

2. LISTĂ DE SEMNĂTURI

Şef de proiect:

ing. Florea Alexandru

Proiectant de specialitate

Instalatii

ing. Cristian PLEŞ

ÎNTOCMIT,

Ing. Cristian PLEŞ

3. BORDEROU

PIESE SCRISE

1. Fisa proiectului
2. Lista de semnături
3. Borderou
4. Memoriu tehnic

PIESE DESENATE

Nr. planşa	Denumire planşa	Scara
IT 01	Instalatii termice si de ventilare. Plan parter	1:100
IT 02	Instalatii termice si de ventilare. Plan etaj 1	1:100
IT 03	Instalatii termice si de ventilare. Plan etaj 2	1:100
IT 04	Instalatii termice si de ventilare. Schema de principiu punct termic	-
IT 05	Instalatii termice si de ventilare. Plan de situatie	1:250

ÎNTOCMIT,

Ing. Cristian PLEŞ

4. MEMORIU TEHNIC

DATE GENERALE

Prezenta documentatie de avizare a lucrarilor de interventie aferente "REABILITARE SI MODERNIZARE SCOALA GIMNAZIALA "MIHAIL KOGALNICEANU" MUN. SEBES, IN VEDEREA CRESTERII EFICIENTEI ENERGETICE", avand ca beneficiar UAT Mun. Sebes, jud. Alba, trateaza instalatiile termice si de ventilare.

CLASIFICAREA CLĂ, DIRII

Categoria de importanță: C

Clasa de importanță a construcției: "III".

DESTINAȚIA CLĂDIRII

- funcțiune principală: scola

OBIECTUL DOCUMENTAȚIEI

Prezenta documentatie de instalații cuprinde următoarele:

- Instalatii termice
- Instalatii de ventilare

INSTALATII TERMICE

NORME ȘI REGLEMENTĂRI

Instalațiile termice sunt proiectate conform cerințelor din tema de proiectare înaintată de către beneficiar, a normelor și standardelor în vigoare, astfel încât să fie asigurate confortul utilizatorilor și nivelurile de performanță necesare.

Parametrii climatici ai aerului exterior sunt:

Temperatura exterioara iarna: $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ / 80% umiditate (Standard) (zona III de temperatură)

Temperatura exterioara vara: $+31.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ / 35% umiditate (Standard)

Conditii interioare de calcul:

Iarna:

- Spatii de sport: $18\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Spatii administrative : $20\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Holuri, coridoare, grupuri sanitare, casa scarii: $+15^{\circ}\text{C}$

Vara:

pentru majoritatea incaperilor: $26\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$

Umiditatea relativa la interior vara si iarna (cu precadere in spatiile expo) va fi mentinuta in general in intervalul: 40-60%. Pentru spatiile cu destinatie speciala aparatura de control va permite verificarea temperaturilor interioare atat in perioada rece a anului cat si in perioada calda.

Descrierea soluției

Situația propusă

Conform Normativul I13 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală art. 7.42. este interzis a se amplasa centralele termice:

d) alipit, în și sub săli de clasă, laboratoare sau săli de gimnastică din clădiri pentru învățământ;

Deoarece spațiul dedicat punctul termic este alipit și sub sală de clasă pentru prezenta investiție propunem realizarea și utilizarea instalațiilor de încălzire prin valorificarea resurselor de energie regenerabile, din aceste considerente dorim să evidențiem principalele avantaje ce rezultă din folosirea acestor resurse.

Importanța folosirii surselor de energie regenerabile

Unul dintre principalele obiective ale politicilor energetice mondiale este reducerea consumurilor de combustibili convenționali și naturali, în cazul nostru gaz metan. Aceste surse, din nefericire nu sunt regenerabile, mai mult decât atât sunt responsabile de emisiile de CO₂ din atmosferă, care sunt dăunătoare unui climat ecologic.

Utilizarea în continuare a acestor surse de energie ar produce o creștere a emisiilor de CO₂, ce ar fi devastatoare pentru omenire. De aceea, unul dintre obiectivele propuse de țările Uniunii Europene este de a reduce emisiile de 4 ori la orizontul anului 2050, urmărindu-se o puternică „decarbonizare” a sistemului energetic prin apelarea la sursele regenerabile de energie. Totodată scopul utilizării unei astfel de surse este de protejare a mediului înconjurător precum și creșterea siguranței în alimentarea cu energie. Instalațiile termice care folosesc surse de energie regenerabile sunt în prezent o soluție bună pentru o energie ieftină și relativ curată. Deoarece energiile regenerabile nu produc emisii poluante prezintă reale avantaje pentru mediul mondial și pentru combaterea poluării locale. Ținând seama de timpul de implementare a unor noi tehnologii și de înlocuire a instalațiilor existente, este necesar să se accelereze ritmul de dezvoltare a noilor tehnologii curate și a celor care presupun consumuri energetice reduse. Este evident că pe termen mediu sursele regenerabile de energie nu pot fi privite ca alternativă totală la sursele convenționale, dar este cert că, în măsura potențialului local, datorită avantajelor pe care le au (resurse locale abundente, ecologice, ieftine, independente de importuri), acestea trebuie utilizate în complementaritate cu combustibilii convenționali.

După felul surselor de căldură utilizate pompele de căldură pot fi: aer-aer, apă-aer, sol-aer, soare-aer, aer-apă, apă-apă, sol-apă, soare-apă.

Ținându-se cont de așezarea geografică a loc. Sebes, cu un relief depresionar, de caracteristicile climatice (temperat-continentală de adăpost) fără veri excesiv de călduroase, cu o repartitie uniformă a precipitațiilor pe tot anul (în medie 693mm/an), de temperatura medie exterioară în timpul anului (8,2°C), de caracteristicile solului (soluri aluvionare, azonale sărăturoase, brune, erodate) este *optimă utilizarea ca și sursă de energie regenerabilă solul*. Solul prezintă capacitatea de a înmagazina sezonier căldură provenită de la soare, lucru care conduce la obținerea unei temperaturi relativ constante a acestei surse de căldură și la atingerea unor coeficienți sezonieri de performanță de valori ridicate. Aceasta energie face parte din grupul surselor regenerabile ce fac obiectul Directivei Europene 2009/28/Ec a Parlamentului și Consiliului Europei, numita RES Directive. RES Directive o definește ca fiind „acea formă de energie de joasă entalpie ce este înmagazinată în scoarța pământului”.

Temperatura pământului este situată în funcție de sezon vară/iarnă în domeniul 10÷16°C.

În cazul nostru propunem utilizarea pompelor de căldură care folosesc căldura solului (GSHP), care au o eficiență mult mai ridicată decât pompele de căldură care folosesc căldura din aer.

Pompa de căldură este un echipament care furnizează energie termică (căldură/frig), preluând energia acumulată în sol. Pompele de căldură sunt caracterizate de un "Coeficient de performanță" (COP), care reprezintă raportul între energia livrată sistemului de încălzit și energia consumată. Coeficientul de performanță este de aproximativ 4/5,6 la pompele de căldură tip sol/apă. Simplificând, se poate spune că în cazul pompei sol/apă la 1 "unitate" consumată (1 kW electric), se introduc în sistemul de încălzire 4/5,6 "unitati" (kW termici).

Căldura acumulată de sol se preia prin schimbătoare de căldură montate vertical așa numitele sonde pentru sol sau orizontal, denumite captatoare plane.

Avantajele pompelor de căldură sunt:

- fiabilitate ridicată
- nu ocupă spațiu mare
- nu necesită aprobări speciale de mediu.
- costuri mici pentru întreținere și service (durată de viață de peste 25 ani);
- compresor silențios, durată de viață de peste 25 ani;
- nivel de zgomot foarte mic;
- nu sunt poluante, utilizând numai energie electrică;
- nu necesită investiții în camere tehnice speciale sau cosuri de fum;
- nu există pericol de intoxicare sau de explozie;
- utilizează agenți frigorifici performanți de ultima generație ("ozone friendly"), nepoluanți, fără impact asupra mediului.

Principiul de funcționare este similar cu cel al frigiderului sau aparatului de producere a aerului condiționat. Agentul frigorific are proprietatea de a trece din stare lichidă în stare de vapori reci la temperaturi scăzute și invers când funcționează ca instalație de răcire. Pompa de căldură este compusă dintr-un compresor și două schimbătoare de căldură (condensator și vaporizator). Noutatea acestui sistem este că schimbătoarele de căldură își pot schimba rolul (din vaporizator în condensator și invers) pentru încălzirea sau răcirea spațiului. Atât condensatorul cât și vaporizatorul prezintă un grad foarte mare de transfer termic.

Am ales varianta utilizării pompelor de căldură care utilizează căldură solului, prin captarea căldurii înmagazinată de acesta utilizând captatoare verticale, adică *pompele cu sonde de adâncime*, din următoarele considerente: nu există un spațiu suficient de mare în jurul construcțiilor pentru montarea captatoarelor orizontale (ca regula de bază se ia în calcul o suprafață de teren de 3 ori mai mare decât suprafața de încălzit), și datorită calității solului.

Sistemul cu sonde verticale are următoarele avantaje:

- fiabilitate ridicată (posibilitatea captării unei cantități mult mai mari de energie urmare a gradientului termic care crește odată cu adâncimea);
- nu ocupă spațiu mare (prezintă avantajul reducerii suprafeței ocupate de colectori)
- COP ridicat.

Premisa pentru proiectarea și montarea sondelor de căldură pentru sol o reprezintă cunoașterea exactă a caracteristicilor solului, a stratificării, a rezistenței pământului, cât și existența apei freactice și a apei stratificate cu determinarea nivelului de apă și a direcției de curgere.

La dimensionarea sondelor se ține cont de calitatea solului. Începând de la o anumită adâncime în sol (cca 15m), temperatura rămâne constantă. La fiecare 30 m în adâncime temperatura solului crește cu cca 1°C.

Principiul de lucru este urmatorul: Energia termică preluată din sol, prin intermediul schimbătorului de căldură primar aferent vaporizatorului este transmisă schimbătorului de căldură secundar aferent condensatorului prin intermediul agentului frigorific. Parcursul agentului frigorific între vaporizator și condensator se face cu ajutorul compresorului care preia agentul frigorific și îl comprimă, proces care duce la creșterea temperaturii gazului la peste 100°C permițând ca în finalul procesului în condensatorul pompei de căldură sa se producă apa caldă.

Realizarea forajelor:

Sondele de căldură pentru sol se montează în funcție de model, cu utilaje de foraj sau cu utilaje de înfigere prin batere. Pentru aceste tipuri de instalații este necesară o aprobare de la organele competente.

Captările prin puțuri forate se recomandă la strate acvifere de mică, medie și mare adâncime cu permeabilitate bună a stratului și de la adâncimi ale stratului acvifer mai mari de 10 m. Materialele folosite la construcțiile și instalațiile sistemului de captare se aleg astfel încât să nu se altereze calitatea apei din subteran și să nu fie distruse în timp previzibil (min 50 ani).

Dacă solurile pot fi ușor forate, sondele din polietilenă sunt realizate cu ajutorul unor instalații de foraj cu spălare cu apă. Pentru aceasta se utilizează o sapă de foraj cu diametrul de cel puțin 90mm. Apa este pompată cu mare presiune prin aceasta sapă de foraj și aduce la suprafață materialul dislocat. Materialul dislocat este depozitat într-o groapă în apropierea forajului. Apa în exces este preluată de la partea superioară a acestei gropi și reutilizată în procesul de forare. În momentul atingerii adâncimii de foraj prevăzute se introduce în gaura de foraj o sondă deja pregătită verificată la presiune și plină cu apă. Apoi sonda de foraj este ridicată și demontată bucată cu bucată. În final gaura forată se umple din nou cu pamânt. Ca material de umplere se poate folosi betonitul. Dacă în timpul forajului au fost perforate straturi impermeabile, acestea trebuiesc refăcute la umplere.

Pentru realizarea forajelor este nevoie de utilaje speciale și personal bine pregătit în execuția lucrării.

Pentru dimensionarea puterii pompelor de căldură ce se vor instala s-a calculat necesarul de căldură pentru întreaga investiție.

Calculul s-a realizat conform standardelor în vigoare SR 1907/1-02, SR 1907/2-02 ($T_i = +15..+24^{\circ}\text{C}$ și $T_e = -15^{\circ}$).

Se adoptă un sistem monovalent de încălzire folosind pompe de căldură ce utilizează căldura solului (randament de utilizare al sistemului de 100%).

Necesarul de caldura rezultat pentru a acesta investiție este de 113 kW, astfel propunem montarea a doua pompe de căldură sol-apă, având fiecare puterea $P=60\text{ Kw}$. Pompa se va utiliza pentru producerea agentului termic pentru circuitul de încălzire 44. Pompele de căldură, vasele de acumulare, butelia de egalizare a presiunii, pompele de circulație, sistemul de automatizare și control se vor monta în încăperea cu destinație centrală termică, amplasată la parterul cladiri. Sistemul de încălzire se va realiza prin intermediul radiatoarelor din tablă de oțel.

O pompă are în componența sa următoarele circuite:

- circuitul exterior: schimbătorul de căldură cu pamântul (sonde verticale) realizat din conducte din polietilenă, distribuitor-colectorul (montat într-un cămin special amenajat);
- circuitul interior: pompa de caldura, vasele de acumulare, pompe de circulație, vasele de expansiune pentru circuitul de încălzire, butelia de egalizare a presiunii, vana cu trei căi.

Circuitul exterior

Schimbătorul de căldură cu pamântul reprezintă sursa de captare a energiei aferentă obiectivului propusă pentru studiu.

Configurația schimbătorului de căldură. Se stabilesc numărul de rânduri/coloane, distanța între puțuri, modul de legare a puțurilor (serie sau paralel).

Vom determina în cele ce urmează numărul sondelor exterioare pentru o pompă de căldură respectiv adâncimea de foraj.

1 PC = 60Kw

Pentru producerea unui kW de energie termică este necesar un foraj de 15 ml.

Prin urmare, pentru producerea a 60 kW de energie termică este necesar un foraj de

60kW X 15 ml = 900ml

Pentru o pompa ne rezultă un număr de 6 foraje având adâncimea de 150 ml cu 2 distribuitori cu 6 intrări/fiecare.

Schimbătorul de căldură cu pamântul este un circuit închis pe care-l considerăm format dintr-un număr de 6 de foraje, cu o adâncime de 150 ml și un diametru al puțurilor de de foraj de 140mm, în care se plantează o țevă dublă având la bază o piesă de întoarcere în formă de „U”. Aceste țevi duble vor fi grupate la un distribuitor (6 circuite de ducere și 6 circuite de întoarcere).

Distanța minimă obligatorie de asigurat între puțuri (foraje) este de 5 m. Țeava folosită pentru schimbul propriu-zis cu pamântul este de tip polietilenă de înaltă densitate Pe-HD având diametrul $\Phi 40 \times 3.7\text{mm}$, PN10. Prin aceste țevi circulă un amestec de apă cu glicol (antigel ecologic, deci nu este poluant) care captează energia din sol. Diametrul conductei de la distribuitor până în incinta va avea $D=\Phi 50 \times 2.4\text{mm}$, PN6. Toate îmbinările din câmpul de puțuri și până la intrarea în clădire vor avea un caracter permanent și prin urmare se vor realiza prin termofuziune sau electrofuziune. Nu se admit îmbinări mecanice între două sau mai multe elemente de îmbinare care sunt îngropate.

Pentru țevile îngropate în puțuri pe coloană de tip „U”, ce se introduc în foraj, se recomandă montarea unor piese de distanțiere din 3 în 3m. Rolul acestora este de a optimiza amplasarea țevelor în pamânt prin împingerea lor la perete și prin păstrarea unei distanțe constante între turul și returul geotermal pe toată înălțimea forajului, îmbunătățindu-se astfel transferul termic între țevă și pamânt și reducându-se influența termică reciprocă între conductele tur și retur. După instalarea colectorului și umplerea sa cu glicol (antigel ecologic) trebuie realizată operațiunea de aerisire a instalației, de aceasta depinzând întreaga funcționare ulterioară a pompei de căldură respectiv a instalației. Capacitatea de captare a solului depinde de calitățile solului, adâncime și se află la valori cuprinse între 30-100W/m de sondă termică de sol. Sistemul de țevi colectoare trebuie protejat împotriva înghețului până la -15°C .

Ordinea execuției ansamblului de lucrări este următoarea:

- trasarea terenului prin marcarea forajelor aflate la pas de 5 m.
- forajul puțurilor;
- instalarea buclei în puț;
- pregătirea materialului de cimentare;
- extragerea țevii de injecție pe parcursul cimentării;
- proba buclei de puț și etanșarea capetelor.

Primele foraje ce se realizează pe amplasament se numesc foraje de probă. Pe parcursul săpării sunt colectate date geologice. După încheierea execuției tuturor forajelor, se trasează liniile de racordare a țevelor din puțuri la căminele ce conțin distribuitor-colectorul.

Există câteva elemente importante ce trebuie reținute și anume:

- pe toate traseele îngropate țevile sunt așezate într-un pat de nisip;
- toate traseele sunt marcate cu bandă avertizoare;
- toate traseele au la limita superioară un min. de 2 m față de cota amenajării finale.

Circuitul interior

Pompa de căldură va prepara agent termic (apă caldă) la ΔT 55/40°C.

Soluția propusă este următoarea:

Producerea agentului termic necesar instalației de încălzire, se va realiza prin intermediul a doua pompe de căldură de tip sol-apă, având $P=60\text{Kw}$ / unitate.

Pompa de caldura va fi dotata cu un vas tapon tip “PUFFER” având capacitatea de 500 litri, rezultând astfel câte un circuit de conducte tur-retur încălzire de la fiecare pompă. Agentul termic produs de

pompa de căldură va fi introdus în PUFFER, din acestea într-o butelie de egalizare a presiunii dimensionată corespunzător. Din butelie vom monta o vană cu trei căi între circuitul de încălzire și cel de apă caldă menajeră.

Se va realiza automatizarea și controlul necesar pentru o funcționare echilibrată și eficientă a instalației.

Radiatoare

Radiatoarele prevăzute pentru prezenta investiție vor funcționa la următoarele temperaturi ale agentului: pentru încălzire la ΔT 55/45°C.

Ele au fost dimensionate funcție de coeficienții de corecție introduși de temperatura interioară din diferite încăperi, de poziția de montaj, de modul de racordare, de mărimea acestora.

Corpurile dimensionate sunt din tablă de oțel cu dimensiunile și puterile termice prezentate în breviarul de calcul și pe planșe. Corpurile de încălzire vor fi echipate cu robineti colțari pe tur, robineti detentori pe retur, dezaeratoare manuale.

Racordarea la instalație a corpurilor de încălzire se va face prin îmbinări demontabile și în diagonală pentru cele de tip panou, circulația agentului termic realizându-se de sus în jos.

Corpurile de încălzire se vor amplasa în interiorul încăperilor pe cât posibil în vecinătatea suprafețelor reci, pentru a asigura funcționarea lor cu eficiență termică maximă. De asemenea ele se vor corela cu elementele construcției și cu instalațiile electrice potrivit prevederilor din Normativul I7/2011 pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000V curent alternativ și 1500V curent continuu, cu privire la prevenirea accidentelor prin electrocutare.

Aerisirea instalației se va realiza prin aerisitoarele montate pe distribuitoare instalației. Golirea instalației se va realiza la nivelul colectoarelor instalației.

Ventilarea cu recuperare a căldurii

INSTALAȚIA DE VENTILARE CU RECUPERARE A CALDURII:

Pentru acoperirea necesarului de aer proaspăt din salile de clasă și birouri s-a proiectat câte un sistem ventilare cu recuperare de căldură independent pentru fiecare spațiu în parte alcătuit dintr-un echipament tip recuperator de căldură. Într-un recuperator de căldură se face schimbul energiei termice dintre aerul cald viciat, extras din interior, către aerul rece filtrat, venit din exterior. În anotimpul cald sistemul de ventilație cu recuperare de căldură funcționează în sens invers.

În salile de clasă având o suprafață peste 30 mp s-a prevăzut sistem de ventilație descentralizat cu recuperare de căldură având un debit maxim de 800 mc/h. Datorită sistemului de clapete de entalpie, eliminând necesitatea evacuării condensului, permite o variabilitate ridicată a instalării: poate fi montată vertical pe perete sau orizontal sub tavan. Ventilatoarele și filtrele sunt accesibile pentru service sau înlocuire de pe ambele părți ale unității.

În salile de clasă având o suprafață sub 30 mp și salile profesionale s-a prevăzut sistem de ventilație descentralizat cu recuperare de căldură având un debit maxim de 227 mc/h. Datorită sistemului de clapete de entalpie, eliminând necesitatea evacuării condensului, permite o variabilitate ridicată a instalării: poate fi orizontal sub tavan. Ventilatoarele și filtrele sunt accesibile pentru service sau înlocuire de pe ambele părți ale unității.

În birouri s-a prevăzut sistem de ventilație descentralizat cu recuperare de căldură din două unități având un debit fiecare de 60 mc/h + unitate de comandă. Produsul este echipat cu un recuperator ceramic de căldură care acumulează căldura în timpul evacuării aerului cald din încăpere, iar în timpul introducerii aerului proaspăt din exterior, transferă căldura acumulată aerului proaspăt introdus. Produsul este destinat montării în perete. Tubulatura care conține acumulatorul de căldură este furnizată pentru pereți cu

grosimea de maxim 500mm; si poate fi scurtata la o lungime de minim 250mm. Aerul evacuat sau introdus nu trebuie sa contina vapori inflamabili sau cu potential exploziv, vapori chimici, praf, vapori de ulei sau alte substante patogene in general.

PRINCIPALE CERINTE DE CALITATE ALE INSTALATIILOR

A) Rezistenta mecanica si stabilitate

Instalatiile s-au proiectat in conformitate cu cerintele de calitate privind rezistenta si stabilitatea impuse de zona seismica, de categoria de importanta a imobilului, de amplasarea si pozitionarea acestuia in raport cu vecinatatile si cu retelele de utilitati.

Materialele (conduce, canale si piese speciale de ventilare, fittinguri, armaturi, aparate) si echipamente utilizate corespund domeniilor de presiuni si de temperaturi maxime prevazute in exploatare si sunt adaptate scopului propus.

Conductele, canalele de ventilare, utilajele si echipamentele se vor monta utilizand tehnologii adecvate si se vor fixa pe elementele de constructie astfel incat sa permita dilatarea termica libera, cu solicitari minime, fara a permite insa deplasarea accidentala in afara limitelor admise.

B) Securitatea la incendiu

La amplasarea instalatiilor de incalzire, climatizare si ventilare, s-au respectat prevederile normativelor in vigoare privind distantele fata de alte tipuri de instalatii.

C) Igiena, sanatate si mediu inconjurator

La executia lucrarilor de instalatii se vor lua masuri pentru asigurarea etansarii sistemelor de distributie, prin utilizarea unor materiale si tehnologii adecvate si omologate de legislatia romana.

D) Siguranta si accesibilitate in exploatare

Materialele si si echipamentele din componenta instalatiilor de incalzire, racire si ventilare sunt omologate si au fiabilitate ridicata in exploatare. Echipamentele sunt prevazute cu sisteme de siguranta si de protectie corespunzatoare.

E) Protectia impotriva zgomotului

Dimensionarea instalatiilor s-a facut pentru viteze de circulatie a fluidelor situate intre limitele care nu provoaca zgomote. Echipamentele care contin piese in rotatie (pompe, ventilatoare) au garantata echilibrarea dinamica si vibratii reduse. Aceste echipamente se monteaza pe suporti antivibrantie si se racordeaza la restul instalatiei (conduce, canale de ventilare) prin intermediul racordurilor flexibile. Furnizorii de astfel de echipamente vor indica nivelul de zgomot garantat la 1m de aparat.

F) Economia de energie si izolarea termica

Conductele de apa calda, agent termic, agent frigorific, canale, sunt izolate cu termoizolatie din cauciuc sintetic sub forma de tuburi sau placi, pentru reducerea pierderilor de caldura. Grosimea izolatiei si tipul materialului vor corespunde indicatiilor din caietul de sarcini. Echipamentele prevazute au randamente ridicate, in vederea utilizarii eficiente a energiei termice si electrice.

VERIFICARI SI PROBE

Pentru asigurarea calitatii lucrarilor in conformitate cu prevederile Normativului C56 si legea 10/1995, legea calitatii din 10/1995 cu complectari ulterioare cu legea 177 din 2015, se vor lua urmatoarele masuri obligatorii la executie, inainte de punerea in functiune si in timpul exploatarei astfel:

1. Toate materialele si echipamentele care se vor încorpora in lucrare trebuie sa aiba atestate tehnice, precum si certificate de calitate si garantie;

2. Se vor efectua verificari si probe in timpul executiei pe faze si inainte de punerea in functiune.

Toate materialele si echipamentele pentru instalatiile electrice incorporate in lucrare, vor avea atestate MLPAT si certificate de garantie si de calitate de la furnizori.

La trasarea instalatiilor se va coordona trasarea si executia cu celelalte categorii de instalatii (sanitare, electrice) si cu partea de constructii.

MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII ȘI PSI

In timpul executiei lucrarilor, cablurile din imediata vecinatate a locurilor de munca vor fi scoase de sub tensiune.

Verificarea calității și recepția lucrărilor se va face conform Normativului C 56 și Regulamentului de recepție.

Pentru ca in timpul executiei si exploatarei sa nu se produca accidente de munca, incendii se vor respecta Normativele si STAS in vigoare, prevederile din actele normative, legi si HG (mentionate in parte in capitolul 1).

ÎNTOCMIT,

Ing. Cristian Ples