

Nicolae
Stan

Digitally signed by
Nicolae Stan
Date: 2026.01.26
17:43:04 +02'00'



CAIET DE SARCINI INSTALATII ELECTRICE

1. DATE GENERALE DE IDENTIFICARE A INVESTIȚIEI

1. **Denumirea lucrării:** CONSTRUIRE GRĂDINIȚĂ CU PROGRAM NORMAL COLONEȘTI, COMUNA COLONEȘTI, JUDEȚUL OLT
2. **Amplasamentul:** Sat Colonești, Comuna Colonești, județul Olt
3. **Beneficiarul lucrării:** PRIMĂRIA COMUNEI COLONEȘTI
4. **Proiectant general:** [de completat]
5. **Proiectant de specialitate instalații electrice:** [de completat]
6. **Tema:** Instalații electrice

2. Programul tehnologic

Proiectul de instalații electrice va trata instalația electrică interioară de prize, iluminat și forța asimilate circuitelor de priza pentru 2 obiective distincte : Corp Clădire

2.1. Măsurile specifice pentru instalațiile electrice interioare

- se studiază documentația de proiectare de către instalatorul electrician, se confruntă cu situația de la față locului și dacă este cazul, solicită sprijinul proiectantului prin intermediul beneficiarului.
- se procedează la organizarea de șantier locală, aducând la lucrare echipa de montaj odată cu sculele și dispozitivele necesare, precum și materialele principale, în ordinea punerii în opera a acestora.
- se trasează circuitele cu cretă albă sau colorată pe zid,
 - se execută străpungerile în ziduri, și șanțurile de îngropare a circuitelor
- se verifică calitativ toate materialele ce trebuie introduse în opera
- se pozează tuburile pe pereți și se fixează cu copci de ipsos
- se fixează cu ipsos dozele de derivație și de aparat
 - se introduc cablurile în tuburi utilizând firul de tragere, se identifică circuitele, se fac apoi legăturile în doze și se verifică apoi continuitatea circuitelor ;
 - se măsoară rezistența de izolație a conductoarelor atât între ele cât și față de pământ, cu megohmmetru de 500 sau 1000V.
- se montează tabloul electric de distribuție și protecție, se montează aparatajul de comutație și corpurile de iluminat și se verifică continuitatea circuitelor cu aparatele montate.
- se montează tablourile electrice tehnologice
- se montează sistemul alternativ de producere energie electrică (panourile fotovoltaice)
- se execută conexiunile la inverter și în tabloul electric de distribuție general
- se execută legătură dintre tabloul electric general TED și tabloul Electric Tehnologic TET
- se verifică legăturile la priza de pământ
- se face verificarea cu tensiune a circuitelor și apoi se face proba funcțională de 24 ore.
- se inscripționează în tablourile electrice de distribuție, toate întrerupătoarele diferențiale, disjunctoarele magneto-termice. În cazul conectării a două circuite la un disjunctoare magneto-termic, acestea se vor marca folosind tole inscripționate.
 - se procedează la pre-recepția lucrării, iar după proba de 72 ore de funcționare în gol se efectuează recepția definitivă.

2.2 Masuri generale obligatorii în programul tehnologic

2.2.1. Circuite

a) Tuburi de protecție

Se vor folosi :

- Accesorii de montaj : doze de derivație etanșe, cu capac fixat prin presare sau cu șuruburi, rotunde sau pătrate ; cleme omega de fixare, coturi, curbe, elemente de îmbinare din PVC
- Tub flexibil din masa plastica (PVC) cu autostingere și care nu propaga flacăra
- Tub metalic flexibil cu înveliș din masă plastică

Condiții de montare și utilizare a tuburilor flexibile

Aceste tuburi se utilizează atât în situația în care circuitele se pozează aparent pe suporturi din materiale combustibile sau incombustibile cât și în situația în care circuitele se pozează încastat în tencuială.

La execuție se mai respectă următoarele :

- La montarea tuburilor se vor prevedea elemente de fixare la capetele tuburilor, la colțuri, la aparate, la dozele de derivație precum și pe porțiunile drepte ale tuburilor, la distanțe normale (Normativ I 7 – 2011).
- La examinarea cu ochiul liber trebuie să aibă culoarea uniformă și de aceeași nuanță, să corespundă ca dimensiuni și să nu fie deteriorate.
- Materialele găsite necorespunzătoare nu se pun în operă.
- Nu se admit îmbinări ale conductelor electrice în tuburile de protecție.
- Se vor lua măsuri de înlocuire a tuburilor deteriorate în perioada anterioară fixării bridelor .

b) Cabluri electrice nearmate

Instalația electrică de iluminat și priză se va executa cu cabluri cu conductoare din cupru cu secțiunea de 1.5mm² tip CYYF3x1.5 pentru iluminat respectiv cabluri cu conductoare din cupru cu secțiunea de 2.5mm² tip CYYF3x2.5 pentru prize și circuite de forță asimilate circuitelor de priză și FY6 pentru legătura între aparatajul din tablourile electrice de distribuție

Cablurile se introduc în tuburi de diametre corespunzătoare tipului de cablu ca în proiect. Tragerea cablurilor în tuburi se va face numai la temperaturile mediului ambiant, cuprinse între -5 și 40 grade C, și numai după ce au fost fixate aparent cu bride (cleme) de fixare amplasate pe orizontală și/sau verticală la distanțele specificate în Normativul I7/2011. Conductorii cablurilor se vor conecta (lega) astfel încât să se realizeze contacte sigure și durabile, care să permită verificarea lor ușoară.

Legarea între conductorii pentru îmbinări și derivații se face în doze tip, de dimensiuni corespunzătoare diametrului tuburilor.

Legăturile conductorilor cablurilor se vor face cu ajutorul clemelor cu șurub, speciale.

Se interzice executarea de îmbinări între conductorii cablurilor în interiorul tuburilor de protecție.

Legarea conductorilor cablurilor la aparate, tablouri de distribuție, etc. se face prin șuruburi, folosindu-se legături directe la conductorii cu secțiuni de maxim 10 mm².

Amplasarea și traseul circuitelor electrice se corelează cu partea desenată aferentă.

Circuitele electrice se protejează în tuburi din masa plastica sau metalice flexibile.

Toate circuitele electrice proiectate sunt protejate astfel :

- O instalație de protecție principală care este și „ nul de lucru ”.
- O instalație de protecție suplimentară care se leagă de nulul de protecție suplimentară a tabloului electric general („ punere la pământ ”).

2.2.2. Aparate de comutație

Aparatele de comutație folosite sunt:

- 1.Înteruptoare simple, duble, cu montaj înglobat în tencuiala
- 2.Prize vor fi simple/duble cu contact de protecție, și se vor monta sub tencuială
- 3.Înteruptoare diferențiale, disjunctoare magneto-termice, descărcătoare de supratensiune

Condiții de montare și utilizare a aparatelor electrice

- Înteruptoarele se montează înglobat în tencuiala în locurile indicate în partea desenată.
- se interzice montarea aparatelor pe suporturi combustibile.

În toate cazurile aparatele de conectare trebuie să întrerupă toate conductoarele de fază ale circuitului și să nu întrerupă conductorul de protecție.

Poziția și conexiunea întreruptoarelor trebuie să asigure faptul că în poziția deschis, contactele mobile, să nu fie sub tensiune. Contactele fixe se leagă la sursă, iar contactele mobile la receptor. Aparatul se montează astfel ca la deschiderea contactelor mobile să fie la partea inferioară, iar cele fixe la partea superioară în plan vertical.

La montajul prizelor se va acorda o atenție deosebită realizării unui aspect estetic și mai ales a unei poziții corecte de funcționare.

Aparatele de conectare a corpurilor de iluminat vor avea un curent nominal maxim de 10 A

2.2.3. Corpurile de iluminat

Corpurile de iluminat interior proiectate sunt corpuri de iluminat tehnologie LED, cu difuzor din masa plastică de culoare alb lăptos, culoare alb-rece

Condiții de utilizare și montaj :

- se montează aplicate pe tavan
- se vor folosi la montaj toate materialele necesare și se va respecta tehnologia de montaj indicată de constructorul corpurilor de iluminat
- găurile de trecere a conductoarelor folosite la conectarea corpurilor de iluminat se vor perfora cu mașina electrică de găurit. Pentru fixarea corpurilor de iluminat tip aplică, se folosesc ansamblu diblu și holtșurub din masă plastică.

2.2.4. Tablouri electrice

Pentru fiecare corp de clădire s-a proiectat câte un tablou electric de distribuție TED
Fiecare tablou electric de distribuție este un panou pe care sunt montate aparatele și asigură distribuția energiei electrice și protecția circuitelor.

În funcție de înălțimea aparatelor al tablourile îngropate, șina DIN poate fi reglată.

În tablou trebuie montate aparate care se fixează pe șina DIN de 35 mm.

Tabloul este echipat cu bara de nul și PE din cupru, dimensiunea maximă a conductoarelor de intrare este de 16mm².

Toate tablourile electrice de distribuție sunt de tipul „de interior”, și se vor amplasa în nișele vechilor tablouri de distribuție.

După finisarea execuției la partea inferioară a fiecărui tablou electric de distribuție sau pe ușa nișei, se va anexa schema electrică monofilară, cu indicarea fiecărui circuit executat (număr de receptori de lumină, prize), caracteristici tehnice pentru fiecare circuit.

Din punct de vedere al aspectului exterior tablourile electrice de distribuție sunt ansambluri fixe, în carcasa, prevăzute pentru a fi montate, în principiu, pe un plan vertical.

Tablourile electrice de distribuție vor fi de tipul normal, și se vor asigura contra accesului persoanelor neautorizate prin prevederea cu dispozitive de închidere cu cheie, speciale.

În tablourile electrice de distribuție sunt montate protecțiile la suprasarcină, scurtcircuit și atingere directă pentru circuitele proiectate.

Imediat după întrerupătorul general, în fiecare tablou electric de distribuție se va monta o protecție la supratensiuni combinată (tip 1+2) capabilă să protejeze contra supratensiunilor datorate descărcărilor electrice și fenomenelor tranzitorii toate aparatele și echipamentele electronice din clădire.

Legăturile între aparatele din fiecare tablou electric de distribuție vor fi fixe pentru montare și demontare fiind necesară utilizarea de scule speciale.

Punerea la pământ a fiecărui Tablou Electric de Distribuție TED se va face utilizând un cablu distinct (culoare verde-galben alternant) cu secțiunea de 16mm² și o piesă de separație de exterior.

Toate elementele vor fi inscripționate atât cu numere de circuit cât și cu rolul lor funcțional.

Legăturile interioare se vor face cu conductor flexibil cu secțiunea de 6mm², tip Mufa 6 sau cu elemente prefabricate tip pieptăn.

2.2.5. Verificarea prizei de pământ

Instalația de protecție prin legare la pământ se face în ordinea următoare:

-după executarea prizei se va măsura conf. prevederilor din proiect rezistența de dispersie obținută.

Dacă priza nu are rezistența dorită ea va fi completată cu electrozi. În cazul în care se folosesc elementele naturale ale construcției drept priza de pământ se va verifica continuitatea electrică și apoi rezistența de dispersie.

-se instalează conductorul principal de protecție (de la Tabloul Electric de Distribuție) și se verifică continuitatea lui electrică.

-se montează piesa de separație între conductorul principal de protecție (de la Tabloul Electric de Distribuție) și priza de pământ și se verifică continuitatea electrică a legăturii.

3. Proprietățile fizico-chimice, de aspect, calitate, toleranțe, probe, teste asupra materialelor folosite la lucrare

Materialele utilizate la executarea instalațiilor electrice vor fi însoțite de certificatul de calitate al furnizorului și vor avea caracteristicile și toleranțele prevăzute în standardele de stat sau în normele interne ale unităților producătoare.

Înainte de punerea în operă, toate materialele se vor supune unui control vizual pentru a se constata dacă nu au suferit degradări de natură care să le compromită tehnic și calitativ, se vor remedia defecțiunile respective sau se vor înlocui toate aparatele și materialele care nu pot fi aduse în stare corespunzătoare prin remediere.

Păstrarea materialelor se face în depozitele de materiale ale șantierului, cu respectarea normelor în vigoare privind prevenirea incendiilor:

- materialele ce pot fi deteriorate de agenți climaterici (aparataj de protecție, aparataj de comutație, etc.) se vor depozita într-un spațiu închis pus la dispoziție de beneficiarul lucrării

Manipularea materialelor se va face cu respectarea normelor de tehnică securității muncii, în așa fel încât să nu se deterioreze.

Se va da o atenție deosebită materialelor casante sau ușor deformabile (aparatură, corpuri de iluminat, etc.)

4. Regimul de înălțime al clădirilor, utilitatea lor, riscul de incendiu și gradul de rezistență la foc

Construcția este în regim P și are o utilitate bine determinată fiind executată din materiale incombustibile.

5. Riscul de incendiu și gradul de rezistență la foc al instalațiilor electrice proiectate

Construcția este din materiale incombustibile, la proiectarea instalațiilor electrice nu se impune să se ia măsuri speciale în afara celor generale prevăzute în Normativul P118/1999 referitor la protecția la foc a construcțiilor precum și din Hotărârea Guvernului României de Apărare împotriva Incendiilor Nr.1739 din 2006, și Legea nr.307/2006 de A.I.I.

Totuși se vor folosi tuburi de protecție PVC cu autostingere și care nu propagă flacăra, cabluri cu conductoare de cupru cu izolație, cu rezistență mărită la propagarea flăcărilor, fără halogeni.

6. Descrierea traseelor instalațiilor proiectate

Corp Clădire

Din Tabloul Electric de Distribuție (TED) amplasat în interior în încăperea 18CT Electrică, alimentat din Blocul de Măsură și Protecții Trifazat BMPT, se vor alimenta :

- 4 circuite de iluminat
- 5 circuite de priza
- 1 circuit de forță asimilat unui circuit de priză
- 1 circuit de rezerva
- 1 coloana de alimentare Tablou Electric Tehnologic

7. Nominalizarea planșelor care guvernează lucrarea

Conform borderou parte desenată din prezenta documentație.

8. Acte normative utilizate în elaborarea proiectului

Elaborarea prezentei documentații tehnice s-a făcut în conformitate cu prevederile normativelor, prescripțiilor tehnice, standardelor naționale și a standardelor europene și internaționale adoptate ca standarde naționale în vigoare.

Constructorul va avea în vedere ca toate materialele și echipamentele necesare punerii în operă a lucrărilor conform cu cele precizate în memorial tehnic, planuri și listele cu cantități de lucrări să fie conforme cu cerințele specificate în următoarele :

- Legea 10/95 privind calitatea în construcții și completările ulterioare
- I7-2011 Normativ de proiectare și executare a instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000V ca și 1500Vcc cu modificările și completările din 2023.
- NTE 401/2000 Determinarea secțiunii economice a conductoarelor în instalații electrice de distribuție de 1-110kV
- HGR 90/2008 Regulament privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public
- STAS 6119-78 Instalații de legare la pământ
- C130-78 Normativ de Aplicare Prin Torcretare a Mortarelor și a Betoanelor
- Legea 319/2006 Legea securității și sănătății în muncă
- Legea 307/2007 privind apărarea împotriva incendiilor
- GP052 – 2000 Ghid pentru instalații electrice cu tensiuni până la 1000Vca și 1500Vcc

- GP028-99 Ghid privind alegerea echipamentelor aferente instalațiilor electrice din clădiri
 - GT059-2003 Ghidul de performanță pentru instalații electrice
 - P118-2013 Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la afecțiunea focului
 - CE 1-95 Normativ privind proiectarea clădirilor din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare
 - C56-2003 Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente
 - C300-94 Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
 - PE 116-94 Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice
 - O463/2001 Norme specifice de securitatea muncii la instalații electrice în medii normale –
 - HG273/1994 Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente
 - HG925/1995 Regulamentul de verificare și expertizare tehnică a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor
 - Stas 908-90 Oțel laminat la cald . Banda
 - STAS 2849/8-90 Iluminat. Corpuri de iluminat. Terminologie
 - STAS 4102-85 Piese pentru instalații de legare la pământ de protecție
 - STAS 9436/3-73 Cabluri și conducte electrice. Conducte pentru instalații electrice fixe. Clasificare și simbolizare.
 - STAS 12796-90 Protecția contra coroziunii. Pregătirea suprafeței picșelor de oțel pentru vopsire.
 - SR CEI 60038 + A1 :97/C1 :99 Tensiuni standardizate de CEI.
 - SR CEI 60227 -1 + A1 :1996 Conductoare și cabluri izolate cu PVC de tensiune nominală.
 - SR CEI 60227-3:97/A1:00 Conductoare și cabluri izolate cu PVC de tensiune nominală
 - SR CEI 60227-4 :1996 Conductoare și cabluri izolate cu PVC, de tensiune nominală
 - SR HD 21.4 53 :2001 până la 450/750V. Partea 4 : Cabluri cu manta pentru instalații fixe
 - SR CE 60449 + A1 :2000 Domenii de tensiuni pentru instalațiile electrice în construcții
 - SR CEI 60479-1 :1995 Efectele curentului asupra omului și animalelor domestice. Partea 1 : Aspecte generale
 - SR CEI 60479-2 :1995 Efectele trecerii curentului prin corpul omului. Partea 2 : Aspecte particulare.
 - SR EN 60529 :1995 Grade de protecție asigurate prin carcase Cod 1P)
 - SR CEI 60755+ A1 :1995 Reguli generale pentru disp.de protecție la curent diferențial rezidual.
 - SR EN 61009-1 :2001 Întreruptoare automate de curent diferențial rezidual cu protecție incorporată la supracurenți pentru uz casnic și similar. Partea 1 : Reguli generale
 - SR EN 61009-2-1 :2001 Întreruptoare automate de curent diferențial rezidual cu protecție incorporată la supracurenți pentru uz casnic și similar. Partea 2-1 : Aplicabilitatea regulilor generale
- Aceasta listă nu este limitativă. Constructorul se poate folosi și de alte prescripții pe care le consideră necesare pentru asigurarea calității materialelor și a execuției cu condiția să nu contravină cerințelor solicitate.

9. Norme de Securitate și Sănătate în muncă

În elaborarea prezentei documentații, în execuție și în exploatare, s-au avut în vedere și se vor respecta prevederile din Normele generale de securitate și sănătate în muncă Conform Legii 319 /2006 (Legea securității și sănătății în muncă)

-Fiecare șantier de construcții-montaj își va alcătui Norme de Protecția Muncii specifice lucrărilor de executat.

-Fiecare beneficiar sau cel care exploatează instalațiile executate își va alcătui Norme de securitate și sănătate în muncă specifice lucrărilor executate.

Pentru asigurarea protecției consumatorilor, beneficiarilor împotriva atingerilor indirecte a instalațiilor electrice ce accidental ar ajunge sub tensiune, mai ales în încăperile cu pardoseala din beton, mozaic, gresie, etc. – respectiv pe holuri, în bai, se vor monta întrerupătoare și comutatoare din materiale electroizolante. De asemenea protecția la curenți de defecte, de scurtcircuit sau de supracurenți de durată, se va realiza numai cu disjunctoare magneto-termice, iar împotriva defecțiunilor de izolație cu întrerupătoare diferențiale.

Toate disjunctoarele vor fi de valorile specificate de către proiectant în schemele monofilare prezentate în planșele anexate, valori reieșite din breviarul de calcul anexat.

Toate părțile metalice ale tablourilor de distribuție (dacă acestea vor exista) se vor lega galvanic la priza exterioară de punere la pământ.

10. Normele de Apărare Împotriva Incendiilor

Conform Normativul P118/1999 referitor la protecția la foc a construcțiilor precum și din Hotărârea Guvernului României de Apărare Împotriva Incendiilor nr.1739 din 2006 și Legea 307/2006 pentru Apărarea Împotriva Incendiilor.

11. Condițiile de recepție ale lucrărilor

Acest capitol tratează controlul și verificarea lucrărilor pe parcurs, precum și calitatea materialelor și a aparatajului utilizat la execuția lucrărilor de instalații electrice pe șantier, înaintea și după punerea în funcțiune a instalației electrice (curenți tari) prevăzută în prezenta documentație.

Aceste lucrări se vor executa în două etape astfel :

- a. Verificarea preliminară care se face în timpul execuției lucrărilor, pe parcurs, înainte de punerea în funcțiune a instalațiilor.
- b. Verificarea definitivă care se face după executarea instalației, la punerea în funcțiune, prin controlul funcționalității și calității ei.

În cadrul controlului și verificării preliminare periodice a instalațiilor pe șantier se va executa :

- verificarea calității tuburilor de protecție utilizate
- verificarea înainte de montaj a continuității electrice a conductorilor cu izolație (în colaci)
- verificarea după montaj a continuității electrice a instalației înainte de acoperirea cu tencuială sau turnării betonului de egalizare la tuburile montate peste placi
- verificarea executării corecte a legăturilor conductorilor de cupru la îmbinări, derivații la aparate prin cleme cu șurub, prin lipire sau prin presare. Legăturile care se constată că nu sunt strânse sau nu prezintă siguranța, vor fi respinse și refăcute.

În cadrul controlului și verificărilor definitive ale instalației electrice executate pe șantier, se va verifica :

- rezistența de izolație a instalației
- modul de execuție a legăturilor în doze la aparate, tablouri, firidă
- modul de realizare și funcționarea corectă a instalației de protecție contra electrocutărilor

Verificarea rezistenței de izolație a instalației se face prin măsurarea :

- rezistenței de izolație a conductorilor față de pământ
- rezistenței de izolație a conductorilor între ei

Pentru aceste măsurători se va utiliza trusa de serviciu. Măsurătorile se vor face cu instalațiile deconectate de la rețeaua de alimentare. Rezistența electrică de izolație atât în cazul A., cât și în cazul B. va fi cel puțin 500.000 ohmi. De asemenea se va verifica funcționarea eficientă a instalațiilor de protecție de legare la pământ. Verificarea se face prin punerea la masă în mod voit a unei faze, luând-se toate măsurile de protecție pentru evitarea accidentelor prin electrocutare.

12. Modul cum sunt respectate cerințele esențiale de calitate cuprinse în Legea 10/1995

-rezistența și stabilitatea – este rezolvată prin faptul că toate circuitele electrice proiectate sunt introduse în tuburi incombustibile și cu autostingere montate înglobat în tencuială. Priza de pământ este realizată îngropat în pământ, sub adâncimea minimă de îngheț. Îmbinarea prizei de pământ este realizată prin sudură, protecția împotriva coroziunii fiind realizată prin citomare (acoperire cu bitum).

-securitatea la incendiu – este asigurată prin dimensionarea circuitelor cu o anumită rezervă, după criteriul densității economice (NTE 401 DIN 03.2000) prin legarea circuitelor în doze care se va face prin cleme speciale de presiune tip C 3x1,5, C 3x2,5 și C 3x4, sau pentru că conductoarele utilizate sunt din cupru, legăturile se vor face cu ajutorul clemelor cu șurub, speciale (pentru a se evita supraîncălzirile printr-o rezistență de contact necorespunzătoare). De asemenea toate circuitele electrice sunt protejate împotriva curenților de defect, prin întreruptoare diferențiale, alese adecvat.

-igiena, sănătate și mediu – este îndeplinită în sensul că instalațiile proiectate nu sunt poluante, impun ordine și curățenie.

-siguranța în exploatare – este asigurată prin protecția circuitelor proiectate la scurtcircuit, suprasarcină și la apariția curenților de defect.

-protecția împotriva zgomotului – este realizată de la sine, deoarece instalațiile proiectate nu au circuite cu miez magnetic, neînglobat în mase electroizolante și cu spire întrerupte în mod normal.

-economia de energie și izolația termică – este realizată prin faptul că instalațiile electrice nu au în preajma conducte metalice de apă, încălzire sau gaze naturale
Faptul că dimensionarea circuitelor s-a făcut după densitatea economică de curent, se realizează și reducerea pierderilor tehnologice de energie electrică.

13. Situația Acordurilor și Avizelor necesare execuției lucrării

Având în vedere că există alimentare cu energie electrică dar se depășește puterea maximă simultan absorbită se va obține avizul proprietarului rețelei electrice din zonă, beneficiarul având obligația solicitării sporului de putere

Documentația de Pro sumator va fi întocmită conform cerințelor furnizorului de energie electrică, de către Instalatorul sistemului de energie alternativă.



Intocmit,

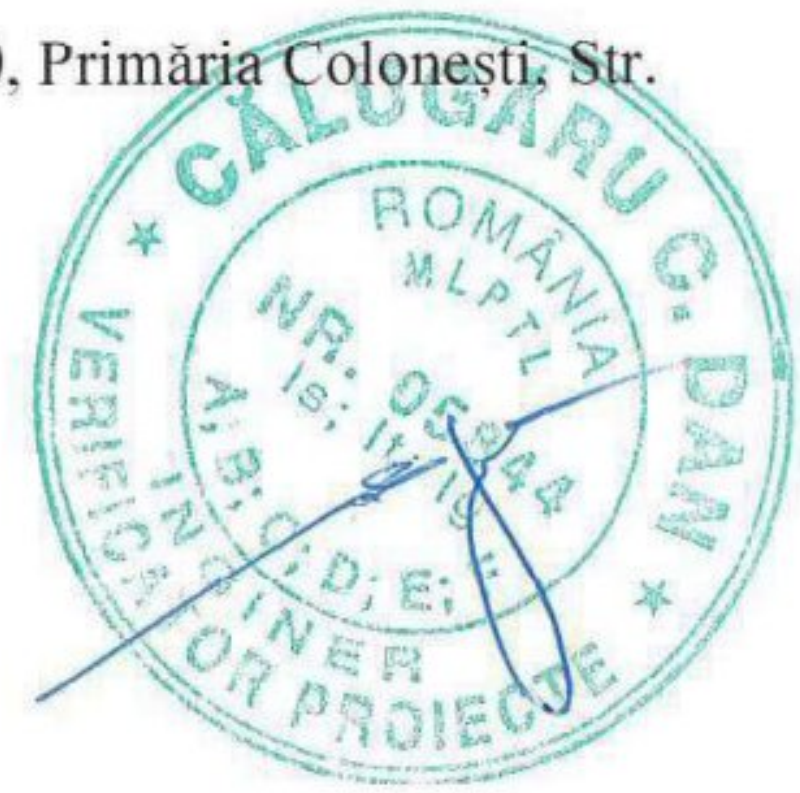
Ing. Anda Dumitru



CAIET DE SARCINI INSTALATII SANITARE

1. DATE GENERALE DE IDENTIFICARE A INVESTITIEI:

- a) Denumirea lucrării: CONSTRUIRE SI DOTARE GRADINITA CU PROGRAM NORMAL, SAT COLONESTI, COMUNA COLONESTI, JUDETUL OLT
- b) Amplasament: sat Colonești, comuna Colonești, județul Olt
- c) Beneficiarul lucrării: COMUNA COLONESTI, CIF 4560890, Primăria Colonești, Str. Principala, nr. 1, jud. Olt
- d) Proiectant general:
- e) Tema: Instalații sanitare



2. GENERALITĂȚI

2.1. Obiectul specificației

Prezenta documentație are ca obiect tratarea soluțiilor tehnice și specificarea cerințelor de calitate care trebuie respectate la execuția lucrărilor de instalații sanitare interioare/exterioare realizate cu panouri pentru prepararea apei calde menajere.

Instalațiile sanitare interioare sunt alcătuite din:

- instalații interioare de alimentare cu apă rece necesară preparării apei calde menajere;
- instalații interioare/exterioare de producere și distribuție a apei calde menajere.

2.2. Concepte de bază

- Alimentarea cu apă rece se realizează din rețeaua publică stradală.
- Prepararea apei calde menajere se face cu ajutorul unui panou solar.

3. EXECUTAREA INSTALAȚIILOR SANITARE

Pentru realizarea unor instalații sanitare interioare conforme cu cerințele de calitate, executantul va parcurge următoarele etape:

- pregătirea punctului de lucru;
- aprovizionarea și transportul materialelor;
- montarea conductelor de apă rece către boilerul multienergie pentru prepararea apei calde menajere, precum și montarea conductelor de apă caldă și introducerea acestora în circuitul de apă rece/caldă existent;
- efectuarea probelor de etanșeitate și funcționalitate.

3.1. Pregătirea punctului de lucru

Înainte de începerea lucrărilor, conducătorul punctului de lucru va analiza proiectul tehnic și va lua toate măsurile necesare pentru ca lucrările să corespundă normelor de calitate în vigoare.

Punctul de lucru va fi organizat în barăci (sau încăperi) dedicate activităților tehnice, depozitării și prelucrării materialelor.

Magazia va fi o încăpere închisă, uscată, curată și bine aerisită, capabilă să păstreze materialele necesare pentru 1–2 zile de lucru.

Materialele voluminoase (ex. conductele) pot fi depozitate și în țarcuri acoperite, protejate de intemperii.

Materialele vor fi așezate pe rastele sau stivuite astfel încât să nu se deterioreze și să nu provoace accidentări.

Fitingurile și armăturile vor fi organizate în rafturi, sortate după tip, dimensiuni și material. Atelierul de lucru se va instala într-o încăpere sau magazie, dotată cu utilaje pentru tăiere, filetare, îndoire și parțial pentru montaj.

3.2. Aprovizionarea și transportul materialelor

Conducătorul punctului de lucru va coordona aprovizionarea și transportul materialelor, asigurându-se că acestea corespund celor prevăzute în proiect și standardelor de calitate în vigoare.

Se vor solicita certificate de calitate și omologare de la furnizori, documente ce trebuie să conțină toate specificațiile tehnice ale produselor.

Materialele și echipamentele vor fi manipulate și transportate cu grijă, așezate corespunzător în mijloacele de transport pentru a preveni deteriorarea și accidente.

3.3. Montarea conductelor din țeavă din polipropilenă reticulată (PP-R)

Pentru instalația de apă rece și apă caldă menajeră se vor utiliza țevi și fittinguri din polipropilenă, datorită rezistenței mecanice ridicate, rezistenței chimice excelente și pierderilor minime de căldură, evitând astfel condensul exterior.

- Țevile pentru apă rece vor fi din PP-R standard;
- Țevile pentru apă caldă vor avea armătură interioară din aluminiu sau fibră de carbon.

Etapele montajului:

1. Stabilirea și trasarea traseelor conductelor conform proiectului, menținând trasee paralele cu pereții sau stâlpii, conform Normativului I9/94.

2. Verificarea existenței golurilor necesare în pereți și planșee.
3. Inspekția vizuală a materialelor pentru a elimina cele cu defecte (îndoiri, turtiri, fisuri).
4. Măsurarea și tăierea țevelor la dimensiunile necesare, ținând cont de toleranțele fittingurilor.
5. Dacă sunt pentru apă caldă, se va îndepărta armătura cu o freză specială.
6. Se verifică montarea bacurilor pe aparatul de lipit, potrivit diametrului țevii.
7. Se încălzește aparatul până la 260°C.
8. Se introduc elementele în bacuri, se respectă timpii de încălzire, apoi se îmbină manual.
9. Conductele montate aparent se vor fixa cu brățări speciale, conform distanțelor prevăzute în normativ.

Recomandări suplimentare:

- Etanșarea îmbinărilor filetate se face cu fuior de cânepă + minium de plumb, bandă teflon sau garnitură de cauciuc.
- Îmbinările demontabile vor fi realizate cu racorduri olandeze, în zone accesibile.
- Pantele conductelor vor respecta minim 1% pentru scurgere completă.
- Se evită formarea de pungi de aer.
- La trecerile prin elemente structurale, țevile se montează în tuburi de protecție, cu diametru interior cu 10–20 mm mai mare decât țevile.
- Îmbinările nu sunt permise în interiorul tuburilor de protecție.
- Distanța minimă între marginea tubului și cea mai apropiată îmbinare: 5 cm.

3.4. Montarea panourilor solare

Panourile solare, indiferent dacă sunt presurizate sau nepresurizate, au aceeași structură de bază. Panourile presurizate includ o serpentină de cupru și stuturi suplimentare.

Echipe necesare montajului:

- suprafață plană de lucru (5–6 m²);
- manual de instalare (SOLARO);
- chei combinate de 13 și 14;
- lubrifianț (apă cu săpun);
- cutter sau obiect de tăiat.

Etapele montajului:

- asamblarea cadrului la sol;
 - pregătirea traseului conductelor și conectarea la baie/bucătărie;
 - fixarea panoului la locul de instalare;
 - conectarea la instalația existentă;
 - umplerea cu apă rece – doar în dimineața următoare instalării, înainte de răsărit.
-

3.5. Probe și verificări ale instalațiilor sanitare interioare

Instalațiile de apă rece și apă caldă menajeră vor fi supuse la:

- încercarea de etanșeitate la presiune;
- încercarea de funcționare.

Încercarea de etanșeitate la presiune:

- Se efectuează înaintea montării armăturilor și aparatelor, cu pozițiile acestora busonate.
- Presiunea de încercare = $1,5 \times$ presiunea de regim, dar max. 6 bari.
- Se menține presiunea timp de 20 minute, fără scăderi.
- Presiunea se citește pe manometrul montat la cel mai jos punct al instalației.

Încercarea de funcționare:

- Se verifică dacă toate punctele de consum livrează debitul proiectat.
- Se deschid robinete conform simultaneității și debitului de calcul.
- Se verifică temperatura apei la punctele de consum.

Verificări suplimentare:

- corectitudinea fixării conductelor, stabilitatea, distanțele de susținere;
- montarea punctelor fixe, pieselor de dilatare și manșoanelor de protecție;
- comportamentul instalației la dilatare și la temperaturi ridicate (test de 6 ore la temperatură maximă);
- reîncercare la rece după răcire completă.

Controlul obiectelor sanitare:

- integritatea, uniformitatea culorii, lipsa defectelor;
- corectitudinea poziției de montaj;
- soliditatea prinderii în suporturi;
- funcționarea normală a sifoanelor, fără scurgeri;
- robinetele și bateriile să asigure jet continuu și manevrare ușoară;
- preaplinul să preia debitul de la armătura de alimentare;
- apa livrată să fie limpede, fără urme de rugină/ulei;
- lipsa zgomotelor deranjante; în caz contrar, se vor înlocui garniturile sau ventilele;
- efectuarea dezinfectării conductelor cu soluție clorurată (20–30 mg/l clor activ), menținută 24 ore, urmată de spălare cu apă curată timp de minimum 2–3 ore.

3. Izolarea conductelor și a aparatelor

Datorită materialului și grosimii peretelui țevilor din polipropilenă reticulată, în interiorul clădirii transferul de căldură este nesemnificativ, ceea ce face inutilă izolarea termică a acestui tip de conducte.

Conductele de legătură dintre stația solară și panoul solar vor fi izolate termic și protejate împotriva deteriorărilor mecanice.

4. Condiții de recepție a instalațiilor

Recepția lucrărilor de instalații reprezintă procesul prin care beneficiarul acceptă și preia lucrarea, certificând că aceasta a fost executată conform documentației tehnice și că executantul și-a îndeplinit obligațiile contractuale.

În urma recepției, instalațiile pot fi puse în exploatare. Recepția se organizează conform prevederilor Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, Hotărârii Guvernului nr. 273/1994 privind recepția lucrărilor de construcții și a altor reglementări specifice.

Recepția lucrărilor se realizează în două etape:

- recepția la terminarea lucrărilor;
- recepția finală.

Organizarea recepției revine investitorului (ordonator de credite sau proprietar).

5. Măsuri de securitate și sănătate a muncii

Pe toată durata execuției lucrărilor se vor respecta cerințele referitoare la protecția, securitatea și igiena muncii.

Verificările, probele și încercările vor fi efectuate conform instrucțiunilor specifice de protecție a muncii aplicabile fiecărei categorii de echipamente.

Conducătorii firmelor de execuție și reprezentanții beneficiarului au obligația de a respecta toate prevederile legale în domeniul protecției muncii.

Obligații generale:

- implementarea de măsuri tehnico-organizatorice pentru asigurarea condițiilor de muncă în siguranță;
- instruirea periodică (la 30 de zile sau ori de câte ori este necesar) a personalului și consemnarea acesteia în fișe individuale;
- controlul respectării normelor de protecție a muncii;
- verificarea însușirii cunoștințelor privind normele de protecție a muncii.

Realizarea instruirilor, testarea cunoștințelor, consemnarea abaterilor și aplicarea sancțiunilor se vor documenta în fișele individuale.

Personalul mutat la alt loc de muncă va fi reinstruit în funcție de noile condiții.

Muncitorii vor purta echipamentul de protecție corespunzător lucrărilor efectuate.

Responsabilitățile conducătorilor locurilor de muncă:

- instruirea personalului în conformitate cu legislația specifică;
- dotarea cu echipament individual de protecție;
- verificarea și întreținerea echipamentelor și sculelor;
- aplicarea măsurilor privind siguranța, protecția și igiena muncii.

Legislație de referință:

- Legea nr. 598/2003, Legea nr. 319/2006, Legea nr. 346/2002, Legea nr. 608/2001;
- OUG nr. 99/2000, Codul Muncii – Legea nr. 53/2003;
- HG nr. 809/2005, HG nr. 1875/2005, HG nr. 493/2006, HG nr. 1048/2006;
- HG nr. 1091/2006, HG nr. 1146/2006, HG nr. 600/2007.

6. Prevenirea incendiilor

În toate etapele de execuție, indiferent de forma de proprietate a obiectivului, se vor respecta normele privind prevenirea și stingerea incendiilor.

Obligațiile personalului de execuție:

- participarea la instructaje specifice;
- interzicerea utilizării sculelor și echipamentelor defecte;
- aplicarea măsurilor prevăzute în normele de prevenire a incendiilor.

Testarea periodică a personalului va viza cunoștințele privind prevenirea și stingerea incendiilor.

Pentru intervenția rapidă în caz de incendiu:

- se vor constitui echipe cu responsabilități clare;
- se vor asigura mijloace de alertare a pompierilor.

Conducătorii formațiilor vor asigura instruirea personalului și vor urmări respectarea măsurilor prevăzute în legislația de specialitate.

Legislație de referință:

- Legea nr. 481/2004 privind protecția civilă;
- OUG nr. 21/2004 privind managementul situațiilor de urgență;
- Ordinul nr. 712/2005, Ordinul nr. 1435/2006;
- Legea nr. 307/2006, Ordinul nr. 130/2007, Ordinul nr. 163/2007.

Măsurile de prevenire și stingere a incendiilor vor fi incluse în instrucțiunile de exploatare.

Locurile cu risc de incendiu sau explozie vor fi marcate cu indicatoare conforme STAS 297/1,2.

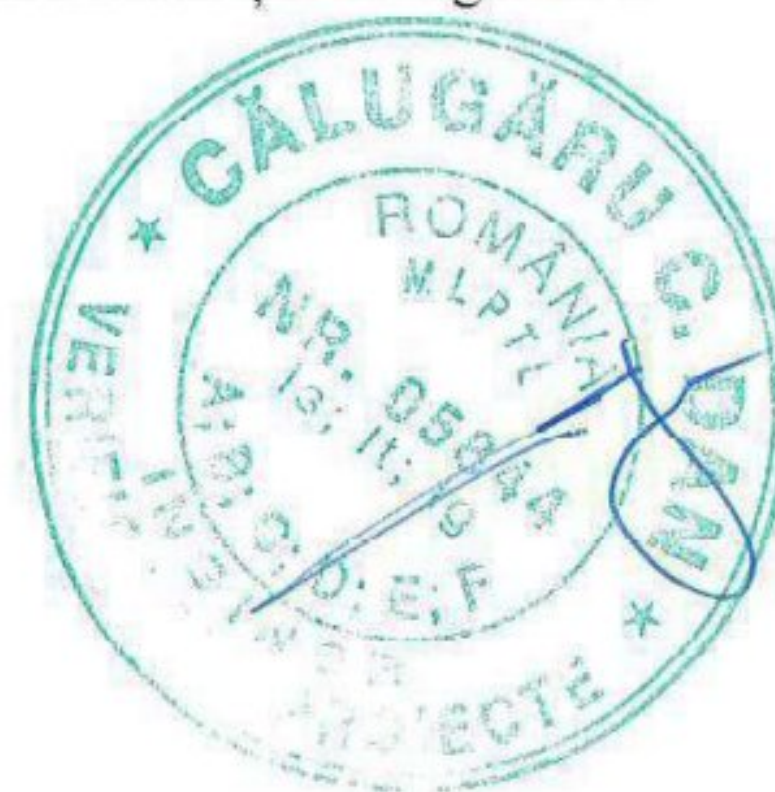
8. Standarde și normative utilizate

Instalațiile sanitare interioare trebuie executate conform proiectului tehnic și în conformitate cu următoarele standarde, normative și prescripții:

- I 9-2022 – Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor;
- STAS 1478-90 – Instalații sanitare. Alimentarea cu apă la construcții civile și industriale. Prescripții fundamentale de proiectare;
- STAS 1795 – Canalizări interioare. Prescripții fundamentale de proiectare;
- STAS 1846 – Canalizări interioare. Determinarea cantităților de apă ce se evacuează din sistemul de canalizare;
- GP 043/1999 – Ghid privind proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare cu conducte din PVC;
- STAS 1504 – Instalații sanitare. Distanțe de amplasare a obiectelor sanitare, armăturilor și accesoriilor;
- STAS 2250 – Presiuni nominale, presiuni de încercare și presiuni de lucru maxim admise;
- STAS 6686 – Obiecte sanitare ceramice. Obiecte din porțelan. Condiții tehnice generale de calitate;
- STAS 185/5-89 – Instalații sanitare, de încălzire, de ventilare și gaze naturale. Agregate, aparate, rezervoare. Semne convenționale;
- STAS 2099-89 – Elemente pentru conducte. Diametre nominale;
- STAS 2250-73 – Elemente pentru conducte. Presiuni nominale, presiuni de încercare și presiuni de lucru maxime;
- Legea nr. 10/1995 – Legea calității în construcții;
- C 56-2001 – Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente;
- GT 063-04 – Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate pentru instalații sanitare;
- P 118-99 – Normativ de siguranță la foc a construcțiilor;
- HG nr. 766/1997 – Hotărâre pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții.

Prezenta listă nu este limitativă. Se va ține cont întotdeauna de ultima ediție în vigoare a fiecărui act normativ.

Întocmit:



CAIET DE SARCINI INSTALAȚII TERMICE ȘI DE CLIMATIZARE

1. DATE GENERALE DE IDENTIFICARE A INVESTIȚIEI

a) Denumirea lucrării: REABILITARE TERMOENERGETICĂ GRĂDINIȚĂ CU PROGRAM NORMAL, COMUNA COLONEȘTI

b) Amplasament: _____ (se va completa ulterior)

c) Beneficiarul lucrării: COMUNA COLONEȘTI, Județul Olt, Primăria Colonești

d) Proiectant general: _____ (se va completa ulterior)

e) Tema: Instalații termice și de climatizare

2. GENERALITĂȚI

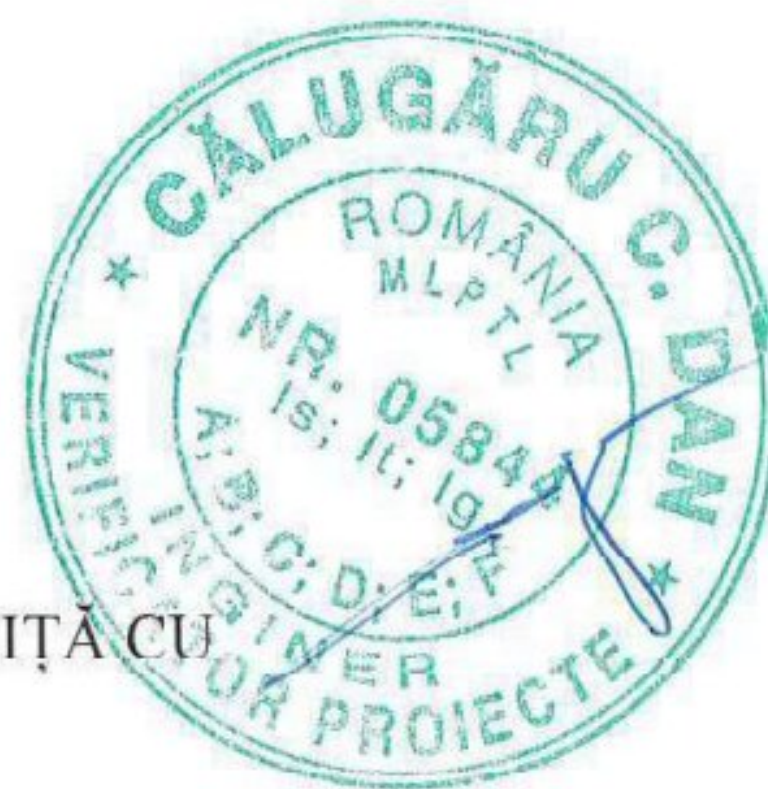
Caietul de sarcini cuprinde: A. Indicații generale B. Prescripții generale C. Condiții de calitate pentru materiale, agregate, aparate D. Lucrări pregătitoare E. Execuția lucrărilor F. Verificarea lucrărilor G. Elemente de recepție a lucrărilor H. Prescripții de tehnica securității muncii I. Reglarea, exploatarea și întreținerea instalațiilor termice de încălzire J. Măsuri de prevenire și stingere a incendiilor K. Sănătate și securitate în muncă

A. INDICAȚII GENERALE

Lucrările propuse constau în realizarea instalațiilor termice pentru încălzire, apă caldă menajeră și climatizare pentru clădirea Grădiniței cu Program Normal din Comuna Colonești. Aceste lucrări au ca scop creșterea eficienței energetice și asigurarea unui confort termic corespunzător în toate spațiile funcționale ale clădirii.

Instalațiile termice vor fi realizate cu următoarele componente și materiale:

- conducte din polietilenă reticulată cu barieră de oxigen (PE-Xa/EVOH) pentru distribuția agentului termic în sistemul de încălzire în pardoseală;
- distribuitoare/colectoare cu debitmetre și vane de reglaj pentru circuitele de încălzire;
- izolație termică din polistiren extrudat XPS de densitate ridicată sub conductele de pardoseală;
- film termorelector de protecție sub țevi;
- plăci de șapă autonivelantă peste sistemul de încălzire în pardoseală;
- centrală termică electrică murală, echipată cu vas de expansiune, pompă de circulație, supapă de siguranță și automatizare;
- termostate de ambient cu fir pentru fiecare sală de clasă și spațiu cu regim de temperatură controlat;
- echipamente de climatizare de tip split (unități interioare și exterioare), pentru cancelarie și spații administrative;
- conducte frigorifice din cupru izolat, trasee de cablu electric și cablu de comunicație între unitățile split;
- console și elemente de fixare pentru echipamente și conducte;



- accesorii de montaj: coturi, teuri, racorduri flexibile, robineți de închidere, robineți de golire, robineți de aerisire automată și manuală.

Soluția propusă respectă cerințele de eficiență energetică, fiabilitate și întreținere redusă, fiind adaptată dimensiunilor și funcțiunii grădiniței. Proiectarea s-a realizat cu respectarea normelor tehnice și de securitate în vigoare.

Caietul de sarcini nu este restrictiv; orice modificare în timpul execuției va fi realizată numai cu acordul scris al proiectantului de specialitate.

B. PRESCRIPȚII GENERALE

La execuția instalațiilor de încălzire și climatizare aferente obiectivului se vor respecta prevederile următoarelor acte normative și standarde aplicabile:

- I 13–2015 (cu completările ulterioare): Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală;
- C 56–02: Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor;
- STAS 7132–88: Instalații de încălzire. Măsuri de siguranță la instalațiile de încălzire centrală cu apă având temperatura maximă de 115°C;
- STAS 482–90, STAS 2553–79, STAS 3932–77: Standarde pentru racorduri, robineți și elemente de fixare;
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată;
- Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006;
- C 300–94: Normativ pentru prevenirea și stingerea incendiilor pe durata executării lucrărilor;
- P 118–99: Normativ de siguranță la foc a construcțiilor.

Materialele, echipamentele și instalațiile montate vor fi conforme cu documentația de proiect, însoțite de certificate de calitate și conformitate, agremente tehnice și fișe tehnice de produs, astfel încât să se asigure conformitatea cu cerințele de calitate, siguranță și performanță reglementate.

Execuția lucrărilor se va realiza cu personal calificat, cu respectarea fazelor determinante și a procedurilor de control prevăzute în Planul de Control al Calității și în Instrucțiunile Tehnice de Execuție. Orice abateri de la proiect se pot face doar cu acordul scris al proiectantului.

C. CONDIȚII DE CALITATE PENTRU MATERIALE, AGREGATE, APARATE

Toate materialele, echipamentele și aparatele utilizate în realizarea instalațiilor termice și de climatizare trebuie să fie noi, nedeteriorate, conforme cu specificațiile din proiect și însoțite de documente de calitate care să ateste următoarele:

- proveniența (furnizor/producător);
- conformitatea cu standardele tehnice românești (STAS) sau echivalente europene (EN/ISO);
- certificate de calitate, declarații de conformitate, agremente tehnice și fișe tehnice de produs;

- avizul sanitar (acolo unde este cazul) și documente de avizare ISCIR pentru echipamentele supuse autorizării.

Pentru conducte, fittinguri și izolații se vor respecta următoarele condiții:

- țevi pentru încălzire în pardoseală din PE-Xa/EVOH, cu barieră de oxigen, rezistente la temperaturi de până la 95°C și presiune nominală PN 6 bar;
- izolații termice pentru conducte din spumă elastomerică cu grosime minimă de 9 mm, clasă de reacție la foc B-s3, d0 conform SR EN 13501;
- fittinguri din alamă nichelată, presare radială cu garnituri EPDM, compatibile cu sistemele utilizate.

Pentru aparatele și echipamentele utilizate:

- centrala termică electrică murală cu putere nominală adaptată necesarului de încălzire calculat, minim 24 kW, echipată cu pompă de circulație, vas de expansiune, supapă de siguranță, aerisitor automat și termostat de siguranță;
- ventiloconvectoare sau unități de climatizare de tip split, de perete, cu eficiență energetică minimă clasa A++, agent frigorific ecologic R32;
- automatizare locală prin termostate de ambient programabile, câte unul pentru fiecare zonă funcțională distinctă (ex. săli de studiu, birouri, spații administrative);
- robineti de echilibrare și reglaj termostatic pentru circuitele de încălzire;
- elemente de fixare din oțel zincat sau inoxidabil, console de prindere antivibrație pentru unități externe, coliere cu amortizare pentru trasee de conducte.

Toate materialele vor fi depozitate corespunzător pe șantier, protejate de umiditate, praf și deteriorări mecanice. Se interzice utilizarea de materiale refolosite sau cu ambalaj deteriorat.

D. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

Înainte de începerea lucrărilor propriu-zise de montaj a instalațiilor termice și de climatizare, antreprenorul are obligația să execute următoarele lucrări pregătitoare, necesare bunei desfășurări a lucrărilor de execuție:

1. **Verificarea documentației tehnice** – se vor studia detaliile de execuție, planurile de instalații și eventualele modificări avizate. Orice neconcordanță va fi semnalată proiectantului înainte de începerea lucrărilor.
2. **Trasarea traseelor de conducte** – se va face trasarea riguroasă a traseelor pentru conductele de agent termic, instalațiile frigorifice și cablurile de alimentare ale echipamentelor. Trasarea se va face în concordanță cu proiectul tehnic și cu elementele constructive ale clădirii.
3. **Pregătirea stratului suport** – în cazul sistemului de încălzire în pardoseală, se va curăța și nivela suprafața de montaj, urmând ca apoi să se monteze termoizolația și stratul reflectorizant, conform specificațiilor din proiect.
4. **Verificarea și pregătirea spațiilor tehnice** – se vor curăța și amenaja spațiile în care urmează a fi montate centralele termice, pompele de căldură, unitățile interioare/exterioare de climatizare și distribuitorii.
5. **Verificarea racordurilor de alimentare cu energie electrică** – se va verifica existența și poziționarea corectă a punctelor de alimentare electrică pentru centrale

termice, pompe de circulație, unități de climatizare, sisteme de automatizare și protecție.

6. **Montarea suporturilor și elementelor auxiliare** – se vor monta console, coliere și elemente de prindere pentru conducte, trasee frigorifice și aparate, cu respectarea pozițiilor indicate în proiect și a normativelor privind siguranța mecanică.
7. **Verificarea materialelor și echipamentelor primite** – toate materialele și echipamentele vor fi recepționate cantitativ și calitativ, vor fi depozitate corespunzător și vor fi refuzate cele care nu corespund documentației tehnice sau prezintă defecte vizibile.

Executarea lucrărilor pregătitoare este esențială pentru asigurarea unui montaj corect și eficient, precum și pentru evitarea întârzierilor și a deficiențelor de execuție ulterioare. Lucrările de execuție vor putea începe doar după recepționarea și aprobarea acestor lucrări pregătitoare de către reprezentantul beneficiarului sau dirigintele de șantier.

E. EXECUȚIA LUCRĂRILOR

Execuția lucrărilor de instalații termice și de climatizare pentru obiectivul „Reabilitare termoenergetică Grădiniță cu Program Normal, Comuna Colonești” se va realiza cu respectarea strictă a documentației tehnice avizate, a standardelor și normativelor în vigoare și a detaliilor prezentate mai jos:

1. Montarea instalației de încălzire în pardoseală:

- Se va începe cu așezarea plăcilor termoizolatoare XPS, de înaltă densitate, pe întreaga suprafață a pardoselii, conform planului de încălzire.
- Se va aplica stratul termorelector peste izolație, apoi se va monta rețeaua de țevi din PE-Xa/EVOH cu barieră de oxigen, fixată în plăcile cu nuturi sau prin clipsuri pe plăci plane.
- Țevile se vor monta cu o distanță conform proiectului (de regulă 10–15 cm în zona de margine și 15–20 cm în zona centrală).
- După montarea completă a circuitelor, se vor racorda la distribuitoare/colectoare echipate cu debitmetre, supape de reglaj și capete termostactice.
- Se va efectua proba de presiune la rece, cu apă, timp de minimum 24 ore, la presiunea indicată în proiect (de regulă 6 bar), în prezența reprezentantului beneficiarului și a diriginților de specialitate.
- După confirmarea etanșeității, se va turna șapa autonivelantă, cu protecția circuitelor în timpul turnării și întăririi.

2. Montarea centralei termice electrice:

- Centrala termică electrică murală se va monta în spațiul tehnic desemnat, pe un perete solid, ferit de umiditate și cu ventilație corespunzătoare.
- Se va monta vertical, utilizând șablonul de fixare și respectând distanțele minime față de pereți, tavan și alte echipamente, conform instrucțiunilor producătorului.
- Se vor realiza racordurile hidraulice și electrice, incluzând supapă de siguranță, robineti, filtre, vas de expansiune și pompă de circulație integrată.
- Se va monta aerisitor automat, robinet de golire și sistem de protecție la supratemperatură și lipsă presiune.
- Conectarea la termostatele de ambient se va face cu cablu cu secțiune adecvată, protejat în tubulatură flexibilă.

3. Montarea instalației de climatizare:

- Unitățile interioare de tip split se vor monta în sălile administrative și în spațiile specificate în proiect (ex. cancelarie), în partea superioară a peretelui, la distanță de surse de căldură și expunere directă la soare.
- Unitățile exterioare vor fi montate pe console antivibrații, pe fațada clădirii sau pe sol, ferite de precipitații abundente și cu spațiu liber în jur conform specificațiilor producătorului.
- Se vor executa traseele frigorifice din țevă de cupru izolată, traseele de condens și cablurile electrice și de comunicație între unități.
- Se va asigura evacuarea condensului prin conducte dedicate, cu panta minimă de scurgere și ieșire controlată.

4. Montarea echipamentelor și armăturilor auxiliare:

- Se vor monta robineti de închidere, de golire și de aerisire pe toate circuitele, conform schemei funcționale.
- Se vor utiliza console, coliere și accesorii de fixare din oțel zincat sau inoxidabil, prevăzute cu garnituri antivibrație.
- Traseele vor fi executate ordonat, fără încrucișări sau tensionări ale conductelor, cu respectarea razelor minime de curbura.

5. Curățenia și protecția lucrărilor:

- Toate lucrările se vor executa în condiții de curățenie, evitând pătrunderea de praf sau impurități în rețelele de conducte și echipamente.
- După fiecare etapă, zona de lucru va fi curățată, iar elementele executate vor fi protejate cu materiale temporare (folie, plăci, capace) împotriva deteriorării până la finalizarea lucrărilor și recepția acestora.

Toate lucrările se vor executa de către personal calificat, cu respectarea normelor de protecție a muncii, a procedurilor de control al calității și sub supravegherea responsabilului tehnic cu execuția și a dirigintei de șantier.

F. VERIFICAREA LUCRĂRILOR

Verificarea lucrărilor de instalații termice și de climatizare se va realiza etapizat, în concordanță cu Planul de Control al Calității și în conformitate cu prevederile normativelor tehnice aplicabile, în special I 13-2015 și C 56-02. Scopul verificării este de a asigura conformitatea lucrărilor executate cu proiectul tehnic, standardele de calitate și reglementările în vigoare.

Verificările vor fi efectuate de către executant, în prezența reprezentantului beneficiarului, dirigintele de șantier, proiectantul (la fazele determinante), precum și alți factori responsabili prevăzuți de lege.

1. Verificări preliminare:

- Verificarea amplasării echipamentelor față de planurile de execuție.
- Verificarea integrității materialelor și echipamentelor înainte de montaj (certificate de calitate, declarații de conformitate, agremente tehnice).
- Verificarea traseelor de conducte, fixarea acestora și respectarea distanțelor și cotelor de montaj.

2. Verificarea lucrărilor ascunse:

- Toate lucrările care urmează să fie acoperite (ex. conducte în pardoseală, trasee în perete) vor fi supuse verificării înainte de acoperire.
- Se vor întocmi Procese Verbale de Lucrări Ascunse (PVLA) în conformitate cu legislația în vigoare.

3. Verificarea etanșeității și rezistenței la presiune:

- Pentru circuitul de încălzire în pardoseală și racordurile hidraulice ale centralei:
 - Se va efectua proba de presiune la rece, timp de minimum 24 de ore, cu presiunea specificată în proiect (de regulă 6 bar).
 - Se va urmări lipsa scurgerilor, comportarea materialelor și menținerea constantă a presiunii în sistem.
- Pentru instalația frigorifică:
 - Se va realiza proba de presiune cu azot uscat, la presiunea nominală indicată de producător (de regulă 30 bar).
 - Se va face testul de etanșeitate cu soluție spumantă sau electronic.
 - Urmează proba de vacuumare până la -1 bar și menținerea depresiunii cel puțin 30 de minute fără variații semnificative.

4. Verificarea funcțională:

- După probele de presiune, se vor porni echipamentele:
 - Centrala termică electrică va fi pusă în funcțiune conform instrucțiunilor producătorului și verificată din punct de vedere al presiunii, temperaturii agentului termic și funcționării pompei de circulație.
 - Termostatele de ambient vor fi testate pentru a confirma comanda corectă a centralei.
 - Sistemul de climatizare (unități split) va fi verificat în regim de răcire și încălzire, cu monitorizarea temperaturii aerului la ieșire și a consumului electric.
 - Se verifică acționarea ventilatoarelor, corecta evacuare a condensului și funcționarea telecomenzilor sau sistemelor de control.

5. Verificări finale:

- Se va controla execuția finală, aspectul vizual al instalațiilor, identificarea elementelor montate, etichetarea traseelor și echipamentelor (dacă este prevăzută).
- Se vor întocmi procese verbale de verificare pentru fiecare etapă menționată.
- Se va verifica existența documentației tehnice complete (declarații de conformitate, fișe tehnice, certificate de garanție, instrucțiuni de utilizare).

Rezultatul tuturor verificărilor va fi consemnat în Cartea Tehnică a construcției și va constitui baza pentru recepția lucrărilor.

G. ELEMENTE DE RECEPȚIE A LUCRĂRILOR

Recepția lucrărilor de instalații termice și de climatizare pentru obiectivul „Reabilitare termoeenergetică Grădiniță cu Program Normal, Comuna Colonești” se va face conform prevederilor **Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, HG nr. 343/2017** privind modificarea și completarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații

afereente acestora, precum și în conformitate cu normativul C56/2002 și reglementările tehnice aplicabile.

Recepția lucrărilor se realizează în două faze principale:

1. Recepția parțială / pe faze determinante:

- Se va efectua pentru etapele care necesită verificare înainte de acoperire sau continuare a execuției (ex: conducte înglobate în șapă, probe de presiune, lucrări ascunse).
- Se întocmesc Procese Verbale de Lucrări Ascunse (PVLA), în prezența reprezentanților beneficiarului, proiectantului și executantului.
- Recepția parțială confirmă calitatea execuției la acea etapă și permite continuarea lucrărilor.

2. Recepția la terminarea lucrărilor (recepția finală):

- Se realizează după finalizarea tuturor lucrărilor, probelor și verificărilor funcționale.
- Se vor prezenta următoarele documente:
 - Proiectul tehnic și detaliile de execuție vizate spre neschimbare;
 - Procesele verbale de lucrări ascunse și verificări pe faze;
 - Procesele verbale de probe de presiune și funcționale;
 - Cartea Tehnică a construcției – completă;
 - Certificatele de calitate, declarațiile de conformitate, fișele tehnice și garanțiile echipamentelor;
 - Instruirea beneficiarului privind exploatarea și întreținerea sistemului termic și de climatizare;
 - Proces verbal de predare-primire a instalației în stare de funcționare.

Comisia de recepție va urmări următoarele aspecte esențiale:

- Conformitatea lucrărilor executate cu proiectul tehnic;
- Funcționarea corectă a echipamentelor (centrale termice, pompe de circulație, ventilatoare, aparate split);
- Asigurarea temperaturilor interioare conform cerințelor de proiect;
- Funcționarea sistemelor de siguranță (supape, aerisitoare, automatizări);
- Absența pierderilor de agent termic sau a vibrațiilor și zgomotelor anormale;
- Estetica și protecția mecanică a instalațiilor montate la vedere.

După semnarea procesului verbal de recepție la terminarea lucrărilor, instalația se consideră dată în exploatare, iar responsabilitatea întreținerii revine beneficiarului. Garanția lucrărilor și a echipamentelor se va menționa conform termenelor din contractele de furnizare și execuție.

H. PRESCRIPȚII DE TEHNICĂ A SECURITĂȚII MUNCII

Toate lucrările de execuție aferente instalațiilor termice și de climatizare pentru obiectivul „Reabilitare termoeenergetică Grădiniță cu Program Normal, Comuna Colonești” se vor desfășura cu respectarea strictă a prevederilor Legii nr. 319/2006 privind securitatea și sănătatea în muncă, precum și a normativelor tehnice în vigoare aplicabile domeniului.

Obligații generale ale executantului:

- Organizarea punctului de lucru astfel încât să se asigure securitatea muncitorilor, a beneficiarului și a persoanelor aflate în incintă;
- Instruirea personalului privind măsurile de protecție și siguranță la locul de muncă;
- Semnalizarea clară și vizibilă a zonelor periculoase, a punctelor de lucru și a traseelor instalațiilor;
- Utilizarea echipamentului individual de protecție (EIP) corespunzător tipului de lucrare: cască, mănuși, ochelari, salopetă, bocanci antiderapanți etc.;
- Interzicerea accesului persoanelor neautorizate în zonele de execuție.

Măsuri specifice de protecție în timpul lucrărilor:

- În cazul lucrărilor la înălțime (montajul unităților exterioare de climatizare), se vor utiliza scări și schele fixe, prevăzute cu balustrade și ancoraje;
- Pentru lucrările de sudură, lipire sau presare se vor folosi unelte și echipamente omologate, iar zona de lucru va fi bine ventilată și protejată împotriva incendiilor;
- La manipularea și montajul centralelor termice, ventiloconvectoarelor și echipamentelor grele, se va folosi personal calificat și, dacă este cazul, mijloace mecanizate de ridicare;
- Verificarea integrității și izolării electrice a echipamentelor înainte de punerea în funcțiune;
- Respectarea normelor specifice ISCIR pentru echipamentele supuse autorizării, acolo unde este cazul.

Lucrările nu vor fi executate:

- în condiții de iluminare insuficientă;
- în medii cu umiditate excesivă sau în prezența apei stagnante;
- sub influența substanțelor inflamabile sau în prezența unor surse de foc deschis, dacă lucrările implică elemente inflamabile.

Măsuri de protecție a terților și a bunurilor existente:

- Se vor lua măsuri pentru protejarea finisajelor interioare (pardoseli, pereți, tavane) pe perioada execuției;
- Traseele de conducte vor fi montate fără a compromite structura sau integritatea altor instalații existente;
- După finalizarea lucrărilor, zona de lucru va fi adusă la starea inițială, curățată și eliberată de materiale, resturi și ambalaje.

I. REGLAREA, EXPLOATAREA ȘI ÎNTREȚINEREA INSTALAȚIILOR TERMICE DE ÎNCĂLZIRE

Instalațiile termice de încălzire vor fi exploatate și întreținute astfel încât să se asigure funcționarea în regim continuu, sigur și economic, în concordanță cu cerințele de confort interior și consum optim de energie.

I.1. Reglarea la punerea în funcțiune

Înainte de efectuarea reglajelor inițiale, se vor verifica toate probele de presiune, etanșitate, funcționare și conexiuni electrice ale echipamentelor, în conformitate cu normativul I13/2015, completat cu prevederile 15/2022.

Reglarea urmărește obținerea parametrilor proiectați privind temperaturile agentului termic și echilibrarea hidraulică a sistemului. Reglajul se realizează astfel:

- După umplerea instalației și aerisirea completă a traseelor;
- Prin ajustarea temperaturii agentului termic conform necesarului termic specificat;
- Reglarea de siguranță și protecție a centralei termice (limitatoare de temperatură, supape, aerisitoare automate);
- Ajustarea debitului pe circuitele individuale prin distribuitoare cu debitmetre;
- Controlul temperaturilor în pardoseală cu ajutorul termostatelor de ambient montate în fiecare încăpere.

I.2. Reglarea în timpul exploatării

Pentru menținerea parametrilor termici în funcție de variațiile climatice, reglarea în exploatare va fi:

- Centralizată, la nivelul centralei termice electrice;
- Locală, prin termostate de ambient pentru fiecare sală;
- Automatizată, pe baza temperaturilor setate pentru zonele de utilizare diferite (ex. spații de joacă, grupuri sanitare, birouri).

Se vor urmări și regla:

- Presiunea agentului termic;
- Temperatura de tur și de retur (abaterea la retur nu va depăși $\pm 2^{\circ}\text{C}$);
- Funcționarea pompelor de circulație și a sistemelor de protecție.

I.3. Exploatarea curentă

Personalul de exploatare desemnat de beneficiar va supraveghea funcționarea instalației zilnic:

- Pornirea și oprirea controlată a centralei;
- Supravegherea funcționării automate a pompelor și termostatelor;
- Citirea și înregistrarea parametrilor (presiune, temperatură, funcționare pompe, nivel apă);
- Control vizual al integrității traseelor, distribuitoarelor și centralelor.

I.4. Întreținerea periodică

Pentru prevenirea defecțiunilor și menținerea durabilității, se vor realiza următoarele operații de întreținere:

- Verificarea anuală a funcționării centralei și reinițializarea setărilor termice;
- Verificarea funcționării robineților, vanelor de echilibrare, aerisitoarelor și supapelor;
- Golirea și reumplerea cu agent termic proaspăt, la intervale recomandate de producător;
- Curățarea filtrelor și a pompelor de circulație;
- Recalibrarea termostatelor și a automatizărilor, dacă este cazul.

Toate activitățile de reglare, exploatare și întreținere vor fi consemnate într-un registru de exploatare pus la dispoziție de beneficiar și actualizat de personalul tehnic desemnat.

J. MĂSURI DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR

Pentru prevenirea incendiilor în timpul execuției și exploatării instalațiilor termice și de climatizare se vor respecta cu strictețe prevederile legale în vigoare, în special Normativul P118/1999 – „Normativ de siguranță la foc a construcțiilor” și Normativul C300-94 privind prevenirea și stingerea incendiilor pe durata executării lucrărilor.

J.1. Pe durata execuției:

- Se interzice utilizarea flăcării deschise în proximitatea materialelor combustibile sau a elementelor de izolație termică inflamabile;
- Depozitarea materialelor și echipamentelor se va face în spații special amenajate, marcate și ventilate corespunzător;
- Se vor asigura stingătoare de incendiu în zona de lucru, amplasate vizibil și ușor accesibile;
- Se vor respecta distanțele minime de protecție între sursele de căldură temporare (lămpi de lipit, pistoale de aer cald etc.) și materialele combustibile;
- Personalul va fi instruit privind utilizarea mijloacelor de primă intervenție în caz de incendiu și va participa la instructaje periodice de securitate la incendiu;
- Se va interzice fumatul în zona de execuție.

J.2. În faza de exploatare:

- Se vor monta detectoare de temperatură sau fum în spațiile tehnice și în zonele cu risc (spațiu centrală termică, spații administrative cu echipamente electrice);
- Echipamentele de încălzire și climatizare vor fi protejate cu siguranțe electrice și termostat de siguranță, pentru a preveni supratemperaturile;
- Nu se vor acoperi unitățile interioare de climatizare sau grilele de ventilație;
- Se vor face revizii tehnice anuale pentru centralele termice și instalațiile aferente, în scopul prevenirii avariilor sau supraîncălzirilor accidentale;
- Beneficiarul va desemna un responsabil PSI care va verifica periodic buna funcționare a instalațiilor de prevenire și stingere a incendiilor;
- Se vor monta și întreține stingătoare portabile tip P6 (cu pulbere) în spațiile cu centrale termice, cancelarie și alte spații administrative.

Toate materialele utilizate în instalațiile termice și de climatizare vor avea clasă de reacție la foc corespunzătoare cerințelor de siguranță la incendiu pentru clădiri de învățământ, conform SR EN 13501-1 și vor fi certificate în acest sens.

K. SĂNĂTATE ȘI SECURITATE ÎN MUNCĂ

Executarea lucrărilor de instalații termice și de climatizare se va desfășura cu respectarea strictă a legislației privind sănătatea și securitatea în muncă, în special Legea nr. 319/2006 privind securitatea și sănătatea în muncă, precum și a normativelor și standardelor aplicabile activităților din domeniul construcțiilor.

K.1. Măsuri generale:

- Accesul pe șantier este permis doar personalului autorizat, instruit din punct de vedere al securității muncii;
- Toți lucrătorii vor fi dotați cu echipament individual de protecție (casca de protecție, salopetă, mănuși, încălțăminte antiderapantă, ochelari de protecție etc.);
- Se interzice accesul persoanelor aflate sub influența alcoolului sau a substanțelor interzise în zona de lucru;
- Se vor respecta circuitele de circulație stabilite pe șantier și se va asigura protecția zonelor periculoase (guri de canal, platforme de lucru la înălțime etc.).

K.2. Măsuri specifice instalațiilor termice și de climatizare:

- Se va lucra doar cu scule electrice verificate periodic din punct de vedere al protecției la șoc electric;
- În cazul lucrărilor la înălțime (montaj unități exterioare climatizare), se vor folosi echipamente de protecție anticădere (centuri, corzi de siguranță, schele conforme);
- Se vor respecta instrucțiunile tehnice ale producătorilor echipamentelor, mai ales în ceea ce privește presiunea maximă admisă, temperaturile de lucru și manipularea agenților frigorifici;
- Manipularea conductelor din cupru, țevi PE-X și elemente grele de montaj (boilere, ventiloconvectoare) se va face cu minim două persoane sau cu dispozitive de ridicare specifice.

K.3. Organizarea șantierului:

- Zona de lucru va fi semnalizată corespunzător, cu marcaje vizibile și panouri de avertizare;
- Se vor asigura truse de prim-ajutor și mijloace de intervenție în caz de accident;
- Se vor ține evidențe zilnice ale prezenței, activităților desfășurate și eventualelor incidente de securitate;
- Se va desemna un responsabil cu sănătatea și securitatea muncii care va instrui, verifica și superviza activitățile lucrătorilor.

K.4. Instrucțiuni de prim ajutor și prevenirea accidentelor:

- Toți lucrătorii vor fi instruiți să acționeze în caz de accident, inclusiv oprirea instalației electrice și contactarea serviciilor de urgență;
- Se interzice intervenția neautorizată asupra echipamentelor electrice sau a sistemelor de control automat;
- În caz de incident termic sau scurgere de agent frigorific, zona se evacuează imediat și se anunță responsabilul tehnic.

Întocmit,

Proiectant instalații termice și de climatizare

Întocmit,

ing. Anda Dumitru



Caietele de sarcini pe specialități cu nominalizarea planșelor.

Proiectul tehnic conține Caietele de sarcini pe specialitățile Arhitectura; Rezistența; Instalații electrice; Instalații termice; Instalații sanitare (alimentare cu apă și canalizare).

Nominalizarea planșelor specialitatea Arhitectura:

A03 Plan parter

A04 Plan învelitoare

A05 Secțiune transversală

A06 Detaliu secțiune

A07 Fațadă principală

A08 Fațadă posterioară

A09 Fațadă laterală stângă

A10 Fațadă laterală dreaptă

A11 Tablou tamplarie ferestre

A12 Tablou tamplarie uși

A13 Tablou finisaje

A14 Detalii împrejmuire teren;

Nominalizarea planșelor specialitatea Rezistența:

R 01 Plan fundații

R 02 Detalii armare fundații

R 03 Detalii suprapuneri bare armatură

R 04 Detalii armare stalpi

R 05 Detalii ancorare zidărie

R 06 Plan cofraj

R 07 Detalii armare centuri

R 08, R 09, R 10, R11, R12, R13, R 14 Detalii armare grinzi peste parter

R 15 Detalii armare planseu peste parter

R 16 Plan armare planseu peste parter

R 17 Detalii armare stalpi

R 18 Plan sarpanta

R 19 Detalii sarpanta

Nominalizarea planșelor specialitatea Instalatii electrice:

DE 01 Schema monofilara

E- 01 Instalatii electrice iluminat, prize si forta

E2-01 Schema electrica monofilara generala

E 04 Instalatii electrice amplasare panouri solare

DE 03 Schema panouri fotovoltaice

Nominalizarea planșelor specialitatea Instalatii termice:

S2-01 Schema coloanelor termice

S2-02 Schema instalatii incalzire

Nominalizarea planșelor specialitatea Instalatii sanitare:

S2-03 Instalatii sanitare

S2-04 Schema coloanelor

Întocmit,

Ing. ROTARU Radu Ștefan

