



RAPORT DE CONFORMITATE NZEB

STUDIUL PROVIND POSIBILITATEA UTILIZĂRII UNOR SISTEME ALTERNATIVE DE EFICIENȚĂ RIDICĂȚĂ ÎN FUNCȚIE DE FEZABILITATEA ACESTORA DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, ECONOMIC ȘI AL MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

Modernizarea și reabilitarea energetică a Centrului de pregătire și refacere/recuperare a capacității de muncă Diana - Saturn, Mangalia județul Constanța

Client: MINISTERUL AFACERILOR INTERNE – DIRECTIA ASIGURARE LOGISTICA INTEGRATA

Adresa: Județul Constanța, mun. Mangalia, stațiunea Saturn, strada Greenport, nr.2-2D, NC102305, NC102304, NC102303, NC102228

Întocmit: Dr. Ing. Angel Dogeanu

Locație: ZONA CLIMATICĂ I

IULIE 2025



Cuprins:

1. CONTEXTUL GENERAL	2
2. INFORMAȚII GENERALE	2
3. LEGISLAȚIA ÎN VIGOARE	3
Legislația de referință în acest context cuprinde următoarele documente:	3
4. PROCEDURA DE EVALUARE	3
5. AMPLASAMENTUL INVESTIȚIEI	4
6. PROIECTUL	5
8. SISTEME DE INSTALAȚII ALE CLĂDIRII	9
8.1 SISTEMUL DE ÎNCALZIRE/RACIRE	9
8.2 SISTEMUL DE ILUMINAT	9
9. Evaluare fezabilitate soluții alternative	9
Pompă de căldură – Sursa sol	9
SISTEMUL DE PREPARARE APĂ CALDĂ MENAJERĂ	12
SISTEMUL FOTOVOLTAIC	13
Energie eoliană	15
10. CALCUL CONSUMURI DE ENERGIE FINALĂ	16
11. CALCUL CONSUMURI DE ENERGIE PRIMARĂ	17

1. CONTEXTUL GENERAL

Fondul de clădiri contribuie în mod semnificativ la emisiile de gaze cu efect de seră din Europa. Prin implementarea schimbărilor în cadrul acestui sector, se pot obține reduceri semnificative ale acestor emisii, iar sectorul clădirilor joacă un rol crucial în atingerea obiectivelor stabilite de Uniunea Europeană. Având în vedere că mai mult de un sfert din fondul de clădiri planificate pentru anul 2050 urmează să fie construit, o mare parte din aceste emisii nu sunt luate în considerare în prezent. Pentru a atinge aceste obiective ambițioase ale UE, consumul de energie și emisiile de CO₂ asociate clădirilor ce urmează să fie construite vor trebui să se apropie de zero. Aceasta impune stabilirea unei definiții sau a unor ghiduri pentru implementarea practică a "clădirilor cu consum de energie aproape zero" (nZEB).

Revizuirea Directivei privind Performanța Energetică a Clădirilor (EPBD), la Articolul 9, a introdus "Clădirile cu consum de energie aproape zero" (nZEB) ca o cerință viitoare, care trebuie pusă în aplicare începând cu anul 2019 pentru clădirile publice și din 2021 pentru toate clădirile nou construite. Directiva definește clădirile cu consum de energie aproape zero astfel: "O clădire cu consum de energie aproape zero este o clădire cu performanță energetică ridicată [...], iar această necesitate redusă de energie sau aproape egală cu zero ar trebui să fie acoperită în mare măsură din surse regenerabile, inclusiv energia produsă la fața locului sau în apropiere."

2. INFORMAȚII GENERALE

Pentru a satisface cerințele de conformitate în ceea ce privește eficiența energetică impuse de legislația în vigoare pentru construcțiile noi, clădirea a fost analizată, iar au fost efectuate calcule privind consumurile și emisiile de CO₂. Aceste date au fost ulterior comparate cu consumurile și emisiile de referință stipulate în legislația actuală.

Scopul modelării energetice este de a atinge niveluri în creștere ale performanței energetice și de a reduce impactul ecologic și economic asociat cu utilizarea excesivă a energiei. Evaluarea eficienței energetice a fost efectuată de către ing. Angel Dogeanu, auditor energetic de gradul 1, cu peste 18 ani experiență la nivel național.

3. LEGISLAȚIA ÎN VIGOARE

Legislația de referință în acest context cuprinde următoarele documente:

- MC001 - Este un cod de reglementare care conține norme și standarde specifice în domeniul construcțiilor și al siguranței la incendiu.
- ORDINUL 386/2016 - Acest ordin reglementează aspecte legate de protecția civilă și măsurile de apărare împotriva incendiilor, oferind directive și instrucțiuni pentru implementarea acestora.
- LEGEA 372/2020 - Această lege stabilește prevederi și măsuri pentru prevenirea și combaterea incendiilor, precum și pentru protecția și siguranța persoanelor și bunurilor în situații de urgență.
- LEGEA 101/2020 - Este o lege care reglementează domeniul construcțiilor și autorizarea lucrărilor de construcții, oferind cadrul legal și procedurile necesare în acest sens.
- ORDINUL 2641/2017 - Acest ordin conține norme și reguli specifice privind prevenirea și stingerea incendiilor în clădiri și instalații.
- Normele ERP - Acestea se referă la normele tehnice specifice pentru prevenirea și stingerea incendiilor în spații industriale și comerciale, în conformitate cu cerințele legale și de siguranță.

Aceste documente constituie baza legislativă pentru domeniul construcțiilor și protecției împotriva incendiilor și oferă reguli, standarde și cerințe pe care trebuie să le respecte construcțiile și autoritățile implicate în implementarea acestora.

4. PROCEDURA DE EVALUARE

Procedura de evaluare a performanței energetice se bazează pe indici specificați în Directiva Europeană și transpuse în legislația națională în vigoare. Astfel, parametrii urmăriți sunt:

- a) Consumul specific de energie primară:** Acest indice reflectă cantitatea de energie primară necesară pentru funcționarea clădirii și este măsurat în unități specifice, conform reglementărilor europene și naționale în vigoare. Evaluarea acestui consum specific joacă un rol esențial în determinarea eficienței energetice a clădirii.
- b) Procentul de energie obținut din surse regenerabile:** În conformitate cu directivele europene și legislația națională, se evaluează proporția de energie utilizată în clădire provenită din surse regenerabile. Acest parametru indică gradul de sustenabilitate al clădirii și contribuie la reducerea dependenței de sursele tradiționale de energie.

c) **Emisiile de carbon rezultate în urma exploatării clădirii:** Acest indicator măsoară emisiile de carbon generate în timpul utilizării normale a clădirii. Scopul este de a cuantifica impactul clădirii asupra mediului în ceea ce privește emisiile de gaze cu efect de seră. Evaluarea acestui aspect contribuie la identificarea și implementarea soluțiilor pentru reducerea amprentei de carbon a clădirii.

Acești indici, în concordanță cu cerințele legislative, oferă o imagine detaliată a performanței energetice a clădirii și servesc drept instrumente esențiale pentru îndeplinirea obiectivelor de sustenabilitate și eficiență energetică stabilite la nivel european și național.

5. AMPLASAMENTUL INVESTIȚIEI

Locația clădirii se află în jud. Constanta. Localitatea se află în zona climatică I, zona eoliana I conform zonării climatice a României.

Condiții de climă:

Conform hărții "Zonarea climatică a României pentru perioada de iarnă" aferentă STAS 6472/2-83, localitatea se încadrează în zona II, având temperatura convențională de calcul pentru perioada de iarnă (T_e) de -12°C , conform SR 1907/1.

De asemenea, conform hărții "Zonarea climatică a României pentru perioada de vară" aferentă STAS 6472/2-83, localitatea se încadrează în zona II, având o temperatură convențională de calcul pentru perioada de vară (T_e) de 28°C .

În conformitate cu STAS 10101/20-90, referitor la zonarea încărcărilor date de vânt, zona este "B", cu o altitudine $\leq 800\text{m}$. Viteza medie pe două minute este de 26 m/s , iar presiunea dinamică de bază stabilizată la înălțimea de 10 m deasupra terenului este de 0.42 kN/m^2 .

Aceste informații privind condițiile climatice sunt esențiale pentru evaluarea eficienței a performanței energetice și structurale a clădirii în conformitate cu cerințele specifice ale zonei geografice în care se află.

Particularitățile climatice ale zonei se evidențiază prin temperaturi medii exterioare care coboară sub zero grade Celsius pe durata iernii, cu vârfuri ce ating, pentru perioade scurte, și -20 de grade Celsius. Vânturile prezintă o atenuare în zonele urbane. În timpul sezonului cald, se înregistrează temperaturi medii de aproximativ 23 de grade Celsius (ca valori medii pentru iulie și august), cu valori care pot atinge temperaturi de 35 de grade Celsius și vârfuri de până la 40 de grade Celsius în centrul localităților, generate de efectul de "heat island".

Deși precipitațiile și umiditatea medie în timpul verii sunt reduse, se produc furtuni puternice ocazionale.

În perioadele de tranziție, precum primăvara și toamna, temperatura medie pe timp de zi variază între 17°C și 22°C, iar precipitațiile în această perioadă au tendința de a fi mai mari decât în timpul verii, cu perioade de ploaie mai frecvente, dar de intensitate redusă. Aceste caracteristici climatice variate necesită

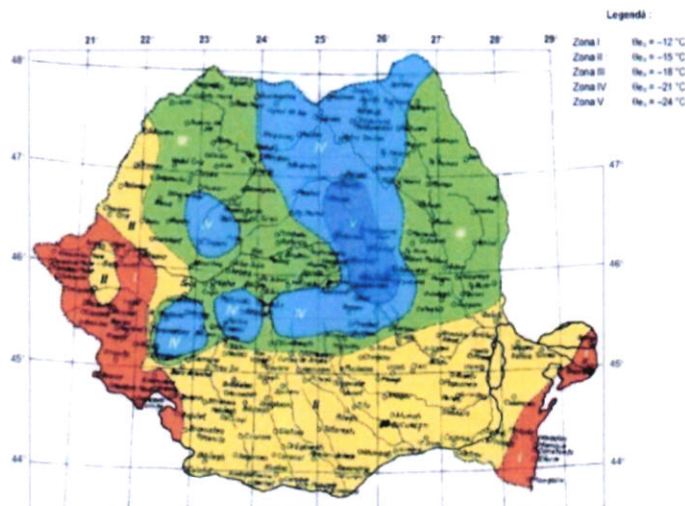


Fig. 1: Harta zonelor climatice ale României.

luarea în considerare a diverselor factori în proiectarea și construcția clădirilor, pentru a asigura o eficiență energetică și confort termic optim în diferite condiții meteorologice.

6. PROIECTUL

Clădirea ce face obiectul prezentului studiu se încadrează în categoria clădirilor cu destinația locuințelor colective.

CATEGORIA "C" DE IMPORTANȚĂ (conform HGR nr. 766/1997, Legea nr. 10/1995, ordin M.L.P.A.T. 31/N/1995):

- Clădirea se încadrează în categoria "C" de importanță conform legislației menționate, indicând nivelul său de relevanță în contextul general al infrastructurii.

CLASA "I" DE IMPORTANȚĂ (conform P100-1 / 2013 și STAS 10100/0-75):

- Clădirea este clasificată în clasa "I" de importanță conform standardelor menționate, oferind informații suplimentare despre nivelul de importanță și necesitatea protecției și securității, clădirea având înălțimea totală mai mare de 45 m.

GRADUL I DE REZISTENȚĂ LA FOC, RISC MIC DE INCENDIU (pentru suprateran - cg. Normativului P118/99):

- Clădirea prezintă un grad I de rezistență la foc, indicând un nivel de protecție împotriva incendiilor. Acest grad de rezistență este corelat cu un risc mic de incendiu, impunând măsuri suplimentare pentru prevenirea și gestionarea situațiilor de urgență.

În figurile de mai jos sunt prezentate secțiuni caracteristice și planuri de nivel ale investiției, furnizând informații vizuale esențiale pentru înțelegerea structurii și a amenajării spațiilor în cadrul clădirii destinate activității de locuire.

Aria desaturata a clădirii este de Aria construită desfășurată pentru zona rezidentiala de aproximativ 8581 mp in corp C1, conform planurilor de mai jos:

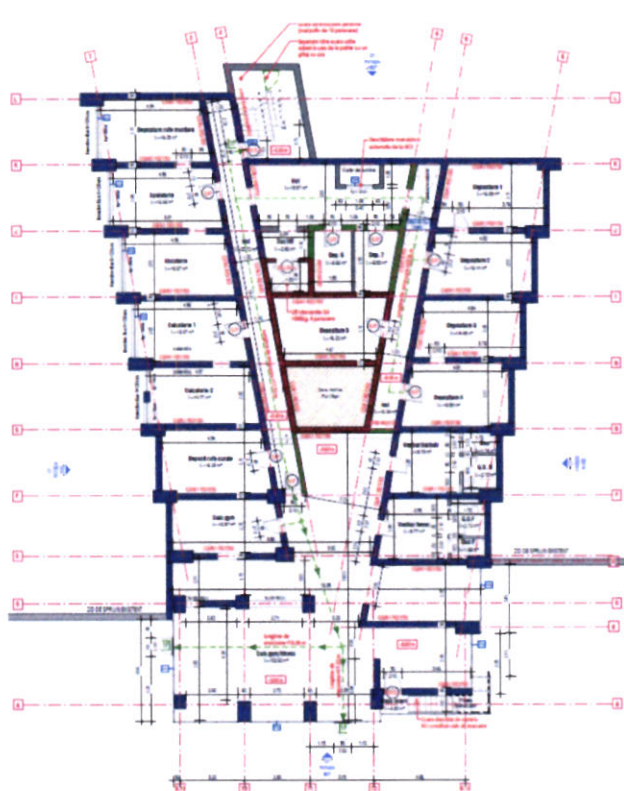


Fig. 1 - Plan subsol

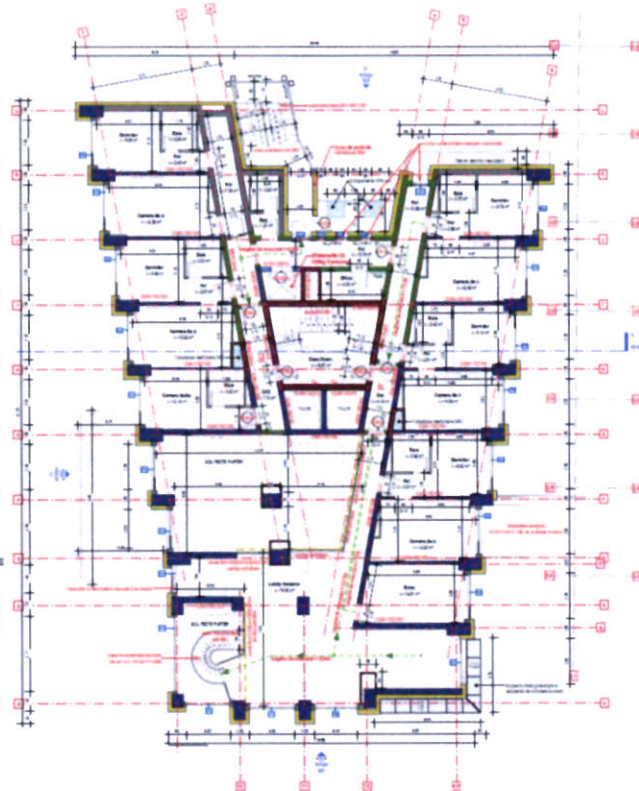


Fig. 2 - Plan Mezanin

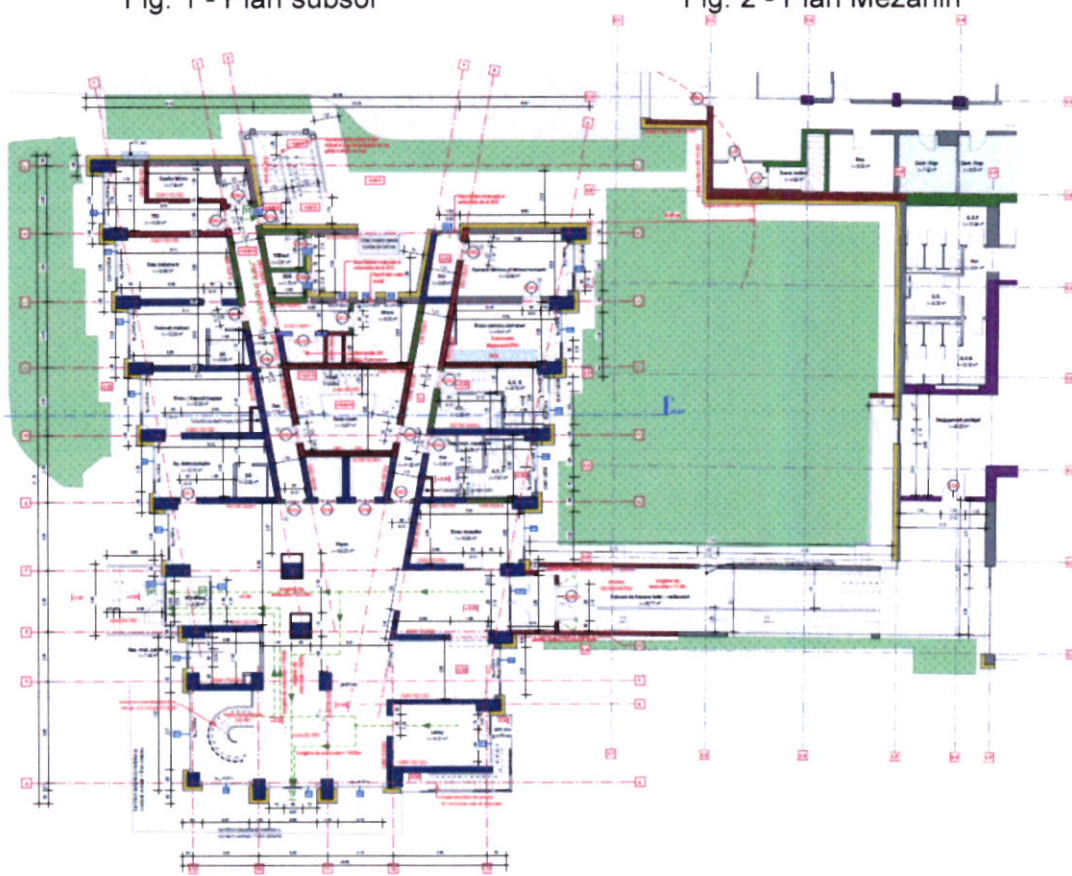


Fig.3 - Plan parter imobil

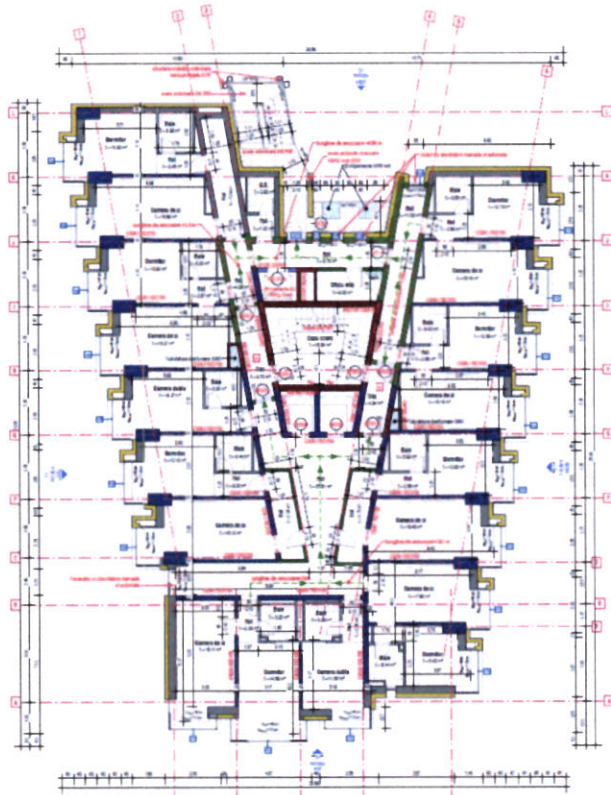


Fig.4 - Plan Etaj 1 (etaj curent)

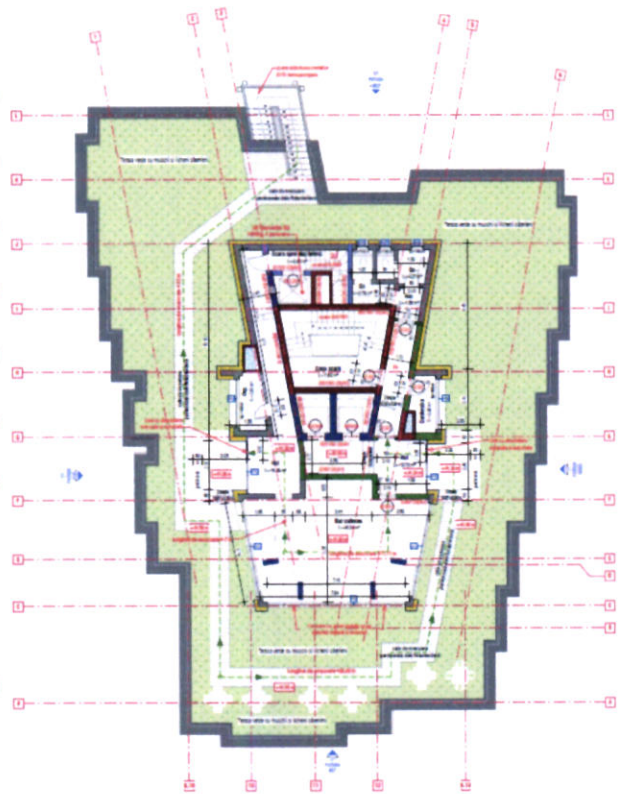


Fig.5 - Plan ultimul etaj

Corp C2

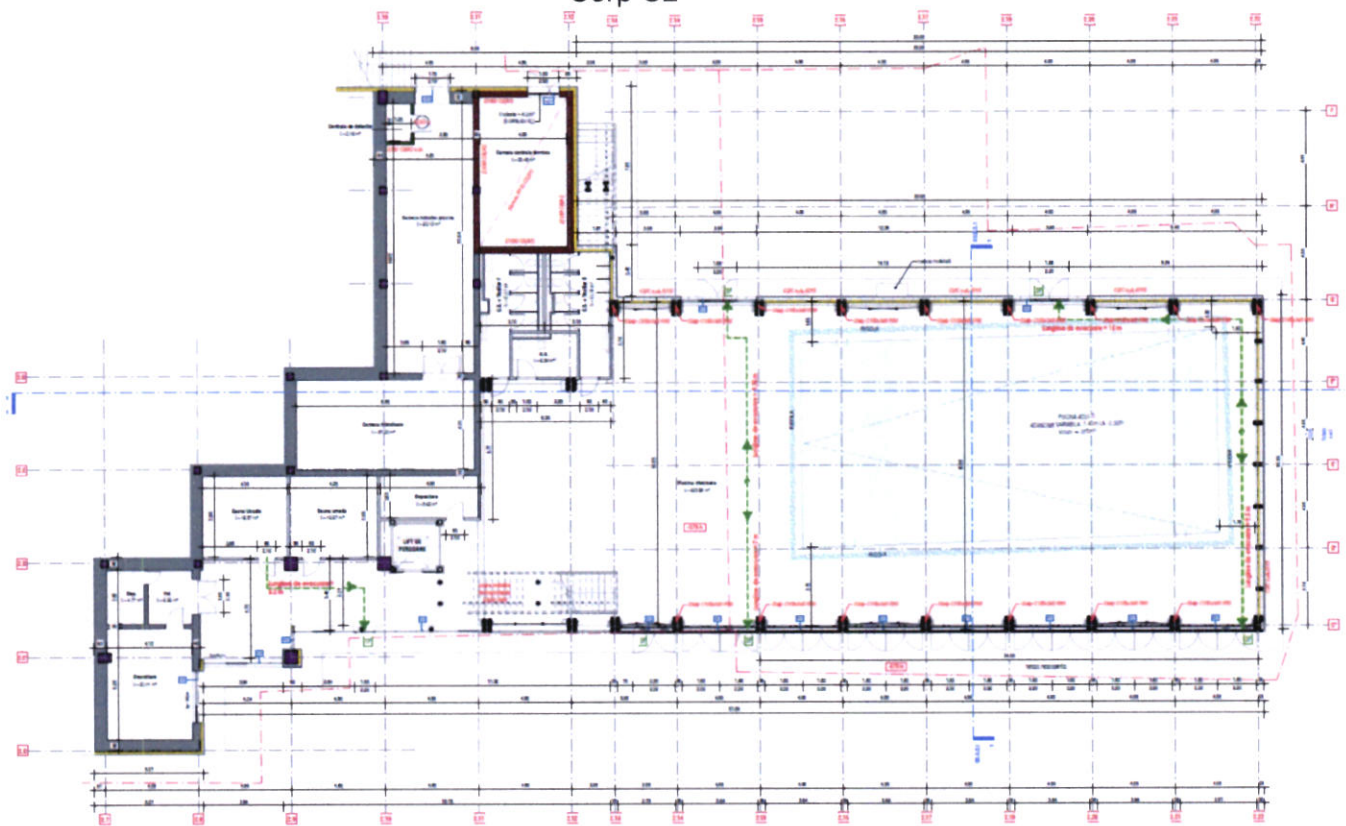


Fig.6 - Plan Demisol C2

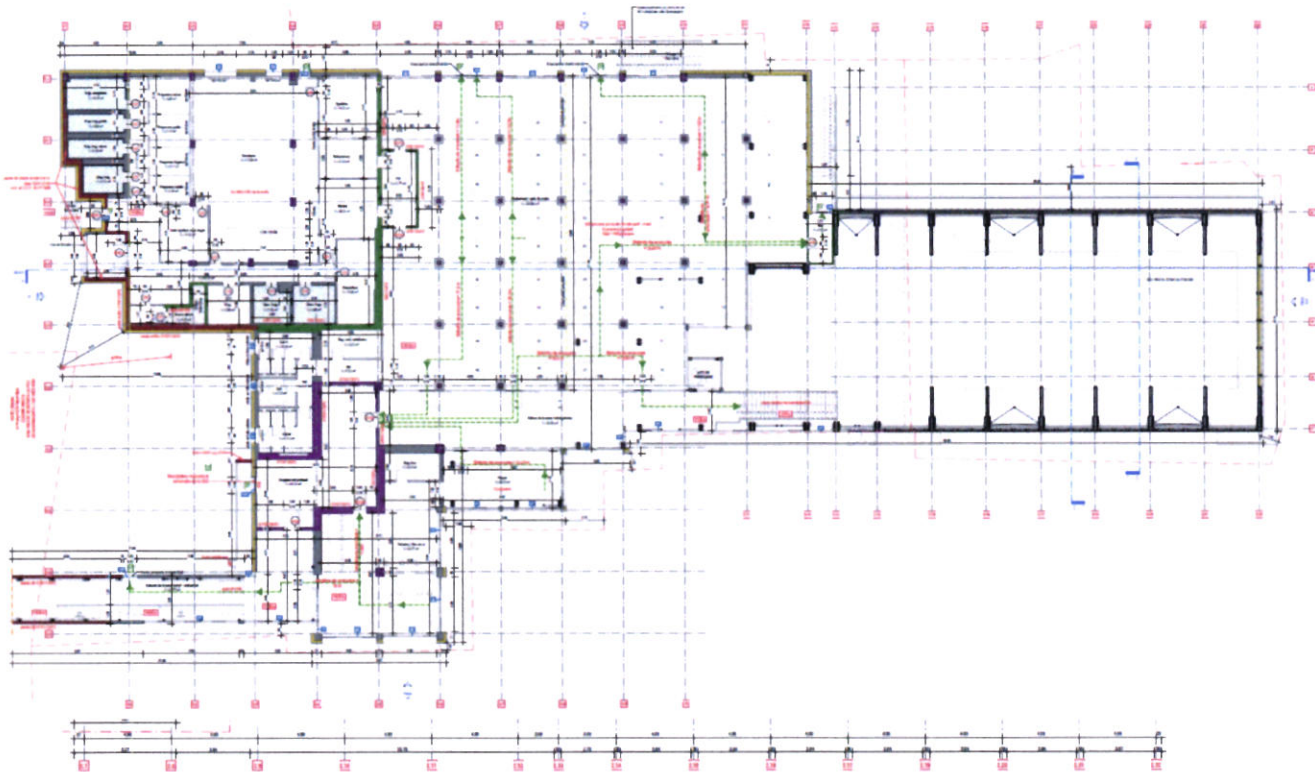


Fig.7 - Plan parter C2

7. ELEMENTE DE ANVELOPĂ

Tabelul de mai jos prezintă componentele de izolație termică ale elementelor de construcție, inclusiv pardoseli, pereți exteriori, ferestre și terasă acoperiș, cu valorile corespunzătoare de conductivitate termică.

Nr	Element C1	Componenta termoizolantă	Rezistență corectată [m ² K/W]
1	Pardoseală peste subsol	Izolație termică 10 cm	4.46
2	Perete exterior	Termoizolație – 15 cm	4.93
3	Tâmplărie exterioară	R – 0.83	0.83
4	Acoperiș terasă tip A	30 cm vata minerală	6.71

Tabel 1: Structura și rezistențele termice corectate ale anvelopei

Nr	Element C2	Componenta termoizolantă	Rezistență corectată [m ² K/W]
1	Pardoseală peste subsol	Izolație termică 10 cm	4.46
2	Perete exterior	Termoizolație – 15 cm	4.93
3	Tâmplărie exterioară	Tripan R – 0.90	0.90
4	Acoperiș terasă tip A	20 cm vata minerală	5.00
5	Acoperit panou sandwich	15cm PIR	6.52

Tabel 1: Structura și rezistențele termice corectate ale anvelopei

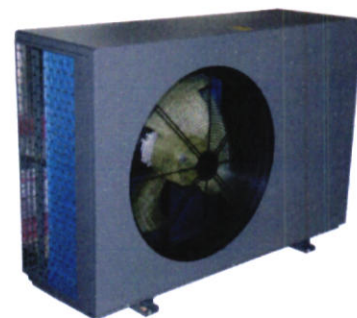
Toate rezistențele termice au fost corectate cu coeficienți de corecție a punctelor termice iar valorile finale corectate au fost centralizate în Tabelul 1.

8. SISTEME DE INSTALAȚII ALE CLĂDIRII

8.1 SISTEMUL DE ÎNCĂLZIRE/RACIRE

Parametrii interiori sunt asigurați printr-un sistem de încălzire/racire prin intermediul unitatilor interioare ale sistemului de căldura aer-aer tip VRF. Aceste tipuri de echipamente permit obținerea unor coeficienți de performanță ridicate chiar și la temperaturi exterioare scăzute.

Avantajele utilizării acestor echipamente sunt în primul rând randamentele ridicate precum și eliminarea completă a riscului de îngheț a instalației. De asemenea, contorizarea la fiecare consumator precum și componenta estetică (conduțe de dimensiuni reduse) fac această soluție să fie recomandată pentru acoperirea cerințelor beneficiarului. Datorită modului de funcționare, acest tip de sistem este recunoscut ca și sursă de energie regenerabilă doar pentru funcționarea în regim de încălzire. Sistemul prevăzut în cadrul proiectului are un COP mediu pe perioada de încălzire de 4.65.



8.2 SISTEMUL DE ILUMINAT

Sistemul de iluminat adoptat pentru clădire este de tip LED, caracterizat prin performanțe și randament luminos ridicate. Toate corpurile de iluminat utilizează surse luminoase ce furnizează un indice de redare a culorii de cel puțin 90% și o eficiență luminată de cel puțin 115 lumeni/Watt.

Prin alegerea tehnologiei LED, se obțin mai multe beneficii, inclusiv consum energetic redus, durată de viață extinsă a becurilor și capacitatea de a oferi o iluminare de calitate superioară. Indicele de redare a culorii de minimum 90% asigură o reproducere fidelă a culorilor, ceea ce este esențial în medii precum sălile de clasă sau spațiile educaționale. Eficiența luminată de minimum 115 lumeni/Watt subliniază utilizarea responsabilă a energiei, contribuind la eficiența generală a clădirii.

Aceste caracteristici ale sistemului de iluminat LED nu numai că optimizează consumul de energie, dar contribuie și la crearea unui mediu luminos, confortabil și eficient în clădire.

9. Evaluare fezabilitate soluții alternative

Pompă de căldură – Sursa sol

Pentru producerea de energie termică se studiază folosirea surselor de energie regenerabile (energie geotermală și energie solară), prin implementarea unui sistem de

pompe de caldura, sol-apa, care au ca sursa primara de energie energia geotermala. Sistemul de pompe de caldura va fi completat de un sistem de panouri solare care vor aduce un aport de energie termica atat pentru incalzire cat si pentru preparare apa calda menajera.

Adoptarea acestor sisteme s-a făcut ca urmare a punerii în practică a unei strategii energetice pentru valorificarea potențialului surselor regenerabile (SRE) se înscrie în coordonatele dezvoltării energetice a României pe termen mediu și lung și oferta cadru adecvat pentru adoptarea unor decizii referitoare la alternativele energetice și înscrierea în acquis-ul comunitar în domeniu; direcțiilor de acțiune înscrise în "Directiva 2001/77/EC" ce constau în:

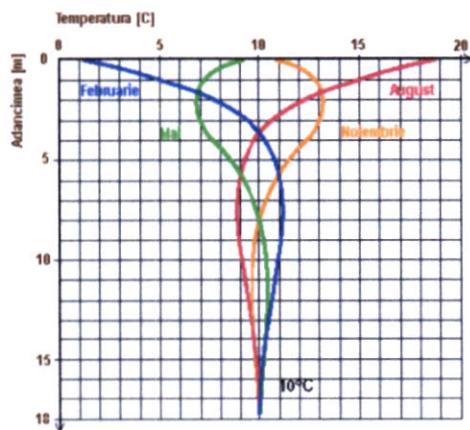
- creșterea gradului de valorificare a surselor regenerabile de energie in productia de energie electrica si termica;
- stabilirea unei cote ținta privind consumul de energie electrică produsă din surse regenerabile de energie, în mod diferențiat de la o țară la alta;
- adoptarea de proceduri adecvate pentru finanțarea investițiilor în sectorul surselor regenerabile de energie;
- simplificarea și adecvarea procedurilor administrative de implementare a proiectelor de valorificare a surselor regenerabile de energie;
- accesul garantat și prioritar la rețelele de transport și distribuție de energie;
- garantarea originii energiei produse pe baza de surse regenerabile de energie.
- obiectivul strategic pentru anul 2010 este ca aportul surselor regenerabile de energie în țările membre al UE, sa fie de 12% în consumul total de resurse primare;

Referinta de 30% pentru România este în conformitate cu prevederile Hotărârii Guvernului nr.443/2003 privind promovarea producției de energie electrică din surse regenerabile de energie (inclusiv energia electrică produsă în centrale hidroelectrice).

Utilizarea energiei geotermale

Căldura solului (geotermia) reprezintă energia termică situată dedesubtul suprafeței solului. Căldura se formează atât în adâncul solului (prin descompuneri naturale radioactive), cât și prin influențe externe (soare și ploaie). Solul este astfel permanent „reîncărcat“ cu energie, motiv pentru care energia solului este clasificată drept sursă inepuizabilă de energie. Energia geotermală este disponibilă chiar la suprafața scoarței terestre, fiind foarte ușor de exploatat.

Exploatarea energiei geotermale de potențial termic scăzut necesită echipamente special concepute pentru ridicarea temperaturii până la un nivel care să permită încălzirea și/sau prepararea apei calde, ceea ce reprezintă un dezavantaj față de energia geotermală de potențial termic ridicat. Echipamentele menționate poartă denumirea de pompe de căldură și au același principiu de funcționare ca și mașinile frigorifice, funcționând cu energie electrică.



și au același principiu de funcționare ca și mașinile frigorifice, funcționând cu energie electrică.

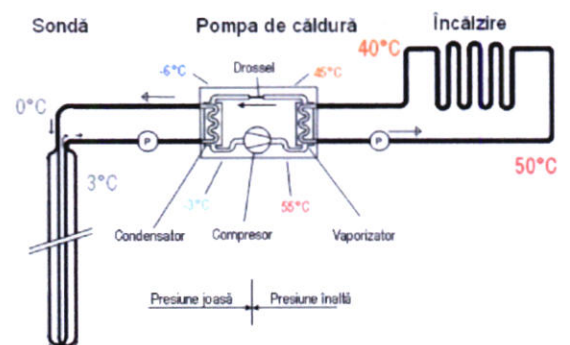
Parametrul de performanță al acestor echipamente este eficiența pompei de căldură, ϵ , definită prin raportul dintre fluxul termic furnizat Q și puterea electrică absorbită:

$$P: \epsilon = Q/P$$

În figura de mai jos, se observa ca incepand de la adancimi relativ reduse (15 metrii), temperature solului poate fi considerată relativ constantă pe durata întregului an. Așadar putem beneficia de potentialul geotermal al solului pentru asigurarea surselor de încălzire / răcire ale construcției atat timp cat sarcinile de încălzire / racire ale clădirii sunt cvasiconstante

- La 1m temperatura solului variază între 5-15°C;
- La 1,5-3m temperatura solului variază între 7-13°C;
- La 4,5m temperatura solului variază între 8...12°C
- La 6-10m temperatura solului variază între 9-11°C;
- La 10-18m temperatura solului aproximativ 10-11°C;
- La peste 18m temperatura solului este constanta în la 10°C

Pompele de căldură, pot sa absoarbă căldura din sol, de la diferite adancimi, din apa freatica, din apele de suprafata (dar numai cu condiția sa nu existe pericolul ca apa sa Inghete), sau chiar din aer (dar numai în perioadele în care temperatura aerului este suficient de mare, pentru a permite funcționarea pompelor de căldură, cu o eficienta ridicata).



SISTEMUL DE PREPARARE APĂ CALDĂ MENAJERĂ

Pentru asigurarea debitelor de apă caldă de consum a fost studiat cazul unei instalații de preparare acm cu panouri solare termice și completat cu o rezistență electrică alimentată din sistemul de panouri fotovoltaice. Sistemul a fost dimensionat pentru a asigura 100% din necesarul de acm din panouri solare. România dispune de un important potențial energetic solar, determinat de un amplasament geographic bun - paralela 45. Sistemele solare termice sunt realizate, în principal, cu captatoare solare plane sau cu tuburi vidate, în special pentru zonele cu radiația solară mai redusă din Europa.

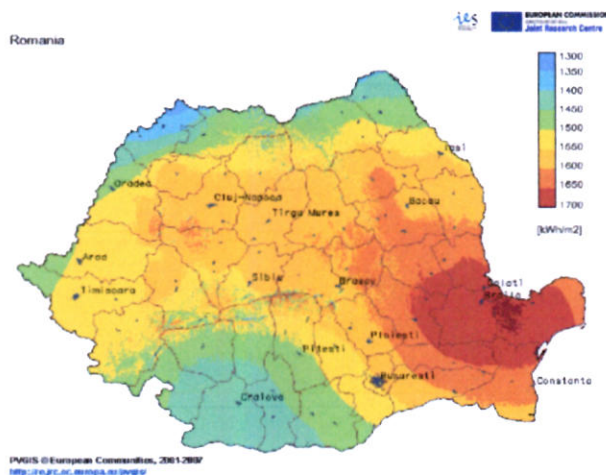
Avantajele acestor sisteme sunt date de lipsa elementelor în mișcare a panourilor solare, consumul redus al pompelor de circulație și fezabilitatea crescută a soluțiilor de stocare a energiei termice.

Aportul energetic al sistemelor solare termice la necesarul de căldură și apă caldă menajeră din România este evaluat

la cca 35 Mtejo (60 PJ/an), ceea ce ar putea substitui aproximativ 50% din consumul de apă caldă menajeră sau 15% din necesarul de energie termică pentru încălzire.

În privința radiației solare, ecartul lunar al valorilor de pe teritoriul României atinge valori maxime în luna iunie (1.49 kWh/m²/zi) și valori minime în luna februarie (0.34 kWh/m²/zi).

S-au prevăzut un număr de 8 panouri cu tuburi vidate având o suprafață totală de 58 m²



Soluție propusă	Costuri estimate [Euro fără TVA]
29 x Panouri solare termice 2m ² /panou	30000
Cost de exploatare pe an	70
Cost de mentenanță pe an	100
Durata de viață	25
Cost pe kWh	0.24E/kWh
Fezabil	Da
Motiv	Costuri ridicate de investiție Mentenanța ridicată cu înlocuire glicol în instalație

SISTEMUL FOTOVOLTAIC

"Celulă fotovoltaică" este un dispozitiv care, în sub acțiunea luminii, acționează ca un generator de energie electrică. Multe tipuri de celule solare sunt disponibile, dar celula pe baza unei diode de siliciu din materiale semiconductoare este versiunea cea mai comună. Multe materiale semiconductoare pot fi folosite pentru fabricarea celulelor solare, aparatul de bază pentru producerea de energie electrică fotovoltaică.

În prezent, piața este dominată de dispozitive fabricate din siliciu, siliciu cristalin în cazul celulelor solare cu placă subțire. Cu toate acestea, există și alte materiale cunoscute ca având un potențial foarte bun pentru reducerea costurilor și au o bună șansă de a juca un rol în viitor în producerea peliculelor subțiri.

Unele tehnologii, în special pe bază de siliciu sunt tehnologii comerciale care sunt deja disponibile pe piață. Pentru o evaluare a diferitelor tehnologii trebuie luate în considerare o serie de criterii. Cele mai importante sunt:

- un potential bun pentru o înaltă eficiență
- disponibilitatea bună a materialelor necesare
- preț acceptabil pentru materiale
- potențialul de tehnici de producție low-cost
- stabilitatea dispozitivului pentru mai multe decade
- compatibilitatea de mediu a produselor și a tehnicilor de producție.

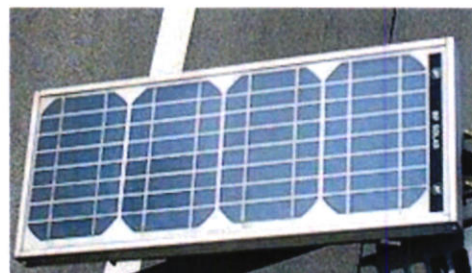
Pentru cel mai important semiconductor "siliciu", diagrama separă, de asemenea, diferitele structuri cristaline, care sunt folosite pentru fabricarea celulelor solare.

Siliciul este cu siguranța cel mai important din materialele semiconductoare pentru electronică, iar baza tehnologiei pentru fabricarea de dispozitive este foarte largă. Clasa a doua a materialelor bine cunoscute din microelectronica și optoelectronică sunt compușii claselor III-V. Datorită diferenței lor aproape ideale și proprietăților lor bune de absorbție, acestea arată cea mai mare eficiență dintre toate materiile prime.

Având în vedere că pierderile materiale datorate tranșării peliculelor subțiri sunt foarte ridicate, o serie de tehnici au fost dezvoltate pentru a cristaliza siliciul direct în formă de foi subțiri. Tehnica cea mai elaborată și de succes este metoda EFG (edge-defined film-fed growth). Un tub poligonal de siliciu este tras de la un siliciu topit sub influența unui instrument de modelare grafit. Tubul se taie în foi pătrate plate printr-o tehnică de tăiere cu laser. O structură cristalină este similară cu siliciul multicristalin, dar cu un regim special de sub-granule.

Celula solară din siliciu amorf (a-Si) este în curs de dezvoltare încă de la începutul anilor 1980. Celula solară a-Si promite să combine siliciul bine-cunoscut cu un substrat foarte ieftin folosind tehnici de depunere pe scară largă. În ciuda marilor eforturi de dezvoltare și a investițiilor mari, rezultatele sunt încă limitate în ceea ce privește calitatea produselor și a costurilor de fabricație.

Pentru a echilibra diferitele modele de timp ale încărcărilor și a producției de energie solară, unitățile de stocare a energiei trebuie să fie incluse în aproape toate sistemele autonome de alimentare cu energie. 30% sau chiar mai mult din costurile duratei de funcționare a sistemelor de alimentare cu energie autonome, bazate pe energie solară, pot fi atribuite stocării. Foarte puține sisteme fotovoltaice autonome de alimentare cu energie nu au niciun sistem de stocare cu baterie. Acestea sunt sisteme FV sau stații de pompare solare, în cazul în care diferența dintre cererea de apă și de alimentare cu energie (radiația solară) se nivelează cu ajutorul unui rezervor de stocare a apei. Deși o varietate de tehnologii de stocare sunt în curs de dezvoltare, bateria plumb-acid este încă și va rămâne timp de câțiva ani, cea mai utilizată pentru sistemele autonome de alimentare cu energie.

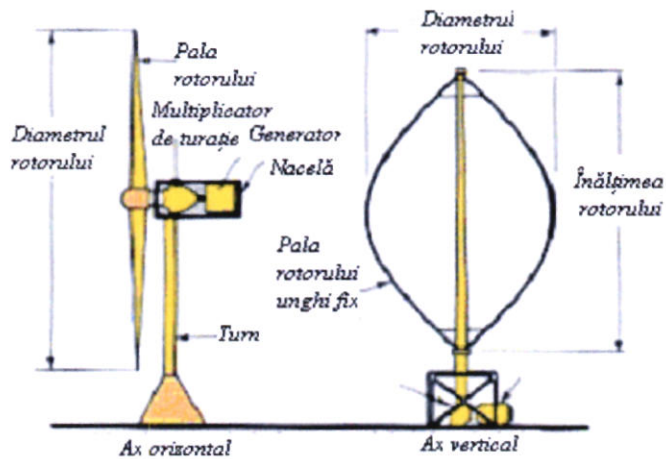


Sunt în curs de dezvoltare sisteme de stocare electrochimice, cu depozitare și unități de conversie a curentului separate, pentru stocarea de cantități mari de energie cu cerințele mici de curent. Acestea sunt sistemele de stocare de hidrogen, cu un electrolizor și o celulă de combustibil ca și convertoare de energie, și sisteme de baterii redox. Cele din urmă utilizează ionii încărcăți de la săruri metalice dizolvați în lichide ca mediu de stocare, și o unitate de convertor similară cu o celulă de combustibil.

Aceste sisteme devin din ce în ce mai interesante pentru depozitarea sezonieră, și pentru echilibrarea generării de energie electrică și a cererii de energie în rețele, cu o penetrare mare de surse de energie regenerabilă (în principal vânt și soare), dar trebuie să demonstreze în continuare maturitatea lor tehnică și economică.

Se vor prevedea panouri solare fotovoltaice având o putere totală de 65kW montate pe corpul cu piscina acoperită.

Energie eoliană



Vânturile se datorează faptului că regiunile ecuatoriale ale Pământului primesc mai multe radiații solare decât regiunile polare, instituindu-se astfel un număr mare de curenți de convecție în atmosferă.

Potrivit estimărilor meteorologice, aproximativ 1% din radiația solară de intrare este convertită

în energie eoliană, în timp ce 1% din aportul zilnic de energie eoliană este aproximativ echivalent cu consumul zilnic de energie pe glob. Asta înseamnă că resursele eoliene la nivel mondial se găsesc în cantități mari, și, de asemenea, larg răspândite. Desigur, sunt necesare evaluări mai detaliate pentru a cuantifica resursele în anumite zone. Producerea energiei eoliene a început foarte devreme cu secole în urmă, utilizând nave cu pânze, mori de vânt și mașini de treierat pentru cereale.

Abia la începutul acestui secol au fost dezvoltate turbine eoliene de mare viteză pentru generarea de energie electrică. Termenul de turbină eoliană este utilizat pe scară largă în zilele noastre pentru o mașină cu pale rotative care convertește energia cinetică a vântului în energie utilă. În prezent există două categorii de turbine eoliene de bază: turbine eoliene cu ax orizontal (HAWT) și turbine eoliene cu ax vertical (VAWT), în funcție de orientarea axei rotorului. Aplicațiile energiei eoliene presupun generarea de electricitate, cu turbine eoliene care operează în paralel cu sisteme alimentate din rețea. În locații mai izolate, acestea funcționează în paralel cu motoare alimentate cu combustibili fosili (sisteme hibride). Câștigul ce rezultă din exploatarea energiei eoliene constă atât în consumul redus de combustibili fosili, precum și reducerea costurilor globale de generare a energiei electrice. Utilitățile electrice au flexibilitatea de a accepta o contribuție de aproximativ 20% din sistemele de energie eoliană. Sistemele combinate de tip Eolian-diesel pot oferi o economie de combustibil mai mare de 50%.

Întreținerea proiectelor folosind energia eoliană este simplă și ieftină. Taxele pentru închirierea terenului plătite către fermieri oferă venituri suplimentare în comunitățile rurale. Companiile locale care realizează lucrările de construcție a parcurilor eoliene, oferă pe termen scurt, locuri de muncă la nivel local, în timp ce pe termen lung sunt create locuri de muncă pentru lucrări de întreținere. Energia eoliană este o industrie cu creștere rapidă la nivel mondial. O cerință necesară pentru utilizarea vântului la producerea de energie este un flux cât mai constant de vânt puternic. O modalitate de clasificare a vitezei vântului

este Scara Beaufort care oferă o descriere a caracteristicilor vântului. Acesta a fost inițial concepută pentru marinari și a descris starea mării, însă, ulterior a fost modificată pentru a include efectele vântului în teren. Vântul poate varia în timp în funcție de condițiile climatice.

Variabilitatea vântului implică de asemenea variabilitatea energiei electrice generate. Aceasta este deosebită față de cele mai multe surse de energie convenționale, la care combustibilul este de obicei menținut constant. Sursa primară de energie în producerea de energie eoliană nu are un flux constant. Energia eoliană depinde de cubul vitezei vântului, este evident că puterea medie anuală va varia de la teren la teren. În terenurile cu viteze mari de vânt se va obține mai multă energie. Astfel se evidențiază importanța vânturilor puternice, și de aici implicațiile climatului de vânt asupra problemelor economice legate de producerea de energie eoliană. Disponibilitatea vântului nu este controlată și cu toate că poate fi prezisă cu o anumită precizie pentru următoarele 36 de ore, puterea disponibilă nu poate fi garantată. În terminologia energiei electrice, puterea produsă de o singură turbină nu este asigurată. De aceea se impune stocarea energiei sub diferite forme cum ar fi bateriile sau managementul ofertei de energie prin intermediul rețelei electrice. Acest lucru reprezintă un factor cheie în fezabilitatea economică a energiei eoliene.

Soluție propusă	Costuri estimate [Euro fără TVA]
Turbina eoliana 20x1000W investiție	50000
Cost de exploatare pe an	-
Cost de mentenanță pe an	200
Durata de viață	10
Cost pe kWh	2. 5E/kWh
Fezabil	NU
Motiv	Nu e o soluție fezabilă datorită vitezei scăzute a vântului la înălțimi joase/ zgomot ridicat

10. CALCUL CONSUMURI DE ENERGIE FINALĂ

În urma evaluării scenariilor de anvelopa și ocupare a clădirii au rezultat următoarele consumuri de energie finală pe fiecare tip de sistem:

	Consum C1 final [kwh/mp x an]	Consum C2 final [kwh/mp x an]
Incalziri	14.90	14.90
ACM	39.10	39.10
Climatizare	3.20	3.20
Ventilare	2.10	2.10
Iluminat	7.10	7.10

11. CALCUL CONSUMURI DE ENERGIE PRIMARĂ

Pentru a converti din energie finala in energie primara se vor folosi factori de conversie propuși în MC001/2023.

No	Fuel/energy source	Conversion factor [kg CO ₂ /kWh]
1	Gaz natural [NG]	0.202
2	Energie electrică din rețeaua națională [E]	0.116
3	Panou solar termic [SOL]	0
4	Panouri solare fotovoltaice [PV]	0

Tabel 3: Factori de conversie pentru surse de combustibil/energie.

Tabelul de mai jos detaliază calculul consumului de energie primară pentru încălzire, apă caldă menajeră, climatizare, ventilare și iluminat, cu defalcarea energiei convenționale și regenerabile.

Corp C1	Consum Corp C1 kwh/mp x an	Energie primara Corp C1	Consum Corp C2 kwh/mp x an	Energie primara Corp C2
Incalziri	14.90	20.30	95.10	96.20
ACM	39.10	45.80	36.40	41.70
Climatizare	3.20	7.00	4.60	4.80
Ventilare	2.10	4.60	12.80	13.35
Iluminat	7.10	15.30	4.30	4.50
		92.90		160.70

Conform legislației în vigoare este necesar ca minimum 10% din energia primara sa fie obținută din surse regenerabile prin proiect s-a implementat 22.40% (hotel), respectiv 75.70% (corp piscina).

12. CALCUL EMISII DE CO2

Conform Tabel 5 cu coeficienți de conversie din MC 001 avem următoarele emisii de CO2:

	Consum kwh/mp x an	Energie primara Corp C1	Emisii C1 CO2	Energie primara Corp C2	Emisii C2 CO2
Incalziri	14.90	44.53	0.75	95.10	0.15
ACM	39.10	24.15	9.25	36.40	7.28
Climatizare	3.20	12.25	0.53	4.60	0.03
Ventilare	2.10	0.00	0.35	12.80	0.10
Iluminat	7.10	16.00	1.16	4.30	0.03
		92.90	12.10	160.70	7.60

