execute toate lucrările prevăzute în documentaţia tehnică în scopul realizării unei exploatări ulterioare a construcţiilor în condiţii de securitate a muncii şi să sesizeze clientul şi proiectantul când constată că măsurile propuse sunt insuficiente sau necorespunzătoare, să facă propuneri de soluţionare şi să solicite acestora aprobările necesare;

să ceară clientului ca proiectantul să acorde asistenţa tehnică în vederea rezolvării problemelor de securitate a muncii în cazurile deosebite apărute în executarea lucrărilor de construcţii;

să remedieze toate deficienţele constatate cu ocazia efectuării probelor, precum şi cele constatate la recepţia lucrărilor de construcţii.

În mod deosebit se atrage atenţia asupra obligativităţii respectării cu stricteţe a Ordonanţei Guvernului publicată în Monitorul Oficial nr. 18/01.1994 privind asigurarea durabilităţii, calităţii riguroase, siguranţei în funcţionare şi funcţionalitatea construcţiilor.

Clientului îi revin, conform Normelor Generale de Protecţie a Muncii, următoarele obligaţii legale privind executarea construcţiilor:

să analizeze proiectul din punctul de vedere al măsurilor de protecţie a muncii şi în cazul când constată deficienţe, lipsuri sau neconcordanţe faţă de prevederile legislaţiei în vigoare, să ceară proiectantului remedierea deficienţelor constatate, completarea documentaţiei tehnice sau punerea în concordanţă a prevederilor din proiect cu cele legislative;

să colaboreze cu proiectantul şi furnizorul, după caz, în scopul rezolvării tuturor problemelor de securitate a muncii;

pentru lucrările care se execută în paralel cu desfăşurarea procesului de producţie să încheie cu furnizorul un protocol în care se va delimita suprafaţa pe care se execută lucrarea, pentru care răspunde privind asigurarea măsurilor de protecţia muncii, revine furnizorului;

în protocol se vor specifica şi condiţiile care trebuie respectate de către furnizor, astfel încât desfăşurarea procesului de producţie în condiţii de securitate să nu fie afectat de lucrările de construcţii executate concomitent cu aceasta;

să controleze cu ocazia recepţiei lucrărilor realizarea de către furnizor a tuturor măsurilor de protecţie a muncii prevăzute în documentaţia tehnică, refuzând recepţia lucrărilor dacă nu corespund din punct de vedere al securităţii muncii;

să emită instrucţiuni proprii de securitate a muncii pe activităţile sau grupele de activităţi necesare exploatării construcţiilor.

La exploatarea construcţiilor clientul este obligat să respecte prevederile legale privind securitatea muncii, dintre care principalele sunt cuprinse în următoarele acte:

Legea 319/2006 a protecţiei muncii;

Norme generale de Protecţie a Muncii, emise prin Ordinul Ministerului Muncii şi Protecţiei Sociale (MMPS) nr.578/1996 şi Ordinul Ministerului Sănătăţii nr. 5840/1996;

Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrul la înălţime, emise prin Ordinul MMPS nr. 235/1995 (cod 12).

1.9. Prevederi PSI – Prevenirea și stingerea incendiilor

La întocmirea prezentului proiect au fost respectate prevederile legale din:

Legea 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor

Normele generale de prevenire şi stingere a incendiilor aprobate prin ordinele 381/1994 al MI şi 1219/1994 al MC

Norme tehnice P 118/99.

În timpul execuţiei se vor respecta:

Prevederile în legătură cu execuţia conform actelor normative menţionate la punctul 1 de mai sus.

Normele P.S.I proprii ale constructorilor şi montorilor inclusiv cele elaborate de forurile tutelare ale acestora.

Dispoziţiile organelor de control.

Beneficiarului îi revin următoarele obligaţii:

Trimiterea în termen de 7 zile a eventualelor obiecţii întemeiate, la prezentul proiect.

Respectarea obligaţiilor ce îi revin din actele normative menţionate la punctul 1, de mai sus, inclusiv procurarea şi întreţinerea P.S.I., în conformitate cu Normativul Departamental şi recomandările proiectanţilor privind obiectul din prezenta documentaţie.

Orice neconcordanţă între normativele, STAS-urile, Ordonanţele de Guvern indicate în prezenta documentaţie şi cele în vigoare la data începerii execuţiei vor fi transmise proiectantului de rezistenţă care, la rândul său, are obligaţia să reactualizeze în cel mai scurt timp posibil capitolul cu deficienţe din caietul de sarcini.

Întocmit,
Ing. Andrei Aromanesei

CAIET DE SARCINI
INSTALAȚII ELECTRICE

I. GENERALITATI

DATE *DE IDENTIFICARE*

Obiectiv: Amplasament:	*„Dezvoltarea infrastructurii educaționale din sat Hilișeu-Crișan, com. Hilișeu-Horia, jud. Botosani"* *sat. Hilișeu-Crișan, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani*
Titularul Investitiei: Adresa:	UAT Comuna Hilișeu-Horia sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani
Beneficiarul Investitiei: Adresa:	UAT Comuna Hilișeu-Horia *sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani*
Proiectant General:	SC AMODELIC SRL CUI RO43672749 | J22/397/2021 Bld. Tudor Vladimirescu, nr.45A 0746 840 490 | office@amodelic.com
Proiectant de specialitate:	SC AMODELIC SRL CUI RO43672749 | J22/397/2021 Bld. Tudor Vladimirescu, nr.45A 0746 840 490 | office@amodelic.com
Numar proiect:	44/2025
Faza:	P.Th. + D.E.

Prezentul caiet de sarcini are ca obiect stabilirea solutiilor tehnice si conditiilor de realizare a instalatiile electrice de curenti tari aferente obiectivului **„DEZVOLTAREA INFRASTRUCTURII EDUCAȚIONALE DIN SAT HILIȘEU-CRIȘAN, COM. HILIȘEU-HORIA, JUD. BOTOSANI"** situat **SAT. HILIȘEU-CRIȘAN, COMUNA HILIȘEU-HORIA, JUDEȚUL BOTOȘANI.**

Caietul de sarcini cuprinde date tehnice privind executia si receptia instalatiilor, date tehnice privind materialele si echipamentele folosite, masuri de siguranta si protectie in conformitate cu legislatia in vigoare pentru acest domeniu.

La baza proiectarii au stat datele din comanda proiectantului general, planurile de arhitectura ale constructiei si prevederile standardelor si normativelor in vigoare.

II. PRESCRIPTII TEHNICE DE BAZA

- Legea nr. 10/1995, modificata prin Legea nr. 123/2007, privind calitatea în construcţii;
- Legea nr. 372/2005 privind performanta energetica a cladirilor;
- Legea 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor;
- Legea nr.319/2006 privind sanatatea si securitatea in munca, inclusiv Hotararea Guvernului Romaniei nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii nr.319/2006;

- Legea nr. 13/2007 privind energia electrica;
- Legea nr.137/1995 privind protectia mediului;
- Legea nr. 333/2003 privind paza obiectivelor, bunurilor, valorilor si protectia persoanelor;
- Legea nr.608/2001, cu modificarile ulterioare privind evaluarea conformitatii produselor;
- Ordinul nr.691/1459/288 din 2007 al MDLPL, MEF si MIRA pentru aprobarea Normelor metodologice privind performanta energetica a cladirilor;
- HGR nr. 766/21.11.1997 pentru aprobarea unor reglementari privind calitatea in constructii;
- Regulament privind controlul de stat al calitatii in constructii, aprobat prin HGR nr.272/1994;
- Regulament de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora aprobat prin HGR nr.273/1994;
- Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor, indicativ I7- 2011;
- Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor electrice interioare de curenţi slabi aferente clădirilor civile şi de producţie, indicativ I18/1-2001;
- Normativ privind securitatea la incendiu a constructiilor – Partea a III-a – instalatii de detectare, semnalizare si avertizare incendiu, indicativ P118/3-2015;
- Normativ pentru proiectarea si executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri, indicativ NP – 061 – 02;
- Normativ privind proiectarea cladirilor civile din punct de vedere al cerintei de siguranta in exploatare, indicativ NP-068-02;
- Regulament privind racordarea utilizatorilor la retelele electrice de interes public, aprobat prin HG nr.867/2003;
- Norme de prevenire si stingere a incendiilor pentru ramura energiei electrice, indicativ NTE 001/03/00;
- Normativ pentru proiectarea si executia retelelor de cabluri electrice, indicativ NTE 007/08/00;
- Normativ de incercari si masuratori la echipamente si instalatii electrice, indicativ NTE 002/03/00;
- Normativ privind limitarea regimului nesimetric si deformant in retelele electrice, indicativ PE143/94;
- Indreptar de proiectare si executie a instalatiilor de legare la pamant, indicativ 1RE-Ip30-04;
- Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de instalatii aferente constructiilor, indicativ C 56-02;
- Norme generale de aparare impotriva incendiilor, aprobate prin Ordin MAI nr. 163/28.02.2007;
- Normativ de siguranţa la foc a constructiilor, indicativ P 118 – 1999;

- Normativ de prevenire si stingere a incendiilor pe durata executarii lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, indicativ C300-1994;
- Normativ pentru protectia antiseismica a constructiilor de locuinte, social-culturale, agrozootehnice si industriale, indicativ P100/1-2006;
- Ghidul criteriilor de performanta pentru instalatiile electrice din cladiri, indicativ GT-059-03;
- SR EN 61140/2002 – Protectia impotriva socurilor electrice in instalatii si echipamente electrice;
- SR CEI 60364–4...7/2005 – Instalatii electrice in constructii;
- SR EN 60439 –1/2002 – Ansanbluri prefabricate de aparataj de joasa tensiune.

III. VERIFICAREA MATERIALELOR SI ECHIPAMENTELOR

La executarea lucrarilor se vor utiliza numai materiale si aparate ce corespund tehnic si calitativ prevederilor proiectului.

Inaintea punerii in opera, toate materialele si aparatele se vor supune unui control vizual pentru a se constata eventualele degradari de natura sa le compromita tehnic si calitativ in vederea remedierii defectiunilor. Materialele, piesele sau aparatele la care defectiunile constatate depasesc posibilitatile de remediere, vor fi inlocuite.

Toate aparatele si materialele pot fi introduse in lucrare numai daca sunt conform prevederilor din proiect, daca au fost livrate cu certificat de calitate si daca in cursul depozitarii sau manipularii si-au pastrat integritatea.

Executantul nu este indreptatit sa faca inlocuiri de materiale sau aparate fara avizul scris al proiectantului. Aprobarea sefului de proiect asupra produselor si materialelor nu absolva contractorul de raspunderea sa completa si exclusiva asupra calitatii lucrarilor si a materialelor. De asemenea contractorul va trebui sa inainteze sefului de proiect certificatele de garantie de la diversii furnizori.

IV. EXECUTAREA LUCRARILOR

Executarea lucrarilor de instalatii electrice se va face in conformitate cu prevederile normelor in vigoare. Se va tine seama de conditiile de siguranta, de buna functionare si de estetica pe care trebuie sa le indeplineasca instalatiile respective.

Se vor respecta in mod obligatoriu prevederile corespunzatoare cuprinse in Normele republicane de protectia muncii si in Normativul pentru proiectarea si executarea constructiilor din punct de vedere al prevenirii incendiilor.

Conditiile de lucru avute in vedere pentru executarea lucrarilor necesare instalatiilor electrice sunt:

- se lucreaza cu mijloace de munca manuale sau manual-mecanice si unelte specifice fiecarei categorii de lucrari;
- se lucreaza la lumina zilei sau la lumina artificiala corespunzatoare;

- se lucreaza la temperaturi peste 0 ^{0}C;
- se lucreaza cu materiale care indeplinesc conditiile din standardele de stat sau normele interne in vigoare;
- se lucreaza in locuri accesibile lucrarilor de montare;
- electricianul singur sau in formatie de lucru pune in opera materialele necesare, monteaza, demonteaza si muta schelele simple sau schelele si scarile mobile.

Inainte de acoperirea oricaror lucrari ascunse, contractorul va trebui sa anunte in scris seful de proiect pentru a putea permite controlul si stabilirea modurilor de acoperire a lucrarilor potrivit prioritatilor de acoperire a lucrarilor corect executate, sau modul de executie corecta a lucrarilor respective. In cazul in care nu a fost data sefului de proiect nici o notificare in scris asupra lucrarilor executate, seful de proiect are dreptul de a indeparta acoperirile, modifica sau distruge lucrarile executate, pe cheltuiala contractorului.

V. VERIFICAREA CALITATII LUCRARILOR DE INSTALATII ELECTRICE

Verificarea calitatii lucrarilor se face in scopul confirmarii corespondentei acestora cu proiectul, cu prescriptiile tehnice specifice, cu Normativul C56-02 si Legea 10/1995, in limitele indicatorilor de calitate si a abaterilor admisibile prevazute de acestea.

Dispozitiile de santier date de beneficiar si proiectant cu respectarea normelor in vigoare au aceeasi autoritate ca si proiectul tehnic, din punct de vedere al verificarilor efectuate.

In toate cazurile in care vreun rezultat provenit dintr-o verificare sau incercare efectuata pe parcurs depaseste in sens defavorabil abaterile admisibile prevazute in proiect sau prescriptii tehnice, decizia asupra continuarii lucrarilor nu va putea fi data decat pe baza acordului dat in scris de beneficiar, cu avizul proiectantului.

VI. CONDITII DE AMPLASARE SI DE MONTARE A INSTALATIILOR ELECTRICE

Nu se admite amplasarea instalaţiilor electrice sub conducte sau utilaje pe care poate să apară condens. Fac excepţie instalaţiile electrice (tuburi, echipamente electrice, etc.) în execuţie închisă cu grad de protecţie min. IP 33, realizate din materiale rezistente la astfel de condiţii (de ex.: cabluri sau cordoane în execuţie grea pentru instalaţii electrice mobile, aparate cu grad de protecţie min. IP 33, în carcasă din material plastic, etc.).

Trebuie evitată amplasarea instalaţiilor electrice pe trasee comune cu acelea ale altor instalaţii sau utilaje care ar putea să le pericliteze în funcţionare normală sau în caz de avarie.

Se interzice amplasarea instalaţiilor electrice în interiorul canalelor de ventilare.

Amplasarea instalaţiilor electrice în structura de rezistenţă a construcţiilor se admite numai în condiţiile prevăzute în Normativul P 100.

Se interzice montarea directă pe elemente de construcţie din materiale combustibile clasa C3 (CA2c) şi C4 (CA2) a următoarelor: cabluri armate sau nearmate cu sau fără

întârziere la propagarea flăcării (conform PE 107), conductoare electrice neizolate sau cu izolaţie din materiale combustibile, aparate şi echipamente electrice cu grad de protecţieinferior IP 54.

Aparatele şi echipamentele electrice protejate în carcase metalice cu grad de protecţie min. IP 54 pot fi montate în contact direct cu elemente de construcţie din materiale combustibile.

Montarea pe elemente combustibile a conductelor electrice cu izolaţie normală, a cablurilor fără întârziere la propagarea flăcării, a tuburilor din materiale plastice şi a aparatelor şi echipamentelor electrice cu grad de protecţie inferior IP 54, se face interpunând materiale incombustibile între acestea şi materialul combustibil.

Se pot folosi de exemplu:

- straturi de tencuială de min. 1 cm grosime sau plăci din materiale electroizolante incombustibile cu grosimea de minimum 0,5 cm, cu o lăţime care depăşeşte cu cel puţin 3 cm pe toate laturile, elementul de instalaţie electrică;
- elemente de susţinere din materiale incombustibile (de ex. console metalice, etc.) care distanţează elementele de instalaţie electrică la cel puţin 3 cm faţă de materialul combustibil.

Măsurile pentru evitarea contactului direct cu materialul combustibil se aplică atât la montarea aparentă cât şi la montarea îngropată, sub tencuială, a elementelor de instalaţii electrice.

La montare, în cazuri justificate, a elementelor instalaţiilor electrice în elementele de construcţii executate din materiale combustibile (în pardoseală sau în pereţi), trebuie luate măsuri pentru protejarea acestora prin materiale incombustibile pe toate suprafeţele, faţă de materialul combustibil (de ex.: conductele electrice se protejează în tuburi metalice).

Aceste materiale trebuie să asigure protecţia împotriva pericolului de propagare a incendiului datorat unei avarii la elementul de instalaţie electrică.

Conductele electrice, tuburile de protecţie şi barele se amplasează faţă de conductele altor instalaţii şi faţă de elementele de construcţie, respectându-se distanţele minime conform Normativului I7/2011 cu completarile din M.O 512/12/VI/2023.

Distanţele minime se măsoară de la suprafeţele exterioare ale conductelor, tuburilor, dozelor.

Distanţele faţă de conducte şi alte elemente ale protecţiei la trăsnet se stabilesc conform normativului I7/2011 cu completarile din M.O 512/12/VI/2023.

Conductele, tuburile, etc., se pot dispune pe trasee comune cu traseele altor instalaţii cu condiţia ca instalaţia electrică să fie dispusă:

- deasupra conductelor de apă, canalizare şi de gaze lichefiate (de ex.: butan, propan, etc.);

- sub conductele de gaze naturale şi sub conductele calde (cu temp. peste +40°C).

Pe toate porţiunile de traseu pe care nu pot fi respectate prevederile privind ordinea de dispunere a traseelor sau distanţele minime menţionate mai sus, se iau măsuri constructive de protecţie (de ex.: prevăzând ecrane sau ţevi pentru a împiedica scurgerea apei, izolaţii termice faţă de conductele calde, ţevi metalice pentru protecţia faţă de conductele de gaze inflamabile, etc.).

Elementele de protecţie se realizează astfel încât să depăşească cu min. 0,5 m de o parte şi de alta, porţiunea de traseu pe care are loc dispunerea sau apropierea neregulamentară, în cazul conductelor cu fluide combustibile şi cu câte 1 m în cazul conductelor calde.

Se va evita instalarea circuitelor şi cablurilor Tc. în lungul conductelor calde, interzicându-se instalarea acestora pe suprafeţe calde. De asemenea, se vor evita trasee expuse la umezeală. Pentru porţiuni reduse ale traseelor apropiate de suprafeţe calde sau la încrucişări cu acestea, distanţa minimă între circuitele Tc. şi elementele calde trebuie să fie de 12 cm sau se vor lua măsuri de izolare termică.

Distanţa între instalaţiile de telecomunicaţii şi cele electrice cu frecvenţa de 50 Hz şi tensiuni până la 1000 V, atât în montaj îngropat cât şi în montaj aparent, trebuie să fie de min. 20 cm cu condiţia ca izolaţia să fie corespunzătoare şi să nu existe adaugiri la conductoarele electrice pe porţiunea de paralelism.

Pe trasee comune, circuitele pentru instalaţii Tc. se vor monta sub cele ale instalaţiilor electrice. În cazul clădirilor de locuit această distanţă se poate reduce până la 15 cm, dacă lungimile de paralelism nu depăşesc 30 m. În cazurile în care distanţele menţionate la articolele de mai sus nu pot fi realizate din punct de vedere tehnic sau duc la soluţii neeconomice, circuitele Tc. se vor executa cu conductoare răsucite TY bifilare sau trifilare, reducând distanţa la minimum necesar instalării dozelor separate pentru fiecare instalaţie.

Trecerea conductelor electrice prin elemente de construcţie din materiale incombustibile clasa C0 (CA1) se execută în următoarele condiţii: în cazul conductelor electrice instalate în tuburi, nu este necesară o altă protecţie; fac excepţie traversările prin rosturi de dilataţie, caz în care conductele se protejează în tub pe porţiunea de trecere (tub în tub); dacă trecerea se face între încăperi cu medii diferite, tuburile de protecţie se instalează înclinat spre încăpereacu condiţiile cele mai grele; golurile dintre tub şi elementele de construcţie şi dintre tub şi conductele electrice se umplu cu masă izolantă.

Trecerea conductelor electrice prin elementele de construcţie din materiale combustibile C1 - C4 (CA2a - CA2d) se face în următoarele condiţii: în cazul conductoarelor izolate libere sau instalate în tuburi, prin protejarea lor pe porţiunea de trecere prin tuburi (tub în tub) din materiale incombustibile (metal, etc.) şi etanşând golurile cu materiale incombustibile din clasa C0 (CA1) şi electroizolante faţă de elementul de construcţie (de ex.: cu vată desticlă şi ipsos, etc.) şi între tub şi conductele electrice (de ex.: cu vată de sticlă, etc.)

Trebuie evitată trecerea cu conducte electrice, tuburi, etc., prin elemente de construcţie care au şi rol de protecţie la foc sau la explozie. În cazuri de strictă necesitate se admit treceri prin elemente de construcţie rezistente la foc sau rezistente la explozie, numai cu respectarea simultană a următoarelor condiţii:

- pe porţiunea de trecere, conductele, etc. să nu aibă materiale combustibile C1 - C4 (CA2a - CA2d), cu excepţia izolaţiei conductoarelor;
- spaţiile libere din jurul conductelor, tuburilor, etc., inclusiv din jurul celor pozate în canale, galerii, estacade etc., să fie închise pe porţiunea de trecere, pe toată grosimea elementului de construcţie, cu materiale incombustibile C0 (CA1), (de ex.: beton, zidărie) asigurându-se limita de rezistenţă la foc egală cu aceea a elementelor de construcţie respective;
- trecerea cu conducte, tuburi, etc., să se facă astfel încât să nu fie posibilă dislocarea unor porţiuni din elementul de construcţie ca urmare a dilatării elementelor de instalaţie electrică.

Golurile pentru trecerea cablurilor Tc. prin planşee sau pereţi, vor fi astupate după montarea cablurilor, cu materiale având structura iniţială, asigurându-se o etanşeitate corespunzătoare pentru evitarea propagării flăcărilor, trecerii fumului şi a gazelor.

VII. CONDITII DE MARCARE PRIN CULORI A CONDUCTELOR SI BARELOR ELECTRICE

Conductele şi barele electrice se marchează prin culori pentru identificarea funcţiunii pe care o îndeplinesc în circuitul respectiv. Marcarea se face prin culoarea izolaţiei, prin tub izolant colorat sau prin vopsire.

Se folosesc următoarele culori de marcare:

- pentru conducte izolate şi cabluri
  - verde/galben, pentru conducte de protecţie (PE şi PEN);
  - albastru deschis, pentru conducte neutre (N);
  - alb sau cenuşiu deschis pentru conducte mediane (M) sau neutre (N);
  - alte culori decât cele de mai sus (de ex.: roşu, albastru, maro) pentru conducte de fază sau pol (L1, L2,L3);
  - se interzice folosirea conductelor active cu izolaţie de culoare verde sau galbenă în circuite cu conducte PE sau PEN.
- pentru conductoare active neizolate şi bare, în curent alternativ:
  - roşu, pentru faza L1;
  - galben, pentru faza L2;
  - albastru, pentru faza L3;
  - negru cu dungi albe, cu lăţimea de 10mm la intervale de 10 mm, pentru bare neutre;
  - alb, cenuşiu sau negru, pentru barele de legare la pământ PE.

La conductoarele neizolate, marcarea se face la capetele conductelor prin culorile specificate mai sus, aplicate pe lungimea de min.15 cm pe conductor, după instalarea acestuia.

În întreaga instalaţie electrică dintr-o clădire trebuie menţinută aceeaşi culoare de marcare pentru conductele ce aparţin aceleaşi faze.

VIII. CABLURI ELECTRICE DE JOASA TENSIUNE

CERINTELE GENERALE

Toate cablurile electrice de joasa tensiune trebuie sa fie conform SR CEI 60227-1..6/1996-97 ; SR CEI 189-1/1993 si trebuie sa fie folosite in aplicatii corespunzatoare, definite in I7-2011 si PE 107-95.

Izolatia si mantaua PVC sau (PE) trebuie sa aiba caracteristici de intarziere la propagarea flacarii, conform SR CEI 189-1/1993 si trebuie sa fie folosite in aplicatii corespunzatoare, definite in I7-2011 cu completarile din M.O 512/12/VI/2023 si PE 107-95.

Cablurile electrice trebuie sa aiba capete terminale in forme aprobate, cum ar fi papuci presati, piese din cupru cositorit, presetupe etc.

Fiecare conductor de cablu trebuie sa fie identificat prin culoarea izolatiei codificata dupa SR CEI 446/1993; STAS 9638/1974. Invelisul exterior al cablului trebuie sa fie de culoare neagra sau verde in functie de producator.

Cablurile electrice trebuie izolate si infasurate pe tamburi astfel incat sa fie protejate impotriva loviturilor in timpul transportului. Tamburii de cablu electric trebuie prevazute cu etichete care sa contina caracteristicile cablului, precum tensiunea, lungimea, sectiunea conductoarelor, numarul de fire, greutatea.

Toate cablurile, accesorile si materialele trebuie supuse si vor raspunde satisfacator la verificari constructive, incercarea continuitatii, testul cu tensiunea marita, verificarea rezistentei de izolatie, conform standardelor.

CABLURILE ELECTRICE CU IZOLATIE DIN PVC

Cablurile electrice cu izolatie PVC trebuie sa corespunda SR CEI 60227-1...6/1996-97, SR CEI 189-1/1993. Cablurile electrice trebuie sa fie cu conductoare pline sau din fire resucite din cupru calit, izolate cu PVC. Cablurile electrice trebuie sa fie cu conductoare corespuzatoare modului de pozare in tuburi sau plinte. Sectiunea minima pentru cabluri este 1,5 mm^2 cupru.

CABLURILE ELECTRICE CU IZOLATIE PVC SI MANTA PVC

Cablurile electrice PVC/PVC trebuie sa fie conforme cu SR CEI 60227-1...6/1996-97, SR CEI 189-1/1993.

Cablurile electrice trebuie sa fie cu conductoare pline sau din fire rasucite din cupru calit cu izolatie PVC si manta PVC.

Cablurile electrice trebuie sa fie cu unul sau mai multe conductoare si trebuie sa corespunda modului de pozare in tuburi de protectie, liber pe jgheaburi sau poduri de cabluri.

CONDITII DE INSTALARE CABLURI ELECTRICE

Cablurile vor fi fixate de pereţi sau de paturile de cabluri cu cleme de fixare rezistente la coroziune, cu grijă, astfel încât să nu fie distrusă mantaua cablului. În locurile în care sunt prevăzute mai multe cabluri, fixarea acestora se va face cu paturi de cabluri din tablă de oţel galvanizată decupată sau găurită, cu o construcţie corespunzătoare de oţel pentru susţinere. Detaliile de construcţie şi dimensiunea acestor paturi de cabluri va fi supusă aprobării Şefului de Proiect pentru fiecare traseu.

Cablurile paralele vor fi aşezate în rânduri ordonate, fixate de pereţi sau de tavane. Din motive de ventilare se vor respecta distanţele minime între cabluri impuse de normativele în vigoare. Cablurile montate sub înălţimea de 1,8 metri vor fi prevăzute cu protecţii suplimentare sau cablurile care sunt pozate in zone cu posibilitetea unor actiuni mecanice asupra lor (montaj in tub de protectie metalic tip PEL). Cablurile ce străbat fundaţiile de beton şi/sau pereţi vor fi instalate în tuburi de protecţie. Aceste cabluri vor fi identificate la ambele capete cu marcaje nedestructibile aprobate de inginerul de instalaţii electrice.

Îmbinarea cablurilor nu este permisă în nici un punct al instalaţiei. Conexiunile între cabluri şi conductoarele din tuburile de protecţie se va face numai cu dispozitive special concepute în doze de legătură corespunzătoare.

Conductoarele de pe circuite diferite care străbat doze de legătură vor fi protejate în doza de legătură prin tuburi de protecţie flexibile. Fiecare circuit va fi marcat corespunzător.

Cablurile nu vor fi trase în tuburi de protecţie până când tot traseul tubului de protecţie nu a fost terminat iar tuburile de protecţie nu au fost curăţate şi uscate pe interior.

La intrarea în dozele de aparat trebuie să aibă lăsate capete de cel puţin 0,5 metri rezervă pentru a permite o extindere ulterioară. La intrarea în tablourile electrice, va fi lăsată o rezervă de cel puţin 2,5 m pentru a permite aranjarea şi conectarea corectă în cadrul tabloului electric

IX. PROTECTII PENTRU CAILE DE CURENT

TUBURI DE PROTECTIE SI ACCESORII

Tuburi de protectie si fitingurile lor trebuie sa fie din PVC (conform SR EN 922 :1996, SR EN 578 :1997, STAS 11360-89) sau din otel (conform STAS 7656-90, STAS 7933-80 sau BS4568-partea 1 si 2). Tuburile din otel galvanizat trebuie sa fie filetate, sudate longitudinal, clasa 4 de protectie contra coroziunii, prin galvanizare in baie calda, atat la interior cat si la exterior.

Tuburile rigide din otel si intermediare ca rigiditate, trebuie sa fie folosite in urmatoarele cazuri: unde nu este permis PVC-ul, pe portiuni verticale de protectie a cablurilor sub h=2m. Tuburile de protectie din PVC pentru instalatiile electrice mentionate in proiect trebuie sa fie folosite la intrarea cablurilor in cladiri, sub platforme la unele subtraversari, in medii umede si trebuie sa fie din PVC rigid (IPEY). Tuburile PVC trebuie sa se utilizeze in zone corozive, atat ingropat cat si aparent.

Fitingurile trebuie sa fie de clasa 4 de protectie la coroziunea, galvanizate la cald la interior si la exterior.

Diametrul minim interior al tuburilor de protectie trebuie sa fie de 12,7 mm.

Nu trebuie sa fie admise in instalatie teuri fixe sau cu capac de inspectare si nici vincluri.

Tuburile mecanice trebuie sa aiba continuitate electrica si mecanica si sa fie permanent legate la pamant. Cablurile electrice de tensiuni si functiuni diferite trebuie sa fie instalate in tuburi diferite.

JGHEABURI PENTRU CABLURI ELECTRICE

Jgheburile perforate trebuie sa fie executate din tabla plina de otel conform BS 1449 sau echivalent si galvanizeaza la cald dupa perforare. Jgheaburile trebuie sa aiba margini intoarse.

Toate curcubele, teurile si flansele trebuie sa fie din acelasi material cu elementele rectilinii. Curcubele si teurile trebuie sa aiba o raza interioara minima de 50 mm si un minimum de 100 mm portiuni drepte.

Fixarile sectiunilor adiacente trebuie facute cu suruburi de otel cu cap rotund si piulite.

Suporturile trebuie sa fie din tabla indoita, proiectate sa susutina greutatea jgheaburilor si a cablurilor.

Jgheaburile suprapuse in mai multe straturi trebuie sa aiba cel putin 200 mm intre ele, si nu trebuie sa fie mai mul de 3 straturi.

Pentru fixarea cablurilor pe jgheaburi trebuie folosite agrafe. Pe orizontala se accepta agrafe din nylon, iar pe verticala, bratari din tabla de otel galvanizat, pentru prinderea unuia sau mai multor cabluri.

Jgheabul de cabluri trebuie legat la pamant cu conductor din cupru neizolat de sectiune corespunzatoare, insotind jgheaburile pe toata lungimea si fixat la intervale de 1000mm.

X. ACCESORII PENTRU CIRCUITE

CERINTE GENERALE

Accesoriile pentru circuite trebuie furnizate de acelasi fabricant, culorile su designul trebuie sa corespunda pentru alimentarile in curent alternativ.

Toate accesoriile pentru circuite trebuie sa corespunda pentru montaj in doze conform STAS 3184/3,4/1985-88; SR CEI 60884-1+A1/1997; SR EN 61058-1+A1/1998 sau BS 4662.

INTRERUPATOARELE SI COMUTATOARELE PENTRU ILUMINAT

Intrerupatoarele si comuatoarele pentru iluminat trebuie sa fie cu blansier cu interstitiu mic, cu un pol pe contact, operabile la actionare fizica, dupa SR EN 61058-1+ A 1/1998 sau BS 3676.

Intrerupatoarele si comutatoarele pentru iluminat trebuie sa aiba curentul nominal de 10A, corespunzator atat pentru lampi incadescente, cat si lampi flourescente.

Intrerupatoarele si comutatoarele pentru iluminat trebuie sa fie in montaj ingropat pentru fixarea in doze ingropate sau in montaj aparent, respectiv de constructie normala sau etansa, dupa cum este specificat pe planuri.

Intrerupatoarele si comutatoarele pentru iluminat trebuie sa aiba posibilitatea de a fi grupate pe o singura placa.

PRIZE BIPOLARE CU CONTACT DE PROTECTIE

Prizele standard cu contact de legare la pamant trebuie sa aiba curentul nominal pentru tensiunea de 230Vca, tip universal, cu 3 pini conform STAS 3184/3,4/1985-88; SR CEI 60884-1+A1/1997; SR EN 61058-1+A1/1998 sau BS 1363.

Prizele standard trebuie sa fie in montaj ingropat pentru fixarea in doze ingropate sau in montaj aparent, respectiv de constructie normala sau etansa, dupa cum este specificat pe planuri.

Prizele trebuie sa aiba terminale pentru 3 conductoare, fiecare cu sectiunea de 2,5 mm^2.

PRIZE BIPOLARE ETANSE

Prize etanse la apa trebuie sa fie in montaj ingropat pentru fixarea in doze ingropate sau in montaj aparent, de constructie etansa, dupa cum este specificat pe planuri, avand clapeta si garnitura de cauciuc.

Prizele etanse trebuie sa aiba grad de protectie de minim IP54, comform SR EN 60529/1995 sau BS 5490.

PRIZE TRIPOLARE ETANSE

Prizele tripolare etanse care alimenteaza circuite de forta trebuie executate de producatori experimentati si trebuie sa fie de tip aparent cu monatre pe un support la inaltimea de 1,5 m usor accesibile.

Prizele de putere trebuie sa fie echipate cu un capac izolant si trebuie sa fie trifazice 3x400/230V, 50 Hz, 3F+N+PE, de 16 A, de 32A, respectiv 63A, dupa cum este specificat pe planuri.

Prizele de putere trebuie sa aiba conductoare din cupru, dimensionate la curent nominal.

Pentru fiecare tip de priza trebuie prevazuta fisa de conectare potrivita.

XI. CORPURI DE ILUMINAT

Corpurile de iluminat se aleg şi se montează respectându-se pe lângă prevederile din Normativul I7/2011 cu completarile din M.O 512/12/VI/2023 şi condiţiile din Normativul NP 061 – 02 cu completarile 2023 şi din STAS 6646/1,2,3 şi SR 12294.

Corpurile de iluminat cu elemente metalice accesibile (de ex.: cu soclu metalic), nelegate la un conductor de protecţie trebuie instalate faţă de elementele în legătură cu pământul la distanţa de cel puţin 0,8 m în încăperi "puţin periculoase la electrocutare" şi la cel puţin 1,25 m în cele "periculoase sau foarte periculoase la electrocutare" (definite în STAS 2612).

Conductorul de fază se leagă în dulia lămpii la borna din interior, iar conductorul de nul la partea filetată a duliei.

Corpurile de iluminat cu lămpi cu incandescenţă se amplasează la distanţele specificate in Normativul I7/2011.

Dispozitivele pentru suspendarea corpurilor de iluminat (cârlige de tavan, bolţuri, dibluri, etc.) se aleg astfel încât să poată suporta fără deformări o greutate egală cu de 5 ori greutatea corpului de iluminat respectiv, dar nu mai puţin de 10 kg. În cazuri deosebite, pentru siguranţă, dispozitivele se dimensionează conform normelor de rezistenţă în construcţii.

În încăperile unde există mai multe circuite de iluminat fluorescent, acestea se vor monta pe faze diferite, pentru a reduce efectul stroboscopic. Corpurile de iluminat echipate cu lămpi cu descărcări în vapori metalici vor fi prevăzute cu dispozitive pentru îmbunătăţirea factorului de putere.

În încăperi cu băi sau duşuri corpurile de iluminat trebuie să aibă cel puţin următoarele grade de protecţie:

- în volumul 0: IP X7
- în volumul 1: IP X4
- în volumul 2: IP X3
- în volumul 3: IP X1

În volumul 2 se pot monta corpuri de iluminat clasa II de protecţie. În volumul 3 se pot monta corpuri de iluminat clasa I de protecţie.

XII. TABLOURI ELECTRICE DE JOASA TENSIUNE

Tablourile de distribuţie se amplasează la cel puţin 3 cm de elementele din materiale combustibile sau în condiţiile prevăzute la articolele anterioare. Fac excepţie tablourile metalice în execuţie IP54 care pot fi montate direct pe elementele din materiale combustibile. La confecţionarea tablourilor de distribuţie se folosesc materiale incombustibile clasa C0 (CA1) sau greu combustibile clasa C1 (CA2a) şi nehigroscopice.

Materialele electroizolante utilizate se aleg cu caracteristici corespunzătoare care să asigure stabilitatea în timp în condiţii de lucru normale şi de avarie în interiorul tablourilor de distribuţie.

Pentru realizarea unor elemente de protecţie împotriva atingerilor directe se admite folosirea de materiale greu combustibile din clasele C1 (CA2a) şi C2 (CA2b) (de ex.: măşti din textolit, pertinax, PVC, etc.).

La tablourile de distribuţie ale receptoarelor prevăzute cu alimentare de bază şi cu alimentare de rezervă din sursă de intervenţie, conform PE 124, se prevăd măsuri constructive de separare între panourile celor două alimentări astfel încât un incendiu la unul dintre panouri să nu-l poată afecta pe cel de al doilea.

Separarea panourilor se poate realiza de exemplu prin instalarea între ele a unui ecran cu rezistenţă la foc de minimum 1 oră, limitat în spate până la pereţii încăperii, în jos până la fundul canalelor de cabluri şi depăşind cu minimum 150 mm în faţă, linia frontală şi în sus, partea superioară a panourilor.

Ecranul antifoc se realizează din zidărie, beton sau cu panouri antifoc, constructiv similare cu uşile antifoc executate în condiţiile din normele P118. În tablourile capsulate, separaţia între cutiile alimentării de bază şi cele ale alimentării de rezervă se consideră realizată prin pereţii cutiilor respective iar golurile de trecere necesare se etanşează conform prevederilor de mai sus.

Se interzice instalarea în tablourile de distribuţie a aparatelor cu dielectrici combustibili.

Se admite montarea în tablouri a aparatelor cu dielectrici a căror incombustibilitate este garantată de către producător. Se interzice utilizarea în tablouri a elementelor de racord sau aconectorilor din materiale combustibile clasa C1 - C4 (CA2a - CA2d).Legăturile electrice între elementele componente din tablourile de distribuţie, pentru curenţi mai mari de 100 A, se execută în mod obişnuit prin bare. Între părţile fixe sub tensiune ale diferitelor faze dintr-un tablou precum şi între acestea şi elemente şi părţi metalice legate la pământ, se prevede o distanţăde izolare în aer de cel puţin 15 mm. şi o distanţă de conturnare de min.30 mm.

Distanţa liberă între bare în tablouri se stabileşte conf. STAS 7944. Distanţa de izolare în aer între părţile sub tensiune neizolate ale tabloului trebuie săfie de cel puţin 50 mm. până la elementele de construcţie (uşi pline, pereţi, etc.).

Distanţele de izolare în aer, de conturnare şi de protecţie împotriva electrocutărilor în cazul tablourilor de distribuţie prefabricate, se stabilesc conform prevederilor din STAS R 9321.

Aparatele de măsură cu înregistrare sau cu citire directă ale tablourilor se amplasează pe uşa acestora cu recomandările din Normativul PE 111/7. Coridorul de deservire din faţa unui tablou, se prevede cu o lăţime de cel puţin 0,8 m măsurată între punctele cele mai proeminente ale tabloului şi elementele neelectrice de pe traseul coridorului.

Coridorul de acces între două tablouri de distribuţie şi coridorul dintre un tablou şi părţi metalice proeminente care nu sunt sub tensiune ale unui alt echipament sau receptor electric, trebuie să aibă o lăţime de cel puţin 1m.

Aparatele de protecţie, comandă, separare, elementele de conectare, etc., circuitele de intrare şi plecările din tablourile de distribuţie se etichetează clar şi vizibil astfel încât să fie uşor de identificat pentru manevre, reparaţii şi verificări. La siguranţe se notează pe etichete şi curenţii nominali ai fuzibilelor. Manetele de pe tablouri care trebuie manevrate în caz de incendiu, calamitate naturală, etc., se marchează distinct, vizibil şi clar, astfel încât săpoată fi identificate rapid la necesitate. Tablourile de distribuţie se montează vertical şi se fixează sigur pentru a se evita vibraţiile.Tablourile şi stelajele lor se protejează împotriva coroziunii.

XIII. PRIZA DE PAMANT

Se propune o priza de pamant: pentru protecţia împotriva tensiunilor accidentale de atingere si pentru protecţia împotriva tensiunilor atmosfercie

Se propune realizarea unei prize de pământ artificiale. Priza de pământ artificiala se va realiza la minim 1,5 m distanţă faţă de fundaţia clădirii. Priza de pământ artificială are în componenta 13 electrozi verticali din ţeavă OL-Zn 2 ½" cu lungime de 1.5 m, montaţi la o distanţă de 6 m între ei şi electrozi orizontali realizaţi din platbandă OL-Zn 40x4 mm montaţi în pământ la 0,80 m adâncime fata de cota terenului sistematizat.

De la priza de pamant se vor scoate racorduri pentru conectarea centurii interioare de protecţie la care vor fi racordate BEP din tablourile electrice.

Racordurile se vor face prin intermediul unor piese de separaţie, montate la aproximativ 1.5m de nivelul solului. Porţiunea de platbandă cuprinsă între piesa de separaţie şi pământ va fi protejată cu profil oţel cornier aripi 40x40x4mm sau ţeavă metalică.

Valoarea rezistenţei de dispersie a prizei de legare la pământ în urma măsurătorilor trebuie să fie sub 1 (unu) ohm.

În cazul în care valoarea rezistentei de dispersie a prizelor de pământ nu satisface cerinţele impuse, prizele se pot îmbunătăţi cu ajutorul unor electrozi orizontali adăugaţi suplimentar şi/sau electrozii verticali.

XIV. SISTEMUL DE PROTECTIE IMPOTRIVA LOVITURILOR DE TRASNET

Instalatia de paratrasnet contracareaza efectele descarcarilor atmosferice asupra constructiei, avand rolul de a capta si scurge spre pamant sarcinile termice din atmosfera, pe masura aparitiei lor. Datorita naturii constuctiei, a formelor geometrice cat si a amplasamentului cladirii raportata la zonele keraunice s-a stabilit prin calcul faptul ca este necesara o instalatie de sine statatoare de captare a descarcarilor atmosferice.

Instalație IPT exterioară, compusă din următoarele elemente legate între ele:

- dispozitiv de captare;
- conductoare de coborâre;
- piese de separație pentru fiecare coborâre;
- priză de pământ;
- piesă de legătură deconectabilă;
- legături echipotențiale;

Se propune o instalatie de paratrasnet de tip întărit I realizata printr-un dispozitiv de captare cu amorsare tip PDA) care se vor monta pe un catarg din OL-Zn având h= 2 m peste cota cea mai inalta a acoperişului tip sarpanta. PDA-ul va avea următoarele caracteristici:

- raza de protecţie Rp=31m ;
- avansul amorsarii ΔT=60μs;

Conductoarele de pe acoperis vor fi confecţionate din otel zincat rotund de 10 mm şi se vor fixa pe suporţi de susţinere dispuşi la distanta de 1,0 m. Dispozitivele de captare a trasnetului se vor lega la priza de pamant prin patru coborari dispuse pe fatade diferite. Conductoarele de coborâre se vor executa din otel zincat rotund de 10 mm şi se vor fixa de suporţi de susţinere dispuşi la distanta de 0,8 ÷ 1,00 m pe traseul instalaţiei de protecţie.

Traiectoria conductoarelor de coborâre trebuie să fie cât mai dreaptă posibil, având cel mai scurt traseu de coborâre, oferind o cale de scurgere de impedanţă mică de la punctul de captare la pământ.

Raza de curbură a conductorului nu trebuie să fie mai mică de 20 cm. Conductoarele de coborâre vor fi instalate pe exteriorul imobilului evitând traseele de gaze sau electrice, încadrându-se pe cât mai armonios posibil în arhitectura clădirii. Fiecare coborâre va fi prevăzută cu o piesă de separaţie ce permite deconectarea sistemului de împământare în scopul efectuării măsurătorilor. Piesele de separaţie se montează la o înălţime de 2 m faţă de sol şi se prevad cutii pentru protejarea acestora.

XV. EFECTUAREA VERIFICARILOR SI PUNEREA IN FUNCTIUNE

In timpul executiei se va face o verificare preliminara. Dupa executarea instalatiei se va face verificarea definitiva, inainte de punerea in functiune, pe baza dosarului de instalatii de utilizare prezentat de catre executant la furnizorul de energie electrica si cu solicitarea scrisa a verificarii instalatiei de catre acesta.

Verificarea preliminara presupune :

- verificarea inainte de montaj a calitatii materialelor si continuitatii electrice a conductoarelor;
- verificarea aparatelor electrice.

Verificarea definitiva presupune

- verificari prin examinari vizuale;
- verificari prin incercari.

Verificarile prin examinari vizuale se vor executa pentru a stabili daca:

- au fost aplicate masurile pentru protectia impotriva socurilor electrice prin atingere directa (distante prescrise, bariere, invelisuri, etc.);
- au fost instalate bariere contra focului;
- alegerea si reglajul echipamentelor au fost facute corect, conform proiectului;
- dispozitivele de separare si comanda au fost prevazute si amplasate in locurile corespunzatoare;
- materialele, aparatele si echipamentele au fost alese si distributiile au fost executate conform proiectului;

- culorile de identificare a conductoarelor electrice au fost folosite conform conditiilor din normative;
- conexiunile conductoarelor au fost realizate corect.

Verificarile prin incercari, in masura in care acestea sunt aplicabile, se vor executa de preferinta in urmatoarea ordine :

- continuitatea conductoarelor de protectie si a legaturilor echipotentiale principale si secundare;
- rezistenta de izolatie a conductoarelor si cablurilor electrice;
- separarea circuitelor;
- protectia prin deconectarea automata a alimentarii;
- incercari functionale pentru echipamente neasamblate in fabrica.

Punerea in functiune se va face obligatoriu numai dupa efectuarea verificarilor mentionate si intocmirea buletinelor corespunzatoare de verificare. Dupa realizarea punerii in functiune se va verifica modul de functionare al tuturor instalatiilor de iluminat si prize din cladire.

XVI. MODUL DE URMARIRE A COMPORTARII ÎN TIMP A INVESTITIEI

Conform Legii nr. 10/1995 pentru asigurarea durabilităţii siguranţei în exploatare, funcţionalităţii şi calităţii instalaţiilor electrice este necesară urmărirea comportării în timp a investiţiei.

Scopul urmăririi comportării în timp a instalaţiilor electrice este asigurarea aptitudinii lor pentru exploatare pe toată durata de serviciu. Supravegherea curentă a stării tehnice are ca obiect depistarea şi semnalizarea în fază incipientă a situaţiilor care periclitează durabilitatea şi siguranţa în exploatare, în vederea luării din timp a măsurilor de intervenţie necesare.

Supravegherea curentă a stării tehnice are caracter permanent. Organizarea supravegherii instalaţiilor electrice din dotare este în sarcina beneficiarului sau unităţii de exploatare care va investiga starea tehnică prin examinare directă sau cu mijloace de măsurare specifice.

Supravegherea curentă a stării tehnice a instalaţiilor electrice se face în baza proiectului şi instrucţiunilor scrise ale proiectantului şi anume:

- se verifică integritatea prizelor de pământ astfel încât rezistenţele de dispersie să nu depăşească valorile normate;
- se vor verifica periodic tablourile electrice, aparatele (prize, întreruptoare, comutatoare), corpurile de iluminat, circuitele şi coloanele, cablurile, echipamentele;
- se vor verifica periodic continuitatea conductorului de protecţiei interioare de legare la pământ şi racordarea părţilor metalice ale instalaţiei electrice care în mod normal nu sunt sub tensiune dar accidental pot avea o schimbare de potential;
- se va verifica periodic priza de pământ conform PE 116.

XVII. MASURI SI INSTRUCTIUNI DE PROTECTIA MUNCII SI P.S.I.

Partile metalice ale instalatiilor electrice care pot fi atinse si care in mod normal nu sunt sub tensiune dar care in caz de defect ajung la o tensiune periculoasa, se vor lega la nul si suplimentar la instalatia de legare la pamant de protectie.

Priza de pamint avand valoarea de dispersie sub 4Ω se va executa si receptiona in conditiile prevazute de STAS 12604-90 iar in timpul exploatarii se va verifica si masura periodic starea instalatiei, continuitatea de legare la pamant si valoarea rezistentei de dispersie. Periodicitatea verificarilor se va stabili local, tinand cont de conditiile specifice (gradul de umiditate si componenta solului, gradul sau de agresivitate, felul instalatiei tehnologice).

In locurile in care aparatajul electric sau corpurile pentru iluminat vin in contact cu elementele combustibile ale constructiei, se vor lua masuri, prin interpunerea intre acestea si materialul combustibil a unor elemente incombustibile clasa C0 de combustibilitate. Deasemenea circuitele electrice care urmeaza a fi montate pe elementele combustibile ale constructiei se vor proteja in tuburi de protectie FXP, avand clasa C1 de combustibilitate.

Pe usa tabloului electric va fi afisata schema de distributie pe cat posibil tinand seama si de pozitia fizica a circuitului, cu marcarea precisa a circuitelor in tablou astfel ca in caz de interventie in tablou sa fie eliminate la maxim riscurile unor erori in recunoasterea circuitelor.

Toate lucrarile de montaj ale instalatiilor electrice se vor executa numai de catre personal cu o calificare tehnica corespunzatoare, atestat, cu instructiuni de protectia muncii facute pentru locul de munca respectiv si consemnat in fisa individuala de instruire; personalul care participa la executarea lucrarilor de montaj va fi dotat cu echipamentul de protectie adecvat.

Aparatajul de protectie din tablou va fi calibrat pentru sarcina care trebuie protejata.

Se interzice supraincarcarea circuitelor prin racordarea mai multor consumatori decat cei prevazuti in proiect. Se va urmari ca temperatura conductoarelor in sarcina sa nu depaseasca temperatura admisa.

Prezentele instructiuni nu sunt limitative, ele vor fi completate de beneficiar conform specificului instalatiei respective si vor fi actualizate de oricate ori va fi nevoie.

XVIII. CONSIDERATII FINALE

Proiectul instalatiei electrice a fost realizat astfel incat instalatia electrica proiectata sa poata fi realizata in conformitate cu necesitatile beneficiarului si sa respecte toate normativele privitoare la proiectarea, realizarea si exploatarea instalatiilor electrice in vigoare.

In proiectarea instalatiei electrice s-au respectat normele de protectia muncii si P.S.I. in vigoare. Aceste norme se vor respecta atat in executie cat si in exploatare.

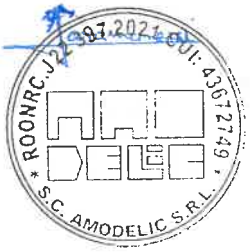
Orice modificare a documentatiei de proiectare a instalatiei electrice si orice abatere de la proiect in executia instalatiei electrice se va face numai cu avizul proiectantului. In caz contrar, proiectantul este absolvit de orice raspundere.

Conform prevederilor Legii nr. 10 /1995 (Legea calitatii in constructii) se interzice aplicarea proiectelor neverificate de catre „ verificatori de proiecte atestati" (art.13), obligatia si raspunderea pentru asigurarea verificarii proiectelor prin specialisti, verificatori de proiecte atestati, o are investitorul.

Întocmit curenti tari,
Ing.Emanuel Gabor



Întocmit curenti slabi,
Ing. Andrei Aromânesei



CAIET DE SARCINI
INSTALAȚII SANITARE

I. GENERALITATI

Obiectiv:	*„Dezvoltarea infrastructurii educaționale din sat Hilișeu-Crișan, com. Hilișeu-Horia, jud. Botosani”*
Amplasament:	*sat. Hilișeu-Crișan, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani*
Titularul Investitiei:	UAT Comuna Hilișeu-Horia
Adresa:	sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani
Beneficiarul Investitiei:	UAT Comuna Hilișeu-Horia
Adresa:	*sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani*
Proiectant General:	SC AMODELIC SRL CUI RO43672749 | J22/397/2021 Bld. Tudor Vladimirescu, nr.45A 0746 840 490 | office@amodelic.com
Proiectant de specialitate:	SC AMODELIC SRL CUI RO43672749 | J22/397/2021 Bld. Tudor Vladimirescu, nr.45A 0746 840 490 | office@amodelic.com
Numar proiect:	44/2025
Faza:	P.Th. + D.E.

II. GENERALITAŢI

Acest caiet de sarcini însoțește proiectul și cerințele de performanță a sistemelor proiectate. Contractorul trebuie să efectueze detaliile de lucru și să dezvolte soluții pe baza acestui caiet de sarcini și a proiectului. Coordonarea serviciilor de arhitectură și structură este în responsabilitatea contractorului.

Caietul de sarcini trebuie să fie citit în coroborare cu proiectele de instalații sanitare, electrice și de termoventilaţii, desenele arhitecturale și structurale.

Caietul de sarcini este eliberat pentru a indica principiile convenite de inginerie a sistemelor de proiectare, criteriile și conceptele de proiectare. Este responsabilitatea contractorului pentru a se asigura că el a inclus în oferta să toate elementele necesare pentru a îndeplini cerințele de performanță, cerințele proiectului tehnic, coordonarea cu cele mai recente planuri de arhitectură și structură precum și cerințele contractului.

Ofertanții trebuie să includă în ofertele lor costurile necesare pentru detaliile de execuție, coordonare, instalare, testare și punere în funcțiune pe deplin operațională a instalațiilor, în conformitate cu prezentul caiet de sarcini și cu cerințele autorităților statutare.

Contractorul va fi responsabil pentru efectuarea propriilor calcule detaliate și detalierea desenelor. În primul rând, ofertantul trebuie să își confirme acceptarea asupra sistemelor

proiectate, asupra dimensionării sistemelor și echipamentelor incluse în ofertă, odată cu prezentarea ofertei lor.

Ofertanții trebuie să permită, în prezentarea lor livrarea și instalarea numai de echipamente noi.

III. CAIET DE SARCINI PENTRU EXECUŢIA INSTALAŢIILOR INTERIOARE DE APA RECE ȘI CALDĂ MENAJERA REALIZATE CU ŢEVI DIN POLIPROPILENA ȘI POLIETILENĂ RETICULATĂ

3.1 Prevederi Generale

Instalațiile se vor executa cu respectând prevederile Normativului pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor I9-2022, Legii nr. 10 / 1995, privind calitatea în construcții și a instrucțiunilor de montaj ale furnizorului de materiale.

Documentația se va citi împreuna cu Memoriul tehnic, breviarul de calcul și piesele desenate.

3.2 Materiale

Pentru instalațiile de alimentare cu apă potabilă se vor utiliza:

- țeavă din polietilena reticulata pentru diametreØ 16mm-Ø25mm;
- fitinguri din polietilena reticulata pentru diametre Ø16mm-Ø25mm;
- robinete de închidere cu obturator sferă PN16;
- țeavă din oțel diametre 2~3"
- fitinguri pentru țeavă din oțel 2~3"
- racorduri pentru pompieri, instalație stins incendiu coloană uscată
- fitinguri din polietilena reticulata pentru diametre Ø16mm-Ø25mm;
- robinete de închidere cu obturator sferă PN16;

Materialele vor fi însoțite de certificate de conformitate cu standardele europene pentru materialele provenite din U.E. și agremente tehnice conform legislației în vigoare pentru materialele provenite din tari din afara U.E.

3.3 Verificarea materialelor

Înainte de punerea în operă, conductele și fitingurile vor fi verificate în vederea depistării unor deficiențe care ar putea să afecteze montajul sau condițiile de exploatare ale instalațiilor. Verificarea se va face prin:

- control vizual,
- controlul dimensiunilor, și după caz se vor lua măsuri de remediere a eventualelor deficiențe. Controlul vizual va urmări ca:
- țevile să fie drepte;
- suprafața exterioară să fie netedă, fără fisuri;
- suprafața filetului să nu aibă deformări, zgârieturi care să pericliteze etanșarea îmbinărilor.

Controlul dimensiunilor va urmări ca abaterile dimensionale la diametrul exterior mediu al țevilor și la diametrul interior al mufelor fitingurilor să se încadreze în cele admise în standardele de produs. Materialele găsite necorespunzătoare nu vor fi puse în operă.

3.4 Manipularea, transportul, depozitarea și conservarea materialelor

Manipularea materialelor se va face cu respectarea normelor de tehnică a securității muncii în așa fel încât acestea să nu se deterioreze și să nu se înregistreze accidente din rândul personalului manipulator. Pentru aceasta se va utiliza numai personal instruit care va respecta prevederile cap. 2.8. din Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de instalații tehnico-sanitare și de încălzire ed.1996.

Transportul materialelor se va face astfel încât să nu se deterioreze materialele iar personalul să nu fie pus în pericol. Pentru aceasta se vor respecta prevederile cap. 2.8. din Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de instalații tehnico-sanitare și de încălzire ed.1996.

Păstrarea și depozitarea materialelor se va face în spatii de depozitare organizate în acest scop, în condiții care să asigure buna lor conservare respectând prevederile pct.

2.4.4. din Norme generale de protecție a muncii ed.1996.

Se vor respecta instrucțiunile furnizorului privind manipularea, transportul, depozitarea și conservarea materialelor.

3.5 Tehnologia de îmbinare, fasonare și montare

Tehnica de îmbinare este conform procedurii producătorului și necesită numai țevi și fitinguri corespunzătoare precum și dispozitiv special de îmbinare.

Debitarea conductelor să va face la lungimea din proiectul de execuție care să cuprindă și lungimea suplimentară suficientă pentru a asigura cuplarea corectă a țevilor drepte sau a subansamblelor (elementelor prefabricate).

Panta minimă a conductelor de alimentare cu apa va fi de 1%0 pentru asigurarea aerisirii sau golirii.

Conductele îngropate în pereți, respectiv izolațiile acestora, vor fi retrase de la suprafața zidăriei cu cel puțin 1 cm.

La trecerea prin pereți și planșee conductele de apă se vor monta în golurile prevăzute în proiect sau în tuburi de protecție. Partea superioară a manșoanelor de protecție din încăperile dotate cu instalații sanitare, va depăși nivelul pardoselii finite cu 2-3 cm.

Conductele orizontale de apă caldă vor fi montate deasupra celor de apă rece cu 10-15 cm.

Conductele pozate în sapă vor fi protejate în manșoane gofrate din polietilenă. Confecționarea și montarea dispozitivelor de preluare a dilatărilor și eforturilor din conducte.

Dilatările conductelor de apa caldă de consum vor fi preluate prin montajul cu semi cămăși din oțel sau prin montajul arcuit cu braț de dilatare. Realizarea acestor montaje se va face conform procedurii producătorului.

Susținerea conductelor montate pe pereți se face prin brățări. Distanțele maxime între punctele de fixare:

- conducte de apă rece montate aparent fără semi cămașă de oțel: 1.0 - 1.50 m funcție de diametru;
- conducte de apă rece montate aparent cu semi cămașă din oțel: 2 m;
- conducte de apă caldă montate aparent cu semi cămașă din oțel: 2 m;

- conducte de apă caldă montate în nișă fără semi cămașă din oțel: 1.5 m;

Punctele fixe se vor realiza cu ajutorul brățărilor și se vor plasa de-o parte și de cealaltă a îmbinărilor și în vecinătatea armăturilor de separare sau închidere.

Pe șantier suporții se vor monta ținând seama de sensul de dilatare al conductei.

3.6 Proba instalațiilor

În conformitate cu prevederile normativului I9-2022 conductele de alimentare cu apă rece și caldă de consum vor fi supuse la următoarele încercări:

- încercarea de etanșeitate la presiune la rece;
- încercarea de funcționare la apă rece și caldă;
- încercarea de etanșeitate și rezistență la cald a conductelor de alimentare cu apă caldă.

Instalațiile montate dar încă neacoperite se umplu cu apă, dar fără aer. Proba de presiune se face atât ca probă prealabilă cât și ca probă principală.

Pentru proba prealabilă se introduce în instalație o presiune de probă de 10 bar, care trebuie restabilită pe parcursul a 30 minute de două ori la câte 10 minute. în continuare, după alte 30 minute de încercare presiunea de probă nu trebuie să fi scăzut cu mai mult de 0.6 bari și să nu fi apărut neetanșeități.

Imediat după proba prealabilă se face proba principală la presiunea de 9 bar. Durata încercării este de două ore. În acest caz, presiunea de lucru citită imediat după proba prealabilă nu are voie să fi scăzut după alte ore, cu mai mult de 0.2 bari. Nu trebuie să fi apărut neetanșeități în nici un punct al instalației încercate.

Încercarea de etanșeitate la presiune la rece - se efectuează înainte de închiderea golurilor, încăperilor și demontarea armăturilor și a aparatelor de la punctele de consum, locurile lor fiind obturate cu flanșe sau dopuri.

După remedierea eventualelor defecte încercarea se reia.

Încercarea de funcționare la apa rece și caldă se efectuează după ce s-au montat armăturile și aparatele de la punctele de consum, precum și toate echipamentele (stației de pompe, stației de preparare apă caldă, etc.) și instalația este adusă la presiunea de regim.

Prin deschiderea succesivă a armăturilor de alimentare se verifică dacă apa ajunge la presiunea de utilizare la fiecare punct de consum. Prin deschiderea numărului de robinete de consum corespunzător se verifică simultaneitatea și debitul de calcul.

Încercarea de etanșeitate și rezistența la cald a conductelor de alimentare cu apă se efectuează prin punerea în funcțiune a instalațiilor de apă caldă la presiunea de regim și la temperatura de 55-60^{0}C care trebuie menținute cel puțin 6 ore. După răcirea completă se repeta încercarea la presiune la rece.

Presiunea de încercare pentru instalația de coloane uscate este de 1.5 ori presiunea de regim dar minim 16 bar.

3.7 Principalele etape și ordinea de execuție a lucrărilor

1. Primirea proiectului de bază, verificarea și analizarea lui, formularea și prezentarea eventualelor obiecțiuni în formă scrisă beneficiarului și proiectantului de specialitate. În conformitate cu Legea nr. 10-1995 art. 13, constructorul va verifica dacă

proiectul de bază este verificat de către verificatorul atestat MLPAT.

2. Stabilirea graficului de execuție a principalelor lucrări de instalații - montaj care rezultă din proiect, corelat cu frontul de lucru posibil, pe baza stadiului lucrărilor de construcții și alte instalații și cu termenul din contractul încheiat cu beneficiarul.

3. După acceptarea proiectului (inclusiv a rezolvării eventualelor obiecțiuni) și încheierea contractului de execuție a lucrărilor, se va întocmi:

- extrasul principalelor materiale și echipamente, conform listelor de cantități de lucrări, a listelor de materiale, echipamente și dotări precum și a fișelor tehnice.
- extrasul principalelor anexe de inventar: scări mobile, rulete, nivele etc.

4. Stabilirea structurii, calificării, numărului și eșalonării forței de muncă, pe baza termenului contractual și a graficului de execuție a principalelor lucrări.

5. Aprovizionarea, sortarea și depozitarea în siguranță a materialelor necesare în primă urgenta, apoi a celorlalte materiale, funcție de eșalonarea lucrărilor.

6. Selecționarea și angajarea forței de muncă necesară, a responsabililor tehnici cu execuția, instruirea asupra lucrărilor de instalații – montaj, instruirea asupra protecției și igienei muncii, inclusiv semnarea fișelor individuale de instructaj- dotarea muncitorilor cu echipamentele tehnice, echipamentului individual de protecție etc., precum și organizarea muncii conform graficului de eșalonare a lucrărilor.

7. Proiectantul propune ca lucrările de bază ale instalației să fie executate în următoarea ordine;

- montarea conductelor, armăturilor, aparatelor, suporților și accesoriilor instalației, conform prevederilor Normativului I 9-94 și a prevederilor prezentului caiet de sarcini;
- efectuarea probelor hidraulice de etanșeitate și rezistență a instalațiilor, conform prevederilor Normativului I9-2022, a Normativului C 56 și a prevederilor prezentului caiet de sarcini;
- efectuarea probelor de funcționare conform prevederilor Normativului I9-2022 și a prevederilor prezentului caiet de sarcini;
- efectuarea recepției la terminarea lucrărilor conform Normativului C 56/2002.

IV. CAIET DE SARCINI PENTRU INSTALAŢII DE CANALIZARE INTERIOARĂ REALIZATE CU TUBURI DIN POLIPROPILENĂ ȘI P.V.C.

4.1 Prevederi Generale

Instalațiile se vor executa cu respectarea prevederilor Normativului pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor I9-2022 și a Normativului pentru proiectarea și executarea instalațiilor tehnico - sanitare cu țevi din PP ind. N.P. 003 - 96" .

4.2 Materiale

Pentru instalațiile de canalizare menajera vor utiliza:

- țevi din polipropilenă pentru presiuni nominale 2,5 - 4;

- piese speciale pentru instalații de canalizare din polipropilenă, pentru etanșare cu garnituri de cauciuc, ambele cu caracteristici și dimensiuni conform anexa 3A1 din "Normativ pentru proiectarea executarea și exploatarea instalațiilor tehnico-sanitare și tehnologice cu țevi din polipropilenă" ind. N.P. 003-96;
- obiecte sanitare din porțelan sanitar (lavoare, vase WC);
- obiecte sanitare din material plastic și fibră de sticlă (căzi de duș, sifoane de pardoseală, guri de scurgere apă pluvială);
- rezervor pentru vas WC, din polietilenă, complet echipat;
- obiecte sanitare din inox (spălătoare comune, chiuvete, spălătoare cu picurător, rigole pentru dus);
- accesorii și stelaje de montaj.

Obiectele sanitare vor fi însoțite de certificate eliberate de producător sau după caz vor fi agrementate tehnic conform legislației în vigoare.

4.3 Verificarea materialelor

Înainte de punerea în operă materialele vor fi verificate vizual și dimensional. Prin examinare vizuală se va urmări ca:

- țevile să fie drepte, culoarea lor să fie uniformă și de aceeași nuanță;
- suprafață interioară și exterioară să fie netedă, fără fisuri, arsuri sau cojeli;
- să nu fie bule de aer, incluziuni și arsuri în secțiunea transversală a țevii;
- suprafață interioară a mufelor fitingurilor trebuie să fie netedă, fără denivelări, incluziuni, cojeli etc;

Prin verificarea cu șublerul se urmărește ca:

- abaterile la diametrul exterior, la diametrul interior al țevilor și al mufelor fitingurilor se vor înscrie în limitele valorilor înscrise în prospect.

Materialele găsite necorespunzătoare nu vor fi puse în lucru.

4.4 Manipularea, transportul și depozitarea materialelor

Manipularea materialelor se va face cu respectarea normelor de tehnică a securității muncii și în așa fel încât acestea să nu se deterioreze și să nu se înregistreze accidente din rândul personalului manipulator. Pentru aceasta se va utiliza numai personal instruit care va respecta prevederile cap. 2.8.din " Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de instalații tehnico-sanitare și de încălzire" ed.1996.

Transportul materialelor se va face astfel încât să nu se deterioreze materialele iar personalul să nu fie pus în pericol. Pentru aceasta se vor respecta prevederile cap. 2.8. din "Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de instalații tehnico-sanitare și de încălzire" ed.1996.

Păstrarea și depozitarea materialelor se va face în spatii de depozitare organizate în acest scop, în condiții care să asigure buna lor conservare respectând prevederile pct. 2.4.4. din "Norme generale de protecție a muncii" ed. 1996.

Manipularea materialelor din polipropilenă se va face cu grijă, pentru a le feri de lovituri sau de zgârieturi, nu vor fi aruncate, iar deasupra lor nu se vor depozita sau arunca alte materiale.

Țevile se vor aranja pentru transport numai orizontal, pe suprafețe drepte și netede, sprijinite continuu pe toată lungimea lor, în stive care să nu depășească 1,50 m înălțime.

La transportul cu autocamioanele al țevilor din polipropilenă cu lungimi mai mari de 4 m, autocamionul respectiv trebuie să fie prevăzut, în mod obligatoriu cu remorcă monoaxă.

Pe durata transportului materialele vor fi bine sprijinite lateral pentru a nu se răsturna unele peste altele.

Nu se vor efectua transporturi cu alte materiale așezate deasupra materialelor din polipropilenă. De asemeni, transportul materialelor din polipropilenă trebuie efectuat la adăpost de acțiunea directă a radiațiilor solare, iar pe timp friguros trebuie luate măsuri suplimentare de asigurare contra loviturilor sau de zgârieturilor.

Materialele din polipropilenă vor fi depozitate în magazii închise, bine aerisite sau în locuri ferite de soare. Temperatura de depozitare recomandată va fi cuprinsa între 0 și +450 C.

Țevile se vor aranja în rastele orizontale pe sortimente și dimensiuni, stivuindu-se pe înălțimi de maximum 1,50 m. Ele se vor sprijini continuu pe toată lungimea, pe suprafețe drepte și netede.

Fitingurile se vor aranja în rafturi, de asemenea, pe sortimente și dimensiuni.

4.5 Tehnologii de îmbinare și fasonare

Temperaturile optime de prelucrare a materialelor din polipropilenă în atelier cât și la montarea pe șantier sunt de +5 până la +300^{0}C.

Nu se recomandă prelucrarea mecanică a țevilor la temperaturi sub +50^{0}C, însă deformarea la cald se poate efectua.

Prelucrarea materialelor din polipropilenă se va efectua numai de către personal tehnic de specialitate instruit în domeniul prelucrării materialelor plastice.

La efectuarea operațiilor de prelucrare a materialelor din polipropilenă se va tine seama de plasticitatea materialului la temperaturi relativ scăzute și de coeficientul redus de transmisie a căldurii, ceea ce poate provoca încălzirea sculelor prelucrătoare și împiedica lucrul prin înmuierea materialului.

Nu este permisă răcirea sculelor cu apă în timpul prelucrării.

Suprafața prelucrată nu trebuie să prezinte fisuri care se pot amplifica ulterior până la apariția de crăpături.

Pentru operațiile de taiere, lipire, polizare, găurire și deformări la cald se vor respecta prevederile din normativul cu ind. N.P - 003 - 96, anexa 5.

Îmbinarea conductelor de canalizare din PP între ele sau cu piese fasonate se realizează cu inele de cauciuc pentru etanșare. Tehnologia de execuție a acestor îmbinări va respecta prevederile din anexa 5 a normativului cu ind. N.P.- 003- 96.

4.6 3.6. Condiții de montare

Conductele se vor monta paralel cu elementele de construcții adiacente respectând pantele indicate în planuri. Nu se realizează îmbinări în zonele de trecere ale acestora prin planșee, pereți, plafoane sau rosturi de tasare.

Țevile din PP se pot monta aparent, mascat (în șlițuri, în elemente de construcții), îngropate în pământ și în canale vizitabile și nevizitabile.

La trecerea prin pereți și planșee se va proteja conducta cu tub de diametru mai mare, tot din PP sau alt material (PVC, metal).

Diametrul interior al tubului de protecție va fi cu 10-20 mm mai mare decât diametrul exterior al țevii.

Spațiul liber între țeavă PP și tubul de protecție se va completa cu pâslă minerala, carton, etc.

La trecerile prin pereți, tubul de protecție va avea lungimea egală cu grosimea finită a pereților, iar la trecerile prin planșee tubul de protecție va depăși partea superioară finită a planșeului cu 20 mm și va fi la nivelul părții finite inferioare a planșeului.

Nu se admit îmbinări ale conductelor în manșoanele de protecție.

Distanta minimă între marginea tubului de protecție și cea mai apropiată îmbinare sau derivație va fi de 3 cm.

În cazul rețelelor aparente țevile se vor monta numai după ce s-au executat tencuielile.

Distanta liberă de la conducta la perete va fi maxim 3 cm.

Montarea obiectelor sanitare se va face pe stelaje specifice fiecărui obiect. Acestea, precum și rezervoarele de spălare ale WC-urilor, se vor prinde în structura de rezistență a pereților, pe pozițiile și la distanțele din proiectul de instalații sanitare, și înălțimile normate în STAS 1504-85.

Pe stelaje se vor lega și racordurile specifice obiectului la conductele corespunzătoare montate în pereți. Montarea propriu-zisă a obiectelor și a armăturilor caracteristice acestora, se face numai după executarea și finisarea pereților.

Obiectele se fixează prin șuruburi de stelajele metalice, apoi se fac legăturile la armăturile obiectului.

4.7 Confecționarea și montarea dispozitivelor de preluare a dilatărilor și eforturilor din conducte

În cazul tuburilor din PP îmbinate cu piese de legătura cu garnituri de cauciuc, preluarea dilatărilor se va realiza prin menținerea unei distanțe de 10 mm între tubul de PP și capătul fiecărei mufe.

Conductele orizontale de canalizare (colectoarele aparente) din PP, se vor susține de elementele de rezistență cu coliere și brățări amplasate la o distanță de 10 ø D. Punctele fixe se vor amplasa la fiecare tub după mufa acestuia.

Coloanele se vor susține astfel:

- pentru coloanele care sunt încastrate la nivelul planșeului, se vor monta câte două brățări de ghidaj la distanta de 1-2 m pe fiecare nivel;

- pentru coloanele care traversează planșeele prin goluri, pentru fiecare tub se va prevedea câte un punct și o brățară de ghidaj la fiecare nivel

La baza și vârful coloanei se vor monta puncte fixe. Prinderea și susținerea conductelor orizontale se face cu:

- console de susținere din resturi de țeavă din PP (ușor turtită, fasonată la cald) fixate în perete;
- brățări de perete.

Punctele fixe se vor realiza prin lipirea a două inele de ambele părți ale unei brățări încastrate în perete.

Distanțele între dispozitivele de susținere pe orizontală ale conductelor din PP sunt conform tabel 1 pct.3.26 din normativ ind.N.P.- 003 - 96.

În cazul montajului aparent al conductelor distanta între conducta și peretele finisat (tencuit înainte de montaj) va fi de maximum 3cm.

4.8 Probarea instalațiilor

În conformitate cu prevederile normativului I9-2022 conductele interioare de canalizare a apelor vor fi supuse la următoarele încercări: - încercarea de etanșeitate;

- încercarea de funcționare.

Încercarea de etanșeitate la presiune la rece - se efectuează prin verificarea etanșeității pe tot traseul conductelor și la punctele de îmbinare prin umplerea cu apă a conductelor până la nivelul de refulare prin sifoanele de pardoseală și obiectele sanitare.

Încercarea de funcționare - se efectuează prin alimentarea cu apă a obiectelor sanitare și a punctelor de scurgere la debitul nominal de funcționare.

4.9 Recepția și punerea în funcțiune

Recepționarea lucrărilor de canalizare este precedată de controlul riguros al acestora, care cuprinde următoarele operații:

-verificarea conductelor montate pe suporți;

-verificarea cotelor conductelor;

-verificarea armăturilor și a accesoriilor;

-verificarea la etanșeitate;

Verificarea și recepția se fac cu respectarea Regulamentului de recepție aprobat prin HG 766/97 și a celorlalte acte normative care reglementează efectuarea recepției obiectivelor de investiții.

La recepție va participa în mod obligatoriu, în calitate de membru și un delegat al unității care urmează să asigure exploatarea și întreținerea rețelei.

Beneficiarul va recepționa:

-modul de execuție a instalației de canalizare;

-cartea construcției, cu toate lucrările executate precis specificate.

La recepția finală a lucrărilor, beneficiarul va solicita constructorului cartea tehnică a lucrării în care să fie evidențiate cu cea mai mare precizie modul de execuție, eventualele modificări acceptate de proiectant și beneficiar, inclusiv marcarea lucrărilor.

Realizarea lucrărilor în conformitate cu prevederile documentației va asigura o calitate corespunzătoare a acestora și o bună fiabilitate.

Cartea construcției, întocmită de antreprenor și prezentată la recepție va fi documentul principal pe baza căruia se va realiza recepția finală.

Beneficiarul are obligația ca înainte de începerea execuției să înainteze spre verificare proiectul unui verificator autorizat "Is ".

4.10 Principalele etape și ordinea de execuție a lucrărilor

1. Primirea proiectului de bază, verificarea și analizarea lui, formularea și prezentarea eventualelor obiecțiuni în formă scrisă beneficiarului și proiectantului de specialitate. În conformitate cu Legea nr. 10-1995 art. 13, constructorul va verifica dacă proiectul de bază este verificat de către verificatorul atestat MLPAT.
2. După acceptarea proiectului (inclusiv a rezolvării eventualelor obiecțiuni) și încheierea contractului de execuție a lucrărilor, se va întocmi:

- extrasul principalelor materiale și echipamente, conform listelor de cantități de lucrări, a listelor de materiale, echipamente și dotări precum și a fișelor tehnice.
- extrasul principalelor anexe de inventar: schele demontabile, platforme de lucru, balustrade de protecție, scări mobile, rulete, nivele etc.

3. Stabilirea graficului de execuție a principalelor lucrări de instalații - montaj care rezultă din proiect, corelat cu frontul de lucru posibil, pe baza stadiului lucrărilor de construcții și alte instalații și cu termenul din contractul încheiat cu beneficiarul.
4. Stabilirea structurii, calificării, numărului și eșalonării forței de muncă, pe baza termenului contractual și a graficului de execuție a principalelor lucrări
5. Aprovizionarea, sortarea și depozitarea în siguranță a materialelor necesare în prima urgenta, apoi a celorlalte materiale, funcție de eșalonarea lucrărilor.
6. Selecționarea și angajarea forței de muncă necesară, a responsabililor tehnici cu execuția, instruirea asupra lucrărilor de instalații – montaj, instruirea asupra protecției și igienei muncii, - inclusiv semnarea fișelor individuale de instructaj - dotarea muncitorilor cu echipamentele tehnice, echipamentului individual de protecție etc., precum și organizarea muncii conform graficului de eșalonare a lucrărilor.
7. Proiectantul propune ca lucrările de bază ale instalației să fie executate în următoarea ordine;

- montarea conductelor, suporților și accesoriilor instalației, conform prevederilor

Normativului I 9-2015 și a prevederilor prezentului caiet de sarcini;

- efectuarea probelor hidraulice de etanșeitate a instalațiilor , conform prevederilor

Normativului I 9-2015 , a Normativului C 56 și a prevederilor prezentului caiet de sarcini; - montarea obiectelor sanitare;

- efectuarea probelor de funcționare conform prevederilor Normativului I 9-2015, a

Normativului C 56 și a prevederilor prezentului caiet de sarcini; - efectuarea recepției la terminarea lucrărilor conform HG 273/1994.

V. CAIET DE SARCINI PENTRU INSTALAŢII DE CANALIZARE INTERIOARĂ REALIZATE

CU TUBURI DIN POLIETILENĂ (PEHD)

5.1 Prevederi generale

Instalațiile se vor executa cu respectarea prevederilor Normativului pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor I9-2022 și a Normativului pentru proiectarea și executarea instalațiilor tehnico - sanitare cu țevi din PP ind. N.P. 003 - 96" .

5.2 Materiale

Îmbinarea țevilor de polietilenă se va face prin sudură cap la cap cu termoplacă. Aceasta este o metodă de îmbinare tipică a rășinilor termoplastice, care s-a dezvoltat odată cu evoluția polimerilor, fiind o metodă consacrată care conferă siguranță la montaj și fiabilitate în exploatare.

Procedura de sudură cuprinde următoarele faze:

- introducerea capetelor care se vor suda într-un suport cu menghină reglabilă;
- așezarea în același plan a celor două capete și curățirea lor cu ajutorul unor freze cu cuțite;
- preîncălzirea suprafețelor care vor fi lipite prin compresia lor pe o termoplacă teflonată care are o temperatură de 200^0 C;
- extragerea termoplăcii și contactul imediat prin compresie a celor două capete;
- se mențin capetele în contact până când temperatura scade sub 60^0 C;
- demontarea mașinii și pregătirea pentru o nouă sudură.

Mașina de sudat este formată dintr-un suport cu menghine mobile care se pot deschide. Mișcarea de apropiere și îndepărtare este realizată prin intermediul unui piston hidraulic alimentat și comandat de la o unitate electrohidraulică portabilă.

Freza este formată din două plăci rotitoare cu lame cuțit, care sunt presate între cele două capete prin intermediul prinderii hidraulice a tuburilor.

Placa termostatică are rezistențe interioare și este acoperită cu un strat de teflon pentru a evita lipirea capetelor țevilor de polietilenă încălzite. Temperatura este controlată de un termostat.

Fiecare mașină de sudat cap la cap este prevăzută cu o gamă proprie de diametre de sudat.

Procedura de sudură este extrem de simplă, dar pentru a se obține rezultate optime este necesară respectarea următoarelor cerințe:

- o bună aliniere axială a conductelor;
- proprietățile fizico-chimice ale materialelor de sudat trebuie să fie compatibile reciproc și compatibilitatea materialelor trebuie să fie certificată de fabricantul țevilor și racordurilor;

- pereții elementelor ce urmează a fi sudați trebuie să fie egali sau să aparțină aceleași serii S sau PN;
- control și corecții ale eventualelor ovalizări prezente la capetele țevilor;
- curățirea suprafețelor de sudat și a pieselor componente a mașinii de corpuri străine, urme de unsoare, apă;
- verificarea bunei funcționări a sculelor;
- alegerea și montarea sculelor pentru diametrul țevilor de sudat;
- respectarea presiunilor specifice de preîncălzire și sudare;
- respectarea temperaturii termoplăcii de 200^0 C (toleranță + 10^0 C);
- suprafața de lipire a termoplăcii trebuie să fie curățată înaintea fiecărui ciclu de sudură folosind hârtie și alcool;
- respectarea timpilor de preîncălzire, sudare și răcire;
- răcirea trebuie să fie naturală, se vor evita metodele de răcire bruscă cu apă sau aer;
- în caz de umiditate, vânt sau temperatură scăzută, incintă de sudat trebuie să fie acoperită cu un material protector;
- temperatura înconjurătoare, măsurată pe țevile care trebuie să fie sudate, trebuie să fie între 0 ^{0}C și 40 ^{0}C;
- extremitățile țevilor care urmează a fi sudate trebuie să fie închise cu dopuri de protecție pentru a preveni ca suprafețele de sudat să fie răcite cu curenți de aer;
- țevile de sudat trebuie să fie așezate pe role, acest lucru făcând mai ușoară deplasarea lor în timpul operațiilor de sudură.

Timpii diferitelor faze ale sudurii sunt în funcție de grosimile țevilor de polietilenă și sunt prezentați în tabelul care urmează:

Dimensiune (mm)	Timp de încălzire la presiunea de	Timp de întrerupere a încălzirii și apropierii de extremitățile	Timp pentru atingerea presiunii de sudare de	Timp de răcire a sudurii
	0,5 kgf/cm^2 (sec)	Tubului (sec)	1,5 kgf/cm^2(sec)	(min)
7,1 ÷ 11,4	70 ÷ 120	6 ÷ 10	8 ÷ 12	10 ÷ 16

N.R.: Valorile 0,5 și 1,5 kgf/cm^2 se referă la suprafața de sudat.

După fiecare sudură se va completa un "Protocol de sudură" în care trebuie specificate următoarele date:

- numele sudorului și firma care execută sudurile;
- modelul și numărul de serie al mașinii cu care au fost făcute cuplaje;
- temperatura mediului și condițiile atmosferice;
- diametrul nominal al țevii și caracteristicile acesteia (PN și grosimea de perete);
- presiunea de tragere, de încălzire și cea de sudură; - înălțimea marginilor și timpii de încălzire și de sudură.

5.3 Verificarea materialelor

Înainte de punerea în operă materialele vor fi verificate vizual și dimensional. Prin examinare vizuală se va urmări ca:

- țevile să fie drepte, culoarea lor să fie uniformă și de aceeași nuanță;
- suprafața interioară și exterioară să fie netedă, fără fisuri, arsuri sau cojeli;
- să nu fie bule de aer, incluziuni și arsuri în secțiunea transversală a țevii;
- suprafață interioară a mufelor, fitingurilor trebuie să fie netedă, fără denivelări, incluziuni, cojeli etc;

Prin verificarea cu șublerul se urmărește ca:

- abaterile la diametrul exterior, la diametrul interior al țevilor și al mufelor fitingurilor se vor înscrie în limitele valorilor înscrise în prospect.

Materialele găsite necorespunzătoare nu vor fi puse în lucru.

5.4 Manipularea, transportul și depozitarea materialelor

Manipularea materialelor se va face cu respectarea normelor de tehnică a securității muncii și în așa fel încât acestea să nu se deterioreze și să nu se înregistreze accidente din rândul personalului manipulator. Pentru aceasta se va utiliza numai personal instruit care va respecta prevederile cap. 2.8. din " Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de instalații tehnico-sanitare și de încălzire" ed. 1996.

Transportul materialelor se va face astfel încât să nu se deterioreze materialele iar personalul să nu fie pus în pericol. Pentru aceasta se vor respecta prevederile cap. 2.8. din "Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de instalații tehnico-sanitare și de încălzire" ed.1996.

Păstrarea și depozitarea materialelor se va face în spatii de depozitare organizate în acest scop, în condiții care să asigure buna lor conservare respectând prevederile pct.

2.4.4. din "Norme generale de protecție a muncii" ed. 1996.

Manipularea materialelor din polietilenă se va face cu grijă, pentru a le feri de lovituri sau de zgârieturi, nu vor fi aruncate, iar deasupra lor nu se vor depozita sau arunca alte materiale.

Țevile se vor aranja pentru transport numai orizontal, pe suprafețe drepte și netede, sprijinite continuu pe toată lungimea lor, în stive care să nu depășească 1,50 m înălțime.

La transportul cu autocamioanele al țevilor din polietilenă cu lungimi mai mari de 4 m, autocamionul respectiv trebuie și fie prevăzut, în mod obligatoriu cu remorcă monoaxă.

Pe durata transportului materialele vor fi bine sprijinite lateral pentru a nu se răsturna unele peste altele.

Nu se vor efectua transporturi cu alte materiale așezate deasupra materialelor din polietilenă. De asemeni, transportul materialelor din polietilenă trebuie efectuat la adăpost de acțiunea directă a radiațiilor solare, iar pe timp friguros trebuie luate măsuri suplimentare de asigurare contra loviturilor sau de zgârieturilor.

Materialele din polietilenă vor fi depozitate în magazii închise, bine aerisite sau în locuri ferite de soare. Temperatura de depozitare recomandată va fi cuprinsa între 0 și +45^0 C.

Țevile se vor aranja în rastele orizontale pe sortimente și dimensiuni, stivuindu-se pe înălțimi de maximum 1,50 m. Ele se vor sprijini continuu pe toată lungimea, pe suprafețe drepte și netede.

Fitingurile se vor aranja în rafturi, de asemenea, pe sortimente și dimensiuni.

5.5 Tehnologii de îmbinare și fasonare

Temperaturile optime de prelucrare a materialelor din polietilenă în atelier cât și la montarea pe șantier sunt de +5 până la +300^0 C.

Nu se recomandă prelucrarea mecanică a țevilor la temperaturi sub +50^{0}C, însă deformarea la cald se poate efectua.

Prelucrarea materialelor din polietilenă se va efectua numai de către personal tehnic de specialitate instruit în domeniul prelucrării materialelor plastice.

La efectuarea operațiilor de prelucrare a materialelor din polipropilenă se va tine seama de plasticitatea materialului la temperaturi relativ scăzute și de coeficientul redus de transmisie a căldurii, ceea ce poate provoca încălzirea sculelor prelucrătoare și împiedica lucrul prin înmuierea materialului.

Nu este permisă răcirea sculelor cu apă în timpul prelucrării.

Suprafața prelucrată nu trebuie să prezinte fisuri care se pot amplifica ulterior până la apariția de crăpături.

Pentru operațiile de taiere, lipire, polizare, găurire și deformări la cald se vor respecta prevederile din normativul cu ind. N.P - 003 - 96, anexa 5.

Îmbinarea conductelor de canalizare din PEHD între ele sau cu piese fasonate se realizează cu inele de cauciuc pentru etanșare. Tehnologia de execuție a acestor îmbinări va respecta prevederile din anexa 5 a normativului cu ind. N.P.- 003- 96.

5.6 Condiții de montare

Conductele se vor monta paralel cu elementele de construcții adiacente respectând pantele indicate în planuri. Nu se realizează îmbinări în zonele de trecere ale acestora prin planșee, pereți, plafoane sau rosturi de tasare.

Țevile din PEHD se pot monta aparent, mascat (în șlițuri, în elemente de construcții), îngropate în pământ și în canale vizitabile și nevizitabile.

La trecerea prin pereți și planșee se va proteja conducta cu tub de diametru mai mare, tot din PP sau alt material (PVC, metal).

Diametrul interior al tubului de protecție va fi cu 10-20 mm mai mare decât diametrul exterior al țevii.

Spațiul liber între țeavă PEHD și tubul de protecție se va completa cu pâslă minerala, carton, etc.

La trecerile prin pereți, tubul de protecție va avea lungimea egală cu grosimea finită a pereților, iar la trecerile prin planșee tubul de protecție va depăși partea superioară finită a planșeului cu 20 mm și va fi la nivelul părții finite inferioare a planșeului.

Nu se admit îmbinări ale conductelor în manșoanele de protecție.

Distanta minimă între marginea tubului de protecție și cea mai apropiată îmbinare sau derivație va fi de 3 cm.

În cazul rețelelor aparente țevile se vor monta numai după ce s-au executat tencuielile. Distanta liberă de la conductă la perete va fi maxim 3 cm.

Montarea obiectelor sanitare se va face pe stelaje specifice fiecărui obiect. Acestea, precum și rezervoarele de spălare ale WC-urilor, se vor prinde în structura de rezistență a pereților, pe pozițiile și la distanțele din proiectul de instalații sanitare, și înălțimile normate în STAS 1504-85.

Pe stelaje se vor lega și racordurile specifice obiectului la conductele corespunzătoare montate în pereți. Montarea propriu-zisă a obiectelor și a armăturilor caracteristice acestora, se face numai după executarea și finisarea pereților.

Obiectele se fixează prin șuruburi de stelajele metalice, apoi se fac legăturile la armăturile obiectului.

5.7 Confecționarea și montare dispozitivelor de preluare a dilatărilor și eforturilor din conducte

În cazul tuburilor din polietilenă îmbinate cu piese de legătura cu garnituri de cauciuc, preluarea dilatărilor se va realiza prin menținerea unei distanțe de 10 mm între tubul din polietilenă și capătul fiecărei mufe.

Conductele orizontale de canalizare(colectoarele aparente) din PP, se vor susține de elementele de rezistență cu coliere și brățări amplasate la o distanță de 10 ø D. Punctele fixe se vor amplasa la fiecare tub după mufa acestuia. Coloanele se vor susține astfel:

- pentru coloanele care sunt încastrate la nivelul planșeului, se vor monta câte două brățări de ghidaj la distanta de 1-2 m pe fiecare nivel;
- pentru coloanele care traversează planșeele prin goluri, pentru fiecare tub se va prevedea câte un punct și o brățară de ghidaj la fiecare nivel

La baza și vârful coloanei se vor monta puncte fixe. Prinderea și susținerea conductelor orizontale se face cu:

- console de susținere din resturi de țeavă din polietilenă (ușor turtită, fasonată la cald) fixate în perete;
- brățări de perete.

Punctele fixe se vor realiza prin lipirea a două inele de ambele părți ale unei brățări încastrate în perete.

Distanțele între dispozitivele de susținere pe orizontală ale conductelor din PP sunt conform tabel 1 pct. 3.26 din normativ ind. N.P.- 003 - 96.

În cazul montajului aparent al conductelor distanta între conductă și peretele finisat (tencuit înainte de montaj) va fi de maxim 3 cm.

5.8 Probarea instalațiilor

În conformitate cu prevederile normativului I9-2022 conductele interioare de canalizare a apelor vor fi supuse la următoarele încercări:

- încercarea de etanșeitate; - încercarea de funcționare.

Încercarea de etanșeitate la presiune la rece - se efectuează prin verificarea etanșeității pe tot traseul conductelor și la punctele de îmbinare prin umplerea cu apă a conductelor până la nivelul de refulare prin sifoanele de pardoseală și obiectele sanitare.

Încercarea de funcționare - se efectuează prin alimentarea cu apă a obiectelor sanitare și a punctelor de scurgere la debitul nominal de funcționare.

5.9 Recepția și punerea în funcțiune

Recepționarea lucrărilor de canalizare este precedată de controlul riguros al acestora, care cuprinde următoarele operații:

-verificarea conductelor montate pe suporți;

-verificarea cotelor conductelor;

-verificarea armăturilor și a accesoriilor;

-verificarea la etanșeitate;

Verificarea și recepția se fac cu respectarea Regulamentului de recepție aprobat prin HG 766/97 și a celorlalte acte normative care reglementează efectuarea recepției obiectivelor de investiții.

La recepție va participa în mod obligatoriu, în calitate de membru și un delegat al unității care urmează să asigure exploatarea și întreținerea rețelei.

Beneficiarul va recepționa:

-modul de execuție a instalației de canalizare;

-cartea construcției, cu toate lucrările executate precis specificate.

La recepția finală a lucrărilor, beneficiarul va solicita constructorului cartea tehnică a lucrării în care să fie evidențiate cu cea mai mare precizie modul de execuție, eventualele modificări acceptate de proiectant și beneficiar, inclusiv marcarea lucrărilor.

Realizarea lucrărilor în conformitate cu prevederile documentației va asigura o calitate corespunzătoare a acestora și o bună fiabilitate.

Cartea construcției, întocmită de antreprenor și prezentată la recepție va fi documentul principal pe baza căruia se va realiza recepția finală.

Beneficiarul are obligația ca înainte de începerea execuției să înainteze spre verificare proiectul unui verificator autorizat "Is ".

5.10 Principalele etape și ordinea de execuție a lucrărilor

1. Primirea proiectului de bază, verificarea și analizarea lui, formularea și prezentarea eventualelor obiecțiuni în formă scrisă , beneficiarului și proiectantului de specialitate. în conformitate cu Legea nr. 10-1995 art. 13, constructorul va verifica dacă proiectul de bază este verificat de către verificatorul atestat MLPAT.
2. După acceptarea proiectului (inclusiv a rezolvării eventualelor obiecțiuni) și încheierea contractului de execuție a lucrărilor, se va întocmi:

- extrasul principalelor materiale și echipamente ,conform listelor de cantități de lucrări, a listelor de materiale, echipamente și dotări precum și a fișelor tehnice.

- extrasul principalelor anexe de inventar : schele demontabile, platforme de lucru, balustrade de protecție, scări mobile, rulete, nivele etc.

3. Stabilirea graficului de execuție a principalelor lucrări de instalații- montaj care rezultă din proiect, corelat cu frontul de lucru posibil, pe baza stadiului lucrărilor de construcții și alte instalații și cu termenul din contractul încheiat cu beneficiarul.

4. Stabilirea structurii , calificării , numărului și eșalonării forței de muncă, pe baza termenului contractual și a graficului de execuție a principalelor lucrări

5. Aprovizionarea, sortarea și depozitarea în siguranță a materialelor necesare în prima urgenta, apoi a celorlalte materiale, funcție de eșalonarea lucrărilor.

6. Selecționarea și angajarea forței de muncă necesară, a responsabililor tehnici cu execuția, instruirea asupra lucrărilor de instalații – montaj, instruirea asupra protecției și igienei muncii, - inclusiv semnarea fișelor individuale de instructaj- dotarea muncitorilor cu echipamentele tehnice, echipamentului individual de protecție etc., precum și organizarea muncii conform graficului de eșalonare a lucrărilor.

7. Proiectantul propune ca lucrările de bază ale instalației să fie executate în următoarea ordine;

- montarea conductelor, suporților și accesoriilor instalației, conform prevederilor

Normativului I 9-2015 și a prevederilor prezentului caiet de sarcini;

- efectuarea probelor hidraulice de etanșeitate a instalațiilor , conform prevederilor

Normativului I 9-94 , a Normativului C 56 și a prevederilor prezentului caiet de sarcini;
- montarea obiectelor sanitare;

- efectuarea probelor de funcționare conform prevederilor Normativului I 9-94, a

Normativului C 56 și a prevederilor prezentului caiet de sarcini;

- efectuarea recepției la terminarea lucrărilor conform HG 273/1994.

VI. CAIET DE SARCINI PENTRU EXECUTIA INSTALATIILOR

6.1 Executarea rețelelor exterioare de apa și canalizare

Aceste lucrări se executa în următoarele etape :

- trasarea rețelelor pe calități de ape ;
- efectuarea căminelor de vane și de vizitare pe tronsonul de rețea (doar radierul și pereții);

-efectuarea terasamentelor, așternerea patului de nisip și montarea țevilor PEHD, PVC- KG; pe segmente și ramificații de rețea ;

-confecționarea pieselor speciale care asigura racordarea capetelor de conducta ale rețelei ;

-montarea pieselor speciale, a robinetelor de închidere a apei prevăzute pe fiecare capăt de conducta, a mufelor electrocutabile, îmbinate cu flanșa libera, inclusiv montarea completărilor de țevi și efectuarea etanșărilor la îmbinări;

-efectuarea probelor de presiune și etanșeitate pe tronsoanele rețelei de apa;

-efectuarea probei de etanșeitate a rețelei de canalizare;

-terminarea construcției căminelor de vane și vizitare pe tronsoanele de rețea de apa, respectiv de canalizare (planșeul, rama, capacul de acces), inclusiv montarea scărilor de acces.

6.2 Trasarea amplasamentului

Trasarea amplasamentului rețelelor de apa și canalizare inclusiv a accesoriilor de pe acestea: cămine de vizitare, etc se vor efectua pe baza planului de situație și a planșelor de coordonare a rețelelor exterioare.

6.3 Terasamente și montarea țevilor PEID

Lucrările de terasamente cuprind săpături, respectiv umpluturi necesare montării țevilor PEID și construirii căminelor de vane în ordinea și cu condițiile următoare :

-îndepărtarea și colectarea separata a stratului de pământ vegetal ;

-săpătura mecanica pana la o cota de nivel cu cca.10 cm deasupra cotei finale a radierului; adâncimea totala a săpăturii va fi de maxim 1,50 m sub cota finala a suprafeței terenului amenajat ;

-săpătura normala a stratului de cca 10 cm pentru ajungerea la cota finala și pentru uniformizarea pantei șanțului ;

-așternerea patului de nisip, în strat uniform cu grosimea medie de cca 10 cm ;

-montarea conductelor (pe tronsonul de rețea inelara) și a conductelor (pe ramificațiile de rețea apa) având capetele astupate cu dopuri de lemn ; Nota :

1.Vor fi aprovizionate doar tipurile de țevi PEID pentru care furnizorul a obținut și prezinta în copie "agrementul MLPAT" pentru Romania, pentru utilizare la rețele de apa

2.Tevile PEID aprovizionate trebuie sa reziste la presiunea nominala Pn 6 bar pentru rețea consum menajer

-așternerea stratului protector de nisip peste conducte cu o grosime medie de cca

10 cm

-umplutura de pământ cu granulație mică realizând un strat aprox. uniform cu grosimea de cca 10-15 cm ;

-umplutura compactata, pe toata înălțimea rămasă pana la suprafața terenului amenajat. Montarea pieselor speciale și a armaturilor de secționare

-piesele speciale și armaturile se montează pe suporturi la nivelul axului conductelor care intra și ies din căminul de vane

-pentru demontarea și remontarea ulterioara, pe timpul exploatării rețelei de apa, piesele speciale din cămine și armaturile aferente, se vor îmbina prin flanșe

-înainte de montare toate robinetele vor fi controlate privind starea, integritatea și funcționalitatea (manevrabilitatea)

-pentru protecția pieselor metalice, după montare și echipare este necesara protecția prin grunduire și vopsire

6.4 Terasamente și montarea tuburilor din PVC – KG

Lucrările de terasamente cuprind "săpături", respectiv "umpluturi" necesare montării tuburilor, construirii căminelor de vizitare, a gurilor de scurgere prevăzute pe rețelele de canalizare.

Aceste lucrări se executa în ordinea și în următoarele condiții :

-Îndepărtarea stratului de pământ vegetal (stratul superficial cu o grosime de cca

30,0 cm) și depozitarea separata, în vederea utilizării la amenajarea ulterioara a unor zone

-Săpătura mecanica, pana la o cota (adâncime) aflata cu cca 15,0 - 25,0 cm deasupra "cotei radier tub" proiectate

-Sprijinirea malurilor cu dulapi metalici (lemn) așezați orizontal, a tuturor tronsoanelor de săpătura "a căror adâncime finala va fi mai mare de 1,30 m". Sprijinirea malurilor se va executa de către o echipa specializata și bine instruita, imediat după efectuarea săpăturii mecanice. Având în vedere pericolul "potențial" de producere a unor accidente de munca, SE INTERZICE CONSTRUCTORULUI SA EXECUTE CONTINUAREA LUCRARILOR (săpătura manuala pentru finisarea pantei, așezarea patului de nisip , montarea tuburilor și așezarea protecției de nisip), INAINTE DE A FINALIZA SPRIJINIREA MALURILOR. Pereții tranșeelor se executa vertical.

Sprijinirea se va realiza obligatoriu pentru toate săpăturile mai adânci de 1,30 m, cu dulapi metalici orizontali (4,5x0,25x0,05 m) așezați la intervale de 0,5-1,0 m și dulapi verticali (4,5x0,25x0,05 m) așezați la distante de 1,0 –1,5 m.

Intre dulapii verticali se bat bile (0,10-0,15 m) numite șpraițuri la intervale de 0,6-0,8 m, sub al căror capete se bat bucăți de scândură pentru a împiedica șpraițul să cadă.

Pământul rezultat din săpături va fi depozitat pe o singura parte a tranșeului și la o distanta de cel puțin 0,5 m fata de marginea săpăturii.

Coborârea muncitorilor în șanțuri se va face pe scări și rampe de acces prevăzute cu mana curenta.

Conducătorul locului de munca va controla zilnic starea de echilibru a terenului.

La apariția infiltrațiilor de apa în timpul săpăturii se va opri lucrarea și se va scoate apa cu ajutorul electropompelor de epuizmente.

Numărul de ore de funcționare va fi trecut intr-un registru de către dirigintele de șantier. Lățimea șanțului va fi determinata de relația B=D+2a+b (vezi ghid proiectare GP043-99).

Pe cca 50% din lungimea întregii săpături s-au prevăzut parapeti, iar în zonele de circulație s-au prevăzut podețe metalice la săpături.

Săpătura manuala (a unui strat de pământ cu grosimea medie de 15,0 - 25,0 cm), pentru realizarea "finisării" pantei radierului săpăturii" (care trebuie sa fie egala cu panta de montaj a tuburilor de canalizare pe tronsonul respectiv), precum și pentru realizarea "spațiului

necesar construirii căminelor de vizitare" (prin lărgirea șanțului obținut prin săpătura mecanica).

ATENTIE !

Cota finala a "radierului săpăturii finisate manual", trebuie sa fie cu 15,0 cm mai mica decât cota topo a "radierului căminelor de vizitare", (care reprezintă și "cota radierului tuburilor de canalizare", la intrarea și ieșirea din cămine - pe firul principal al canalizării-cămine fără depozit).

Aceasta diferență de nivel rezulta din însumarea grosimii peretelui tubului din PVC (5,0 cm) și a grosimii patului de nisip pentru așezarea tuburilor (10,0 cm).

-Așternerea patului de nisip, cu grosimea medie de 10,0 cm, inclusiv verificarea și corectarea pantei (care trebuie sa fie egala cu panta de montaj a tuburilor pe tronsonul respectiv) și turnarea radierelor căminelor de vizitare (în aceasta faza cota topo pe partea superioara a radierului din beton al căminelor de vizitare va fi cu 15,0 cm mai mica decât cota topo finala - pentru a putea așeza mufa tubului de canalizare și pentru a amenaja "ulterior" rigola de legătura intre tuburi)

-Montarea tuburilor de canalizare, la poziție, care cuprinde următoarele activități și faze de lucru :

-verificarea aspectului și calității tuburilor preluate din depozitul șantierului" ;

-manipularea și transportul atent al tuburilor la locul de montaj (în prima faza, așezându-se "cap la cap" de-a lungul tronsonului respectiv) ;

-coborârea atenta a tuburilor la poziție (cu ajutorul unor frânghii sau chingi speciale) și așezarea lenta a lor pe patul de nisip (simpla cădere de la cca 20-40 cm, poate produce fisurarea tubului sau reducerea rezistentei la compresiunea exercitata de umplutura).

În mod normal montarea tuburilor începe din capătul "aval" și se termina la capătul "amonte" al tronsonului respectiv de canalizare.

Tuburile se montează la poziție orientata astfel încât apa preluata în rețeaua de canalizare sa intre prin capătul cu mufa sau cu buza ; îmbinarea tuburilor, la fiecare îmbinare urmând cate o garnitura inelara din cauciuc ; verificarea aliniamentului și pantei de montaj a tuburilor.

Conform Normativului C56-85 se admit următoarele abateri limita (conform caiet

XXVI, art.3.9.) :

- la pante 10% fata de proiect
- la cote, 5 cm fata de cotele proiectate.

6.5 Norme de protecție și igiena muncii

La executarea lucrărilor de terasamente, instalații montaj și construcții, constructorul va respecta obligațiile din legea protecției muncii (nr.90/1996), art.nr.7-alin.2, nr.8-alin.2, nr.9, nr.12-alin.2,3,4; nr.13-alin.2,3 nr. 18-alin.1 lit.a,l,m; nr.25-alin.1,2; nr.34 și 36.

Constructorul va respecta de asemenea cerințele specifice lucrărilor edilitare, prevăzute în regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții, aprobat de MLPAT cu ordinul nr.9/N/15.03.1993.

6.6 Dispoziții finale

Orice modificare de soluții, pe timpul executării lucrărilor, trebuie efectuata pe baza acceptului prealabil scris al proiectantului.

Fazele determinante, pe timpul executării lucrărilor, care garantează calitatea lucrărilor sunt următoarele :

1.Receptia calitativa a tuturor materialelor (țevi, armaturi, piese îmbinare, etc.).

2.Trasarea pe zone și tronsoane a lucrărilor, corelat cu planurile de coordonare rețele exterioare (apa, canalizare, gaze, electrice, telefon, etc.).

3.Efectuarea săpăturilor la cotele proiectate și realizarea stratului de nisip necesar așezării și protecției conductelor.

6.7 Execuția lucrării de canalizare

Execuția rețelelor de canalizare se va face dinspre aval spre amonte.

Montarea tuburilor începe prin turnarea fundației căminelor la dimensiunile din proiect, apoi se executa rigola de pe radierul căminului și se montează tuburile care pătrund în cămine.

Înainte de a se monta tuburile, se verifica și eventual se corectează radierul tranșeului.

Căminele de vizitare se vor executa conform proiectului, astfel :

-în aliniament, la distanta maxima de 60 m;

-în punctele de schimbare a dimensiunilor tuburilor de canalizare ;

-în punctele de schimbare a pantei de montaj a tuburilor ;

-în punctele de schimbare a direcției scurgerii apelor uzate sau a apelor meteorice ;

-Capacele pentru căminele de canalizare sunt de tip carosabile din fonta pentru zonele cu circulație auto și de tip necarosabile pentru cele amplasate în spatiile verzi și se vor monta cu piesele de adaptare din beton armat.

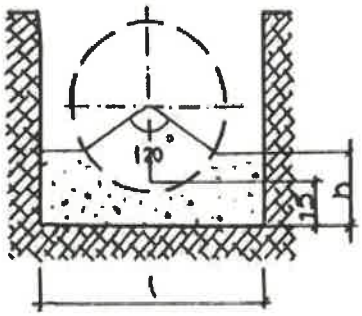
După executarea săpăturilor la cotele din proiect fundul șanțului trebuie sa fie neted, fără pietre și rădăcini; se realizează patul de pozare pentru canal din nisip, granulație 1...7 mm, compactat cu mijloace manuale sau mecanice (grad compactitate 90%).

Grosimea stratului de nisip este de minim 15 cm sub generatoarea inferioara a tubului de PVC. Lângă și deasupra conductei se pune un strat gros de 30 cm de material granular cu granulație maxima de 20 mm (nisip), fără corpuri dure, compactat manual pana la atingerea compactității de 85%.

Astuparea tranșeei și compactarea mecanica a pământului se pot face de la o acoperire de peste 1 m deasupra generatoarei superioare a tubului de PVC.

Deoarece rezistenta conductei de canalizare montate subteran și deformația sunt influențate de felul în care sunt îngropate, se recomanda ca unghiul de îngropare sa fie intre 900 și 1800. Cantitatea de nisip necesara realizării patului de pozare este prevăzută pentru un unghi de îngropare de 1200.

Montarea tuburilor se face din aval spre amonte

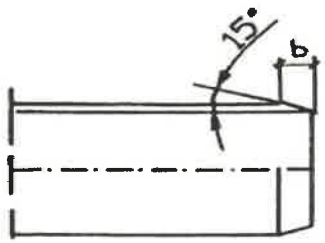


Diametrul conductei D[mm]	Lățime minima săpătura [m]	h[m]
160 x 3,6	0,90	0,20
200 x 4,5	0,90	0,22
315 x 7,7	1,30	0,25
500 x 12,2	1,50	0,30

Conductele se pot asambla și pe marginea șanțului. Coborârea conductelor în șanț se va realiza cu funii de cânepă, tuburile nu se vor tara sau rostogoli pe pământ sau obiecte dure.

Îmbinările intre tuburi se realizează cu ajutorul mufei și a inelelor de etanșare. Capătul tubului care se introduce în mufa este teșit din fabrica la 150.

Daca din montaj este necesara scurtarea unui tub pentru potrivirea la poziție, tăierea se va realiza cu un fierăstrău cu pasul dintelui de 2-3 mm. Capătul debitat se teșește cu ajutorul pilei, respectandu-se următoarele dimensiuni:



D[mm]	160	200	315	5
b	15		18	2

7 La capătul tubului, lungimea de introducere în mufa respecta valorile precizate de furnizorul tuburilor.

Garnitura de etanșare, cat și pereții interiori ai mufei vor fi curățați cu atenție, după care garnitura de cauciuc se introduce în canelura mufei. Prin umezirea garniturii se ușurează așezarea în canelura. Se unge cu un strat subțire de săpun capătul tubului (nu se vor folosi produse derivate țițeiului).

Capătul tubului pregătit, se introduce pana la semn în mufa cu garnitura (tuburile trebuie sa fie coaxiale).

Pe rețea sunt prevăzute cămine de vizitare din beton STAS 2448 /82 la o distanta de maxim 60 m.

Racordarea tubului PVC la căminul de vizitare din beton se face numai prin intermediul unei piese speciale din PVC care asigura o etanșeitate corespunzătoare.

Suprafața exterioara a "piesei de acces la cămin" (sablata exterior) face priza cu betonul, iar intre suprafețele interioare ale piesei și tubului, etanșeitatea se asigura cu inel de cauciuc .

Aceasta piesa asigura și o deviație de 30 de la ax. La montare, capătul interior al piesei trebuie sa fie în același plan cu peretele interior al căminului, iar depășirea sa fie permisa doar la capătul exterior.

În cazul gurilor de scurgere STAS 6701 trecerea de la cotul din beton la tubul de PVC (reprezentând racordul gurii de scurgere la căminul de vizitare) se realizează prin intermediul unei piese speciale de legătura beton – PVC

6.8 Probarea instalațiilor și darea lor în funcțiune

6.8.1 Generalități

-Probarea instalațiilor executate cu țevi și fitinguri din PP, PEID și PVC-KG, se efectuează conform standardelor și reglementarilor tehnice specifice în vigoare (STAS 4163/3, Normativ C56, Normativ I9-2022, Normativ GP043, Normele sanitare, HG, etc.).

-Probarea conductelor se face înainte de darea în funcțiune a instalațiilor sau după reparații și poate fi :

-probare pe tronsoane a conductelor (proba preliminara).

-probarea pe ansamblu a conductelor (proba finala - faza determinanta).

-Se vor supune la proba numai tronsoanele care îndeplinesc următoarele condiții :

-au montate toate armaturile.

-la rețelele exterioare s-a realizat o acoperire parțială a conductei, lăsând-se îmbinările libere.

-la rețele s-au realizat masivele de ancoraj.

-s-a efectuat o spălare a conductelor în vederea curățirii prealabile.

-Probarea conductelor se va efectua la presiunea hidraulica prevăzută în proiect, după :

-minimum 24 ore de la realizarea ultimei lipiri sau imediat după terminarea realizării îmbinărilor cu inel de cauciuc pentru PP și PVC- KG.

-la cca. 2 h după realizarea sudurii pentru PP și PEID. Înainte de efectuarea probei de presiune se verifica :

-concordanta lucrărilor executate cu proiectul.

-caracteristicile armaturilor, robinetelor, hidranților, golirilor, ventilelor de aerisire- dezaerisire etc.

-poziția căminelor, echiparea acestora și calitatea execuției.

-calitatea sudurilor și a îmbinărilor.

-execuția masivelor de ancoraj.

În prezentul caiet de sarcini, sunt trecute indicații specifice materialelor care fac obiectul acestuia, urmând ca operațiile comune pentru alte tipuri de materiale sa se facă conform normelor în vigoare.

Umplerea tronsonului cu apa se face prin punctul cel mai de jos al acestuia, după ce în prealabil s-au deschis robinetele de aerisire prevăzute în punctele înalte și care se vor închide treptat, numai după ce prin robinetele respective se evacuează apa fără aer.

-Proba se începe după 15 minute din momentul în care conducta a atins presiunea maxima de proba (de 1,5 ori presiunea nominala dar nu mai mica de bari).

-Scăderile de presiune admise în timpul probei trebuie precizate în caietele de sarcini ale proiectantului.

-În cazul unor îmbinări defecte, acestea se vor remedia, după care se va relua proba de presiune.

-Nu se admit probe cu aer comprimat .

-Pe toata perioada de probe conductele trebuie sa fie ferite de lovituri.

6.8.2 Probarea rețelei exterioare de apa

-Presiunea de proba pentru rețelele îngropate de apa va fi de regula 1,5 ori presiunea de regim dar nu mai mica de 6,0 bar (măsurată în punctul cel mai de jos al rețelei).

-Se va realiza întâi proba de presiune pe tronson după care se va face proba generala.

-Tronsonul de proba pentru rețelele exterioare de apa, de regula, nu va depăși 500 m.

-Tronsonul de proba se va acoperi parțial cu pământ lăsând-se îmbinările libere pentru a se controla etanșeitatea acestora.

-Înainte de umplerea tronsonului cu apa se vor închide capetele tronsonului cu capace asigurate, prevăzute cu orificiu la partea inferioara pentru umplere cu apa și cu orificiu la partea superioara pentru evacuarea aerului.

-După umplerea cu apa a tronsonului de proba, se ridica presiunea cu o pompa cu piston pana la valoarea presiunii de proba.

Pompa de presiune trebuie sa permită aplicarea uniforma și lina a presiunii de proba (trepte de 1 bar la 10 minute) și menținerea presiunii constante pe toata durata probei. Debitele de umplere recomandate : 0,1 l/sec pentru Dn < 90 mm

0,5 l/sec pentru Dn 90 □ 160 mm

2 l/sec pentru Dn 200 mm

-Proba se începe după 20 minute din momentul în care conducta a atins presiunea maxima de proba.

-Durata probei de presiune este de 30 min., timp în care scăderea presiunii sa nu fie mai mare de 0,2 bar măsurată cu manometrul de precizie.

-După ce proba a fost considerată satisfăcătoare, scăderea presiunii se va face în trepte de 1 bar la 10 minute.

-Înainte de efectuarea probei de presiune se iau masuri pentru rigidizarea conductei din loc în loc pe toata lungimea sa (coturile, vanele, Branșamentele etc.).

Pentru îmbinările executate în mufa cu inel de etanșare elastometric, se impune blocarea capetelor tronsoanelor în masive de ancoraj (pentru a nu se permite expulzarea lor sub influenta presiunii interioare de proba).

Pentru îmbinările prin lipire în mufa nu este necesara fixarea capetelor tronsonului.

-Branșamentele se supun probelor prin punerea sub presiunea de serviciu înaintea oricărei operații de acoperire a tranșeei. Racordurile care alimentează hidranții de incendiu și de spălare sunt supuse probelor în același timp și în aceleași condiții ca și rețeaua.

-După executarea probei pe tronsoane se efectuează proba de presiune pe ansamblu a rețelei la presiunea de funcționare, robinetele, vanele de un put forat și de racordare fiind închise.

-Umplerea rețelei se face lent, cu un debit de ordinul 1/20 –1/30 din debitele nominale prevăzute, aerul din rețea evacuând-se prin robineți sau hidranți. După evacuarea aerului, robinetele se închid și rețeaua se pune sub presiune timp de 48 ore. După aceasta perioada se măsoară pierderea de apa (raportata la capacitatea rețelei) care nu trebuie sa depășească 2%.

-Probele de presiune se vor realiza de regula pe timp noros sau perioade ale zilei când nu au loc variații semnificative ale temperaturii aerului (dimineața intre 5-8 sau după amiaza după ora 19).

Se va evita efectuarea probei de presiune noaptea.

6.8.3 Probarea rețelei exterioare de canalizare

-Rețelele exterioare de canalizare se vor proba preliminar pe fiecare tronson, pe marginea șanțului.

-Proba finala (faza determinanta) se poate realiza pe mai multe tronsoane, dar numai în șanț.

-Înaintea probei de etanșeitate, tranșeea se umple parțial pana la 20-30 cm peste partea superioara a tubului lăsând-se îmbinările libere.

-Proba de etanșeitate se va efectua intre cămine consecutive, umplerea canalului făcând-se de la capătul aval.

-Pentru realizarea probei de etanșeitate se închid etanș toate orificiile și se blochează extremitățile canalelor și a tuturor punctelor susceptibile de a se deplasa în timpul probei.

-Durata de încercare este de minim 15 minute.

-Pierderile de apa admise în canal sunt conform STAS 3051-91.

-După efectuarea probei de etanșeitate se va realiza umplerea totala a transei și compactarea umpluturilor.

-Probele de etanșeitate nu se vor executa la temperaturi exterioare mai mici de +5□C.

6.9 Dimensiunile traseelor și prescripțiile de pozare

Secțiunea tranșeelor se alege în funcție de consistenta terenului în care se realizează îngroparea rețelei. Atunci când pământul are o buna consistenta și nu exista pericolul surpării pereților șanțului, tranșeea se poată sapa cu pereții paraleli.

Lățimea B a transei este măsurată la nivelul generatoarei superioare a conductei pozate atât pentru șanțuri cu pereți paraleli cat pentru șanțuri cu pereți inclinați.

Adâncimea de îngropare (înălțimea stratului de umplutura și o acoperire cu pământ) este măsurată intre generatoarea superioara a țevii și nivelul solului.

Lățimea B se alege în funcție de diametrul conductei (țevii) : B =D + 0,4

D=diametrul exterior al țevii (m)

H=adâncimea de îngropare a țevii (m) Șanțurile se pot clasifica în funcție de dimensiunile principale în :

-tranșee strâmte, când B □3* D și B < H/2

-tranșee larga, când 10 <B > 3* D și B <H/2

-val de pământ, când B □H/2 și B □ 10* D

Înălțimea minima de îngropare este limitata de adâncimea minima de îngheț (pentru zona București, aceasta este de 0,90 m), datorita posibilității înghețării apei din conducte.

Înălțimea minima de îngropare este determinata și de traficul stradal : de exemplu țeava din PVC sau beton simplu nu poate fi îngropata la o adâncime mai mica de 1,00 m.

Înălțimea maxima de îngropare este determinata de tipul țevii (pentru țevi din PVC- KG adâncime maxima este de 6,0 m conform GP043/99).

6.10 Patul de pozare

Fundul șanțului în care se poziționează conducta trebuie sa aibă o buna consistenta.

După săparea tranșeei pana la adâncimea stabilita în proiect, se curata fundul șanțului de prundiș, pietre, care împiedica nivelarea sa și se trece la depunerea în straturi succesive a patului de materiale de umplutura pe care se sprijină țeava în grosime de minim (10 + D/10) cm.

6.11 Acoperirea cu pământ a conductelor

-Acoperirea este o operație foarte delicata pentru stabilitatea tubului. Ea asigura sprijinirea sa-și transmiterea uniforma a efectului lateral al pământului, important în special pentru tuburile semirigide și flexibile care, prin deformarea lor proprie, fac sa intervină contra sprijinirea laterala pentru asigurarea stabilității lor. Aceasta operație consta în umplerea prin straturi succesive de 15 cm bine compactate.

-Acoperirea conductelor pana la aprox.30 cm deasupra generatoarei superioare se deosebește de umplutura care are loc dincolo de aceasta zona.

-Alegerea materialelor de acoperire și punerea lor în opera au o mare influenta asupra durabilității rețelei. Astfel, atunci când debleurile nu prezinta o capacitate corespunzătoare de compactare și conducta o necesita, trebuie sa se utilizeze materiale friabile de adaos (cum sunt : nisipurile, pietrișurile, pământ) sau o protecție din beton. Materialul de umplutura trebuie sa fie curățat de pietre și blocuri (granule de 20 mm cel mult) și de materiale solidificate. Mai mult, nu trebuie sa fie utilizate ca umplutura soluri susceptibile sa deterioreze conductele (cenuși agresive), precum și soluri care pot avea tasări ulterioare.

-În zona tubului, pana la 0,30 m deasupra generatoarei superioare, materialele de umplutura trebuie sa fie puse în straturi succesive de grosime maxima de 0,15 m ; aceste materiale vor fi compactate manual sau cu echipament ușor. Compactarea nu trebuie totuși sa fie excesiva pentru a nu periclita stabilitatea tubului, în special la tuburile

deformabile.

În cazul acoperirilor mici (<1,0 m) a tuburilor, pe traseul conductelor sunt interzise circulația vehiculelor precum și stocarea materialului rezultat din săpătura, deoarece pot apare suprasarcini excepționale, care pot duce la deteriorarea tuburilor.

Verificarea finala a rețelei se poate face lăsând intre căminele de vizitare sa circule o bila având diametrul exterior d=0,95xDi. Rețeaua este realizata corespunzător daca bila lăsată în interiorul țevii în căminul aflat la cota superioara circula liber pana la cel de-al doilea cămin de vizitare.

6.12 Recepția lucrărilor

Recepția lucrărilor pentru rețeaua de canalizare gravitațională se va face în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini, precum și cu cele înscrise în "Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații" aprobat prin H.G. nr. 273/14.06.1994 și publicat în Monitorul Oficial nr. 193 partea I/28.07.1994.

6.13 Masuri de protecție a muncii și PSI

Masuri de protecția muncii

-Personalul care participa la execuția lucrărilor va fi în perfecta stare de sănătate, dotat cu echipamentul individual de protecție și instruit din punct de vedere al protecției muncii cu privire la natura lucrărilor;

-Locurile de munca vor fi curățate de materiale nefolositoare, bine luminate și ventilate;
-Uneltele folosite vor fi în perfecta stare de funcționare;

-Iluminarea locului de munca cu lămpi portative se va face de la o sursa de 24V;

-Lucrările de sudura se vor executa de muncitori autorizați care vor folosi echipamentele speciale de protecție;

-Spargerea găurilor în planșee, pereți, precum și realizarea de șanțuri în pereți se vor executa cu echipamente adecvate și masuri de protecție corespunzătoare (ochelari de protecție, etc.);

-Uneltele pneumatice folosite la înălțimi mai mari de 1,50 m vor fi folosite numai pe schele construite în conformitate cu normele în vigoare;

-Se interzice rezemarea de pereți a materialelor lungi (țevi, profile, etc.) Masuri PSI

-Personalul care participa la execuția lucrărilor va fi instruit cu privire la masurile

PSI specifice fiecărui loc de munca;

-Se va forma o echipa de pompieri civili pentru cazuri de intervenții pe linie PSI, instruita conform normelor pentru lucrări de construcții-montaj;

-Se va echipa șantierul cu mijloace de stingere a incendiului;

-Se va asigura un post telefonic pentru anunțarea pompierilor militari în caz de incendiu.

-Se va asigura un post telefonic pentru anunțarea pompierilor militari în caz de incendiu.

VII. STANDARDE, NORMATIVE ȘI LEGISLATIA DE REFERINTA

Standarde de referință

STAS 4273-83	Construcții hidrotehnice. Încadrarea în clase de importanta

STAS 4068/2-87	Debite și volume maxime de apa. Probabilitățile anuale ale debitelor și volumelor maxime în condiții normale și speciale de exploatare
SR 1343-1:2006	Alimentari cu apa. Partea 1: Determinarea cantităților de apa potabila pentru localități urbane și rural
SR 4163-1:1995	Alimentari cu apa. Rețele de distribuție. Prescripții fundamentale de proiectare
STAS 6054-77	Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului Republicii Socialiste Romania
STAS 1478-90	Instalații sanitare. Alimentarea cu apa la construcții civile și industriale. Prescripții fundamentale de proiectare
STAS 6156/1986	Acustica în construcții. Protecția împotriva zgomotului în construcții civile și social - culturale. Limite admisibile și parametri de izolare acustica
STAS 4165-88	Alimentari cu apa. Rezervoare de beton armat și beton precomprimat. Prescripții generale
SR 8591/1997	Rețele edilitare subterane. Condiții de amplasare
STAS 9824-5/1975	Măsurători terestre. Trasarea pe teren a rețelelor de conducte, canale și cabluri
SR 4163-3-1996	Alimentari cu apa. Rețele de distribuție.
Prescripții de execuție și exploatare	
STAS 9570/1-89	Marcarea și reperarea rețelelor de conducte și cabluri, în localități
STAS 1795/87	Canalizare interioara. Prescripții fundamentale de proiectare
SR 1846-1/06	Canalizări exterioare. Prescripții de proiectare. Partea I: Determinarea debitelor de ape uzate de canalizare
SR 1846-2/07	Canalizări exterioare. Prescripții de proiectare. Partea II: Determinarea debitelor de ape meteorice
SR EN 752/2008	Rețele de canalizare în exteriorul clădirilor.
STAS 1504-85	Distante de amplasare a obiectelor sanitare, armaturilor și accesoriilor lor
STAS 2448-82	Canalizări. Cămine de vizitare. Prescripții de proiectare
STAS 3051-91	Canale ale rețelelor exterioare de canalizare
STAS 6701-82	Canalizări. Guri de scurgere cu sifon și depozit
STAS 9470-73	Construcții hidrotehnice. Ploi maxime. Intensități, durate, frecvente

Normative de referință

I9/2022	Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor sanitare
C56/2002	Normativ pentru verificarea calității și recepției lucrărilor de construcții și instalațiile aferente
NP133/2013	Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apa și canalizare a localităților
NP 084-2003	Normativ privind proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor sanitare și a sistemelor de alimentare cu apa și canalizare utilizând conducte din mase plastice
NTPA 002/2002	Normativ privind condițiile de evacuare a apelor uzate în rețelele de canalizare ale localităților și direct în stațiile de epurare
GP 043/99	Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apa și canalizare utilizând conducte din policlorura de vinil, polietilena, polipropilena.
GT 063/2004	Ghid privind criteriile de performanta ale cerințelor de calitate conform legii nr.10-1995 privind calitatea în construcții, pentru instalații sanitare
PT C4/2010	Prescripție tehnica ISCIR pentru recipiente metalice sub presiune
PT C6/2010	Prescripție tehnica ISCIR pentru conducte metalice sub presiune pentru fluide
PT C7/2010	Prescripție tehnica ISCIR pentru dispozitive de siguranța
NP011/2022	Normativ privind cerintele de calitate specifice constructiilor pentru gadinite de copii

Întocmit,

Ing.Emanuel Gabor

CAIET DE SARCINI
INSTALAȚII TERMO-VENTILAȚII

I. GENERALITATI

1.1 DATE DE IDENTIFICARE

Obiectiv: Amplasament:	*„Dezvoltarea infrastructurii educaționale din sat Hilișeu-Crișan, com. Hilișeu-Horia, jud. Botosani"* *sat. Hilișeu-Crișan, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani*
Titularul Investitiei: Adresa:	UAT Comuna Hilișeu-Horia sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani
Beneficiarul Investitiei: Adresa:	UAT Comuna Hilișeu-Horia *sat Hilișeu-Horia, comuna Hilișeu-Horia, județul Botoșani*
Proiectant General:	SC AMODELIC SRL CUI RO43672749 | J22/397/2021 Bld. Tudor Vladimirescu, nr.45A 0746 840 490 | office@amodelic.com
Proiectant de specialitate:	SC AMODELIC SRL CUI RO43672749 | J22/397/2021 Bld. Tudor Vladimirescu, nr.45A 0746 840 490 | office@amodelic.com
Numar proiect:	44/2025
Faza:	P.Th. + D.E.

II. OBIECTUL CAIETULUI DE SARCINI

Prezentul caiet de sarcini se va consulta împreună cu părțile scrise (memoriu tehnic, breviar de calcul, program de verificare pe faze determinante, listă cantități, listă echipamente și fișe tehnice pentru utilaje și echipamente) și părțile desenate, conform borderou părți desenate.

Caietul de sarcini trebuie să fie citit în coroborare cu proiectele de instalații sanitare, electrice și de termoventilaţii, desenele arhitecturale și structurale. Caietul de sarcini este eliberat pentru a indica principiile convenite de inginerie a sistemelor de proiectare, criteriile și conceptele de proiectare. Este responsabilitatea contractorului pentru a se asigura că el a inclus în oferta sa toate elementele necesare pentru a îndeplini cerințele de performantă, cerințele proiectului tehnic, coordonarea cu cele mai recente planuri de arhitectură și structură precum și cerințele contractului.

Ofertanții trebuie să includă în ofertele lor costurile necesare pentru detaliile de execuție, coordonare, instalare, testare și punere în funcțiune pe deplin operațională a instalațiilor, în conformitate cu prezentul caiet de sarcini și cu cerințele autorităților statutare.

Contractorul va fi responsabil pentru efectuarea propriilor calcule detaliate și detalierea desenelor. În primul rând, ofertantul trebuie să își confirme acceptarea asupra sistemelor proiectate, asupra dimensionării sistemelor și echipamentelor incluse în ofertă, odată cu prezentarea ofertei lor.

Ofertanții trebuie să permită livrarea și instalarea numai de echipamente aprobate de către Beneficiar prin specialiștii săi.

III. CONTROLUL MATERIALELOR ŞI RECEPŢIA ACESTORA

Materialele propuse de antreprenor trebuie să fie în concordanța cu prevederile specificațiilor tehnice din cuprinsul proiectelor tehnice. Antreprenorul poate prezenta în vederea obținerii aprobării de instalare și materiale echivalente, cu caracteristici tehnice egale sau superioare celor prevăzute în proiect, provenite de la alți fabricanți. Aprobarea de instalare se va obține de la consultant (diriginte de șantier / CQ) dar și cu acordul scris al proiectantului de specialitate.

Toate materialele și aparatele care se vor monta trebuie să corespundă caracteristicilor tehnice impuse prin proiectul tehnic.

La cererea consultantului (dirigintelui), antreprenorul va prezenta mostre sau file de catalog pentru materialele sau aparatele solicitate de acesta.

Mostrele vor fi însoțite de certificate de calitate emise de producător, care vor conține informații despre normele de fabricație, specificând standardele (normele interne) de fabricație, testările efectuate și rezultatele acestora.

Toate materialele și aparatele vor fi admise la șantier pe baza certificatului de calitate emis de producător. Acesta trebuie să conțină rezultatele testărilor efectuate pe lotul respectiv și garanțiile acordate de producător. Testările și rezultatele acestora trebuie să corespundă cerințelor cuprinse în standardele românești de fabricație ale materialelor și/sau aparatelor respective.

Verificările se vor face în prezenta reprezentanților autorizați ai producătorului. Verificarea materialelor și echipamentelor se face scriptic, vizual și prin măsurători de sondaj cu ocazia preluării din magazie sau depozit conform C 56 cap XXII. Încercările și verificările făcute înainte de trimiterea materialelor și echipamentelor la locul de montaj trebuie sa se facă cât mai aproape de condițiile de funcționare.

La aducerea materialelor pe șantier, acestea vor fi supuse unui nou control vizual atent de către CQ, pentru a depista eventuale deteriorări apărute în timpul transportului. De asemenea, se verifică corespondența cu proiectul și/sau prospectele sau fișele tehnice, în mod special din punct de vedere al respectării caracteristicilor tehnice ale materialelor și aparatelor.

La începerea lucrărilor de execuție propriu-zise se vor pune la dispoziția consultantului fișele tehnologice de execuție pentru categoriile de lucrări ce fac obiectul proiectului. Acestea trebuie să respecte legislația tehnică în vigoare în România, precum și celelalte norme adiacente cum sunt normele de protecție a muncii și normele de protecție a mediului.

IV. PRINCIPALELE ETAPE ȘI ORDINEA DE EXECUŢIE A LUCRĂRILOR

1. Primirea proiectului de bază, verificarea și analizarea lui, formularea și prezentarea eventualelor obiecțiuni în formă scrisă, beneficiarului și proiectantului de specialitate.

2. După acceptarea proiectului (inclusiv a rezolvării eventualelor obiecțiuni) și încheierea contractului de execuție a lucrărilor, se va întocmi:

- extrasul principalelor materiale și echipamente, conform listelor de cantități de lucrări, a listelor de materiale, echipamente și dotări, precum și a fișelor tehnice;
- extrasul principalelor anexe de inventar: schele demontabile, platforme de lucru, balustrade de protecție, scări mobile, rulete, nivele etc.

3. Stabilirea graficului de execuție a principalelor lucrări de instalații - montaj care rezultă din proiect, corelat cu frontul de lucru posibil, pe baza stadiului lucrărilor de construcții și alte instalații și cu termenul din contractul încheiat cu beneficiarul.

4. Stabilirea structurii, calificării, numărului și eșalonării forței de muncă, având la bază termenul contractual și graficul de execuție a principalelor lucrări.

5. Aprovizionarea, sortarea și depozitarea în siguranță a materialelor necesare în primă urgență, apoi a celorlalte materiale, funcție de eșalonarea lucrărilor.

6. Selecționarea și angajarea forței de muncă necesară, a responsabililor tehnici cu execuția, instruirea asupra lucrărilor de instalații – montaj, instruirea asupra protecției și igienei muncii, inclusiv semnarea fișelor individuale de instructaj și dotarea muncitorilor cu echipamentele tehnice, echipamentului individual de protecție etc., precum și organizarea muncii conform graficului de eșalonare a lucrărilor.

7. Proiectantul propune ca lucrările de bază ale instalației să fie executate în următoarea ordine:

- montarea conductelor, armăturilor, aparatelor și echipamentelor, suporților și accesoriilor instalației, în conformitate cu prevederile din Normativul I 13 / 2015 și a cerințelor din prezentul caiet de sarcini;
- efectuarea probelor hidraulice de etanșeitate și rezistență a instalațiilor, conform prevederilor Normativului I 13 / 2015 , a Normativului C 56 și a prevederilor prezentului caiet de sarcini;
- curățirea, grunduirea și vopsirea instalațiilor;
- efectuarea probelor în conformitate cu prevederile capitolului 20 din Normativul I 13- 2015 și a prevederilor prezentului caiet de sarcini;
- efectuarea recepției la terminarea lucrărilor conform Normativului C 56.

V. CAIET DE SARCINI PENTRU EXECUŢIA INSTALAŢIILOR INTERIOARE DE INCALZIRE

5.1. Prevederi Generale

Instalațiile se vor execută cu respectarea prevederilor Normativului pentru proiectarea și executarea instalațiilor termice I13/2015 și a instrucțiunilor de montaj ale furnizorului de materiale.

5.2. Materiale şi echipamente

Materialele, agregatele şi aparatele utilizate la executarea instalaţiilor de încălzire vor avea caracteristicile şi toleranţele prevăzute în standardele de stat sau în prescripţiile tehnice ale producătorilor interni sau externi şi vor satisface condiţiile tehnice cerute în proiectul de încălzire.

Ele vor trebui sa fie însoţite de:

- Certificatul de calitate al furnizorului care să confirme realizarea de către produsul respectiv a caracteristicilor tehnice prevăzute
- Fise tehnice de detaliu conţinând caracteristicile produsului şi durata de viată în exploatare, în care se menţionează aceste caracteristici
- Instrucţiuni de montare, probare, întreţinere şi exploatare a produsului
- Certificatul de garanţie indicând perioada de timp în care se asigură realizarea caracteristicilor
- Certificate de atestare a performantelor materialelor, agregatelor şi aparatelor emise de către institute de specialitate abilitate în acest scop.

5.3. Verificarea materialelor

Verificarea se va face prin:

- control vizual;
- controlul dimensiunilor, şi după caz se vor lua măsuri de remediere a eventualelor deficienţe.

Controlul vizual va urmări ca:

- ţevile să fie drepte;
- suprafaţă interioară şi exterioară să fie netedă, fără fisuri sau cojeli; Controlul dimensiunilor va urmări ca abaterile dimensionale la diametrul exterior mediu al ţevilor şi la diametrul interior al mufelor fitingurilor, să se încadreze în cele admise în standardele de produs. Materialele găsite necorespunzătoare nu vor fi puse în operă. La cele care pot fi remediate se va avea în vedere ca prin operaţiile de corecţie să nu se distrugă stratul de zinc.

5.4. Manipularea, transportul, depozitarea şi conservarea materialelor

Manipularea materialelor se va face cu respectarea normelor de tehnică a securităţii muncii şi în aşa fel încât acestea să nu se deterioreze şi să nu se înregistreze accidente din rândul personalului manipulator. Pentru aceasta se va utiliza numai personal instruit care va respecta prevederile cap. 2.8.din " Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de instalaţii tehnico-sanitare şi de încălzire" ed.1996.

Transportul materialelor se va face astfel încât să nu se deterioreze materialele iar personalul să nu fie pus în pericol. Pentru aceasta se vor respecta prevederile cap. 2.8. din "Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de instalaţii tehnico-sanitare şi de încălzire" ed.1996.

Păstrarea şi depozitarea materialelor se va face în spatii de depozitare organizate în acest scop, în condiţii care să asigure buna lor conservare respectând prevederile pct. 2.4.4. din "Norme generale de protecţie a muncii"ed.1996

5.5. Condiţii de montare

Ventiloconvectoare

Ventiloconvectoarele se montează în paralel cu tavanul, la distanţele stabilite prin standardele, instrucţiunile tehnice sau normele de produs.

5.6. Condiţii tehnice pentru verificarea instalaţiilor de încălzire

Verificarea instalațiilor de încălzire se face pe întreaga instalație și - eventual - separat pe aparate sau pe părți de instalație, în ultimele cazuri rămânând obligatorie și verificarea pe întreaga instalație.

Principala verificare se face prin următoarele
probe: - proba de functionare ;

5.7. Recepţia şi punerea în funcţiune

Recepționarea lucrărilor de alimentare cu apă rece și apă caldă este precedată de controlul riguros al acestora, care cuprinde următoarele operații:

- verificarea conductelor montate pe suporți;
- verificarea cotelor conductelor;
- verificarea armăturilor și a accesoriilor;
- verificarea la presiune;

Verificarea și recepția se fac cu respectarea Regulamentului de recepție aprobat prin HG 766/97 și a celorlalte acte normative care reglementează efectuarea recepției obiectivelor de investiții.

La recepție va participa în mod obligatoriu, în calitate de membru și un delegat al unității care urmează să asigure exploatarea și întreținerea rețelei.

Beneficiarul va recepționa:

-modul de execuție a instalației cu apă rece și apă caldă;

-cartea construcției, cu toate lucrările executate precis specificate.

La recepția finală a lucrărilor, beneficiarul va solicita constructorului cartea tehnică a lucrării în care să fie evidențiate cu cea mai mare precizie modul de execuție, eventualele modificări acceptate de proiectant și beneficiar, inclusiv marcarea lucrărilor. Realizarea lucrărilor în conformitate cu prevederile documentației va asigura o calitate corespunzătoare a acestora și o bună fiabilitate.

Cartea construcției, întocmită de antreprenor și prezentată la recepție va fi documentul principal pe baza căruia se va realiza recepția finală.

5.8. Măsuri de protecţie a muncii

Pe perioada de execuție a lucrărilor se vor lua măsuri de protecție a muncii specificate în NGPM-1996, Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții – MLPAT 1993 și a "Normelor specifice de securitate a muncii pentru lucrările de instalații tehnico - sanitare și de încălzire" din 1996.

5.9. Măsuri de prevenire şi stingere a incendiilor

Pentru perioada de execuție a lucrărilor, măsurile PSI vor fi stabilite de executantul lucrării conform "Normativului de prevenire a incendiilor pe perioada executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora" C 300 / 94.

5.10. Normative şi standard de referinţă

1. Legea nr. 10 / 1995, privind calitatea în construcții;
2. HGR nr 273 / 1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții;
3. HGR nr 766 / 1997 - Hotărârea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții;

4. Ordin M.I. nr 775 / 1998 pentru aprobarea Normelor generale de prevenire și stingere a incendiilor;

5. Ordonanța G.R. privind apărarea împotriva incendiilor nr. 60 / 1997;

6. H.G.R. nr.51 / 1992 privind unele măsuri pentru activități de prevenire și stingere a incendiilor;

7. P118 / 1999 – Normativ de siguranță la foc a construcțiilor;

8. I13/1-2015 - Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire

9. C – 56. Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora;

10. Norme generale de protecție a muncii, ediția 1996;

11. Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de instalații tehnico - sanitare și de încălzire ediţia1996.

12.STAS 4369/81 Instalații de încălzire și ventilare. Terminologie

13.STAS 6156-86 Acustica în construcții. Limite admisibile și parametrii de izolare acustică

14.C 142/85 Normativ pentru executarea și recepționarea termoizolațiilor la elemente de instalații

15. NE 002-97 – Norme privind masurile de asigurare a igienei și sănătății oamenilor, a refacerii și protecției mediului, la lucrările de execuție a construcțiilor

16. 14.SR EN 13779:2005 Ventilarea clădirilor cu altă destinație decât de locuit. Cerințe de performanta pentru instalațiile de ventilare și de climatizare a încăperilor

17.SR EN 13789: - Performanța termică a clădirilor. Coeficient de pierderi de căldură prin transfer. Metodă de calcul

18.SR EN 13790 :- Performanța termică a clădirilor

19.SR EN 12831:2004 Sisteme de încălzire a clădirilor. Metodă de determinare a necesarului de căldură de calcul

VI. CAIET DE SARCINI PENTRU EXECUŢIA INSTALAŢIILOR INTERIOARE DE VENTILARE

a. Toate spatiile inchise, fara aerisire naturala, sau cu degajari de nocivitati, in afara spatiilor prevazute cu aer conditionat, vor fi prevazute cu instalatii de ventilare mecanica de introducere si/sau evacuare..

b. Executarea instalatiilor de ventilare va respecta conditiile normativului I 5 - 98.

c. Prizele de aer proaspat vor fi situate la o inaltime de minim 1 m de la sol, prevazandu-se filtre de aer inainte de introducere.

c. Pentru spatiile fara conditii de temperatura interioara se va realiza numai evacuarea fortata a aerului, introducerea fiind asigurata prin depresiune prin orificii asigurate prin elementele de constructie.

d. Evacuarea aerului viciat se va realiza direct in exterior, in zone departate de zona de circulatie a oamenilor, sau peste acoperis.

Canale de aer

a. Canalele de aer vor fi realizate din tabla zincata, imbinate prin flanse de otel cornier.

b. Canalele de aer realizate in exteriorul cladirii (pe acoperis) vor fi imbinate cu otel cornier galvanizat sau alta solutie propusa de constructor.

c. Grosimea peretilor canalelor de aer pentru canale rectangulare va fi:

· Cea mai mare latura a ghenei 0mm - 650 mm: 0.6 mm

· Cea mai mare latura a ghenei 651mm - 900 mm: 0.8 mm

· Cea mai mare latura a ghenei 901 mm - 1500 mm: 1.0 mm

· Cea mai mare latura a ghenei 1501 mm - 2000 mm: 1.2 mm

Tubulatura circulara SPIRO:

- Diametru 80mm - 200 mm: 0.5 mm
- Diametru 225mm - 400 mm: 0.6 mm
- Diametru 450mm - 800 mm: 0.8 mm
- Diametru > 900 mm: 1 mm

d. Raportul intre laturile canalelor de aer vor fi maxim 1 : 3, in cazuri obligate pentru portiuni scurte se poate accepta raportul 1 : 6.

e. Canalele de aer orizontale nu vor avea sageti sau devieri mai mari de 2 - 3 mm pe 1m inaltime.

f. Distanta de sustinere a canalelor orizontale va fi:

Latura canalului	Distanta maxima de sustinere
- sub 400 mm	3 m
- peste 400 mm	4 m

g. Tubulaturile imbinate prin falturi sau eclise mobile vor avea, din loc in loc, imbinari cu flanse functie de conditiile de montaj, dar numai la canale pana la latura de 600 mm, care vor fi imbinate numai cu flanse.

h. Garniturile de imbinare vor fi din mucava sau cauciuc moale cu grosimea max 4 mm.

i. Canalele de aer montate in exterior vor fi rigid realizate, montate pe suporti incastrati, izolati cu saltele de 500 mm grosime vata minerala galvanizata vopsita cu materiale rezistente la intemperii.

j. Canalele de aer de introducere si evacuare montate mascat in plafoanele duble vor fi izolate cu saltele de vata minerala de 20 mm grosime pe plasa de rabit sau folie de aluminiu.

k. Se vor prevedea dispozitive de reglare a debitului de aer in urmatoarele locuri:

- la toate gurile de introducere si evacuare
- la ramificatiile principale care alimenteaza un grup de guri de ventilatie.

l. Se vor prevedea capace de vizitare si puncte de masura la clapetele de incediu, bateriile de reincalzire si la dispozitivele de reglaj. Suplimentar, se vor prevedea puncte de masura la ramificatiile principale pentru masuratori , la punerea in functiune si reglarea initiala a instalatiei.

m. Se vor monta clapetele de incediu conform specificatiilor, la toate iesirile din ghene si la traversarea peretilor de compartimentare de incediu.

n. Clapetele de reglare vor fi de o constructie robusta, silentioasa.

o. Furnizarea si montarea tuturor grilelor, difuzoarelor registrelor conform specificatiei cu dispozitive de reglare a directiei de suflare si a volumului.

p. Grilele de introducere vor avea in fata bare orizontale reglabile si in spate bare verticale si clapete de reglaj.

q. Grilele de evacuare vor fi bare orizontale fixe si clapete de reglaj.

r. Grilele vor fi din aluminiu eloxat, culoare natur.

s. Inainte de racordarea instalatiei de ventilatie la agregatele de climatizare se va verifica si certifica starea de curatenie a canalelor de aer, calitatea executiei canalelor de aer si a izolatiei acestora si etanseitatea canalelor. Pentru verificarea etanseitatii canalelor se va introduce in canalul de aer o sursa luminoasa si se va verifica intr-o perioada intunecata si cu fum.

t. Antrepenorul va realiza punerea in functiune, pornirea, reglarea si verificarea asigurarii parametrilor functionali, pregatirea personalului de exploatare conform normativ I 5-98.

u. Etanseitatea va fi cel putin egala cu cea definita prin norma EUROVENT clasa B.

v. Suportii vor fi echipati cu ploturi antivibratii pentru a nu se desolidariza ghena de suportul său. Ei vor fi montati la maxim 3 m si vor fi executati cu tije filetate si profile in forma de U.

w. La traversarea peretilor, ghenele vor fi protejate cu un material adaptat. Finisajul perimetral va fi de aceeasi natura cu cel al peretelui.

x. Izolatia va fi realizata cu vata minerala caserata protejata la exterior cu folie de aluminiu- grosime 20mm, corespunzator capitolului IZOLATII. La exterior izolatia va fi realizata din lana minerala de o grosime de 50mm şi protejată apoi cu încă o foaie de tablă.

y. Punerea in functiune si verificarea instalatiilor de ventilare si climatizare se va face conform normativ I.5-2010.

z.

VII. OBLIGATII

7.1 Obligațiile proiectantului

a. să urmărească pe tot parcursul execuției corectitudinea aplicării soluțiilor proiectate;

b. să răspundă tuturor solicitărilor beneficiarului legate de executarea sau modificarea proiectului;

c. să analizeze și să soluționeze toate neconformitățile apărute pe parcursul execuției;

d. să acorde asistență tehnică la punerea în funcțiune a instalațiilor proiectate, la cererea beneficiarului.

7.2 Obligațiile beneficiarului

e. să obțină acordurile și avizele prevăzute de lege pentru executarea proiectului;

f. să asigure verificarea execuției corecte a lucrărilor prin diriginți de specialitate pe tot parcursul lucrărilor;

g. să solicite avizul proiectantului pentru orice modificări dorite și care influențează într-un fel sau altul soluțiile proiectate;

h. să asigure recepția lucrărilor la terminarea acestora și la terminarea perioadei de garanție.

7.2 Obligaţiile executantului

aa. să sesizeze beneficiarul și proiectantul asupra neconformităților și neconcordanțelor constatate în proiect la începutul sau pe parcursul execuției, în vederea soluționării acestora;

bb. să înceapă execuția numai după obținerea tuturor acordurilor și avizelor prevăzute de lege;

cc. să convoace factorii ce trebuie să participe la verificarea lucrărilor ce devin ascunse sau ajunse în faze determinante ale execuției, în scopul obținerii acordului de continuare a lucrărilor;

dd. să utilizeze în execuție numai produse și procedee prevăzute în proiect, certificate sau pentru care există agremente tehnice; înlocuirea produselor și procedeelor prevăzute în proiect cu altele care îndeplinesc condițiile precizate se poate face numai cu avizul proiectantului și acordul beneficiarului;

ee. să supună la recepție numai acele instalații care corespund cerințelor de calitate și pentru care a predat beneficiarului documentele necesare întocmirii cărții tehnice;

ff. să remedieze pe proprie cheltuială defectele calitative apărute din vina sa, atât în perioada de execuție cât și în perioada de garanție;

gg. să nu facă înlocuiri sau să modifice soluția tehnică privind instalația electrică fără avizul proiectantului.

Organizarea lucrărilor de montaj a instalațiilor revine șefului formației de lucru, care trebuie să asigure materialele, sculele și dispozitivele de lucru necesare în conformitate cu normativele în vigoare.

Întocmit,

Ing.Emanuel Gabor

URMĂRIREA ÎN TIMP A CONSTRUCȚIEI
ȘI CONȚINUTUL CĂRȚII TEHNICE A CONSTRUCȚIEI

„DEZVOLTAREA INFRASTRUCTURII EDUCAȚIONALE DIN SAT HILIȘEU-CRIȘAN, COMUNA HILIȘEU-HORIA, JUDEȚUL BOTOȘANI”



CUPRINS:

A. Date generale. Obiect
B. Urmărirea în timp a comportamentului construcției
C. Instrucțiuni de exploatare și întreținere instalații și echipamente
D. Exploatarea instalațiilor sanitare
E. Cartea Tehnică a construcției

A. DATE GENERALE. OBIECT

Prezentul document are ca obiect lucrările de monitorizare în timp a construcției ***„DEZVOLTAREA INFRASTRUCTURII EDUCAȚIONALE DIN SAT HILIȘEU-CRIȘAN, COMUNA HILIȘEU-HORIA, JUDEȚUL BOTOȘANI”,*** sat Hilișeu-Crișan, comuna Hilișeu-Horia din județul Botoșani. Este definit, în mare, programul de urmărire în timp, atât pe parcursul execuției, cât și în perioada de exploatare.

Urmărirea curentă este activitatea de urmărire a comportării construcțiilor, care constă în observarea și înregistrarea unor aspecte, fenomene sau parametrii care pot semnala modificări ale capacității construcției de a îndeplini cerințele de rezistență, stabilitate și durabilitate stabilite prin proiecte.

Urmărirea curentă a comportării construcțiilor se poate efectua prin examinare vizuală directă și, dacă este cazul, cu mijloace de măsurare de uz curent, permanent sau temporar.

Urmărirea curentă a comportării construcțiilor se efectuează în conformitate cu instrucțiunile de urmărire curentă a construcțiilor prevăzute în proiectele tehnice de execuție. În cazul construcțiilor existente care nu au instrucțiuni de urmărire curentă, acestea pot fi comandate unor operatori economici specializați pentru această activitate.

Organizarea urmăririi curente a comportării construcțiilor noi sau existente revine în sarcina investitorilor/proprietarilor sau administratorilor/utilizatorilor, care o execută cu personal și mijloace proprii sau, în cazul în care nu are personal și mijloace necesare, pentru a efectua această activitate poate contracta operatori economici specializați.

Programul de urmărire curentă a comportării, al cărui conținut-cadru orientativ se regăsește detaliat în Anexa nr. 1, va cuprinde, în mod obligatoriu, următoarele:
a) fenomenele urmărite prin observații vizuale sau cu dispozitive simple de măsurare în cadrul urmăririi curente a construcțiilor (ex. modificări structurale, fisuri, deformări sau alte semne de deteriorare care pot indica o posibilă problemă cu integritatea construcției);
b) zonele de observație și punctele de măsurare incluse în instrucțiunile de urmărire curentă, care pot varia în funcție de tipul construcției, de materialele utilizate și de condițiile de mediu în care se află;
c) amenajările necesare pentru dispozitivele de măsurare sau observații, care pot include nișe pentru dispozitivele de măsurare, scări de acces, balustrade, platforme etc.;
d) stabilirea programului de măsurători, prelucrări și interpretări în cadrul urmăririi curente, conform instrucțiunilor de urmărire curentă, cu specificarea frecvenței de realizare a măsurătorilor și a modului de prelucrare;
e) înregistrarea și păstrarea datelor în cadrul urmăririi curente într-un format adecvat, sub forma unor fișe de măsurători sau alte metode electronice de stocare a datelor;

f) prelucrarea primară a datelor în cadrul urmăririi curente, care poate include analiza, interpretarea și compararea acestora cu valorile de referință sau cu datele anterioare;
g) modalitățile de transmitere a datelor pentru interpretare și luare de decizii, în funcție de specificul construcției și de necesitățile beneficiarului;
h) responsabilitatea luării de decizii de intervenție în cadrul urmăririi curente, care revine persoanei sau entității care a fost desemnată în acest sens în cadrul instrucțiunilor de urmărire curentă;
i) procedura de atenționare și alarmare a populației în cazul constatării posibilității sau iminenței producerii unei avarii, detaliată în instrucțiunile de urmărire curentă.

Urmărirea curentă a construcțiilor se va efectua la intervale de timp stabilite în instrucțiunile de urmărire curentă, dar nu mai rar de o dată pe an și în mod obligatoriu după producerea de evenimente deosebite, cum ar fi cutremure, inundații, incendii, explozii, alunecări de teren etc.

Personalul cu responsabilități în realizarea activității de urmărire curentă va întocmi rapoarte ce vor fi menționate în Jurnalul evenimentelor și vor fi incluse în Cartea tehnică a construcției. În cazul în care se constată deteriorări avansate ale structurii construcției, proprietarul sau administratorul/ utilizatorul va solicita întocmirea unei expertize tehnice.

În cadrul urmăririi curente a construcțiilor, la apariția unor deteriorări care se consideră că pot afecta rezistența, stabilitatea și durabilitatea construcției, proprietarul sau administratorul/ utilizatorul va comanda o activitate de inspecție extinsă asupra construcției respective, urmată dacă este cazul de o expertiză tehnică.

Activitățile de urmărire curentă pot fi realizate prin sisteme automate integrate în cadrul construcției, prevăzute din faza de proiectare. Se recomandă montarea de senzori de monitorizare, în funcție de specificul construcției și de necesitățile beneficiarului. Aceștia pot include senzori de monitorizare a temperaturii, a presiunii, senzori de monitorizare structurală etc. În acest caz, monitorizarea se poate face prin analiza trimestrială sau anuală a unui raport generat automat de sistem.

Se recomandă ca, în procesul de urmărire curentă a comportării construcțiilor, să fie luate în considerare o serie de fenomene ce trebuie monitorizate pentru a asigura integritatea și durabilitatea structurii construcției, precum:

a) schimbări de poziție ale obiectelor de construcție, manifestate prin:

- deplasările vizibile (orizontale, verticale sau înclinări);
- efecte secundare vizibile (desprinderea trotuarelor, scărilor, ghenelor și altor elemente anexe de soclul sau corpul clădirilor, apariția de rosturi, crăpături, smulgeri);
- apariția de fisuri și crăpături în zonele de continuitate ale drumurilor și podurilor în dreptul rostului tablierilor sau elementelor căii;
- deschiderea sau închiderea rosturilor de diferite tipuri dintre elementele de construcție, tronsoane de clădiri;
- instabilitatea masei de pământ ca urmare a producerii alunecărilor de teren în versanții diferitelor amenajări, ramblee, pe lângă clădirile și construcțiile speciale;
- obturarea progresivă a orificiilor aflate în dreptul nivelului terenului prin scufundarea obiectului de construcție;
- dereglarea sau blocarea funcționării unor utilaje condiționate de poziția lor (ex. lifturi).

b) schimbări în forma obiectelor de construcție, manifestate prin:
- deformații vizibile verticale sau orizontale, rotiri;

- efecte secundare (înțepenirea ușilor sau ferestrelor, greutăți sau blocare în funcționarea utilajelor, distorsionarea traseului conductelor de instalații sau tehnologice, îndoirea barelor sau altor elemente constructive, apariția unor defecte în funcționarea îmbinărilor ca forfecarea sau smulgerea niturilor și șuruburilor, fisurarea sudurilor, slăbirea legăturilor etc.)

c) schimbări în gradul de protecție și confort sub aspectul etanșeității, izolației fonice, termice, hidrofuge, antivibratorii, antifoc, antiradiante sau sub aspect estetic, manifestate prin umezirea suprafețelor, infiltrații de apă, apariția izvoarelor în versanții barajelor și digurilor, înmuierea materialelor constructive, lichefieri ale terenului după cutremure, exfolierea sau crăparea straturilor de protecție, schimbarea culorii suprafețelor, apariția condensului, ciupercilor, mucegaiurilor neplăcute, efectele nocive ale vibrațiilor și zgomotului asupra sănătății utilizatorilor;

d) defecte și degradări cu implicații asupra funcționabilității obiectelor de construcție: înfundarea scurgerilor (burlane, jgheaburi, drenuri, canale); porozitate, fisuri și crăpături în elementele și construcțiile etanșe prin destinație (rezervoare, bazine, conducte); dereglări în poziția și stabilitatea căilor de rulare ale mijloacelor de circulație, pe roti (cale ferată, linii tramvai și metrou, poduri rulante); denivelări, șanțuri, gropi în îmbrăcămintea drumurilor, curățenia și mobilitatea elementelor de rezemare ale podurilor, deschiderea rosturilor funcționale etc.

e) defecte și degradări în structura de rezistentă cu implicații asupra siguranței obiectelor de construcție: fisuri și crăpături, coroziunea elementelor metalice și a armăturilor la cele de beton armat și precomprimat, defecte manifestate prin pete, fisuri, exfolieri, eroziuni etc; flambajul unor elemente componente comprimate sau ruperea altora întinse; slăbirea îmbinărilor sau distrugerea lor; afuieri la pilele podurilor; scăpări de pe aparatele de reazem; putrezirea sau slăbirea elementelor din lemn sau din mase plastice în urma atacului biologic etc.

În activitatea de urmărire curentă a comportării construcțiilor se vor lua în considerare o serie de aspecte pentru monitorizarea condițiilor de mediu și a integrității structurale, astfel:

a) urmărirea, exploatarea și întreținerea construcțiilor, instalațiilor amplasate pe pământuri sensibile la umezire (PSU) se va face potrivit prevederilor proiectului și normelor în vigoare. Construcțiile fundate pe terenuri PSU vor fi monitorizate obligatoriu conform programului de supraveghere și de monitorizare, conform prevederilor din Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire, indicativ NP 125:2010. Toate datele privitoare la defecțiunile constatate și la operațiile de remediere sau reparare executate se vor trece în cartea tehnică a construcției. Monitorizarea umezirii terenului se poate face cu ajutorul unor senzori de umiditate;

b) urmărirea și exploatarea construcțiilor amplasate pe pământuri cu umflări și contracții mari (PUCM) se va face potrivit prevederilor proiectului și normelor în vigoare, respectiv a celor prevăzute în Normativul privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contracții mari, indicativ NP 126: 2010;

(c) se vor avea în vedere elementele privind monitorizarea geotehnică, care are ca scop urmărirea evoluției unor parametri geometrici și/sau stărilor de eforturi și deformații și/sau structurilor inginerești, ca urmare a interacțiunii cu terenul, inclusiv în activitatea de urmărire curentă sau urmărire specială, în timpul utilizării construcției, conform prevederilor din Normativul privind documentațiile geotehnice pentru construcții, indicativ NP 074-2022;

(d) în încăperi cu umiditate ridicată este necesară monitorizarea constantă a condițiilor de mediu care se poate realiza prin montarea unor senzori specializați, care să furnizeze date în timp real despre nivelul de umiditate, temperatura și prezența unor elemente corozive;

(e) în încăperi cu mediu acid sau bazic este necesară monitorizarea condițiilor de mediu agresiv care se poate realiza prin montarea unor senzorilor specializați, care să furnizeze date în timp real despre nivelul de pH, temperatura și prezența unor elemente corozive;

(f) în încăperi cu elemente corozive este necesară monitorizarea condițiilor de mediu agresiv care se poate realiza prin montarea unor senzori specializați, care să furnizeze date în timp real despre prezența și concentrația elementelor corozive.

În Anexa nr. 2 la prezentul normativ sunt prezentate o serie de criterii orientative pentru aprecierea stării construcțiilor.

B. URMĂRIREA ÎN TIMP A COMPORTAMENTULUI CONSTRUCȚIEI

Cerințe de bază. Responsabilități

Urmărirea comportării în timp a construcțiilor este de două categorii:

- urmărire curentă
- urmărire specială

Categoria de urmărire, perioadele la care se realizează, precum și metodologia de efectuare a acestora se stabilesc de către proiectant și se consemnează în Jurnalul evenimentelor care va fi păstrat în Cartea Tehnică a construcției.

Urmărirea curentă a construcției:

1. Urmărirea curentă este o activitate de comportare a construcției care constă din observarea și înregistrarea unor aspecte, fenomene și parametri ce pot semnala modificări ale capacității construcției de a îndeplini cerințele de rezistență, stabilitate și durabilitate ale acesteia.

Urmărirea curentă a comportării construcției se efectuează prin examinare vizuală directă și prin măsurători de uz curent sau temporare.

Urmărirea curentă se va efectua la intervale de timp prevăzute prin prezentul program, dar nu mai rar de o dată pe an și în mod obligatoriu dupa producerea de evenimente deosebite (seism, inundații, incendii).

Personalul însărcinat cu efectuarea activității de urmărire curentă va întocmi rapoarte ce vor fi menționate în Jurnalul evenimentelor si vor fi incluse în Cartea Tehnică a construcției. În cazul în care se constată deteriorări avansate ale structurii construcției, sau ale clădirilor învecinate, beneficiarul va solicita întocmirea unei expertize tehnice.

În cadrul urmăririi curente a construcției, la apariția unor deteriorări ce se consideră că pot afecta rezistența, stabilitatea sau durabilitatea construcției, proprietarul sau utilizatorul va comanda o inspecție extinsă urmată dacă este cazul de o expertiză tehnică.

Inspecția extinsă a construcției

Inspecția extinsă are ca obiect o examinare detaliată, din punctul de vedere al rezistenței, stabilității și durabilității, a tuturor elementelor structurale și nestructurale, a îmbinărilor construcției, a zonelor reparate și consolidate anterior, precum și cazuri speciale ale terenului și zonelor adiacente.

Această activitate se efectuează în cazuri deosebite privind siguranța și durabilitatea construcției, cum ar fi:

- deteriorări semnificative semnalate în cadrul activității de urmărire curentă;
- după evenimentele excepționale asupra construcției (cutremur, foc, explozii) și care afectează utilizarea construcțiilor în condiții de siguranță;
- schimbarea destinației sau a condițiilor de exploatare a construcției.

În cele ce urmează vor fi amintite aspecte principale ale obligațiilor ce revin diverșilor factori implicați în investiție, cu mențiunea că forma completă a acestor obligații este cea prevazută în normativul P130-99.

Urmărirea comportării în timp a construcțiilor din punct de vedere al cerințelor funcționale

Urmărirea comportării construcțiilor în timp, în raport cu cerințele funcționale, implică diagnosticarea stării actuale a construcției și evaluarea impactului condițiilor de mediu și activității utilizatorilor asupra acesteia.

Etapele necesare pentru urmărirea comportării construcțiilor în timp, în raport cu cerințele funcționale, se referă la:
a) diagnosticarea stării actuale a construcției în raport cu starea inițială stabilită de proiectant, care constă în:

- evaluarea stării actuale a construcției prin inspecții vizuale și teste tehnice;
- compararea rezultatelor cu datele inițiale prevăzute de proiectant;
- identificarea oricăror modificări sau deteriorări care ar putea afecta funcționalitatea construcției.

b) evaluarea impactului condițiilor de mediu interior/exterior și activității utilizatorilor asupra construcției față de starea inițială;
c) monitorizarea continuă a comportării construcției pentru a identifica orice abateri de la cerințele funcționale prin evaluarea periodică a conformității construcției cu cerințele funcționale.

În cadrul cerințelor funcționale sunt incluse cerințele fundamentale stabilite prin Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare, respectiv securitate la incendiu, igienă, sănătate și mediu înconjurător, siguranță și accesibilitatea în exploatare, protecție împotriva zgomotului, economie de energie și izolare termică. Deoarece, deteriorarea/distrugerea elementelor de construcție cu rol nestructural ce intră în alcătuirea construcțiilor, poate conduce la accidente, rănire, lovire etc., aspectele referitoare la rezistența mecanică și stabilitatea acestora sunt tratate în cadrul cerinței funcționale siguranță și accesibilitatea în exploatare.

Programul de urmărire în timp este elaborat în funcție de aspectele predominante urmărite de proiectant, în acord cu beneficiarul. Aceste aspecte pot varia în funcție de specificul fiecărei construcții și pot include diverse criterii.

Durata de viață a elementelor, subansamblelor sau ansamblelor este stabilită în conformitate cu documentația tehnică a acestora și reprezintă un criteriu esențial în elaborarea programului de urmărire în timp.

Performanțele elementelor, subansamblelor și ansamblelor sunt monitorizate în mod constant în cadrul programului de urmărire în timp, conducând la identificarea timpurie a eventualelor probleme și implementarea măsurilor corective necesare.

Pentru prezenta cladire se vor urmari urmatoarele niveluri pe parcursul exploatarii:

TABEL nr. 1 Principalele niveluri de structurare a urmăririi comportării în timp

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
CONSTRUCȚIA ÎN ANSAMBLU	1. Lucrări din jurul construcției	1.1 Supraterane
		1.2 Subterane
	2. Infrastructura	
	3. Lucrări de izolare, asanare, protecție subterane	3.1 Lucrări de asanare
		3.2 Lucrări de hidroizolare împotriva apelor din sol
	4. Suprastructura	
	5. Închidere	5.1 Închidere verticală mobilă/fixă, opacă/ transparentă
		5.2 Închidere orizontală mobilă/fixă, opaca sau transparentă
	6. Compartimentare	6.1 Compartimentări verticale fixe/mobile, opace/ transparente
		6.2 Compartimentări orizontale fixe/mobile, opace/ transparente
	7. Elemente de protecție sau finisaje	7.1 Protecții termice, fonice, hidrofuge
		7.2 Finisaje interioare
		7.3 Finisaje exterioare
		7.4 Pardoseli reci/calde
	8. Instalații	8.1 Alimentare distribuție stocare apă
		8 2 Evacuare ape uzate
		8.3 Evacuare deșeuri
		8.4 Alimentare distribuție stocare agent
		8.5 Alimentare distribuție stocare energie
		8.6 Transport mecanice/electric/pneumatic
		8.7 Informatică, electronică
		8.8 Domotică

NOTĂ: Se consideră elemente verticale, elementele care fac un unghi de 90-30 grade cu un plan orizontal, iar elemente orizontale cele care fac un unghi de 0-30 grade.

Subsistemul lucrărilor din exteriorul construcției (nivelul 2 de structurare)

TABEL nr.2 furnizează informații despre elementele care trebuie urmărite și modul în care se face urmărirea comportării în timp a construcției.

Nr. crt.	CERINȚA FUNCȚIONALĂ ȘI CONDIȚIILE TEHNICE	CE SE URMĂREȘTE	CUM SE URMĂREȘTE	CE SE OBSERVĂ	PERIOADA DE URMĂRIRE
0	1	2	3	4	5
1.	***Siguranță și accesibilitate în exploatare***				
1.1.	Rezistentă mecanică și stabilitate a elementelor de separare a circulației pietonale de cea a vehiculelor	Modificări geometrice sau de continuitate a materialului, degradări ale structurilor de susținere	Observare vizuală Măsurători	Deformări Fisuri Degradări	Anual sau în urma unor evenimente
		Modificări ale formei, culorii, compoziției, ca efect al factorilor de mediu natural/artificial	Observare vizuală Măsurători Probe	Deformări Fisuri Degradări	Anual sau în urma unor evenimente
		Modificări ale geometriei sau tolerantelor admise la elementele de fixare/prindere	Observare vizuală Măsurători	Deformări Elongații Desprinderi	Anual sau în urma unor evenimente
1.2	Siguranță cu privire la circulația pietonală	Starea elementelor verticale/orizontale de protecție contra căderii în gol sau lovirii de obiecte fixe sau în mișcare	Observare vizuală	Deformări Desprinderi Degradări	Permanent pentru cele lega-te de ciocnirea de obiecte în mișcare anual sau după un eveniment;
		Rugozitatea suprafețelor Funcționarea sistemelor de evacuare a apelor	Observare vizuală	Bălțiri	Anual, primăvara sau la termenele stabilite prin reglementări tehnice
		Planeitatea suprafețelor și a denivelărilor conform prevederilor din proiect Existenta și integritatea sistemelor de protecție fată de goluri permanente sau ocazionale	Observare vizuală	Modificarea parametrilor, dispariția unor elemente de protecție deteriorarea lor/uzura	În fiecare an, primăvară, periodic sau ori de câte ori sunt semnalate lucrări în zonă
		Amplasarea/desprind erea unor elemente care pot produce accidentări	Observare vizuală	Disfuncții în circulație	Permanent
		Elementele amplasate la înălțime care prin desprinde-re/ cădere pot cauza accidentări	Observare vizuală	Deformări Desprinderi Degradări	Permanent

Nr. crt.	CERINȚA FUNCȚIONALĂ ȘI CONDIȚIILE TEHNICE	CE SE URMĂREȘTE	CUM SE URMĂREȘTE	CE SE OBSERVĂ	PERIOADA DE URMĂRIRE
0	1	2	3	4	5
		Sistemele de avertizare vizuală sau audio contra unor pericole iminente	Observare vizuală	Nefuncționare a/ disfuncții în funcționare	Permanent
		Starea fizică a parapeților de protecție	Observare vizuală	Degradări Demontări Deformări	Anual sau în urma unor evenimente
		Nivelul iluminării zonei în perioada de zi/noapte	Observare vizuală	Distrugerea/ deteriorarea instalațiilor de iluminat	Permanent
		Sistemele de transport aerian sau subteran de energie electrică sau fluide	Observare vizuală Sisteme de alertă	Degradări, Distrugeri/ pierderi pe rețea	Permanent
		Echipamentele de control al circulației	Observare vizuală Verificări periodice	Degradări Demontări Deformări	Permanent
1.3	Siguranță la intruziune și efracție	Sistemele de închidere a elementelor	Verificare	Funcționare incorectă	Permanent
		Amenajările executate astfel încât acestea să nu devină elemente propice intruziunii	Observare vizuală	Amplasare, geometrie	Permanent
2	***Securitate la incendiu***				
2.1.	Menținerea nivelului de risc de incendiu în zona	Respectarea distantei de siguranță între construcții	Observare vizuală	Noi construcții, schimbări de destinații, modificări de goluri, acoperișuri	Permanent
2.2.	Funcționare a instalațiilor și echipamentelor care asigură apa necesară stingerii incendiilor	Funcționarea la parametrii proiectați	Controlul rețelei	Pierderi în rețea, scăderea presiunii apei datorită scăderii debitului surselor de alimentare, scăderea rezervei intangibile de apă pentru stingere	Permanent

Nr. crt.	CERINȚA FUNCȚIONALĂ ȘI CONDIȚIILE TEHNICE	CE SE URMĂREȘTE	CUM SE URMĂREȘTE	CE SE OBSERVĂ	PERIOADA DE URMĂRIRE
0	1	2	3	4	5
2.3.	Funcționare a instalațiilor și rețelelor exterioare care prezintă risc de incendiu sau explozie	Identificarea defectelor care pot constitui surse de inițiere a incendiilor și a exploziilor	Observare vizuală Verificări periodice	Deformări Fisuri Degradări A.M.C, cu funcționare anormala	Permanent
2.4.	Rezistenta fațadelor și acoperișurilor la propagarea focului	Modificări geometrice sau de continuitate	Observare vizuală	Deformări Fisuri Degradări	Permanent
2.5.	Căi de acces ale vehiculelor de intervenție	Fluxurile de circulație și modul de parcare la orele de vârf astfel ca sa se asigure căi acces neobturate	Observare vizuală	Traficul	Permanent
3.	***Igienă, sănătate și mediu înconjurător***				
3.1.	Influența mediului exterior asupra construcției	Gradul de poluare a mediului la nivelul aerului, solului sau apelor	Observări vizuale, auditive, olfactive, măsurări	Iritarea căilor respiratorii, ochilor Oboseală auditivă	Permanent
3.2.	Influenta construcției asupra mediului	Degajarea în sol, aer, apă a substanțelor poluante ca urmare a activităților sau a proastei funcționări a instalațiilor de îndepărtare sau neutralizare a noxelor	Verificări	Modificări ale mediului Lipsa unui program de măsuri de control a protecției mediului	Permanent sau la producerea unor evenimente cu sesizarea după caz a autorităților în domeniu
		Evacuarea deșeurilor și curățirea zonelor de depozitare	Observare vizuală		Periodic funcție de cantitatea și natura deșeurilor
4.	***Protecție împotriva zgomotului***				
4.1.		Nivelul de zgomot exterior în perioada de noapte-zi	Observații audio și Măsurători		
5.	***Economie de energie și izolare termică***				
5.1.		Nivelul de protecție termică a traseelor de conducte cu fluide	Observare vizuală	Degradări, pătări, scurgeri	Anual sau cu prilejul verificărilor

Subsistemul lucrări subterane de izolare, asanare, protecţie (nivelul 2 de structurare)

Aceste lucrări includ, în mod obișnuit, drenajele, hidroizolațiile orizontale și verticale împotriva apelor cu sau fără presiune hidrostatică, precum și protecțiile acestora, izolațiile bazinelor și rezervoarelor îngropate de orice fel.

TABEL nr.3 indică elemente care trebuie urmărite, precum și modul în care se realizează această monitorizare

NR. CRT.	CERINȚA FUNCȚIONALĂ ȘI CONDIȚIILE TEHNICE	CE SE URMĂREȘTE	CUM SE URMĂREȘTE	CE SE OBSERVĂ	PERIOADA DE URMĂRIRE
0	1	2	3	4	5
1.	***Siguranță și accesibilitate în exploatare***				
1.1.	Rezistentă și stabilitate mecanică a elementelor neportante				
	Rezistentă și stabilitate la acțiunile mecanice ale mediului natural (presiunea pământului și a altor elemente construite sau amenajate pe teren) Rezistentă la acțiunea rădăcinilor	Modificările solicitărilor mecanice ale mediului natural sau artificial	Observare vizuală	Deformări Fisuri Degradări Tasări în teren	Permanent
1.2.	Evitarea infiltrațiilor	Etanșeitatea bazinelor, rezervoarelor, foselor septice și a altor surse de infiltrații a deșeurilor lichide Curățarea periodică a drenurilor, rigolelor Verificarea pantelor ele scurgere Verificarea sistemelor de hidroizolare orizontală și verticală	Verificări	Umezirea sau pătarea solului	Permanent
2.	***Economie de energie și izolare termică***				
2.1.		Protejarea termică a traseelor de	Observare vizuală		

NR. CRT.	CERINȚA FUNCȚIONALĂ ȘI CONDIȚIILE TEHNICE	CE SE URMĂREȘTE	CUM SE URMĂREȘTE	CE SE OBSERVĂ	PERIOADA DE URMĂRIRE
0	1	2	3	4	5
		conducte cu lichide fierbinți			

Subsisteme de închidere (anvelopă)

Finisajele exterioare și interioare, precum și elementele suspendate sau susținute de anvelopa clădirii, sunt incluse în sistemul de închidere. Elementele structurale care sunt încorporate în acest sistem nu sunt analizate din perspectiva rezistenței și stabilității.

Tabelul nr. 4 prezintă elementele care trebuie monitorizate, metoda de urmărire și observațiile care se fac.

NR. CRT.	CERINȚA FUNCȚIONALĂ ȘI CONDIȚIILE TEHNICE	CE SE URMĂREȘTE	CUM SE URMĂREȘTE	CE SE OBSERVĂ	PERIOADA DE URMĂRIRE
0	1	2	3	4	5
1.	***Siguranță și accesibilitate în exploatare***				
1.1.	Rezistentă și stabilitate mecanică a elementelor neportante	Sistemele de prindere, ancorare, fixare	Constatări vizuale Măsurători ale tolerantelor stabilite în documentația atașată cărții tehnice	Fisuri Deplasări Modificări ale planeității	După evenimente naturale sau datorate activităților umane La cel puțin 5 ani
1.2.	Siguranță contra alunecării sau a dezechilibrării în operațiuni de curățenie/intervenție	Starea sistemelor de protecție și fixare	Constatări vizuale	Desprinderi, desfaceri	Anual, premergător fiecărei intervenții sau după evenimente naturale sau activității umane
1.3.	Siguranță cu privire la elementele de protecție contra accidentării prin cădere în gol	Sistemele de protecție contra căderii în gol	Observare vizuală	Degradări, Demontări, Deformări	5 ani sau în urma unor evenimente
1.4.	Siguranță contra accesului în zone /pe perioade interzise	Starea mijloacelor de închidere/ separare între interior/ exterior sau între interior/ interior	Constatări vizuale/ auditive	Distrugerea, degradarea, defectarea, blocarea	Preventiv, periodic La termene prevăzute

NR. CRT.	CERINȚA FUNCȚIONALĂ ȘI CONDIȚIILE TEHNICE	CE SE URMĂREȘTE	CUM SE URMĂREȘTE	CE SE OBSERVĂ	PERIOADA DE URMĂRIRE
0	1	2	3	4	5
		Verificarea mijloacelor de avertizare și semnalizare efracție			de furnizori După eveniment e
2	***Securitate la incendiu***				
2.1.	Contribuția la dezvoltarea focului În incintă	Menținerea nivelului de risc de incendiu stabilit prin proiect în spatiile interioare/ exterioare	Controlul modului de depozitare a materialelor cu sarcina termică mare	Modificări în depozitarea produselor	Permanent
2.2.	Gradul de rezistentă la foc	Starea elementelor cu rol în asigurarea protecției la foc	Observare vizuală Testări curente	Demolări/ degradări/ înlăturări	Permanent
2.3.	Riscul de incendiu	Toate caracteristicile care pot modifica riscul de incendiu) activității, densitatea sarcinii termice	Observare vizuală	Modificări ale finisajelor, mobilierului, echipamentelor	Permanent
2.4.	Preîntâmpinarea propagării focului, fumului și gazelor de ardere	Verificarea etanșeității elementelor de separare între diverse spatii	Observare vizuală Verificări	Desfaceri Demontări Străpungeri Blocaje uși	Permanent
2.5.	Funcționarea instalațiilor cu rol în semnalizarea, reducerea pericolului de incendiu și stingerea incendiilor	Funcționarea normală a dispozitivelor și instalațiilor de detecție, semnalizare, stingere și control fum	Verificări	Blocări	Permanent
2.6.	Marcarea căilor de evacuare, acces, intervenție	Existenta marcajelor, indicatoarelor, vizibile și lizibile	Observare vizuală	Degradări Obturări	Permanent
2.7.	Limitarea propagării focului pe fațade	Menținerea caracteristicilor, dimensiunilor, poziționării și modul de dispunere a golurilor	Observare vizuală	Degradări Acumulări de materiale combustibile	Permanent
3.	***Igienă, sănătate și mediu înconjurător***				
3.1.	Temperatura suprafețelor interioare ale anvelopei	Controlul sistemului termoizolațiilor	Percepție Senzorială Termometrie Termografie	Senzație de curent de aer	Permanent sau în urma evenimentelor

NR. CRT.	CERINȚA FUNCȚIONALĂ ȘI CONDIȚIILE TEHNICE	CE SE URMĂREȘTE	CUM SE URMĂREȘTE	CE SE OBSERVĂ	PERIOADA DE URMĂRIRE
0	1	2	3	4	5
3.2.	Permeabilitatea la aer a anvelopei	Menținerea pierderilor de căldură în limitele acceptate prin proiect. Urmărirea funcționării elementelor de ventilare	Percepție senzorială Presurizare Gaz de trasare	Pete de umezeală, ciuperci, mucegaiuri	Permanent sau în urma evenimentelor
3.3.	Permeabilitatea la vapori a anvelopei	Controlul modului în care finisajele interioare/ exterioare asigura permeabilitatea la vapori	Observare vizuală	Exfolieri, Pătări ciuperci, mucegaiuri	Permanent sau în urma evenimentelor
3.4.	Permeabilitatea la apă	Infiltrații de apă	Observare vizuală	Exfolieri, Pătări ciuperci. Mucegaiuri	Permanent sau în urma evenimentelor
3.5.	Evitarea emisiei de gaze toxice	Controlul etanșărilor elementelor de evacuare a noxelor Verificarea surselor de poluanți	Verificări	Vizual Olfactiv Măsurări	Anual
3.6.	Ventilație naturală	Verificări elementelor/ echipamentelor de evacuare a aerului viciat și de pătrundere a aerului curat	Verificări	Senzorial	Permanent
3.7.	Evitarea apariției unor degajări periculoase pentru sănătatea oamenilor	Apariția condensului și a consecințelor acestuia Degradări fizico-chimice și biologice, radon	Observare vizuală Verificări, măsurări	Modificarea culorii, umezeala	Permanent, la 10 ani
3.8.	Eliminarea noxelor cu caracter radioactiv sau a emisiilor radioactive sau cancerigene	Concentrațiile de degajări în timp	Verificări. Măsurări	Măsurări specifice	Permanent
3.9.	Iluminat natural	Controlul transparentei suprafețelor vitrate	Observare vizuală	Cantitatea și calitatea	Permanent

NR. CRT.	CERINȚA FUNCȚIONALĂ ȘI CONDIȚIILE TEHNICE	CE SE URMĂREȘTE	CUM SE URMĂREȘTE	CE SE OBSERVĂ	PERIOADA DE URMĂRIRE
0	1	2	3	4	5
		Controlul stării și a nivelelor de iluminat pe planurile de lucru ale elementelor pasive sau a instalațiilor de control al însoririi		luminii naturale	
3.10.	Lucrări de curățenie	Controlul stării finisajelor pentru a putea fi întreținută curățenia	Observare vizuală	Ușurința curățării	Permanent
3.11	Protecția hidrofugă supraterană a anvelopei împotriva umidității din sol	Verificarea infiltrațiilor din teren	Observare vizuală	Pete de umezeală, ciuperci, mucegaiuri	Anual și după caz
3.12.	Evitarea poluării cu particule fine	Întreținerea instalațiilor, filtrelor, etanșărilor spațiilor cu particule în suspensie către exterior	Verificări	Iritarea căilor respiratorii, ochilor	Permanent
4.	***Protecție împotriva zgomotului***				
4.1.	Etanșeitate	Verificarea elementelor de etanșare	Percepție auditivă Verificări, măsurători	Disconfort acustic	Permanent
4.2.	Vibrații	Verificarea surselor și controlul stării elementelor de îmbinare, fixare, ancorare	Percepție auditivă Verificări. măsurători	Disconfort acustic	Permanent
5.	***Economie de energie și izolare termică*** ***Pentru economia de energie și izolare termica, măsurile sunt similare cu 3.1. – 3.4.***				
5.1.	Protecția hidrofugă la învelitori	Verificarea stării prin inundarea periodica sau în urma controlului la fata interioară de la ultimul nivel	Observare vizuală	Pete de umezeală, ciuperci, mucegaiuri	Anual
5.2.		Verificarea periodică învelitorii și dispozitivelor de scurgere și evacuare a apei meteorice	Observare vizuală	Pete de umezeală, ciuperci, mucegaiuri	Anual
5.3.	Protecția intersecțiilor de plane	Verificarea elementelor de protecție (scafe/	Verificări	Pete de umezeală,	Anual

NR. CRT.	CERINȚA FUNCȚIONALĂ ȘI CONDIȚIILE TEHNICE	CE SE URMĂREȘTE	CUM SE URMĂREȘTE	CE SE OBSERVĂ	PERIOADA DE URMĂRIRE
0	1	2	3	4	5
		plinte) etanșărilor, lăcrimarelor, glafurilor, soclurilor etc.		ciuperci, mucegaiuri	

Subsisteme de compartimentare (inclusiv finisajele)

Elementele structurale care sunt incluse în sistemul de compartimentare nu sunt analizate din perspectiva rezistenței și stabilității.

Tabelul nr. 5 prezintă elementele care trebuie monitorizate, metoda de monitorizare și observațiile care se fac.

NR. CRT.	CERINȚA FUNCȚIONALĂ ȘI CONDIȚIILE TEHNICE	CE SE URMĂREȘTE	CUM SE URMĂREȘTE	CE SE OBSERVĂ	PERIOADA DE URMĂRIRE
0	1	2	3	4	5
1.	***Siguranță și accesibilitate în exploatare***				
1.1.	Rezistentă și stabilitate mecanică a elementelor neportante	Sistemele de prindere, ancorare, fixare	Constatări vizuale Măsurători ale tolerantelor stabilite în documentația atașată cartea tehnica	Fisuri Deplasări Modificări ale planeității	La termenele din proiect După evenimente naturale sau datorate activității umane La cel puțin 5 ani
1.2.	Siguranța contra alunecării sau a dezechilibrării în condiții de intervenție pentru operațiuni de curățenie/ intervenție	Starea sistemelor de protecție sau fixare	Constatări vizuale	Desprinderi, desfaceri	La termenele din reglementările tehnice, anual, premergător fiecărei intervenții sau după evenimente naturale sau activității umane
1.3.	Siguranță cu privire la elementele de protecție contra accidentării prin cădere în gol	Sistemele de protecție contra căderii în gol	Observare vizuală	Degradări Demontări Deformări	5 ani sau în urma unor evenimente
1.4.	Siguranță contra accesului în	Starea mijloacelor de închidere/	Constatări vizuale/ auditive	Distrugerea, degradarea,	Preventiv, periodic

NR. CRT.	CERINȚA FUNCȚIONALĂ ȘI CONDIȚIILE TEHNICE	CE SE URMĂREȘTE	CUM SE URMĂREȘTE	CE SE OBSERVĂ	PERIOADA DE URMĂRIRE
0	1	2	3	4	5
	zone/ pe perioade interzise	separare între interior/exterior sau între interior/ interior Verificarea mijloacelor de avertizare și semnalizare		defectarea, blocarea	La termene prevăzute de furnizori După evenimente
2	***Securitate la incendiu***				
2.1.	Contribuția la dezvoltarea incendiului în incintă	Menținerea riscului de incendiu și propagare a incendiului la nivelul proiectat Modificarea unor elemente ale compartimentării trebuie făcută cu încadrarea în densitatea sarcinii termice inițiale	Observare vizuală Verificare prin calcul	Modificări în componenta sau compoziția produselor utilizate	Permanent
2.2.	Comportarea la foc a compartimentării	Evitarea încadrării într-o euroclasă de reacție la foc superioară prin dezgolirea intenționată sau accidentală a unor straturi interioare ale alcătuirii	Observare vizuală Încercări curente	Demontări Fisuri Desfaceri	Permanent
2.3.	Gradul de rezistentă la foc	Menținerea clasei de rezistentă la foc proiectată la adăugarea sau înlocuirea unor elemente Verificarea vopsirilor sau carcasărilor cu rol de protecție ta foc	Observare vizuală Încercări curente	Demontări Decopertări Decolorări	Permanent
2.4.	Riscul de incendiu	Toate caracteristicile care pot modifica riscul de incendiu, activități, densitatea sarcinii termice	Observare vizuală	Modificări ale finisajelor, mobilierului, echipamentelor	Permanent
2.5.	Preîntâmpinarea propagării	Executarea de străpungeri care	Observare vizuală Verificări	Desfaceri Demontări	Permanent

NR. CRT.	CERINȚA FUNCȚIONALĂ ȘI CONDIȚIILE TEHNICE	CE SE URMĂREȘTE	CUM SE URMĂREȘTE	CE SE OBSERVĂ	PERIOADA DE URMĂRIRE
0	1	2	3	4	5
	focului, fumului și a gazelor de ardere	să nu influențeze proprietățile de izolare/etanșare Funcționarea ușilor rezistente la foc		Străpungeri Blocaje uși	
2.6.	Funcționarea sistemelor de evacuare a fumului și a elementelor de etanșare	Funcționarea normală a cupletelor, trapelor de desfumare	Verificări	Blocări	Permanent
2.7.	Marcarea căilor de evacuare, acces, intervenție	Existenta marcajelor, indicatoarelor, vizibile și lizibile	Observare vizuală	Degradări Obturări	Permanent
2.8.	Funcționarea instalațiilor de detecție-stingere	Funcționarea normală a detectoarelor instalațiilor de stingere cu apă, gaze sau alte produse de stingere	Observare vizuală Verificări	Blocări, Demontări	Permanent
3.	***Igienă, sănătate și mediu înconjurător***				
3.1.	Temperatura suprafețelor interioare ale compartimentării	Controlul sistemului termoizolațiilor	Percepție senzorială Termometrie Termografie Termofluxmetrie	Senzație de curent de aer	Permanent sau în urma evenimentelor
3.2.	Permeabilitatea la aer a compartimentării	Menținerea pierderilor de căldură în limitele acceptate prin proiect. Urmărirea funcționării elementelor de ventilare	Percepție senzorială Presurizare Gaz de trasare	Pete de umezeală, ciuperci, mucegaiuri	Permanent sau în urma evenimentelor
3.3.	Permeabilitatea la vapori a compartimentării	Controlul modului în care finisajele interioare/ exterioare asigura permeabilitatea la vapori	Observare vizuală	Exfolieri, Pătări ciuperci, mucegaiuri	Permanent sau în urma evenimentelor
3.4.	Permeabilitatea la apă	Infiltrații de apă	Observare vizuală	Exfolieri, Pătări ciuperci, mucegaiuri	Permanent sau în urma evenimentelor
3.5.	Evitarea emisiei de gaze toxice	Controlul etanșărilor	Verificări	Vizual Olfactiv	Anual

NR. CRT.	CERINȚA FUNCȚIONALĂ ȘI CONDIȚIILE TEHNICE	CE SE URMĂREȘTE	CUM SE URMĂREȘTE	CE SE OBSERVĂ	PERIOADA DE URMĂRIRE
0	1	2	3	4	5
		elementelor de evacuare a noxelor Verificarea surselor de poluanți		Măsurări specifice	
3.6.	Ventilație naturala	Verificări elementelor / echipamentelor de evacuare a aerului viciat și de pătrundere a aerului curat	Verificări	Senzorial	Permanent
3.7.	Evitarea apariției unor degajări periculoase pentru sănătatea oamenilor	Apariția condensului și a consecințelor acestuia Degradări fizico-chimice și biologice, radon	Observare vizuală Verificări, măsurări	Modificarea culorii, umezeală,	Permanent, la 10 ani
3.8.	Eliminarea noxelor cu caracter radioactiv sau a emisiilor radioactive sau cancerigene	Concentrațiile de degajări în timp	Verificări, măsurări		Permanent
3.9.	Iluminat artificial	Verificarea instalației de iluminat de lucru	Verificări	Cantitatea și calitatea luminii artificiale	Permanent sau după caz
3.10.	Lucrări de curățenie	Controlul stării finisajelor pentru a putea fi întreținută curățenia	Observare vizuală	Ușurința curățării	Permanent
4.	***Protecție împotriva zgomotului***				
4.1.	Etanșeitate	Verificarea elementelor de etanșare	Percepție auditivă Verificări, măsurători	Disconfort acustic	Permanent
4.2.	Vibrații	Verificarea surselor și controlul stării elementelor de îmbinare, fixare, ancorare	Percepție auditivă Verificări, măsurători	Disconfort acustic	Permanent
5.	***Economie de energie și izolare termică*** ***Pentru economia de energie și izolare termica, masurile sunt similare cu 3.1. – 3.4.***				

Subsistemul elementelor de circulație interioară și protecția circulației

Tabelul nr. 6 prezintă cele mai obișnuite condiții tehnice, elementele care trebuie monitorizate, metoda de monitorizare și observațiile care se fac.

NR. CRT.	CERINȚA FUNCȚIONALĂ ȘI CONDIȚIILE TEHNICE	CE SE URMĂREȘTE	CUM SE URMĂREȘTE	CE SE OBSERVĂ	PERIOADA DE URMĂRIRE
0	1	2	3	4	5
1.	***Siguranță și accesibilitate în exploatare***				
1.1.	Rezistentă și stabilitate mecanică	Rezistentă la uzură Modificarea rezistentei mecanice datorate agenților chimici sau biologici	Observare vizuală	Tociri (uzări) Deformări Fisuri Degradări	Permanent
1.2.	Siguranță cu privire la circulația pedestră	Starea elementelor verticale/ orizontale de protecție contra căderii în gol sau lovirii de obiecte fixe sau în mișcare	Observare vizuală	Deformări Desprinderi Degradări	Pentru cele legate de ciocnirea de obiecte în mișcare anual sau după un eveniment
		Rugozitatea suprafețelor Funcționarea sistemelor de evacuare a apelor	Observare vizuală	Băltiri	Anual, primăvara sau ia termenele stabilite prin reglementări tehnice
		Menținerea planeității suprafețelor și a denivelărilor conform prevederilor din proiect Existenta și integritatea sistemelor de protecție fată de goluri permanente sau ocazionale	Observare vizuală	Modificarea parametrilor dispariția unor elemente de protecție/ deteriorarea lor, uzura	În fiecare an, primăvara periodic sau ori de câte ori sunt semnalate lucrări în zonă
		Verificarea stării fizice a parapeților de protecție	Observare vizuală	Degradări Demontări Deformări	Anual sau în urma unor evenimente
		Nivelul iluminării zonei în perioada de zi/noapte	Observare vizuală	Distrugerea/ deteriorarea instalațiilor de iluminat	Permanent

NR. CRT.	CERINȚA FUNCȚIONALĂ ȘI CONDIȚIILE TEHNICE	CE SE URMĂREȘTE	CUM SE URMĂREȘTE	CE SE OBSERVĂ	PERIOADA DE URMĂRIRE
0	1	2	3	4	5
		Starea elementelor verticale/ orizontale de protecție contra căderii în gol sau lovirii de obiecte fixe sau în mișcare	Observare vizuală	Deformări Desprinderi Degradări	Pentru cele legate de ciocnirea de obiecte în mișcare anual sau după un eveniment
2	***Securitate la incendiu***				
2.1.	Contribuția la dezvoltarea incendiului în incintă	Menținerea riscului de incendiu și propagare a incendiului la nivelul proiectat Modificarea unor elemente ale compartimentării trebuie făcută cu încadrarea în densitatea sarcinii termice inițiale	Observare vizuală Verificare prin calcul	Modificări în componenta sau compoziția produselor utilizate	Permanent
2.2.	Comportarea la foc a sistemului pardoselilor	Evitarea încadrării într-o euroclasă de reacție la foc superioară prin dezgolirea intenționată sau accidentală a unor straturi interioare ale alcătuirii	Observare vizuală Încercări curente	Demontări Fisuri Desfaceri	Permanent
2.3.	Gradul de rezistentă la foc	Menținerea clasei de rezistentă la foc proiectată la adăugarea sau înlocuirea unor elemente Verificarea vopsirilor sau carcasărilor cu rol de protecție la foc	Observare vizuală Încercări curente	Demontări Decopertări Decolorări	Permanent
2.4.	Preîntâmpinarea propagării focului și a gazelor de ardere	Executarea de străpungeri care să nu influențeze proprietățile de izolare/etan sare Funcționarea ușilor rezistente la foc	Observare vizuală Verificări	Desfaceri Demontări Străpungeri Blocaje uși	Permanent
3.	***Igienă, sănătate și mediu înconjurător***				

NR. CRT.	CERINȚA FUNCȚIONALĂ ȘI CONDIȚIILE TEHNICE	CE SE URMĂREȘTE	CUM SE URMĂREȘTE	CE SE OBSERVĂ	PERIOADA DE URMĂRIRE
0	1	2	3	4	5
3.1.	Protecția hidrofugă	Verificarea și repararea, înlocuirea periodică a hidroizolațiilor	Observare vizuală	Pete de umezeală, ciuperci, mucegaiuri	Permanent
4.	***Protecție împotriva zgomotului***				
4.1.		Executarea de străpungeri care sa nu influențeze proprietățile de izolare/ etanșare	Observare vizuală Verificări	Zgomot aerian	Permanent
4.2.		Verificarea elementelor cu rol de atenuare a zgomotului de impact	Auditiv Măsurători	Zgomot de impact	Permanent sau cu ocazia expertizelor

Efectuarea urmăririi în timp

a) Efectuarea observatiilor asupra fisurilor

În cazul aparitiei de fisuri în elementele portante ale constructiei, trebuie întreprinse observatii sistematice asupra fisurilor în vederea elucidarii caracterului deformatiilor si pericolului pe care acestea îl implica asupra rezistentei si exploatarii constructiei.

Pentru urmarirea dezvoltarii în lung a fisurii, extremitatile acesteia se repereaza periodic prin liniute vopsite, alaturi de care se noteaza data.

Pentru urmarirea dezvoltarii în sens transversal a fisurii se utilizeaza dispozitive de masura sau repere, fixate pe ambele parti ale fisurii, în dreptul carora se marcheaza numarul lor si data montarii.

La fisuri cu deschiderea transversala mai mare de 1 mm trebuie masurata si adâncimea acestora.

În cazul aparitiei unor fisuri, acestea se vor monitoriza în conformitate cu cele descrise mai sus. Se vor aplica martori de sticla si se va masura deschiderea transversala a fisurilor.

Prima citire se va efectua imediat dupa identificarea fisurii si apoi la interval de 1 an calendaristic. De asemenea, aceste fisuri vor fi masurate dupa producerea unui eventual eveniment major: cutremur, incediu, explozie. Toate rezultatele citirilor vor fi prezentate proiectantului care dupa trei ani poate decide întreruperea masurarii, fara a exclude însa inspectarea vizuala în continuare sau, în cazul în care deschiderea fisurilor s-a amplificat poate dispune masuri de interventie functie de starea normala, de atentie, de avertizare sau de alarmare în care se gaseste defectul respectiv.

De asemenea, în cazul amplificarii fisurilor, proiectantul va dispune inspectia extinsa a constructiei sau urmarirea speciala.

Toate rezultatele citirilor vor fi mentionate în Jurnalul evenimentelor si vor fi incluse în Cartea Tehnica a constructiei.

b) Inspectarea elementelor structurale si nestructurale

Pe lânga masurarea fisurilor (în cazul aparitiei acestora) se va inspecta periodic structura de rezistenta.

Planseele vor fi inspectate sistematic în vederea identificarii unor noi fisuri. De asemenea, nodurile de beton armat. Eventuale zone ude, urmare a unor scurgeri din instalatii, vor fi vizualizate în scopul identificarii unor posibile corodari ale armaturii din beton. Vor fi vizati unu-doi stâlpi la fiecare etaj.

În ceea ce priveste periodicitatea inspectiei, ea se va efectua cu o periodicitate de un an, prima inspectie efectuându-se la un an de la darea în exploatare a constructiei. Daca se identifica neconformitati zona de cercetare se va extinde. În cazul producerii unui eveniment major(seism puternic, explozie, incendiu) inspectia va fi extinsa, cercetându-se toate elementele structurale, la fiecare nivel.

Eventualele neconformitati aparute vor fi mentionate în Jurnalul evenimentelor si vor incluse în Cartea Tehnica a constructiei. De asemenea ele vor fi aduse la cunostinta proiectantului.

Pe parcursul inspectiei periodice care se va efectua asupra cladirii se vor verifica vizual elementele de închidere si finisaj, de-a lungul întregii constructii, urmarindu-se eventuale fisuri în peretii de compartimentare, dislocari ale prinderii acestora, deformatii ale elementelor de prindere a fatadei, ale pardoselii, etc. De asemenea se vor urmari deformatii ale tevilor de instalatii, neconformitati ale sistemelor de protejare termo si hidroizolante susceptibile sa aiba originea în deformatia structurii.

Inspectia se va efectua cu o periodicitate de un an, începând la un an de la darea în exploatare a constructiei.

Eventualele neconformitati aparute vor fi mentionate în Jurnalul evenimentelor si vor fi incluse în Cartea Tehnica a constructiei. De asemenea ele vor fi aduse la cunostinta proiectantului.

Schimbari in pozitia obiectelor de constructie in raport cu mediul de implantare al acestora manifestate direct, prin deplasari vizibile (orizontale, verticale sau inclinari) sau prin efecte secundare vizibile (desprinderea trotuarelor, scarilor, ghenelor si altor elemente anexa, de soclul sau corpul cladirilor si aparitia de rosturi, crapaturi, smulgeri); deschiderea sau inchiderea rosturilor de diferite tipuri dintre elementele de constructie,tronsoane de cladiri, obturarea progresiva a orificiilor aflate in dreptul nivelului terenului prin scufundarea obiectului de constructie.

Schimbari in forma obiectelor de constructii manifestate direct prin deformatii vizibile verticale sau orizontale si rotiri sau prin efecte secundare ca intepenirea usilor sau ferestrelor, distorsionarea traseului conductelor de instalatii sau tehnologice, indoirea barelor sau altor elemente constructive, aparitia unor defecte in functionarea imbinarilor ca forfecarea sau smulgerea niturilor si suruburilor, fisurarea sudurilor, slabirea legaturilor s.a..

Schimbari in gradul de protectie si confort oferite de constructie sub aspectul etanseitatii, al izolatiilor fonice, termice, hidrofuge, antivibratorii, antifoc, antiradiante sau sub aspect estetic, manifestate prin umezirea suprafetelor, infiltratii de apa, inmuierea materialelor constructive, lichefieri ale pamantului dupa cutremure, exfolierea sau craparea straturilor de protectie, schimbarea culorii suprafetelor, aparitia condensului, ciupercilor, mucegaiurilor

neplacute, efectele nocive ale vibratiilor si zgomotului asupra oamenilor si vietuitoarelor manifestate prin stari mergand pana la imbolnavire etc.

Defecte si degradari cu implicatii asupra functionabilitatii obiectelor de constructie; infundarea scurgerilor (burlane, jgheaburi, drenuri, canale); porozitate, fisuri si crapaturi in elementele si constructiile etanse prin destinatie (rezervoare, bazine, conducte).

Defecte si degradari in structura de rezistenta cu implicatii asupra sigurantei obiectelor de constructie; fisuri si crapaturi, coroziunea elementelor metalice si a armaturilor la cele de beton armat, defecte manifestate prin pete, fisuri, exfolieri, eroziuni etc; flambajul unor elemente componente comprimate sau ruperea altora intinse; slabirea imbinarilor sau distrugerea lor; scapari de pe aparatele de reazem; putrezirea sau slabirea elementelor din lemn sau din mase plastice in urma atacului biologic etc.

Concluzii

Prezentul document defineste cadrul si regulile de baza si programul prin care se vor executa lucrarile de monitorizare si urmarire în timp a constructiilor.

Precizam ca prezentul program are caracter definitoriu si orientativ, iar în acord cu standardele in vigoare pozitia exacta a bornelor si reperelor, tipul reperelor, etc, trebuie stabilita de catre unitatea care efectueaza acesta lucrare, de comun acord cu proiectantul, beneficiarul si executantul constructiei.

Documentele continând datele obtinute din monitorizarea lucrarilor de infrastructura si a influentei acestor lucrari asupra zonelor adiacente se predau, la receptia constructiei, beneficiarului (proprietarului) constructiei si vor fi pastrate în Cartea Tehnica a constructiei, conform prevederilor Legii nr. 10/1995 privind calitatea în constructii.

Masuratorile privind tasarile constructiei noi, monitorizarea fisurilor, etc. vor fi realizate de unitati specializate si independente de executantul lucrarilor de constructii Ele se vor face atât cu respectarea legislatiei în vigoare cât si cu programul si cerintele definite de proiectantul de structura în prezentul document. Monitorizarea si urmarirea se vor executa pe baza unor proiecte efectuate de executantul fiecarei lucrari de monitorizare, programe care vor fi supuse spre aprobare proiectantului de structura.

Datele obtinute din lucrarile de monitorizare vor fi comunicate cu promptitudine proiectantului constructiei.

NORME DE ÎNTOCMIRE A CĂRŢII TEHNICE A CONSTRUCŢIEI

Dispoziţii generale

1. Cartea tehnică a construcţiei se compune din ansamblul de documente referitoare la proiectarea, execuţia, recepţia, exploatarea, întreţinerea, repararea şi urmărirea în timp a construcţiei.
2. Cartea tehnică se definitivează înainte de recepţia finală.
3. Cartea tehnică, după întocmire, se completează şi se păstrează pentru fiecare obiect de construcţii de către investitor sau, după caz, de către proprietar.
4. Cartea tehnică a construcţiei se întocmeşte de către investitor pentru toate obiectele de construcţii definitive, supuse regimului de autorizare a construcţiilor, indiferent de natura fondurilor din care sunt finanţate sau de natura proprietăţii asupra lor.

Cuprinsul cărţii tehnice a construcţiei

5. Cartea tehnică a construcţiei conţine documentaţia de bază şi centralizatorul cu părţile sale componente.
6. Documentaţia de bază va cuprinde următoarele capitole:
   - capitolul A: Documentaţia privind proiectarea;
   - capitolul B: Documentaţia privind execuţia;
   - capitolul C: Documentaţia privind recepţia;
   - capitolul D: Documentaţia privind exploatarea, întreţinerea, repararea, urmărirea comportării în timp şi postutilizarea construcţiei.

7. Documentaţia privind proiectarea (capitolul A) va cuprinde:

a) acte referitoare la tema de proiectare, amplasarea construcţiei şi avize de specialitate care au stat la baza întocmirii proiectului;
b) autorizaţia de construire;
c) documentaţia tehnică ce se referă la construcţia respectivă (caracteristici, detalii de execuţie pentru elementele structurii de rezistenţă, precum şi pentru celelalte părţi de construcţie care asigură funcţionalitatea şi siguranţa în exploatare, precum şi schemele de instalaţii efectiv realizate, cu toate modificările aduse de proiectant, executant sau proprietar pe parcursul execuţiei construcţiei, însuşite de verificatori de proiecte şi/sau experţi tehnici, după caz);
d) breviarele de calcul pe specialităţi (acţiuni, ipoteze de calcul, rezultatele calculelor de dimensionare şi verificare etc.);
e) indicarea distinctă a diferenţelor faţă de detaliile de execuţie iniţiale, cu precizarea cauzelor care au condus la aceste diferenţe;
f) caietele de sarcini privind execuţia lucrărilor;
g) copii.

8. Documentaţia tehnică privind execuţia (capitolul B) va cuprinde:

a) procesul-verbal de predare a amplasamentului şi reperului de nivelment general;

b) înregistrările de calitate cu caracter permanent efectuate pe parcursul execuţiei lucrărilor, precum şi celelalte documentaţii întocmite conform reglementărilor tehnice, prin care se atestă calitatea lucrărilor (rezultatul încercărilor efectuate, agrementele tehnice, certificatele de conformitate şi de performanţă ale produselor puse în operă, condica de betoane, registrul proceselor-verbale de lucrări ascunse, actele de control încheiate de către organele de control, registrul unic de comunicări şi dispoziţii de şantier, procesele-verbale de probe specifice şi speciale etc.);

c) procesele-verbale de recepţie a terenului de fundare, a fundaţiilor şi structurii de rezistenţă, procesele-verbale, de admitere a fazelor determinante;

d) procesele-verbale privind montarea instalaţiilor de măsurare prevăzute prin proiectul de urmărire specială a construcţiilor, dacă este cazul, precum şi consemnarea citirilor iniţiale de la care încep măsurătorile;

e) expertize tehnice, verificări în teren sau cercetări suplimentare efectuate în afara celor prevăzute de reglementările tehnice sau caietele de sarcini, rezultate ca necesare, ca urmare a unor accidente tehnice produse în cursul execuţiei sau ca urmare a unor greşeli de execuţie;

f) caietele de ataşament, jurnalul principalelor evenimente (inundaţii, cutremure, temperaturi excesive etc.), procese-verbale de constatare privind stadiul realizării construcţiei.

9. Documentaţia tehnică privind recepţia (capitolul C) va cuprinde:

a) procesele-verbale de recepţie (la terminarea lucrărilor şi finală), precum şi alte acte anexate acestora — pe care comisia de recepţie finaiă le consideră necesare a fi păstrate în cartea tehnică a construcţiei;

b) alte acte încheiate ca urmare a cererii comisiilor de recepţie, prin care se prevăd verificări sau cercetări suplimentare, cu indicarea rezultatelor obţinute şi a modului de rezolvare.

10. Documentaţia privind exploatarea, întreţinerea, repararea, urmărirea comportării în timp şi postutilizarea construcţiei (capitolul D) va cuprinde:

a. prevederile scrise ale proiectantului privind urmărirea comportării construcţiei, instrucţiunile de exploatare şi întreţinere şi lista prescripţiilor de bază care trebuie respectate pe timpul exploatării construcţiei, documentaţia de interpretare a urmăririi comportării construcţiei în timpul execuţiei şi al exploatării;

b. proiectele în baza cărora s-au efectuat, după recepţia finală a lucrărilor, modificări ale construcţiei faţă de proiectul iniţial efectiv realizat;

c. actele de constatare a unor deficienţe apărute după recepţia executării lucrărilor şi măsurile de intervenţie luate (procese-verbale de remediere a defectelor);

d. proiectul de urmărire specială a construcţiei (încercare prin încărcare, urmărire în timp), dacă este cazul;

e. procesul-verbal de predare-primire a instalaţiilor de măsurare prevăzute prin proiectul de urmărire specială a construcţiei încheiat între executant şi beneficiar, dacă este

cazul;

f. referatul cu concluziile anuale şi finale asupra rezultatelor urmăririi speciale, dacă este cazul;
g. procesele-verbale de predare-primire a construcţiei în cazul schimbării proprietarului;
h. jurnalul evenimentelor, întocmit conform modelului de formular cuprins în anexa care face parte integrantă din prezentele norme.

Acolo unde este posibil, documentele cuprinse în cartea tehnică a construcţiei vor putea fi stocate pe suporturi informaţionale.

11. Pentru obiectele de construcţie clădiri de locuit până la două niveluri şi anexe gospodăreşti, precum şi pentru cele de mică importanţă cum ar fi garduri, cabine poartă etc., cartea tehnică a construcţiei se rezumă la autorizaţia de construire, procesele-verbale de recepţie la terminarea lucrărilor şi procesul-verbal de recepţie finală la expirarea perioadei de garanţie, precum şi alte evenimente deosebite în viaţa construcţiei.

12. Actele ce formează documentaţia de bază a cărţii tehnice a construcţiei vor fi îndosariate pe capitolele respective, în ordinea enumerării din prezentele norme, în dosare cu file numerotate, prevăzute cu borderou şi parafate pe măsura încheierii lor; fiecare dosar va purta un indicativ format din litera corespunzătoare capitolului (A, B, C, D) şi din numărul de ordine, în cifre arabe, al dosarului.

13. Centralizatorul cărţii tehnice a construcţiei va cuprinde fişa statistică pe obiect, borderoul general al dosarelor documentaţiei de bază şi copiile borderourilor cu cuprinsul fiecărui dosar în parte.

Modul de întocmire, folosire şi păstrare a cărţii tehnice a construcţiei

14. Cartea tehnică a construcţiei se întocmeşte într-un singur exemplar, ţinând seama şi de prevederile pct. 19.

15. Pentru construcţiile noi, pentru care la data intrării în vigoare a prezentelor norme nu a avut loc recepţia finală a obiectelor executate, cartea tehnică a construcţiei se întocmeşte de către investitor, împreună cu proiectantul, astfel:

a. proiectantul obiectului de construcţie întocmeşte şi predă investitorului, pe măsura elaborării şi cel mai târziu până la data recepţiei finale a lucrărilor, documentaţia prevăzută la pct. 7 şi 10;
b. comisiile de recepţie la terminarea lucrărilor de construcţii şi de recepţie finală a obiectivului predau investitorului documentaţia prevăzută la pct. 8, imediat după întocmirea ei;
c. investitorul obiectivului primeşte toate actele ce cad în sarcina proiectantului şi a comisiilor de recepţie, le completează cu actele ce cad în sarcina sa (cele prevăzute la pct. 8), le îndosariază conform prevederilor pct. 12 şi întocmeşte centralizatorul prevăzut la pct. 13;
d. după recepţia finală a obiectului de construcţie, proprietarul reţine un exemplar complet;
e. proprietarul sau utilizatorul completează cartea tehnică a construcţiei cu documentaţia prevăzută la pct. 10 lit. h).

16. Pentru toate construcţiile la care este întocmită cartea tehnică, aceasta se va completa în decurs de 6 luni de la data intrării în vigoare a prezentelor norme de către proprietar sau utilizator, cu aspectele apărute în timpul exploatării acesteia (inclusiv proiectele de execuţie a lucrărilor de remedieri sau modificări — acolo unde este cazul) în perioada începând de la 4 martie 1977.
17. Proprietarul sau utilizatorul va asigura activitatea de urmărire a comportării construcţiei în timpul exploatării şi a intervenţiilor asupra acesteia.
18. Modul de întocmire şi de completare a cărţii tehnice a construcţiei se controlează în mod obligatoriu de către:

- comisiile de recepţie finală a obiectelor de construcţie, cu ocazia recepţiei;
- organele de control împuternicite din cadrul organelor cu atribuţii în acest domeniu.

Rezultatele controalelor se vor consemna în mod obligatoriu în jurnalul evenimentelor.

19. Cartea tehnică a construcţiei se păstrează pe toată durata de existenţă a obiectivului până la demolarea sa; după demolare, proprietarul predă exemplarul complet la arhiva unităţilor administrativ-teritoriale, pentru păstrare.

Înainte de predarea cărţii tehnice a construcţiei, ea va fi completată cu modul de desfăşurare a acţiunii de postutilizare, pe baza instrucţiunilor elaborate de proiectant.

La schimbarea proprietarului, cartea tehnică a construcţiei va fi predată noului proprietar, care va avea obligaţia păstrării şi completării acesteia, consemnând faptul în procesul-verbal de predare-primire şi în jurnalul evenimentelor.

ANEXA nr. 1

Modelul orientativ de **conţinut-cadru pentru PROGRAMUL PRIVIND URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN TIMP A CONSTRUCȚIEI**

1. Introducere
1.1 Scopul și obiectivele urmăririi în timp a construcțiilor

1.2 Justificarea necesității urmăririi în timp a construcțiilor

2. Cadrul legislativ și normativ
2.1 Prezentarea legislației și normativelor în vigoare

2.2 Responsabilitățile și obligațiile părților implicate

3. Descrierea generală a obiectului de construcție
3.1 Caracteristicile tehnice și funcționale ale construcției

3.2 Amplasarea și condițiile de mediu

4. Metodologia de urmărire în timp
4.1 Definirea obiectivelor și criteriilor de urmărire

4.2 Selectarea metodelor și tehnologiilor de măsurare

4.3 Planificarea punctelor de măsură și a montajului aparatelor

5. Gestionarea datelor și informațiilor
5.1 Proceduri de colectare, verificare și arhivare a datelor

5.2 Prelucrarea datelor și compararea cu valorile de referință

5.3 Asigurarea accesibilității și securității datelor

6. Interpretarea rezultatelor și luarea deciziilor
6.1 Analiza și evaluarea rezultatelor măsurătorilor

6.2 Identificarea și gestionarea situațiilor de risc (detalierea metodelor utilizate pentru a detecta potențialele riscuri pe baza datelor colectate și abordarea de minimizarea a riscurilor)

6.3 Responsabilitățile în luarea deciziilor

7. Programul de urmărire în timp
7.1 Corelarea programului de măsurători cu fazele de execuție sau exploatare

7.2 Planificarea acțiunilor în cazul apariției unor evenimente legate de factori de risc

8. Concluzii și recomandări
8.1 Evaluarea eficienței urmăririi în timp a construcției

_____

8.2 Propuneri de îmbunătățire a procesului de urmărire în timp

_____

9. Integrarea tehnologiilor moderne în urmărirea construcțiilor utilizate (dacă este cazul, prezentarea noilor tehnologii și inovații care pot fi integrate în procesul de monitorizare și urmărire)

_____

10. Anexe
- Grafice, tabele, fotografii, rezultate ale măsurătorilor
- Alte documente relevante pentru proiect (ex. rapoarte tehnice, corespondență, protocoale sau orice alte materiale)

ANEXA nr. 2

CRITERII ORIENTATIVE PENTRU APRECIEREA STĂRII CONSTRUCȚIILOR

A. CRITERII PRIVIND SIGURANȚA
A.1. Siguranța structurală
A.1.1. Rezistenta la acțiuni mecanice: _____
A.1.2. Rezistența la acțiuni termice: _____
A.1.3. Rezistenta la acțiuni chimice: _____
A.1.4. Rezistenta la acțiuni biologice: _____
A.1.5. Rezistenta la radiații: _____
A.1.6. Stabilitatea de formă și poziție: _____
A.1.7. Deformabilitatea, rigiditatea: _____
A.1.8. Elasticitatea: _____
A.1.10. Etanșeitatea, permeabilitatea: _____
A.1.11. Starea defectelor și degradărilor: _____
A.1.12. Alte aspecte: _____

A.2. Siguranța funcțională
A.2.1. Organizarea spațiilor: _____
A.2.2. Organizarea circulației și transportului: _____
A.2.3. Protecția contra agresiunilor: _____
A.2.4. Alte aspecte: _____

B. CRITERII PRIVIND CONFORTUL
B.1. Confort acustic: _____
B.2. Confort vizual: _____
B.3. Confort climatic (higrotermic): _____
B.4. Confort olfactiv și respirator: _____
B.5. Confort tactil: _____
B.6. Confort igienic: _____
B.7. Confort antropodinamic: _____
B.8. Confort social: _____
B.9. Alte aspecte: _____

C. CRITERII PRIVIND ALTE CERINȚE
C. 1. Structurale
C.1.1. Durabilitate: _____
C.1.2. Mentenabilitate: _____
C.1.3. Alte aspecte: _____
C.2. Funcționale
C.2.1. Fiabilitate: _____
C.2.2. Alte aspecte: _____

Întocmit,
Arh. Viorel Mihalache

ORDINUL ARHITECȚILOR DIN ROMÂNIA
12336
Marian-Viorel MIHALACHE BUTNARU
Arhitect cu drept de semnătură