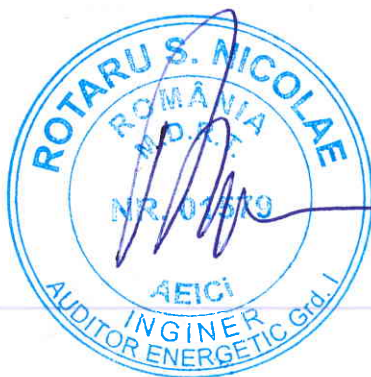

STUDIU DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

Studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată
conform Legii 156/2016

Obiectiv: REABILITARE SALĂ POMPE STAȚIE CONSTANȚA SUD
Amplasament: STAȚIA DE POMPE CONSTANȚA SUD, NR. CAD 241245
Beneficiar: CONPET S.A.
Fază proiect: D.D.E.



1. INTRODUCERE

Așa cum este evidențiat în diverse studii și statistici privind consumul de energie, sectorul clădirilor este responsabil pentru un procent de 40% din consumul total de energie la nivelul Uniunii Europene, iar acest consum de energie este în continuă creștere. Având în vedere că rezervele de combustibili convenționali pentru producerea energiei sunt limitate, respectiv rezervele de petrol și gaze se vor epuiza într-o perioadă relativ scurtă iar cele de cărbune în 150 ani, se impune, pe de o parte, reducerea acestui consum și, pe de altă parte, utilizarea energiei din surse regenerabile. Astfel, energia radiației solare reprezintă o cantitate de 2000 de ori mai mare pe an față de necesarul de energie pe plan mondial. Soarele ne produce energie gratuită, în echivalent pe mp de suprafață, de 100 l combustibil lichid pe mp. De asemenea, utilizarea energiei din surse regenerabile contribuie la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră.

Dealtfel, Directiva Europeană din anul 2005, cunoscută sub sintagma 20/20/20, stabilește că până în anul 2020 UE trebuie să-și reducă cu 20% emisiile de noxe și să producă 20% din totalul de energie din surse regenerabile. Potrivit Strategiei energetice a României pentru perioada 2007-2020, potențialul național al surselor regenerabile de energie din România este estimat la 14718 ktep, care este mai mare decât importul de energie primară al României din 2010: 11239 ktep (tonă echivalent petrol). Din energia solară termică se estimează un potențial echivalent de 1433 mii tep, iar din energia solară fotovoltaică se estimează un potențial de 103 mii tep. Pentru îndeplinirea țintei stabilite prin Directiva 2008/28/CE pentru anul 2020, România va trebui să valorifice 50% din valoarea acestui potențial, lucru care implică un efort investițional consistent.

Conceptul de energie solară se referă la energia care este direct produsă prin transferul energiei luminoase radiată de soare. Utilizarea energiei solare se împarte în:

- sisteme solare pasive – care se referă la arhitectura clădirii, orientare;
- sisteme solare active – care sunt sisteme termale și fotovoltaice.

Panourile solare mai sunt denumite: captatori, colectoare sau încălzitoare și sunt utilizate pentru producerea de agent termic sau încălzirea directă a apei prin captarea unei anumite părți din spectrul radiației solare.

Pentru prepararea apei calde menajere se comercializează mai multe tipuri de panouri solare:

- **panouri solare plane**
- **panouri solare cu tuburi vidate**
- **panouri solare cu tuburi vidate termic**

Aceste panouri se prezintă în diverse variante tehnologice iar comportarea fiecărui tip de panou este diferită, în funcție de intensitatea radiației solare și de temperatura dintre mediul ambiant și agentul termic din elementul activ al panoului. O comportare foarte bună o au panourile cu tuburi

vidate și termice la orice intensitate a radiației solare și diferențe mari de temperatură între agentul termic al panoului și mediul exterior.

Panourile fotovoltaice

Principiu: când lumina soarelui este absorbită de acest material, energia solară este convertită cu participarea particulelor subatomice și fluxul dirijat de electroni ce ia naștere reprezintă electricitatea. Acest efect de conversie a energiei luminii în energie electrică se numește efect fotovoltaic. Panourile fotovoltaice sunt structuri de celule fotovoltaice elementare grupate în module care conțin aproximativ 40 de celule. Un număr mai mare de module pot forma unități de câțiva mp. Panourile sunt plate și se montează sub un unghi de expunere spre sud. Mai multe panouri interconectate pot furniza energia necesară pentru uzul casnic al unei locuințe. Performanța unei celule fotovoltaice este măsurată după intensitatea curentului electric produs de ea. Din acest motiv, panourile solare fotovoltaice au în cel mai bun caz o eficiență de 15%. Progresul tehnologic a dus la realizarea unor panouri fotovoltaice care conțin celule cu o eficiență de 20%. Instalațiile de curent cu panouri solare sunt de două tipuri:

- instalații de sine stătătoare (tip izolat), folosite mai ales pentru alimentarea cu curent a unor consumatori care nu au acces la rețeaua de curent. În general, acestea sunt de mică putere, iar energia produsă de panouri se stochează în baterii electrice.
- instalații conectate la rețeaua electrică. În acest caz, consumul de curent este asigurat de panourile solare, atunci când acestea au condiții de a produce curent (în timpul zilei) iar în rest, alimentarea cu energie electrică se face de la rețea când panourile nu pot produce energie electrică (noaptea sau când cerul este înnorat). Dacă curentul produs de panourile fotovoltaice depășește necesarul de consum, surplusul este livrat în rețea. Un element important în acest sistem îl reprezintă regulatorul solar, acesta având rol de protecție pentru baterie. Astfel, acesta limitează curentul și tensiunea furnizate de panoul solar la valori maxime acceptate de baterie, iar pe de altă parte, limitează curentul absorbit de inverter, pentru că bateriile solare au caracteristici diferite față de bateriile auto și trebuie să reziste la mai multe cicluri de încărcare-descărcare pe durata de 10 ani. Inverterul preia curentul continuu de la regulatorul solar și îl convertește în curent alternativ cu tensiunea de 220V și frecvența de 50Hz. Există două tipuri de invertore:
- cu ieșire sinusoidală, similar curentului de la rețea
- cu ieșire cvasisinusoidală: în acest caz, curba cvasisinusoidalei are niște pante foarte abrupte, care pot afecta funcționarea unor aparate sensibile (laptop, aparate tv, radio etc.)

2. OBIECTUL DOCUMENTAȚIEI / MEMORIU

Documentația are ca scop reabilitare sală pompe stația Constanța Sud, cu regimul de înălțime P, situată în localitatea Constanța, nr. CAD 241245.

Rezultatele obținute pe baza evaluării performanțelor termoeenergetice ale anvelopei clădirii propuse și instalațiilor propuse servesc la stabilirea, dacă este cazul, la montarea/ utilizarea unor surse alternative de energie cu eficiență ridicată.

Conform prevederilor Legii 372/2005, termenul de "sistem tehnic al clădirii" definește totalitatea echipamentelor tehnice ale unei clădiri, destinate pentru încălzire, răcire, ventilare, apă caldă de consum, iluminat sau o combinație a acestora.

3. BENEFICIAR: CONPET S.A.

4. STANDARDE ȘI PRESCRIPTII DE REFERINȚĂ

Evaluarea sistemelor tehnice ale unei clădiri de locui s-a realizat în conformitate cu prevederile:

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții;
- I 13/2002 pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală;
- I 13/1-2002 Normativ pentru exploatarea instalațiilor de încălzire centrală;
- I 5/2-98 Normativ pentru exploatarea instalațiilor de ventilație și climatizare;
- SR 4839-1997 Instalații de încălzire. Numărul anual de grade-zile;
- SR 1907/1-1997 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescripții de calcul;
- SR 190712-1997 Instalații de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturile interioare de calcul;
- MC 001/2006; II – încălzire, apă caldă de consum, iluminat; I – anvelopa; IV – audit energetic – Metodologia de calcul;
- Legea 372/2005 privind performanța energetică a clădirii;
- Normativ C107-2005;
- OG 13/2016;
- Legea 156/2016;

Descrierea arhitecturală a construcției propuse

Descrierea alcătuirii elementelor constructive/ anvelopa și a structurii de rezistență

Regimul de înălțime: P

- Orientarea principală NORD.
- La nivel structural, execuția acoperișului va fi realizată cu panouri sandwich de acoperiș cu termoizolație vată minerală bazaltică, strat difuzie vapori, membrană perforată, rectificare suprafețe și mortar.
- Se vor monta șorțuri de tablă la streășină, jgheaburi și burlane.

- Se vor monta ferestre tâmplărie profile de aluminiu, tricamerele cu barieră termică, cu geam termopan, cu argon între foile de geam, inclusiv glafurile aluminiu.
- Construcțiile au o structură din beton armat și pereți din zidărie ceramică.

5. DESCRIEREA TIPURILOR DE INSTALAȚII INTERIOARE ȘI ALCĂTUIREA ACESTORA (ÎNCĂLZIRE, APĂ CALDĂ, ILUMINAT)

SURSELE TERMICE pentru încălzire: Nu este necesară încălzirea spațiului, deoarece echipamentul amplasat în interiorul stației degajă căldură.

INSTALAȚIA SANITARĂ constă din conducte de alimentare apă rece/ apă caldă, conducte de canalizare din PVC și obiecte sanitare din porțelan.

Apă caldă de consum: Nu este necesară încălzirea spațiului, deoarece echipamentul amplasat în interiorul stației degajă căldură.

INSTALAȚIA DE ILUMINAT este compusă din circuite electrice în montaj îngropat ce alimentează corpurile de iluminat. Sursele de lumină sunt economice.

Soluția constructivă de propunere prin proiect a elementelor anvelopei clădirii propuse:

a) Acoperișul va fi executat din panouri sandwich de acoperiș cu termoizolație vată mineral bazaltică.

b) Construcția are o structură din beton armat și pereți din zidărie ceramică.

În această situație rezistența termică corectată a pereților exteriori va fi mai mare sau apropiată de rezistențele minime normate în România, conform Anexei nr. 4 din Ordinul 2513/ 22 noiembrie 2010, pentru modificare C 107-2005, normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor în funcție de destinație.

$R' = 1.80 \text{ m}^2\text{K/W}$, pentru pereții exteriori opaci verticali;

$R' = 0.77 \text{ m}^2\text{K/W}$, pentru suprafețe vitrate;

$R' = 4.80 \text{ m}^2\text{K/W}$, pentru plăci pe sol;

$R' = 5.00 \text{ m}^2\text{K/W}$, pentru planșee peste ultimul nivel.

Prin adoptarea măsurilor propuse prin proiect și audit, consumurile specifice de energie vor fi:

- q pentru încălzire – $60.35 \text{ kWh/m}^2\text{an}$ – varianta 1 (cu surse regenerabile) și $109.27 \text{ kWh/m}^2\text{an}$ varianta 2 (fără surse regenerabile).
- q pentru apă caldă de consum – $67.04 \text{ kWh/m}^2\text{an}$ – varianta 1 (cu surse regenerabile) și $109.27 \text{ kWh/m}^2\text{an}$ varianta 2 (fără surse regenerabile)
- q total – $127.39 \text{ kWh/m}^2\text{an}$ varianta 1 și $174.77 \text{ kWh/m}^2\text{an}$ varianta 2, adică reducerea consumului de energie nu este semnificativă.
- nota energetică va fi de 98.9 pentru varianta 1 și de 92.4 în varianta 2 – clasa energetică va fi „B” pentru varianta 1 (cu surse regenerabile) și „B” pentru varianta 2 (fără surse regenerabile).

Nu este recomandabilă montarea de panouri fotovoltaice pentru energia electrică deoarece clasa energetică pentru iluminat artificial al clădirii va fi în categoria „A”.

STUDIU
PRIVIND POSIBILITATEA MONTĂRII/ UTILIZĂRII SISTEMELOR ALTERNATIVE/ EFICIENTE
DE PRODUCERE A ENERGIEI
PENTRU CLĂDIREA PROPUȘĂ

Lucrarea de față se întocmește în conformitate cu cerința solicitată prin CERTIFICATUL DE URBANISM, emis pentru lucrarea REABILITARE SALĂ POMPE STAȚIE CONSTANȚA SUD din jud. Constanța, Nr. CAD 241245 și are ca scop identificarea măsurilor ce pot fi luate în vederea reducerii consumurilor de energie ale clădirii prin utilizarea sistemelor alternative de producere a energiei.

Aceste sisteme pot fi:

- descentralizate de alimentare cu energie, bazate pe resurse regenerabile de energie
- de cogenerare/ trigenerare
- centralizate de încălzire sau răcire de bloc
- pompe de căldură
- schimbătoare de căldură
- recuperatoare de căldură

Producerea de energie reprezintă procesul de transformare a diferitelor forme de energie primară în energie termică sau electrică, de către sisteme speciale.

Conform art. 11 alin. (3) din Legea 159/2013, în cazul construirii și renovării majore a clădirilor, proprietarii acestora pot monta sisteme alternative de producere a energiei prevăzute la art. 10 alin. (2), în măsura în care prin auditul energetic al clădirii sau proiectul în cazul construcțiilor noi se stabilește că acest lucru este posibil din punct de vedere economic, tehnic și funcțional.

În cazul clădirilor noi, precum și în cazul renovării majore a clădirilor existente, se respectă cerințele referitoare la sistemele clădirii stipulate în reglementările tehnice specifice, în vigoare la data întocmirii proiectelor cu privire la instalarea și dimensionarea corectă și cu privire la controlul sistemelor tehnice și vizează, în principal, următoarele:

- sisteme de încălzire
- sisteme de producere/ preparare a apei calde de consum
- sisteme de climatizare/ condiționare a aerului și sisteme de ventilare mecanică

În cazul de față, tratăm reabilitare sală pompe stație Constanța Sud, clădirea fiind proiectată cu asigurarea încălzirii și preparării apei calde de consum cu ajutorul echipamentelor din interiorul halei și studiem posibilitatea montării unor surse alternative/ regenerabile de producere a energiei.

Sursele regenerabile de energie se referă la categoriile de produse primare de energie care sunt generate de sisteme naturale și care sunt definite ca "energii obținute din fluxurile existente în mediul ambiant și care au caracter continuu sau repetitiv".

UTILIZAREA ENERGIEI TERMICE SOLARE ÎN SISTEMUL DE APĂ CALDĂ MENAJERĂ A CLĂDIRII:

Montarea panourilor solare pentru preparare apă caldă de consum rămâne la latitudinea beneficiarului. Nu este totuși recomandabilă, ținând cont de durata de recuperare a investiției și economia de energie rezultată prin montarea panourilor.

Referitor la montarea de panouri solare, raportat la consumurile de energie care vor fi dacă se vor realiza elementele anvelopei clădirii propuse prin proiect, se constată că durata de recuperare a investiției N_R va fi de 9-7 ani, adică soluția alternativă nu este eficientă (s-a ținut cont de: $f = 2,5\%$, rata anuală de creștere a căldurii; $i = 2,0\%$, rata anuală de depreciere a monedei naționale;

VNA – valoarea netă actualizată a investiției suplimentare pentru soluțiile alternative; Ce – reducerea costurilor de exploatare anuală, urmare a aplicării soluțiilor alternative; rc – suportabilitatea ratei lunare de rambursare a eventualului credit).

STUDIU PRIVIND POSIBILITATEA FOLOSIRII PANOURILOR SOLARE ÎN APLICAȚII FOTOVOLTAICE

Cu ajutorul energiei solare se poate produce energie electrică, prin utilizarea unor panouri fotovoltaice care absorb radiația solară și a unor echipamente auxiliare.

Nu este recomandabilă montarea de panouri fotovoltaice pentru energie electrică deoarece clasa energetică pentru iluminat artificial al clădirii cu destinația locuință este "A".

Se constată că durata de recuperare a investiției N_R va fi de 16,3 ani, adică soluția alternativă nu este eficientă (s-a ținut cont de: $f = 1,5\%$, rata anuală de creștere a căldurii; $i = 2\%$, rata anuală de depreciere a monedei naționale;

VNA – valoarea netă actualizată a investiției suplimentare pentru soluțiile alternative; Ce – reducerea costurilor de exploatare anuală, urmare a aplicării soluțiilor alternative; rc – suportabilitatea ratei lunare de rambursare a eventualului credit).

Investiția nu este realizabilă din punct de vedere tehnic, neexistând spațiu suficient pe învelitoarea de la sud-vest și neprevăzându-se prin proiect încăperi pentru montare echipamente electrice-invertoare, acumulatori etc.



Recomandari pentru reducerea costurilor prin imbunatarirea performantei energetice a cladirii
Hala, jud. Constanta, loc. Constanta, nr. CAD 241245

A. Solutii recomandate la nivelul cladirii

Solutii recomandate pentru anvelopa cladirii:

Cresterea rezistentei termice a elementelor de constructie opace din alcatuirea anvelopei cladirii peste valoarea minima prevazuta de normele tehnice in vigoare, prin izolarea termica a acestora.

- ☐ Izolarea elementelor de constructie verticale opace. In cazul peretilor exteriori, inclusiv a peretilor adiacenti rosturilor deschise, conform OM 2.513/22.11.2010 valoarea recomandata a rezistentei termice corectate minime este de $1,80 \text{ [m}^2\text{K/W]}$. Aceasta valoare a rezistentei termice corectate poate fi realizata prin diferite solutii tehnice, dintre care enumeram:

- termosistem utilizand polistiren expandat ignifugat si tencuiala decorativa;
- termosistem utilizand polistiren extrudat ignifugat si tencuiala decorativa;
- sisteme termoizolante utilizand materiale termoizolante si strat de aer slab ventilat pentru eliminarea vaporilor de aer.

Aceste solutii se caracterizeaza prin reducerea efectului puntilor termice strapunse. Este necesara acordarea unei atentii deosebite pentru evitarea amplificarii puntilor termice in jurul elementelor de constructie mobile (elemente de constructie vitrate, usi de acces), prin termoizolarea suprafetelor aferente golurilor de ferestre si usi.

- ☐ Inlocuirea tamplariei aferente fatadelor cu tamplarie PVC (sau AL / lemn stratificat). Geamurile vor fi cel putin duble, cu Agon si o suprafata tratata in scopul reducerii emisivitatii (low-E). Conform OM 2.513/22.11.2010, valoarea recomandata a rezistentei termice minime pentru tamplarie exterioara este de $0,77 \text{ [m}^2\text{K/W]}$. Avand in vedere permeabilitatea reduca caracteristica acestor solutii, in vederea asigurarii calitatii aerului interior trebuie implementate solutii care sa asigure cota de aer necesara proceselor fiziologice:

- solutii de ventilare mecanica, cu recuperarea cladirii aerului evacuat;
- prevederea de fante higroreglabile pe tamplarie.

- ☐ Izolatie termica a planseelor de terasa. In cazul elementelor orizontale opace de anvelopa (plansee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri) conform OM 2.513/22.11.2010, valoarea recomandata a rezistentei termice corectate minime este de $5,00 \text{ [m}^2\text{K/W]}$. La planseul peste ultimul nivel, (planseu de terasa) se recomanda una din urmatoarele solutii de imbunatatire a nivelului de termoizolare, in functie de starea (gradul de deteriorare) a straturilor hidroizolante si termoizolante existente:

- indepartarea tuturor straturilor existente pana la fata superioara a betonului de panta si refacerea acestora in conditiile inlocuirii stratului termoizolant existent cu un nou strat termoizolant, de calitate si grosime corespunzatoare noilor cerinte; solutia se recomanda cand atat starea hidroizolatiei, cat si starea stratului termoizolant nu sunt corespunzatoare (hidroizolatie puternic deteriorata, termoizolatie umezita s.a.);
- indepartarea straturilor existente pana la hidroizolatie existenta, in conditiile mentinerii ei cu functie de bariera contra vaporilor si a mentinerii stratului termoizolant existent; montarea unui strat termoizolant suplimentar, de calitate si grosime corespunzatoare, precum si a tuturor celorlalte straturi, inclusiv a straturilor hidroizolante; solutia se recomanda in situatia in care starea termoizolatiei existente este buna, dar hidroizolatiea este deteriorata si se impune refacerea ei;
- realizarea unei terase "inverse", prin mentinerea tuturor straturilor existente, inclusiv a straturilor hidroizolante; solutia presupune indepartarea doar a stratului de protectie a hidroizolatiei, executarea unor eventuale reparatii locale a hidroizolatiei si dispunerea, eventual, a unui strat hidroizolant suplimentar, precum si montarea unui strat termoizolant din polistiren extrudat protejat corespunzator, peste hidroizolatie; solutia se recomanda in situatia in care starea hidroizolatiei este buna si are avantajul ca se asigura o buna protectie mecanica si termica (inclusiv la actiunea directa a radiatiei solare) a straturilor hidroizolante;
- indepartarea tuturor straturilor, inclusiv a betonului de panta si refacerea completa a terasii, eventual cu montarea betonului de panta peste stratul termoizolant. Solutiile de mai sus sunt valabile, cu adaptarile de rigoare, si in cazul teraselor cu stratul termoizolant de grosime variabila (cu umplutura termoizolanta in vrac sau cu placi BCA dispuse in trepte). In scopul reducerii substantiale a efectului defavorabil al puntilor termice de pe conturul planseului de peste ultimul nivel, este foarte important a se lua masuri de "imbracare" cu un strat termoizolant, a aticelor.

- ☐ In cazul planseului peste ultimul nivel, sub podul neincalzit, se recomanda una din urmatoarele solutii:
- mentinerea stratului termoizolant existent, inclusiv a sapei de protectie, repararea si eventuala ei consolidare, urmata de montarea unui strat termoizolant eficient, protejat corespunzator; solutia se recomanda cand umplutura termoizolanta existenta este in stare buna (nu este umezita, este consolidata etc.) si cand inaltimea libera a spatiului podului poate fi micorata;
 - indepartarea umpluturii termoizolante sau a stratului termoizolant, executarea unei bariere de vapori de calitate corespunzatoare pe fata superioara a planseului existent si montarea unui nou strat termoizolant, de calitate si grosime corespunzatoare noilor cerinte; protejarea stratului termoizolant poate fi realizata folosind, integral sau partial, umplutura termoizolanta existenta. In scopul reducerii efectului defavorabil al puntilor termice de pe conturul planseului de peste ultimul nivel, este foarte important a se lua masuri de "imbracare" cu un strat termoizolant a parapetelor pe care reazema cosoroabele.

Conform OM 2.513/22.11.2010, valoarea recomandata a rezistentei termice corectate minime pentru plansee sub poduri este de $5,00 \text{ [m}^2\text{K/W]}$

- ☐ Izolarea termica a planseelor peste subsol. Conform OM 2.513/22.11.2010, valoarea recomandata a rezistentei termice corectate minime pentru plansee peste subsoluri neincalzite si pivnite este de $2,90 \text{ [m}^2\text{K/W]}$. La planseul peste subsolul neincalzit, se recomanda solutia executarii unui strat termoizolant pe suprafata inferioara a planseului (la tavanul subsolului), in una din urmatoarele variante:

- fixarea, prin lipire sau/si cu dispozitive mecanice (bolturi impuscate, dibluri s.a.) a unui strat termoizolant realizat din placi din polistiren sau vata minerala; stratul termoizolant se protejeaza fie cu un strat de tencuiala pe rabit, suspendat de planseu prin intermediul unor ancore din otel inoxidabil, fie cu o tencuiala uscata fixata pe o retea de sipci, fie cu un strat de glet adeziv, armat cu tesatura din fibra de sticla;
- aplicarea "in situ" a unui strat de spuma poliuretantica. Adoptarea solutiei cu un strat termoizolant montat peste planseul din beton armat sau peste pardoseala existenta, este posibila, dar nu este indicata decat in situatia cand, din alte considerente, este necesara inlocuirea pardoselilor. In scopul reducerii substantiale a efectului negativ al puntilor termice de pe conturul planseului de peste subsolul neincalzit, este foarte important a se prevedea in proiectul de modernizare termotehnica, urmatoarele masuri constructive:

- prevederea, pe fata exterioara a soclului, a unui strat termoizolant caracterizat printr-o buna comportare la actiunea umiditatii (de preferinta placi din polistiren extrudat); stratul termoizolant va fi fixat atat mecanic, cat si prin lipire si va fi protejat la exterior cu un strat de tencuiala armata; pe inaltime, stratul termoizolant va fi aplicat astfel incat la partea superioara sa depaseasca cu minimum 30 cm fata superioara a placii din beton armat, iar la partea inferioara sa ajunga pana la suprafata terenului sistematizat (CTS) sau, la soclurile de inaltime reduca, pana la 30 ... 40 cm sub acesta cota;
- prevederea, pe fata interioara a peretilor exteriori de pe conturul subsolului, a unui strat termoizolant, pe o inaltime sub placa de cel putin 50 cm.

La solutia cu stratul termoizolant nou, amplasat pe fata inferioara a planseului peste subsol, in scopul reducerii influentei defavorabile a punctilor termice interioare, se recomanda "imbracarea" grinzilor din beton armat de la tavanul subsolului cu un strat termoizolant.

- ☐ Izolarea termica a placilor pe sol Conform OM 2.513/22.11.2010, valoarea recomandata a rezistentei termice corectate minime pentru placile pe sol (peste cota CTS) este de 4,50 [$\text{m}^2\text{K/W}$], pentru placile pe sol (sub cota CTS) este de 4,80 [$\text{m}^2\text{K/W}$], Masurile de imbunatatire a comportarii termotehnice sunt, in principal, urmatoarele:
- prevederea, pe fata exterioara a soclului, a unui strat termoizolant caracterizat printr-o buna comportare la actiunea umiditatii (de preferinta placi din polistiren extrudat); stratul termoizolant va fi fixat atat mecanic, cat si prin lipire si va fi protejat la exterior cu un strat de tencuiala armata; pe inaltime, stratul termoizolant va fi aplicat astfel incat la partea superioara sa depaseasca cu minimum 30 cm fata superioara a placii din beton armat, iar la partea inferioara sa ajunga pana la suprafata terenului sistematizat (CTS) sau, la soclurile scunde, pana la 30-40 cm sub acesta cota;
 - daca masura de mai sus nu este suficienta pentru realizarea rezistentei termice corectate dorite, este posibila, dar nu intotdeauna indicata, prevederea unui strat termoizolant orizontal, continuu, peste pardoseala existenta sau peste placa din beton armat; asa cum se mentiona mai sus, aceasta masura devine rationala si eficienta in conditiile in care, din alte considerente, este necesara inlocuirea pardoselilor.

B. Solutii recomandate pentru instalatiile aferente cladirii

Interventiile asupra instalatiilor de incalzire si apa calda de consum aferente cladirii vizeaza reducerea consumului de energie pentru satisfacerea necesarului determinat (incalzire, apa calda de consum). Se poate interveni la mai multe nivele (producere, transport, distributie, utilizare), atat pentru incalzire, cat si pentru apa calda de consum:

- ☐ La nivelul producerii caldurii (in cazul cladirilor dotate cu sursa proprie de caldura):
- inlocuirea aparatelor inechitate sau neadaptate (arzatoare mai vechi de 9-10 ani si cazane mai vechi de 12-15 ani),
 - adaptarea puterilor surselor de caldura in centrala termica,
 - substituirea partiala sau totala a forme de energie,
 - utilizarea de tehnici specifice (pompe de caldura cu compresie mecanica, cu absorbtie, cazane cu condensatie, instalatii utilizand energie solara);
- ☐ La nivelul distributiei caldurii:
- izolarea termica a conductelor de distributie din spatiile neincalzite,
 - reducerea temperaturilor de reglaj a instalatiei de incalzire in scopul satisfacerii necesarului de caldura;
 - separarea circuitelor ai caror parametri functionali sunt net diferiti,
 - reechilibrarea circuitelor care alimenteaza corpurile de incalzire functionand cu apa calda (din punct de vedere termic
 - prin schimbarea aparatului sau ameliorarea locala a izolatiei, iar din punct de vedere hidraulic prin ameliorarea distributiei debitelor).
- ☐ La nivelul utilizatorului (spatiile incalzite si punctele de consum a.c.m.): - instalarea de robinete termostactice la corpurile de incalzire si, in cazul incalzirii colective, combinarea acestei masuri cu montarea sistemelor de repartizare individuala a costurilor de incalzire.

Anexa la certificatul de performanta energetica seria 58s93y110552 corespunzator proiectului Hala, jud. Constanta, loc. Constanta, nr. CAD 241245 .

