

| | | |
|--|---|------------------------------|
| PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L. | Proiect., REALIZARE CENTRU RESPIRO PENTRU ADULȚI CU DISABILITĂȚI IN COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA” Beneficiar: COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA STUDIU DE SOLUȚII nZEB | Nr.746-2025 pag. 1/16 |
|--|---|------------------------------|

| | | |
|--|--|--|
|  <p>PROTEUS Constructii civile- rutiere Lucrari edilitare, Centrale termice Instalatii de ridicat Str. Alexandru cel Bun, nr. 24, bl H3, sc A parter Tel/Fax 0330/100 923 , mobil: 0726/730 778</p> | <p>PROIECTARE EXPERTIZA CONSULTANTA</p> |  <p>SOCIETATEA ROMANA PENTRU CERTIFICARE ROCERT SR EN ISO: 9001:2008 CERTIFICAT NR..1049/1/1/1</p> |
|--|--|--|

ANEXA 2

STUDIU DE SOLUȚII nZEB


Investiție „REALIZARE CENTRU RESPIRO PENTRU ADULȚI IN COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA”

Faza proiectare: PAC

Beneficiar: COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA.

Proiectant general : S.C. PROTEUS S.R.L. SUCEAVA

Director:

 ing. Pavel Vasile.



2025

| | | |
|--|--|-------------|
| PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L. | Proiect., REALIZARE CENTRU RESPIRO PENTRU ADULȚI CU DISABILITĂȚI ÎN COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA” | Nr.746-2025 |
| | Beneficiar: COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA STUDIU DE SOLUȚII nZEB | pag. 2/16 |

FOAIE DE CAPĂT

DENUMIRE INVESTIȚIE: „REALIZARE CENTRU RESPIRO PENTRU ADULȚI ÎN COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA”

SPECIALITATEA FAZA: STUDIUL DE SOLUȚII nZEB
PAC

BENEFICIAR: COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA

PROIECTANT GENERAL: S.C. PROTEUS S.R.L. Suceava J33/706/1998 cod fiscal RO 11284986, Str. Alexandru cel bun Nr. 24, e-mail proteusv@yahoo.com

Proiectant de specialitate Ing Prindii Gheorghe
Atestat ANREE -Electrician autorizat gradul IIA -IIB
legitimatie nr 202312576/2023

Sef proiect Ing Pavel Vasile
Atestat ANREE -Electrician autorizat gradul IIA -IIB
legitimatie nr 202411464/22 05 2024

BORDEROU PIESE SCRISE SI DESENATE

| Nr. crt | Denumirea | Cod | Format | Nr. pag /buc | Obs |
|-------------------------|------------------------|-----|--------|--------------|-----|
| A. PARTEA SCRISĂ | | | | | |
| | PAGINA DE TITLU | | A4 | 1 | |
| | FOAIE DE CAPAT | | A4 | 1 | |
| | STUDIU DE SOLUȚII nZEB | | A4 | 13 | |

| | | |
|--|---|-------------|
| PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L. | Proiect., REALIZARE CENTRU RESPIRO PENTRU ADULȚI CU DISABILITĂȚI ÎN COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA” Beneficiar: COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA | Nr.746-2025 |
| | STUDIU DE SOLUȚII nZEB | pag. 3/16 |

STUDIU DE SOLUȚII nZEB

- 1, Informații generale privind obiectivul de investiții: „REALIZARE CENTRU RESPIRO PENTRU ADULȚI ÎN COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA”
- 1.2. Ordonator principal de credite/investitor MINISTERUL INVESTIȚIILOR ȘI PROIECTELOR EUROPENE , PROGRAM INCLUZIUNE ȘI DEMNITATE SOCIALA 2021-2027 ACTIUNEA 7.6 , RSO4.3
- 1.3. Ordonator de credite (secundar/terțiar) COMUNA STROIEȘTI JUDEȚUL SUCEAVA
- 1.4. Beneficiarul investiției COMUNA STROIEȘTI JUDEȚUL SUCEAVA
- 1.5. Elaboratorul studiului de fezabilitate S.C. PROTEUS S.R.L. Suceava
Municipiul Suceava, Str.Alexandru cel bun, Nr. 24,
Email: proteusv@yahoo.com,
Telefon/fax 0726730778/0330100932
- 1.6 Numar si data proiect 746/2025

Amplasamentul investitiei :

Investitia este propusa in satul Stroiești Comuna (UAT) Stroiești din judetul Suceava
Amplasamentul investiției este propus în intravilanul satului Zaharești, comuna Stroiești, pe un teren aflat în inventarul domeniului privat, conform CF 30831 apartine Beneficiarului UAT Stroiești, este în întregime proprietate publică și nu necesită expropriere
Parcela CF 30831 are suprafata de 9567,00 mp, pe parcela nu exista constructii, amplasamentul investiției *investitiei este liber de sarcini*

Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții

| | |
|--------------------------------------|--|
| Localizare | Intravilanul localității Zaharești, comuna Stroiești |
| ▪ Suprafata teren parcela CF 30831 | 9567,00 mp |
| ▪ Dimensiuni maxime ale constructiei | 24,25 x 15,55 m |
| ▪ Suprafate construită centru | Sc=369,16 mp |
| ▪ Suprafate desfasurata centru | Sd=369,16 mp |
| ▪ Regim de inaltime | Parter |
| ▪ POT | = 3,85% |
| ▪ CUT | 0,04 |
| ▪ Categoria de importanta | C |
| ▪ Clasa de importanta | III |
| Accese , spatii verzi | |
| ▪ Acces auto | Saa=220,00 mp |
| ▪ Acces pietonale | Sap=113,00 mp |
| ▪ Parcare | Sp=190,00 mp |
| ▪ Trotuar perimetral | Stp=100,00 mp |

Cadrul legislativ și documente conexe

Cadrele legislative care reglementează soluțiile NZEB (cladiri cu consum energetic aproape zero) în România sunt bazate pe legislația europeană, în special pe Directivele 2010/31/UE și 2002/91/EC. În România, standardul NZEB este obligatoriu pentru autorizațiile de construcție emise după 31 decembrie 2020. Legea 372/2005 și metodologiile specifice (cum ar fi MC001/2022) stabilesc criteriile specifice pentru a se considera o clădire NZEB, inclusiv standarde de izolație, sisteme de încălzire, ventilație și răcire eficiente energetic și integrarea surselor de energie regenerabile.

Principalele aspecte ale cadru legislativ:

Directiva 2010/31/UE și Directiva 2002/91/EC: impune ca toate clădirile noi să respecte standardul NZEB, potrivit www.celco.ro.

Legea 372/2005: bază pentru standardele de eficiență energetică a clădirilor, inclusiv pentru NZEB.

Metodologia MC001/2022: oferă detalii specifice despre cum se calculează și se certifică eficiența energetică a clădirilor, inclusiv a celor NZEB.

| | | |
|---|---|-------------|
| PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L. | Proiect., REALIZARE CENTRU RESPIRO PENTRU ADULȚI CU DISABILITĂȚI ÎN COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA” Beneficiar: COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA | Nr.746-2025 |
| | STUDIU DE SOLUȚII nZEB | pag. 4/16 |

Obligația NZEB: în România, începând cu autorizațiile emise după 31 decembrie 2020, toate clădirile noi trebuie să respecte standardul NZEB, potrivit www.celco.ro.

Criterii specifice:

Legea și metodologiile stabilesc criteriile specifice pentru a se considera o clădire NZEB, inclusiv: Standarde de izolație a pereților, acoperișului și pardasului.

Sisteme eficiente de încălzire, ventilație și răcire.

Integrarea surselor de energie regenerabile (ex. panouri solare, pompe de căldură).

Utilizarea eficientă a energiei electrice și a altor surse de energie.

Cadrul legislativ românesc privind NZEB este construit pe legislația europeană și se aplică tuturor clădirilor noi autorizate după 31 decembrie 2020, impunând standarde stricte de eficiență energetică și utilizare a surselor de energie regenerabile.

Raportul de conformare energetică, atestă respectarea încadrării în normele legale obligatorii din punctul de vedere al respectării cerințelor legale referitoare la performanța energetică a clădirilor.

Prin promovarea măsurilor pentru creșterea performanței energetice a clădirilor, ținându-se cont de condițiile climatice exterioare și de amplasament, de cerințele de confort interior, de nivel optim, din punctul de vedere al costurilor, al cerințelor de performanță energetică, precum și pentru ameliorarea aspectului urbanistic al localităților.

Raportul este întocmit în conformitate cu „Metodologia de calcul a performanței energetice a clădirilor, indicativ Mc 001-2022” .

“Standardul nZEB”, obligă la construirea de clădiri cu performanță energetică ridicată - cu un consum aproape zero sau foarte mic de energie - energie care este acoperită într-o măsură semnificativă din surse regenerabile.

Studiu de soluții nZEB (sisteme alternative de eficiență ridicată)

Studiul are drept scop promovarea unei investiții pentru a încadra în prevederile NZEB.

Pentru a asigura o conformare eficientă a unei clădiri la standardul NZEB, se va ține cont de reducerea fluxului termic prin elementele de anvelopă, prin minimizarea pierderii de căldură prin toate elementele de anvelopă termică.

Se propune instalarea sistemelor de instalații adecvate pentru a asigura un confort interior optim și pentru a răspunde nevoilor utilizatorilor.

Termoizolația are în vedere rezistențele termice a elementelor de anvelopă.

Metodologia MC001/2022 stabilește valori normate/de referință pentru clădirile NZEB.

Din punct de vedere termotehnic, pentru îndeplinirea cerințelor minime de performanță energetică impuse de standardul NZEB, este obligatorie respectarea valorilor limită recomandate $R' > R'_{min}$.

Termoizolarea corectă este foarte importantă în conformarea finală a clădirii,

Instalațiile HVAC și implementarea surselor regenerabile de energie au un rol extrem de important în obținerea rezultatelor și confortului dorit.

Metodologia de calcul MC001/2022 prevede obligativitatea de a îndeplini cumulativ trei condiții minime de performanță energetică, asemănător ca și în cazul clădirilor noi, dar în acest caz valorile limită maxim admise sunt mai mici, respectiv procentul minim asigurat prin surse regenerabile este de doar 10%, dacă este fezabil din punct de vedere tehnic, economic și al mediului înconjurător.

Unul dintre principalele beneficii directe ale clădirilor NZEB este reducerea considerabilă a costurilor cu energia, datorită eficienței energetice ridicate și utilizării surselor de energie regenerabile.

Pe termen lung, economiile generate sunt semnificative, iar pe măsura ce prețul energiei crește și economiile generate vor fi în creștere.

Odată cu îmbunătățirea eficienței energetice se obține și un confort sporit și un mediu interior mai sănătos. Clădirea NZEB contribuie la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, ajutând la combaterea schimbărilor climatice.

Nivelul general al calității lucrărilor în aceste clădiri este unul ridicat, prin urmare, este necesară forță de muncă specializată în acest domeniu.

Studiul de conformare NZEB contribuie la certificarea clădirii ca fiind conformă cu standardul NZEB.

| | | |
|--|---|-------------|
| PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L. | Proiect., REALIZARE CENTRU RESPIRO PENTRU ADULȚI CU DISABILITĂȚI ÎN COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA” Beneficiar: COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA | Nr.746-2025 |
| | STUDIU DE SOLUȚII nZEB | pag. 5/16 |

Studiul verifica dacă clădirea respecta cerințele minime de performanță energetică și sunt incluse în documentația necesară pentru obținerea autorizației de construire.

Soluții analizate

1. Conformarea elementelor de anvelopă a clădirii
2. Instalarea unui sistem fotovoltaic pentru producția locală a energiei electrice (centrală fotovoltaică) :
3. Instalarea unui sistem de producere a energiei termice cu pompe de caldura :
4. Instalarea unui sistem de producere a apei calde cu panouri solare
5. Ventilatia spațiilor

Descrierea soluțiilor

1. Conformarea elementelor de anvelopă a clădirii

Acțiunea propune subactivități specifice conformării higrotermice a anvelopei:

- alegerea materialelor din alcătuirea elementelor de anvelopă, implicit a izolațiilor termice ce vor fi utilizate, și stabilirea caracteristicilor termo-tehnice ale acestora;
- stabilirea grosimilor de izolație termică din alcătuirea elementelor de anvelopă în strânsă legătură cu straturile de rezistență mecanică și cele de finisaj;
- stabilirea caracteristicilor tehnice a tâmplăriilor exterioare și a celor către spații interioare neîncălzite, respectiv stabilirea poziției de montaj a acestora.
- stabilirea tehnologiilor și măsurilor care vor conduce la obținerea unui nivel superior de etanșare la aer;
- proiectarea detaliilor de execuție în baza celor menționate anterior, cu o atenție sporită la corectarea punților termice ale anvelopei.

Realizarea elementelor opace ale anvelopei clădirii,

Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)

Grosimea izolației termice realizată din materiale uzuzale, având conductivitatea termică de calcul cuprinsă în intervalul 0,037-0,042 W/mK, din alcătuirea pereților exteriori cu strat de rezistență din zidărie de cărămidă sau bca

S-a propus grosimea izolației termice realizate din materialele menționate (polistiren expandat EPS 100 de 10 cm.

Clădirea respectă indicatorii de performanță energetică aflați în vigoare la data proiectării.

Soluția de poziționare a termoizolației pe fața exterioară a pereților de închidere, pentru asigurarea continuității protecției termice în scopul reducerii efectelor negative ale punților termice, precum și pentru obținerea unei distribuții favorabile a variației de temperatură pe suprafața și în interiorul elementului de anvelopă.

Termoizolația aplicată la exterior a fost integrată într-un ansamblu termoizolant compact cu tencuiala decorative.

Ansamblul termoizolant și alcătuirea acestora se înscrie în clasele de reacție la foc indicate în SR EN 13501-1, astfel încât să respecte cerința fundamentală privind securitatea la incendiu, precum și prevederile reglementărilor tehnice aplicabile, în vigoare.

Conformarea pereților exterior respectă cerințele minime de confort higrotermic pe elemente de anvelopă.

Pentru respectarea cerințelor minime de confort higrotermic pe ansamblul clădirii la clădirile cu pereți din zidărie de cărămidă sau bca, se realizează tencuieli interioare cu permeabilitate la aer care asigură nivelurile impuse conform SR EN ISO 9972:2016.

Pereților cu structură ușoară, permeabili la aer, se utilizează de straturi de etanșare continuă, dispuse pe fața caldă, pentru obținerea nivelurilor necesare de etanșeitate.

La fațadele ventilate se utilizează stratul de difuzie care să protejeze izolația termică împotriva apei lichide, ajunsă în mod accidental în apropierea acesteia, dar care să permită vaporilor de apă să migreze către stratul ventilat.

Conformarea corectă a pereților exteriori poate fi realizată prin adaptarea detaliilor de principiu prezentate în normativul SC 007-2013

Montarea sistemului termoizolant se va realiza continuu, pe tot conturul anvelopei, fără a lăsa elemente exterioare neprotejate.

| | | |
|---|---|-------------|
| PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L. | Proiect., REALIZARE CENTRU RESPIRO PENTRU ADULȚI CU DISABILITĂȚI ÎN COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA” Beneficiar: COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA | Nr.746-2025 |
| | STUDIU DE SOLUȚII nZEB | pag. 6/16 |

Se va avea în vedere respectarea prevederilor cuprinse în normele tehnice specifice de punere în operă a fiecărui material termoizolant sau hidroizolant (standard de produs, agremente tehnice etc.). Suprafețele suport vor fi pregătite astfel încât să aibă planeitatea necesară, în funcție de tipul și modul de fixare a stratului termoizolant sau a celui hidroizolant.

Realizarea elementelor vitrate ale anvelopei clădirii

Se asigură măsuri pentru asigurarea ventilării corecte a clădirii cu grile higroreglabile pentru asigurarea necesarului de aer proaspăt.

La alegerea tâmplăriei s-a ținut cont de prevederile, referitoare la ferestre și uși cuprinse în SR EN 14351 -1.

S-a ales un factor solar optim, după cum urmează:

- în cazul în care există sisteme de umbrire exterioare, cu ajutorul cărora se poate regla cantitatea de energie solară incidentă pe vitraj, factorul solar g se recomandă să fie mai mare de 0,50;

- în cazul în care se folosesc vitraje expuse la radiația solară cu factor solar g scăzut, respectiv:

o 0,18-0,35 – zona climatică I

o 0,21-0,38 – zona climatică II

o 0,24-0,40 – zona climatică III

o 0,27-0,43 – zona climatică IV

o > 0,40 – zona climatică V

Se utilizează de soluții vitrate cu o transmisie luminoasă (TL) cât mai mare care să ofere posibilitatea pătrunderii unei cantități mai mari de lumină naturală, fără a crește dimensiunea ferestrelor

A fost întocmit tabloul de tâmplărie, în cadrul golului de perete, cu caracteristicile termotehnice și caracteristicile tâmplăriei referitoare la permeabilitatea la aer, etanșeitatea la apă și rezistența la încărcare din vânt, având în vedere nivelurile de performanță cuprinse în art. 70-88 din normativul GP 123-2013.

Montarea tâmplăriei exterioare cu respectarea detaliilor de execuție, a transmitanței maxime specificate (U) și a profilului recomandat.

Pentru diminuarea efectului defavorabil al punților termice de joncțiune, se recomandă acordarea unei atenții deosebite la montajul tâmplăriei exterioare în raport cu alcătuirea constructivă a părții opace și etanșarea corectă pe contur, conform detaliilor din proiect.

În acest sens, soluțiile principale recomandă poziționarea ferestrelor pe cât posibil în planul izolațiilor termice cu elemente speciale de montaj sau în zona limită exterioară a stratului de rezistență.

Rezistente termice cladire

| | grosime | Landa | Gro/landa |
|----------------------|---------|-------|------------------|
| Perete exterior | | | |
| Tencuiala interioara | 0,03 | 0,87 | 0,0344828 |
| Zidarie | 0,3 | 0,202 | 1,4851485 |
| Izolatie | 0,1 | 0,037 | 2,7027027 |
| Tencuiala Exterioara | 0,03 | 0,93 | 0,0322581 |
| Alfa i | 1 | 8 | 0,125 |
| Alfa e | 1 | 24 | 0,0416667 |
| | | | 4,4212587 |
| R corectat | | 0,7 | 3,09 |

| Placa peste sol | Grosime | Landa | |
|-----------------|---------|-------|-----------|
| Pamant | 4 | 1,16 | 3,4482759 |
| Pietris | 0,15 | 0,7 | 0,2142857 |
| termoizolatie | 0,1 | 0,042 | 2,3809524 |
| placa de beton | 0,15 | 1,74 | 0,0862069 |
| sapa | 0,05 | 0,6 | 0,0833333 |
| element finit | 0,01 | 2,03 | 0,0049261 |
| alfa i | 1 | 8 | 0,125 |

| | | | |
|------------|--|-----|-----------|
| | | | 6,3429803 |
| R corectat | | 0,8 | 5,0743842 |

| Placa peste terasa | Grosime | landa | |
|-----------------------------------|---------|-------|-----------|
| folie protectie termoizolație | 0,01 | 0,3 | 0,0333333 |
| termoizolatie vată minerală 20 cm | 0,25 | 0,042 | 5,952381 |
| planșeu din beton armat | 0,14 | 1,74 | 0,0804598 |
| tencuieli | 0,03 | 0,87 | 0,0344828 |
| alfa l | 1 | 8 | 0,125 |
| Alfa e | 1 | 24 | 0,0416667 |
| R corectie | 0,8 | | 6,27 |
| | | | 5,0138588 |

Planșee peste ultimul nivel, sub terase

Izolației termică realizată din materiale uzuale, având conductivitatea termică de calcul cuprinsă în intervalul 0,037-0,042 W/mK, din alcătuirea planșeelor superioare să fie de cel puțin 30 cm, grosimea acestora stabilită în funcție de valorile coeficientului de conductivitate termică al izolației. Se realizează respectarea cerințelor minime de confort higrotermic.

Conformarea corectă a planșeelor superioare de sub terase poate fi obținută prin adaptarea detaliilor de principiu prezentate în normativul SC 007-2013.

Planșee peste ultimul nivel, sub poduri / acoperiș mansardă

Izolației termică realizată din materiale uzuale, având conductivitatea termică de calcul cuprinsă în intervalul 0,037-0,042 W/mK, din alcătuirea planșeelor superioare să fie de cel puțin 30 cm. Termoizolația realizată din saltele fără rezistență la compresiune, acoperite cu folie antipraf. Acoperișurile înclinate au termoizolația amplasată conform descrierii din normativul GP 123-2013, art. 28.

La planșeu s-a realizat configurarea elementului astfel încât acesta să împiedice supraîncălzirea spațiului interior.

Conformarea corectă a planșeelor superioare – sub poduri s-a realizat prin adaptarea detaliilor de principiu prezentate în normativul SC 007-2013.

Plăci pe sol (peste cota terenului sistematizat - CTS)

Izolației termică realizată din materiale uzuale, având conductivitatea termică de calcul cuprinsă în intervalul 0,037-0,042 W/mK, din alcătuirea plăcilor pe sol să fie de cel puțin 15 cm.

Se izolează soclul clădirii, odată cu lucrările de termoizolare a fațadelor, cu scopul de a reduce efectul punții termice de la racordarea soclului cu placa peste sol,

Stratul de izolație termică se recomandă a se aplica și sub cota plăcii

Grosimea izolațiilor termice dispuse pe soclu, realizate din materiale uzuale, având conductivitatea termică de calcul cuprinsă în intervalul 0,037-0,042 W/mK, este de 10 cm.

Izolația în cazul planșeelor peste subsoluri neîncălzite realizată din materiale uzuale, având conductivitatea termică de calcul cuprinsă în intervalul 0,037-0,042 W/mK, din alcătuirea planșeelor inferioare de peste un spațiu neîncălzit să fie de cel puțin 15 cm.

Protecția termică se realizează pe fața exterioară a planșeului (respectiv intradosul planșeului de peste subsol, hol etc., inclusiv zona grinzilor).

Izolația termică se realizează pe diafragmele subsolului pe o lungime de peste 50 cm, cu straturi în grosime de 10 cm.

2. Instalarea unui sistem fotovoltaic pentru producția locală a energiei electrice (centrala fotovoltaică) :

Putere instalată de 16,35 kW on-grid cu posibilitatea de înregistrare ca prosumator (injectare putere neutilizată în rețea) , sistem compus din 30 panouri fotovoltaice cu puterea de 545w , invertor și acumulatori

Folosind logica și arhitectura „eco-design” la dezvoltarea soluțiilor, focusată pe modularitate, performanță și fiabilitate în perspectiva minimizării impactului asupra mediului înconjurător, propunem spre implementare un sistem de producere locală a energiei electrice cu panouri

| | | |
|--|---|-------------|
| PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L. | Proiect., REALIZARE CENTRU RESPIRO PENTRU ADULȚI CU DISABILITĂȚI IN COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA” Beneficiar: COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA | Nr.746-2025 |
| | STUDIU DE SOLUȚII nZEB | pag. 8/16 |

fotovoltaice, care va reduce cheltuielile de administrare (scaderea costului cu energia electrica) si amprenta de carbon.

Datele privind productia de energie a sistemelor fotovoltaice au fost calculate folosind software-ul de simulare K2 systems, utilizat si recunoscut la nivel international pentru estimarea productiei sistemelor fotovoltaice.

Baza de date a programului cuprinde o multitudine de inregistrari meteorologice (iradiatie solara, temperatura, vant etc.), cat si o gama larga de echipamente (panouri solare, invertoare, baterii etc).

Simulările pentru sistemele fotovoltaice propuse au fost realizate considerând următorii parametri:

| | |
|--|-----------------------------|
| Denumire | Sistem Fotovoltaic Standard |
| Panouri fotovoltaice | 30 x 545w |
| Invertoare | 2x6,14 kw |
| Inclinatie panouri | 20° fata de orizontala |
| Orientare panouri | direct sud (Azimuth 0°) |
| Configuratie serii panouri | 2x15 panouri; |
| Constanta termica (Uc) | 18 W/m ² k |
| Constanta termica (Uc) | 18 W/m ² k |
| Cadere colectiva maxima de tensiune generatoare | 1.50% |
| Cadere maxima de tensiune dioda panouri | 0.7V |
| Cadere de maxima de tensiune AC | 1.94% |
| Degradare panouri fotovoltaice (eficienta) | 0.8%/an |
| Degradare LID | 1% |
| Putere pierduta la MPP din cauza variatiilor constructive ale panourilor | 1% |
| Putere pierduta la MPP din cauza variatiilor de voltaj | 1% |
| Putere pierduta din cauza acoperirii panourilor (particule de praf) | 2%/an |
| Înteruperi tensiune presupuse* | 1%/an |
| Iradiatia solara anuala (GHI) | 1390.2 kWh/m ² |
| Temperatura medie anuala | 11.65°C |
| Cantitate CO ₂ redusa pe durata de viata (25 ani)** | 331.6 tCO ₂ |
| Cantitate medie CO ₂ redusa anual*** | 15.436 tCO ₂ /an |

* Înteruperile de tensiune au fost considerate 1% din timpul de producție al unui an. Cele 365 zile au fost divizate in 5 intervale aleatorii, fiecare avand 18h.

** Cantitatea este calculata ca diferenta intre cantitatea totala de CO₂ redusa de sistemul fotovoltaic pe intreaga durata de viata si cantitatea de CO₂ produsa ca urmare a implementarii proiectului. Factorul de emisie a fost considerat 466 gCO₂/kWh conform IEA (International Energy Agency).

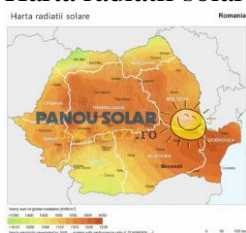
*** Cantitatea este calculata ca medie anuala intre cantitatea totala de CO₂ redusa de sistemul fotovoltaic pe intreaga durata de viata si numarul de ani de functionare (25 ani).

Configuratiile sistemelor fotovoltaice standard simulate se refera la situatii ideale. Pot exista variatii majore ale energiei produse de sistemele fotovoltaice instalate, considerand:

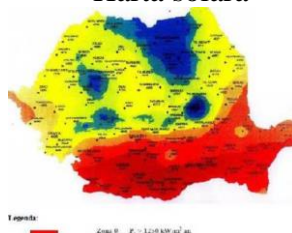
Inclinatia panourilor fotovoltaice pe acoperis - in Romania unghiul ideal de montare al panourilor fotovoltaice este cuprins in intervalul 30°-35°. In cadrul simularilor efectuate, unghiul de instalare considerat este de 10° si poate varia in functie de fiecare locatie de montaj.

Orientarea panourilor - in cadrul simularilor efectuate, orientarea panourilor fotovoltaice a fost considerata spre sud (Azimuth 0°) si poate varia in functie de fiecare locatie de montaj.

Harta radiatii solare



Harta solara



| | | | | | |
|-------|--------|-------------------------|------------------------|--------|-------------|
| Judet | Comuna | Iradiatia solara anuala | Electricitate generată | Sistem | Fotovoltaic |
|-------|--------|-------------------------|------------------------|--------|-------------|

| | | | | |
|---------|-----------|----------------|------------|---------------|
| | | (GHI) (KWh/mp) | (KW/mp*an) | Standard (KW) |
| Suceava | Stroiesti | 1500 | 1120 | 10,90 |

Ventilație / Suprafața de instalare - în cadrul simularilor efectuate a fost luat în considerare un montaj de tip “flush” pe un acoperiș unidirecțional de tablă/tigla, cu prinderea directă în structura de susținere a acoperișului. Pentru degajarea căldurii și ventilarea panourilor fotovoltaice, s-a prevăzut un spațiu de 10 cm față de tablă/tigla acoperișului, care poate varia în timpul lucrărilor de instalare. Lungimea cablurilor electrice - în funcție de lungimea cablurilor de curent continuu, dintre panouri și invertoare, și celor de curent alternativ, dintre invertoare, tablou de racord și punct de racordare la rețea, căderea de tensiune și pierderile Joule cresc direct proporțional cu lungimea conductoarelor. Locația de instalare - Irradiația solară anuală variază conform tabelului de mai jos

Descrierea soluției tehnice cu panouri fotovoltaice instalate pe acoperiș

- *Instalația fotovoltaică propusă conține următoarele echipamente primare*
- *Sistemul de panouri fotovoltaice;*
- *Structura metalică de susținere a panourilor fotovoltaice (cu fixare pe acoperiș)*
- *Invertoare;*
- *Sistemul de monitorizare;*
- *Echipamente electrice de conexiune (curent continuu și alternativ)*
- *Conectarea la rețeaua de distribuție locală existentă, prin rețeaua internă a consumatorului;*



Sistemele fotovoltaice standard cuprind următoarele cantități de materiale, echipamente:

Sistemul de panouri fotovoltaice

Sistemul propus conține panouri fotovoltaice cu dimensiunile suprafeței utile de 2256 x 1133 x 35 mm, formate din celule fotovoltaice (156 mm x 156mm).

Tipul de panou fotovoltaic are puterea instalată de 545 Wp, de tip monocristalin.

Numărul total de panouri fotovoltaice care se vor instala pe acoperișul clădirii este de 30 de bucăți cu puterea instalată de 545 Wp / panou, rezultând o putere instalată de **16,35 kW**

| Denumire | Sistem Fotovoltaic |
|---|--------------------------------|
| Panouri (putere instalată) | echivalentul a minim 16,35 kWp |
| Structura de prindere pe acoperiș (ansamblu specific construcție) | kit instalare |
| Invertoare (unități x model invertor) | 16,34 kw hibrid |
| Acumulator 10.2 kWh | 2x6,14 KWh |
| Cabluri DC (tip cablu) | 1x6mm ² |
| Cabluri AC (tip cablu) | 5x16mm ² |
| Tablou electric racord instalatie PV (ansamblu) | 1x tablou complet echipat |
| Materiale marunte de instalare, fixare, electrice etc | 1x ansamblu |
| Documentație tehnică PT (ansamblu) | 1x set documentație |
| Consultanță și punere în funcțiune | 1x set servicii |

Suprafața unui panou fotovoltaic este de 2,55 m², iar suprafața totală ocupată de acestea este de aprox. 2,55x 30 buc = 76,50 mp.

Structura metalică de susținere panourilor fotovoltaice

Panourile fotovoltaice vor fi fixate pe o structură metalică prefabricată special proiectată pentru instalații fotovoltaice, care respectă azimutul și structura acoperișului pe care va fi amplasată,

| | | |
|--|---|-------------|
| PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L. | Proiect., REALIZARE CENTRU RESPIRO PENTRU ADULȚI CU DISABILITĂȚI ÎN COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA” Beneficiar: COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA | Nr.746-2025 |
| | STUDIU DE SOLUȚII nZEB | pag. 10/16 |

precum și cerințele legate de greutatea ansamblului de module fotovoltaice și de încărcările suplimentare generate de factorii meteorologici - vânt, zăpadă, chiciură.

Atât pe direcție transversală cât și pe direcție longitudinală se va lăsa un rost de 20mm între panouri, unde se vor introduce clemele speciale de prindere. Panourile vor fi fixate cu clemele de prindere cu ajutorul unui bulon care se va fixa de colierele de prindere a grinzilor longitudinale din aluminiu.

Structura de montare va asigura o înălțime corespunzătoare a marginii inferioare panourilor fotovoltaice față de suprafața solului, pentru a permite o funcționare optimă în perioadele cu căderi de zăpadă sau precipitații mai mari decât mediile înregistrate.

Producătorul va pune la dispoziție executantului un manual detaliat de instalare / asamblare a structurii metalice și a modalității de fixare prin asigurarea etanșeității în punctele de ancorare.

Invertorul

Pentru a transforma energia continuă produsă de panourile fotovoltaice în energie alternativă care poate fi livrată în rețeaua electrică a consumatorului s-a propus două invertoare de tip „on-grid”, respectiv cu puterea instalată de 16,34 kWp.

Acesta se va conecta într-un tablou electric de conexiuni intermediar și apoi în tabloul electric general existent al consumatorului pentru a exporta puterea produsă de centrala fotovoltaică în rețeaua internă și surplusul de energie mai departe în rețeaua electrică de distribuție locală.

Invertorul nu va avea un display local, dar va permite conectarea utilizatorului prin conceptul de „smart connect” prin Wi-fi sau Ethernet cu orice device compatibil, local, sau de la distanță printr-o conexiune la internet.

Invertorul propus este trifazat, și va respecta cerințele impuse de operatorul de rețea privind calitatea și parametrii energiei electrice consumată și de parametri rezultați din proiectare. Acesta va respecta curba de sarcină impusă și cerințele privind protecția la insularizare impuse de operatorul de rețea.

Pentru a transmite datele spre operatorul centralei, invertorul este dotat cu un dispozitiv de comunicare care monitorizează și controlează toate datele stringurilor de panouri fotovoltaice.

Invertorul nu necesită o alimentare a serviciilor interne proprii având ventilație naturală, acesta se va alimenta pe durata nopții din tabloul electric, în sens invers, dacă va fi nevoie, consumul pe timp de noapte fiind de 1 W.

Acesta are gradul de protecție IP65 și permite montarea atât în interior cât și în exterior, iar amplasarea va respecta instrucțiunile din manualul de instalare a producătorului.

Interacționarea cu rețeaua electrică internă a consumatorului și cu rețeaua de distribuție locală

- Limitarea puterii active invertorul poate limita puterea activă produsă și injectată în rețeaua electrică la comanda operatorului, preluând datele de consum de la accesorii opționale
- Injectarea de putere reactivă - invertorul poate produce, sau consuma, putere reactivă la comanda operatorului sau după o curbă caracteristică prestabilită;
- Recuplarea după un defect - după dispariția unui defect produs în rețea, invertorul poate porni la puterea maximă rapid sau la 10% din puterea nominală pe minut până ajunge la puterea maximă produsă;
- Protecția la insularizare - această funcție detectează formarea insularizării instalației fotovoltaice pe durată sau după un defect și deconectează invertorul de la rețea. Insularizarea se produce atunci când următoarele condiții sunt prezente în același timp:

Invertorul produce o putere de „X”;

Există un consumator pe aceeași ramură a rețelei egală cu puterea „X” produs de invertor;

Acumulatorul

De tip Deye de 6,14 k W cu tehnologie litiu fier fosfat (LFP), ce oferă siguranță, durată lungă de viață și eficiență ridicată. BMS inteligent, care oferă protecție completă.

Se montează în paralel 2 buc x 6,14kWh

Suporta descărcări cu curenți mari. IP65, răcire naturală, gamă largă de temperatură: -20°C până la 55°C.

Design modular flexibil, ușor de extins, max. 32 de unități în paralel, Max. capacitate maximă de stocare 196 kWh.

Potrivit pentru aplicații rezidențiale și comerciale pentru creșterea raportului de autoconsum.

| | | |
|---|---|-------------|
| PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L. | Proiect., REALIZARE CENTRU RESPIRO PENTRU ADULȚI CU DISABILITĂȚI ÎN COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA” Beneficiar: COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA | Nr.746-2025 |
| | STUDIU DE SOLUȚII nZEB | pag. 11/16 |

Conexiune în rețea automată a modului bateriei, Adresare IP automată, întreținere ușoară, monitorizare și actualizare de la distanță, port USB pentru actualizarea firmware-ului.
Design plat pentru montaj pe perete, economisind spațiu de instalare.

Sistemul de monitorizare

Soluția propusă în cadrul acestui proiect se bazează pe soluție de monitorizare integrată. Sistemul va putea prelua și monitoriza informații până la nivel de string-uri colectând datele de la inverter folosind protocoale de comunicație universale. Toată rețeaua de 0.4 kV va putea fi monitorizată prin intermediul unui portal existând posibilitatea de a realiza comenzi asupra invertoarelor precum și comenzi de limitare a puterii active sau de schimbare a factorului de putere, dacă se dorește.



Energy meter - este o soluție de înaltă performanță pentru managementul inteligent al energiei în instalații fotovoltaice. Acesta măsoară fluxul de energie și comunică valorile prin Ethernet în rețeaua locală. Astfel, toate datele privind producția de energie din instalația fotovoltaică, sau consumul de energie din rețeaua electrică de distribuție, pot fi comunicate cu o frecvență stabilită către o interfață de monitorizare cu un nivel înalt de precizie.

Integrând acest dispozitiv în configurația sistemului garantează o coordonare optimă și o stabilitate, prin reducerea costurilor cu energia consumată și mărirea consumului propriu.

Restul echipamentelor țin de funcționalitatea tabloului, și anume: sursă de putere, UPS, conecția și un router board care permite transmiterea datelor culese de echipamente din instalație către portalul producătorului care poate fi accesat de către Beneficiar.

Sistemul poate are o automatizare pentru "Zero feed in", (fără schimb de energie cu rețeaua operatorului), iar acesta va urmări consemnul de consum, comandând inverterul să producă în limitele acestuia.

Spre exemplu, dacă nivelul de consum va fi la un moment dat de o valoare de 2000 W, managerul de rețea va comanda inverterul să producă 1900 W, chiar dacă acesta era capabil să producă în acel moment al zilei o putere mai mare.

Astfel, puterea consumată din rețea va fi diferența dintre consum și puterea generată de inverter.

Echipamente electrice de conexiune (curent continuu și alternativ)

Cablurile de curent continuu

Cablurile de curent continuu se compun din cablurile ce conectează panourile între ele alcătuind stringurile (șirurile) de panouri și cablurile ce conectează stringurile la invertoare:

Cablurile ce conectează panourile între ele alcătuind stringurile sunt furnizate de producătorul de panouri, 2 pentru fiecare panou, de 0,9m lungime.

Intre panouri se poate confecționa cabluri de lungimea necesară.

Deși nu este necesară protejarea lor în tuburi de protecție, întrucât acestea sunt rezistente UV, cablurile de curent continuu vor fi amplasate pe profilele structurii metalice în tuburi de protecție, fixate cu coliere de plastic, protejate de acțiunea directă a condițiilor meteorologice.

Este necesar un număr acoperitor de cabluri standard de rezervă și conectori cu aceleași caracteristici cu ale cablurilor de interconectare standard din dotarea panourilor.

Cablurile de conectare a șirurilor de panouri la inverter vor fi confecționate la fața locului, pozate direct pe profilele suportului cu coliere de plastic.

Cablurile de curent alternativ (0,4 kV)

Cablurile de curent alternativ se compun din cablurile ce conectează invertoarele la tablourile electrice de conexiune a invertoarelor și cablurile ce conectează aceste tablouri la tabloul electric general

Cerințe ce se vor respecta pentru toate tipurile de cabluri:

| | | |
|--|---|-------------|
| PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L. | Proiect., REALIZARE CENTRU RESPIRO PENTRU ADULȚI CU DISABILITĂȚI ÎN COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA” Beneficiar: COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA | Nr.746-2025 |
| | STUDIU DE SOLUȚII nZEB | pag. 12/16 |

Secțiunile conductoarelor/cablurilor de c.c. și c.a. se vor determina astfel încât căderea totală de tensiune pe parc sa fie de cel mult 2%.

La pozarea cablurilor se va ține cont de standardele privind raza maximă de curbura și distanțele dintre cabluri;

Cablurile pozate în șanțuri trebuie să fie paralele iar intersectarea acestora trebuie evitată în măsura în care se poate.

Cablurile armate se vor poza direct în pământ nemaifiind nevoie de protejarea lor prin tuburi de protecție cabluri.

La intrarea în tablourile electrice se vor folosi tuburi contractibile pentru etanșare. Toate terminalele de conexiune vor fi adecvate tipului de cablu pe care se montează. Montajul se va face numai cu echipamente adecvate;

Tablou electric de conexiune

Legătura dintre invertor și rețeaua electrică internă, respectiv tabloul electric general unde se va conecta instalația fotovoltaică, se va face prin intermediul unui tablou electric de conexiune.

Tabloul electric de conexiune va permite separarea instalației fotovoltaice în cazul unei mentenanțe, și o va proteja în cazul unei avarii din rețeaua electrica de utilizare, fiind dotat cu:

Separatoare de sarcina cu siguranțe automate;

Protecție la supratensiuni;

Borna de împământare.

Acest tablou nu se va putea controla de la distanță, ci local de către o echipa calificată, și se vor amplasa în exterior, lângă invertoare, pe structura de susținere a panourilor fotovoltaice.

Instalația de împământare

Pentru protecția personalului de exploatare și mentenanță împotriva atingerilor accidentale indirecte se va realiza o instalație de legare la pământ în conformitate cu normativele și standardele în vigoare (I7/2011, 1 RE-IP 30/2004).

La realizarea acestei instalații de legare la pământ se va ține seama și de recomandările furnizorului de echipament în ceea ce privește modul de legare la centura de împământare.

Conform normativului 1 RE-IP 30/2004 instalația de legare la pământ va fi astfel dimensionată încât rezistența de dispersie rezultată (R_d) va fi:

De maxim 1 ohm în cazul în care la priza de pământ se racordează instalația de protecție împotriva descărcărilor atmosferice

Mai mică sau cel mult egala cu 4 ohmi dacă la priza de pământ nu se racordează instalația de protecție împotriva descărcărilor atmosferice.

La instalația de împământare a centralei se va racorda întregul echipament (conform prevederilor RE-IP 30/2004), precum și toate elementele conductoare care nu fac parte din circuitele curenților de lucru, dar care în mod accidental ar putea intra sub tensiune printr-un contact direct, prin defect de izolație sau prin intermediul unui arc electric (suportii metalici de susținere a panourilor fotovoltaice, îngrădirile din plasă metalică, porțile metalice etc.).

De asemenea, la instalația de legare la pământ se racordează următoarele:

Structura metalica de susținere a panourilor fotovoltaice (acoperiș);

Tabloul electric de conexiune și tabloul electric de automatizare și comunicații;

Conectarea la rețeaua internă a consumatorului și la rețeaua de distribuție locală existentă

Pentru racordarea centralei fotovoltaice la rețeaua internă, tablourile electrice de conexiune se vor conecta la tabloul electric general aflat în locul de consum existent.

3. Instalarea unui sistem de producere a energiei termice cu pompe de caldura :

Pentru eficientizarea energetica și scaderea cheltuielilor cu incalzirea, se propune ca masura alternativa, alimentarea cu energie termică pentru încălzire se face dintr-o sursa regenerabila de energie propusa, și anume, o pompă de caldura de tip aer - apa, cu functionare pana la -28°C , ca si masura alternativa, care sa functioneze mixt cu cazanele de incalzire existente.

Aceasta produce apa calda de 55°C și o furnizeaza prin intermediul pompelor de circulatie electronice, in instalatia de incalzire, prin intermediul buteliei de egalizare a presiunilor cat și a distribuitorului colector.

Necesar caldura

Necesar de caldura

| Nr inc | Den. Inc. | t _{int} | sup. | vol. | Rm | QTT | Qs | Qu | Q _{i1} | Q | C2 |
|--------|-------------------------|------------------|-------------------|-------------------|----------------------|--------|-------|-------|-----------------|-------|------------------|
| | | [°C] | [m ²] | [m ³] | [m ² K/W] | [W] | [W] | [W] | [W] | [W] | W/m ³ |
| P01 | Spatiu Tehnic | 15 | 16,5 | 47,0 | 3,65 | 781,7 | 314,0 | 131,6 | 556,2 | 1.338 | 28,5 |
| P02 | Camera fizioterapie | 24 | 21,5 | 61,1 | 6,37 | 697,6 | 0,0 | 0,0 | 691,0 | 1.389 | 22,7 |
| P03 | Camera consiliere | 20 | 15,4 | 43,9 | 4,94 | 627,0 | 314,0 | 149,8 | 601,8 | 1.229 | 28,0 |
| P04 | Spațiu de recreere | 20 | 37,1 | 105,7 | 6,34 | 933,6 | 0,0 | 0,0 | 1,2 | 2.567 | 24,3 |
| P05 | Camera 1 | 20 | 37,1 | 105,7 | 5,44 | 1088,6 | 0,0 | 0,0 | 1088,8 | 2.177 | 20,6 |
| P06 | Hol 2 | 18 | 23,0 | 65,6 | 7,87 | 575,6 | 0,0 | 0,0 | 642,1 | 1.218 | 18,6 |
| P07 | Camera 2 | 20 | 37,1 | 105,7 | 4,80 | 1233,9 | 0,0 | 0,0 | 1633,3 | 2.867 | 27,1 |
| P08 | Camera 3 | 20 | 37,1 | 105,7 | 6,11 | 968,1 | 0,0 | 0,0 | 1633,3 | 2.601 | 24,6 |
| P09 | Sala prim ajutor | 24 | 10,9 | 31,0 | 5,23 | 511,5 | 0,0 | 0,0 | 526,2 | 1.038 | 33,4 |
| P10 | Cabinet medical | 20 | 10,9 | 31,0 | 13,74 | 177,2 | 0,0 | 0,0 | 479,4 | 657 | 21,2 |
| P11 | Sala de activitati | 20 | 39,1 | 111,3 | 5,05 | 1213,0 | 0,0 | 0,0 | 1719,2 | 2.932 | 26,3 |
| P12 | Oficiu | 20 | 21,1 | 60,2 | 6,17 | 647,6 | 0,0 | 0,0 | 929,8 | 1.577 | 26,2 |
| P13 | SAS | 18 | 6,9 | 19,7 | 5,26 | 326,4 | 0,0 | 0,0 | 192,6 | 519 | 26,4 |
| P14 | HOL 1 | 18 | 30,0 | 85,5 | 8,43 | 725,8 | 0,0 | 0,0 | 837,5 | 1.563 | 18,3 |
| P15 | Ves Pers+GS PERs | 18 | 7,6 | 21,6 | 8,23 | 223,3 | 0,0 | 0,0 | 317,8 | 541 | 25,0 |
| P16 | Dep rufe curate/murdare | 18 | 8,4 | 24,0 | 15,55 | 130,1 | 0,0 | 0,0 | 352,0 | 1.817 | 20,1 |

$$S = 359,6 \text{ mp} \quad V = 1024,8 \text{ mc}$$

$$Q_{tr} = 26.00 \text{ KW}$$

Pentru obiectivul studiat s-au prevazut ca sursa regenerabila de energie, utilizarea a patru pompe de caldura de tip aer - apa, cu puterea de incalzire de 1 buc x 32 kW;=32 kW

Pentru producerea agentului termic se va folosi pompa cu unitate exterioara si unitate interna

Unitatea interioară se vor racorda la distribuitorul colector cu tevi prin intermediul unei butelii de egalizare a presiunilor,

Circuitulele de incalzire pentru racordarea distribuitorului colectoare se va realiza cu coloane din PPR sau similar

Sistemul de siguranță

Funcțiile sistemului de siguranță:

- preluarea variației de volum (dilatare) și mica rezervă de apă către vasul de expansiune;
- menținerea în stare plină a instalației prin presiunea inițială din vasul de expansiune;
- limitarea superioară a presiunii din instalație prin supape de siguranță montate înaintea oricăror organe de închidere;
- limitarea superioară a temperaturii pentru prevenirea depășirii temperaturii de fierbere și a producerii de vapori de apă.

Elementele sistemului de siguranță:

- vas de expansiune inclus cu presiune max. 6 bar și presiunea inițială 1,5 bar.
- supape de siguranță
- elementele de protecție și reglare din instalația de automatizare (termostat de siguranță, regulator de temperatură)

Sistemul de automatizare

Rolul sistemului de automatizare:

- optimizarea parametrilor de funcționare a instalației;
- realizarea eficientă a curbei de sarcină funcție de variațiile temperaturii exterioare;
- creșterea gradului de siguranță în exploatare;
- reducerea la minim a necesarului de personal de exploatare;
- realizarea unui raport optim între confortul termic și prețul de obținere a confortului termic.

Programul minimal de automatizare:

- reglarea temperaturii tur spre instalația de încălzire în funcție de temperatura exterioară și diferența de temperatură dintre agentul termic tur și agentul termic retur;
- comanda de punere în funcțiune și de întrerupere a instalației, corelat cu comada pompei de

| | | |
|---|---|-------------|
| PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L. | Proiect., REALIZARE CENTRU RESPIRO PENTRU ADULȚI CU DISABILITĂȚI ÎN COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA” Beneficiar: COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA | Nr.746-2025 |
| | STUDIU DE SOLUȚII nZEB | pag. 14/16 |

circulație și a pompei de recirculare, funcție de procesul de încălzire.

4. Instalarea unui sistem de producere a apei calde cu panouri solare

Sistemul solar de producere apă caldă sanitară propus este compus din patru panouri solare cu 22 de tuburi vidate

Panourile vor fi amplasate pe acoperis, orientate corespunzător unui aport solar cât mai îndelungat pe parcursul întregii zile.

Transferul de căldură de la sistemul solar termic către apa rece ce urmează a fi încălzită se realizează prin intermediul unui boiler bivalent (cu dublă serpentină și rezistență electrică integrată).

Procesul de transfer termic are loc prin circulația unui agent termic (antigel) în bucla solară presurizată, care cedează căldura prin serpentina inferioară a boilerului către volumul de apă stocat.

În plus, pentru a asigura continuitatea preparării apei calde menajere și în condiții de radiație solară insuficientă, boilerul este conectat suplimentar la o pompă de căldură, care contribuie la încălzirea apei prin intermediul serpentinei superioare.

Sistemul permite o funcționare hibridă, în care sursele regenerabile (energia solară și aerotermală) sunt integrate eficient pentru acoperirea necesarului de apă caldă de consum, cu un aport minim din sursele convenționale.

Această soluție tehnică asigură eficiență energetică sporită, reducerea consumului de energie electrică și un grad ridicat de autonomie termică în exploatarea instalației.

Bucla solară va fi prevăzută cu supapa de siguranță adecvată temperaturilor din bucla solară (care permite evacuarea antigelului din bucla în cazul creșterii presiunii peste 4bar), senzori de protecție pentru supratemperatură.

Pentru siguranța în exploatare la creșterea presiunii și crearea unei rezerve de antigel de completare, în centrala termică va fi montat un vas de expansiune închis, cu membrana interschimbabilă, cu presiunea de gonflaj de 6 bari.

Conductele din bucla solară vor fi din cupru, iar cele de transport apă rece, respectiv apă caldă din PPR sau similare.

Circuitele vor fi prevăzute independent cu: pompa de circulație, robineti de închidere, clapete de sens, vane motorizate, goliri, termomanometre.

La traversarea elementelor de construcție, conductele vor fi protejate cu tuburi de protecție, unde este cazul.

Soluția de distribuție aleasă și configurația geometrică a sistemului asigură autocompensarea dilatărilor.

Aerisirea sistemului se face prin intermediul robinetilor automați de aerisire montați la partea cea mai înaltă a distribuitorilor colectoare și prin robineti manuali de aerisire montați pe fiecare radiator.

Distribuitor-colector va fi prevăzut cu aerisitor automat.

Necesarul de căldură pentru volumele care trebuie încălzite a fost determinat în conformitate cu prevederile standardului SR 1907/1.

În punctele cele mai înalte ale instalației se vor monta ventile automate de aerisire

5. Instalarea sistemelor de ventilare mecanică pentru asigurarea calității aerului interior;

Ventilarea spațiilor comune

Pentru ventilarea spațiilor comune birouri oficiu s-e propun ventilatoare cu recuperare de căldură de minim 70%, conform planselor de instalații.

Se propun ventilatoare cu debit de între 70 mc/h și 240 mc/h în funcție de necesarul de aer proaspăt. Aceste ventilatoare funcționează ca și unitate individuală descentralizată, au în componență un ventilator, un filtru din ceramică compozită de înaltă perforanță care are capacitatea de a recupera căldura de până la 87% și telecomanda pentru comanda acestora.

Aerisire încăperilor, eliminarea excesului de umiditate în sezoanele reci, economii la energie datorită recuperării cu randament de peste 87%, aer proaspăt, fără praful exterior, fără zgomotul nedorit ce pătrunde deseori prin fereastra deschisă.

Circuitul de alimentare a ventilatoarelor va fi unul distinct în tabloul de distribuție.

| | | |
|--|---|-------------|
| PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L. | Proiect., REALIZARE CENTRU RESPIRO PENTRU ADULȚI CU DISABILITĂȚI ÎN COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA” Beneficiar: COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA | Nr.746-2025 |
| | STUDIU DE SOLUȚII nZEB | pag. 15/16 |

Pornirea / oprirea ventilatoarelor se va face din telecomanda, cu ajutorul careia aceste pot fi și programate, telecomanda cu care vine însoțit fiecare ventilator.

Ventilarea aerului viciat

Evacuarea aerului viciat din grupurile sanitare se realizează, independent, prin intermediul unor ventilatoare prevăzute cu clapeta antiretur (gravitatională) și timer pentru reglarea timpului de funcționare între 2..20 min.

Aerul de compensare va fi asigurat prin grile de transfer montate în usi, din încăperile învecinate.

Punerea în funcțiune

Scopul principal al etapei de punere în funcțiune este de a asigura funcționarea clădirii conform cerințelor asumate de către proiectanți prin tema de proiectare.

Punerea în funcțiune este un proces integrat care se întinde de la etapa de predimensionare până la etapa de exploatare.

Clădirea va fi supusă recepției de către o comisie formată din specialist pe domeniile construcției și instalației și va fi pusă în funcțiune de după admiterea recepției.

Necesarul de energie a clădirilor de tip nZEB determinat în etapa de proiectare, se va regăsi la recepția clădirii.

Se vor efectua teste pentru verificarea funcționării sistemului HVAC și a celui de producere a energiei electrice.

Primul test este producția de energie electrică a sistemului fotovoltaic, care trebuie să fie similară cu cea precizată în etapa de proiectare.

Un alt test care poate fi luat în considerare este testul de etanșeitate (testul cu ușa suflantă) care este necesar pentru a evalua rata ventilării pentru clădirea nZEB și, eventual, pentru a corecta zonele de neetanșeitate care pot crește consumul de energie și pot cauza daune pe durata etapei de utilizare. Acest test poate fi realizat și într-o etapă anterioară, în faza de execuție, după ce au fost montate elementele vitrate și straturile aferente anvelopei opace, având însă acces la stratul de etanșare, pentru a permite eventuale lucrări de corecție la acestea.

Cartea tehnică a construcției

Cartea tehnică reprezintă documentația care cuprinde toate actele unei construcții, de la proiect până la recepție.

Este realizată în scopul validării modului în care clădirea a fost proiectată și executată.

Ulterior, în cazul unei daune, printr-o verificare tehnică de specialitate, se poate constata dacă clădirea a respectat normele de calitate și de siguranță în vigoare.

După primirea cărții tehnice, proprietarul sau utilizatorul va asigura activitatea de urmărire a comportării construcției în timpul exploatării și a intervențiilor asupra acesteia

Certificatul de performanță energetică

Prin acest document se evaluează performanța energetică a clădirii în condiții normale de utilizare, în baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție – instalații aferente (încălzire, preparare /furnizare a apei calde de consum, ventilare și climatizare, iluminat artificial).

De asemenea, se determină consumurile de energie primară și finală, inclusiv din surse regenerabile de energie, cantitatea de emisii în echivalent kg CO₂.

Este relevant gradul de acuratețe al informațiilor în baza cărora se realizează certificatul de performanță energetică a clădirii.

Monitorizare

Performanța energetică a clădirii va fi evaluată de auditorul energetic în cazul clădirilor existente sau noi în vederea elaborării certificatului de performanță energetică, pe baza prevederilor metodologiei de calcul al performanței energetice a clădirilor.

Se vor face măsurători în timpul fazei de exploatare a clădirii

Monitorizarea parametrilor reali de funcționare a clădirii constituie un mijloc de verificare /comparare a performanței în exploatare cu cea rezultată prin calcule decât în condițiile respectării

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| PROIECTANT GENERAL S.C. PROTEUS S.R.L. | Proiect., REALIZARE CENTRU RESPIRO PENTRU ADULȚI CU DISABILITĂȚI ÎN COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA” Beneficiar: COMUNA STROIEȘTI, JUDEȚUL SUCEAVA STUDIUL DE SOLUȚII nZEB | Nr.746-2025 pag. 16/16 |
|---|--|-------------------------------|

prevederilor articolului 8 din SR EN ISO 52000-1:2017, respectiv procedurile de corecție definite în modulele specifice MX10 din setul de standarde PEC.

Corecțiile și extrapolările necesare pentru a converti consumul energetic măsurat într-un consum de energie cu o exactitate rezonabilă, în condiții standard de climă și de funcționare pentru evaluarea performanței energetice.

Monitorizarea vizează controlul instalațiilor și eficiența energetică

Raport de conformare nZEB (energetică)

Clădirea respecta indicatorii nZEB, prin dezvoltarea următoarelor de soluții

1. Conformarea elementelor de anvelopă a clădirii
2. Instalarea unui sistem fotovoltaic pentru producția locală a energiei electrice (centralafotovoltaica)
3. Instalarea unui sistem de producere a energiei termice cu pompe de caldura
4. Instalarea unui sistem de producere a apei calde cu panouri solare
5. Instalarea sistemelor de ventilare mecanică pentru asigurarea calității aerului interior

Concluzii și recomandări

În urma analizei efectuate, proiectantul propune în Proiectul tehnic implementarea următoarelor soluții alternative

1. *Conformarea elementelor de anvelopă a clădirii*
2. *Instalarea unui sistem fotovoltaic pentru producția locală a energiei electrice (centralafotovoltaica)*
3. *Instalarea unui sistem de producere a energiei termice cu pompe de caldura :*
4. *Instalarea unui sistem de producere a apei calde cu panouri solare*
5. *Instalarea sistemelor de ventilare mecanică pentru asigurarea calității aerului interior*

La elaborarea scenariilor tehnico-economice s-a avut în vedere aspecte care au ținut de: lucrările necesare a fi efectuate, analiza financiară și analiza economică, sustenabilitatea investiției și potențialele riscuri la care este supusă investiția.

Includerea măsurilor care respecta principiile economiei circulare la unitățile de învățământ, obiectul acestui proiect, respecta principiile care stau la baza modelului de economie circulară, fiecare răspunzând la numeroasele provocări ce stau în fața sectoarelor industriale privind resursele și sistemul.

Optimizarea utilizării resurselor prin circularea produselor, componentelor și materialelor în ciclurile tehnice și biologice ale economiei.

Eficacitatea sistemului prin relevarea și eliminarea externalităților negative; semnificația acestui principiu constă în reducerea pagubelor pentru populație în ce privește alimentele, mobilitatea, locuințele, educația, sănătatea și managementul externalităților, precum utilizarea terenurilor, poluarea aerului, apei, eliberarea substanțelor toxice și schimbările climatice

Pe baza tuturor celor prezentate în acest memoriu, se recomandă implementarea acestui sistem alternativ de producere a energiei.

În conformitate cu prevederile HG nr.907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice, este propusă și prezentată soluția tehnică pentru realizarea obiectivului de investiții

PROIECTANT
SC PROTEUS SRL

Intocmit

Ing/Pavel Vasile

