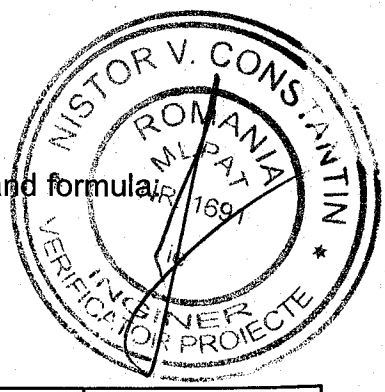
BREVIAR DE CALCUL
INSTALATII ELECTRICE



A.Calculul sectiunii conductoarelor

1.Calculul fuzibilului si sectiunii conductoarelor

Curentul, pentru circuitele monofazate, se calculeaza utilizand formula:

$$I_C=P_I / (U_f * \cos \varphi);$$

Unde: P_I – Puterea instalata (W)
U_f – Tensiunea de faza (V)
cos φ – factorul de putere

Circuit	Tip	Putere [W]	Tensiune [V]	cosf	I calc [A]	I ales [A]	Tip protectie
C1	Iluminat Sali	864	230	0.92	4.08	6	2x6A/30mA
C2	Il. Sp.Comune	554	230	0.92	2.62	6	2x6A/30mA
C3	Prize Sala Form.Prof.	2000	230	1	8.70	16	2x16A/30mA
C4	Prize Sala Relationare	2000	230	1	8.70	16	2x16A/30mA
C5	Prize Sala Festiv. Intal.	2000	230	1	8.70	16	2x16A/30mA
C6	Prize Rezerva+Vestiar	2000	230	1	8.70	16	2x16A/30mA
C7	Prize 1 CT	2000	230	1	8.70	16	2x16A/30mA
C8	Prize 2 CT	2000	230	1	8.70	16	2x16A/30mA
C9	Rezerva	1342	230	1	5.92	10	2x10A/30mA
Intrerupator General		14760	230	0.92	45,34	63	2x63A

2.Calculul Pierderilor de tensiune pe coloane

Verificarea sectiunii la pierderea de tensiune, pentru circuitele de iluminat se face dupa formula:

$$\Delta U\% = [100/(\gamma * U_f^2)] * [\Sigma^n{}_i (P_i * l_i)/S_i]$$

Unde fata de semnificatiile de mai sus

- γ -conductibilitatea materialului (m/Ω * mmp)
- l_i -lungimea tronsonului de circuit(ml)
- S_i -sectiunea conductorului (mmp)

Nr circuit	Denumire	Tensiunea	Puterea	Lungimea	Sectiunea	Pierderea de tensiune
		V	W	m	mmp	%
	BMPM-TED	230	9734	20,00	10,00	1,01

Se poate observa ca este satisfacuta conditia impusa de Normativul I7/2011 art.5.2.5.1 in ceeace priveste pierderile de tensiune

Pentru toate **circuitele de iluminat interior,** se alege conductor FY 1,5mmp care, conform Anexa 5.10 coloana 2 din I7/2011, are $I_{max\ admis.}$ = 19A (sectiune minim aleasa, pentru circuite de iluminat realizate cu conductoare de cupru, conform I7/2011 Anexa 5.32)

Pentru alegerea tubului de protectie montat inglobat in tencuiala, conform I7/2011 Tabelul 5.7, pentru 3 conductoare cu sectiunea 1,5mmp in tub, rezulta un tub

cu diametrul exterior de 12mm iar pentru 4 si 5 conductoare de acelasi diametru rezulta un tub cu diametrul exterior de 16mm. Pentru uniformitate alegem tub cu diametrul exterior de 16mm.

Pentru **circuitele de prize** si asimilate lor se alege conductor FY 2,5mmp care, conform Anexa 5.10 coloana 3 din I7/2011, are $I_{max\ admis.}$ = 18A la montajul in tuburi PVC pozate globat in tencuiala, sectiune minim aleasa, pentru circuite de prize realizate cu conductoare de cupru, conform I7/2011 Anexa 5.32.

Pentru alegerea tubului de protectie conform I7/2011 Tabelul 5.7, pentru 3 conductoare cu sectiunea 2,5mmp in tub, rezulta un tub cu diametrul exterior de 16mm

Pentru **Coloana BMPM-TED** se alege cablu cu conductaore de cupru cu sectiunea de 10mmp tip CYAbY 3x10 care conform Anexa 5.22 col.4 din I7/2011 are $I_{max\ admis.}$ =90A, 2 conductoare incarcate, la montajul ingropat in pamant, pe strat de nisip, sub adancimea minima de inghet.

B.Calculul instalatiei de protectie impotriva efectelor trasnetelor

Conform Anexei 1 la Breviarul de Calcul, pentru constructia de fata este necesara o instalatie de protectie contra loviturilor de trasnet cu nivel de protectie Normal IV (conform Anexa 1 la Breviarul de Calcul), raza sferei fictive, fiind R=60m iar curentul de trasnet asociat I este de 14,7kA.

Valorile parametrilor curentului de trasnet corespunzatoare nivelului Normal IV, conform Normativul I-7-2011 Tabelul 6.1 sunt :

a)Prima secventa de scurta durata	
Valoarea de varf a curentului	-100kA
Sarcina secventei de scurta durata	-50C
Energia specifica	-2,5MJ/Ω
Parametrii timp	-10/350μs/μs
b)Secventa de scurta durata ulterioara	
Valoarea de varf a curentului	-25kA
Panta medie	-100di/dt
Parametrii timp-T_1/T_2	-0,25/100μs/μs
c)Secventa de lunga durata	
Sarcina secventei de scurta durata	-100C
Parametrii de timp	-0,5s
d)Trasnet	
Sarcina trasnetului	-150C

Ca mod de realizare a protectiei cladirii, se va prevede un dispozitiv PDA cu ΔT=25μs, respectiv cu un avans de amorsare ΔL=25m care se va monta pe o tija metalica asa cum se poate vedea si in piesele desenate.

Dispozitivul de protectie cu avans de amorsare se monteaza in asa fel incat sa depaseasca cu cel putin 2,00m cel mai inalt punct de pe constructie (coama acoprisului). In aceste conditii, raza de protectie la nivelul coamei acoperisului, conform abacei din Figura 6.31d din Normativul I-7-2011, la inaltimea $h_{min} = 2{,}00m$ este de 25,92m

Se poate observa ca raza sferei de protectie cuprinde intreaga constructie chiar de la nivelul coamei acoperisului, solutia aleasa fiind mai mult decat suficienta pentru protectia intregii constructii, fara a mai lua in calcul faptul ca pe masura ce ne deplasam pe verticala catre baza constructiei, raza sferei de protectie creste.

Deci, putem concluziona ca raza sferei de protectie a dispozitivului de protectie contra loviturilor de trasnet cu avans de amorsare de 25μs, este mai mult decat suficienta pentru protejarea constructiilor in totalitate.

C.Calculul rezistentei prizei de pamant artificiale multiple

Avand in vedere ca priza de pamant este o priza aferenta atat instalatiei de protectie contra loviturilor de trasnet cat si instalatiei electricve, valoarea rezistentei de dispersie a prizei de pamant Rpp va trebui sa fie mai mica sau cel mult 1Ω

Priza de pamant va fi de tip "mixta" realizata din electrozi verticali cu inaltimea de 1,50ml uniti intre ei de electrozi orizontali cu lungimea de 3,00ml (dublul lungimii electrozilor verticali)

Electrozii verticali si orizontali ai prizei de pamant sunt legati in paralel, astfel ca rezistenta prizei (R_{pp}) este data de relatia :

$$R_{pp} = \frac{R_{pq} * R_{po}}{R_{pq} + R_{po}}$$

Unde: R_{pq} si R_{po} sunt rezistentele tuturor electrozilor verticali, respectiv orizontali, date de relatiile:

$R_{pq}=r_{pq}/(n_{pq} \times u_v)$

$R_{po}=r_{po}/(n_{po} \times u_o)$

Unde:

-r_{pq} si r_{po} sunt rezistentele unui singur electrod vertical respectiv orizontal;

-n_{pq} si n_{po} este numarul de electrozi verticali respectiv orizontali

-u_v si u_o sunt coeficienti de utilizare corespunzator numarului de electrozi verticali respectiv orizontali.

Avand in vedere forma constructiei si posibilitatea executiei unei prize de pamant, se adopta solutia constituirii a unei prize de pamant, mixte, formata din electrozi verticali si electrozi orizontali, dispusi pe contur inchis (dispunere de tip B).

Pentru cazul de fata, rezistenta electrozilor verticali se calculeaza cu relatia :

$$r_{pq} = 0{,}366\frac{\rho}{l}\left(\lg\frac{2l}{d} + \frac{1}{2}\lg\frac{4t+l}{4t-l}\right)$$

$$t = q + \frac{l}{2}$$

unde :

-ρ – rezistivitatea de calcul a solului [Ω x m]

-l – lungimea electrodului [m]

-d - diametrul exterior al electrodului [m]

-q – distanta de la partea superioara a electrodului, pana la suprafata solului [m]

Rezistenta unui electrod orizontal care se afla ingropat in pamant la adancimea de 0,9m, se calculeaza cu relatia :

$$r_{po} = 0{,}366\frac{\rho}{l}\lg\frac{l^2}{qd}$$

unde :

-ρ – rezistivitatea de calcul a solului [Ω x m]

-l – lungimea electrodului [m]

-b – latimea platbenzii [m]

-q – adancimea de ingropare a prizei orizontale [m]

Conform Anexa 2, reziatenta de dispersie a prizei de pamant R_{pp2}=3,22 Ω

Din calcul, valoarea reiesita pentru priza depamnt este nesatisfacătoare pentru situatia proiectata. Abaterea de la valoarea normata (>1ohm) se va rectifica folosind bentonita sau pamant cu carbune activ.

Intocmit
Ing. Ion Menghes

CAIET DE SARCINI
INSTALATII ELECTRICE



1. <u>DATE GENERALE DE IDENTIFICARE A INVESTITIEI:</u>

<u>1.1.Denumirea lucrării</u>: SCHIMBAREA DESTINAŢIEI IMOBILULUI "FOSTĂ GRĂDINIŢĂ BENGEŞTI" ÎN "CENTRU COMUNINAR DE INCLUZIUNE SOCIALĂ" SI CONSTRUIRE ÎMPREJMUIRE

<u>1.2.Elaborator:</u> S.C. PROREDRUM S.R.L. TARGU JIU

<u>1.3.Beneficiar</u>: COMUNA BENGESTI-CIOCADIA

<u>1.4.Amplasament</u> : Com. Bengeşti-Ciocadia, Sat Bengeşti, Jud. Gorj

<u>1.5.Tema</u>: Instalatii electrice

<u>Documente care au stat la baza elaborarii documentatiei</u>

-Comanda ferma din partea investitorului

-Tema de proiectare

-Date tehnice si de amplasament ridicate de proiectantul de specialitate din teren

2. <u>Programul tehnologic</u>

Proiectul de instalatii electrice va trata instalatia electrica interioara de prize si iluminat si instalatia de protectie contra loviturilor de trasnet

2.1.1. Masuri specifice pentru instalatiile electrice interioare

-se studiaza documentatia de proiectare de catre instalatorul electrician, se confrunta cu situatia de la fata locului si daca este cazul, solicita sprijinul proiectantului prin intermediul beneficiarului.

-se procedeaza la organiarea de santier locala, aducand la lucrare echipa de montaj odata cu sculele si dispozitivele necesare, precum si materialele principale, in ordinea punerii in opera a acestora.

Pentru fiecare spatiu locatic (birou, locuinta, spatiu comercial) :

-se traseaza circuitele cu creta alba sau colorata pe zid,

-se executa strapungerile in ziduri, si santurile de ingropare a circuitelor

-se verifica calitativ toate materialele ce trebuiesc introduse in opera

-se pozeaza tuburile pe pereti si se fixeaza cu copci de ipsos

-se fixeaza cu ipsos dozele de derivatie si de aparat

-se introduc cablurile in tuburi utilizand firul de tragere, se identifica circuitele, se fac apoi legaturile in doze si se verifica apoi continuitetea circuitelor ;

-se masoara rezistenta de izolatie a conductoarelor atat intre ele cat si fata de pamant, cu megohmetru de 500 sau 1000V.

-se monteaza aparatajul de protectie, aparatajul de comutatie, corpurile de iluminat si se verifica continuitetea circuitelor cu aparatele montate.

-se executa conexiunile

-se face verificarea cu tensiune a circuitelor si apoi se face proba functionala de 24 ore.

-se inscriptioneaza in tabloul electric de distributie, toate intrerupatoarele diferentiale, disjunctoarele magneto-termice. In cazul conectarii a doua circuite la un disjunctor magneto-termic, acestea se vor marca folosind tile inscriptionate.

-se procedeaza la pre-receptia lucrarii, iar dupa proba de 72 ore de functionare in gol se efectueaza receptia definitiva.

2.1.2. Masuri specifice pentru dispozitivele de captare si conductoarele de coborare

-se studiaza documentatia de proiectare de catre instalatorul electrician, se

nuanta, sa corespunda ca dimensiuni si sa nu fie deteriorate.

- *Materialele gasite necorespunzatoare nu se pun in opera.*
- *Nu se admit imbinari ale conductelor electrice in tuburile de protectie.*
- *Se vor lua masuri de inlocuire a tuburilor deteriorate in perioada anterioara fixarii bridelor .*

b) Conductori electrici

Instalatia electrica de iluminat se va executa cu conductori din cupru FY 1,5 ca si conductoare active si Fy 2,5 ca si nul de protectie

Conductorii se introduc in tuburi de diametre corespunzatoare tipului de sectiunii si numarului de conductoare, ca in proiect. Tragerea conductorilor in tuburi se va face numai la temperaturile mediului ambiant, cuprinse intre -5 si 40 grade C, si numai dupa ce tencuielile care acopera tuburile s-au uscat. Conductorii se vor lega intre ei astfel incat sa se realizeze contacte sigure si durabile, care sa permita verificarea lor usoara.

Legarea intre conductori pentru imbinari si derivatii se face in doze tip, de dimensiuni corespunzatoare diametrului tuburilor.

Legaturile conductorilor se vor face cu ajutorul clemelor cu surub, speciale.
Se interzice executarea de imbinari intre conductori in interiorul tuburilor de protectie.

Legarea conductorilor la aparate, tabloul de distributie, etc. se face prin suruburi, folosindu-se legaturi directe la conductori cu sectiuni de maxim 10 mmp.

Montarea conductorilor

Colacii de sarma se deruleaza si apoi conductorii se introduc cu grija in tub, astfel incat sa intre paralel si sa nu fie rasucite intre ele. Operatiunea se executa prin impingere in cazul distantelor mici si prin impingerea concomitenta cu tragerea de la celalalt capat cu ajutorul unei sarme de otel introdusa in prealabil in tub, odata cu montarea acestuia sau folosind firul de tragere. Legaturile conductoarelor se fac in conformitate cu continutul paragrafelor precedente.

Pozarea in tuburi de masa plástica

Tuburile de masa plastica vor fi pozate numai orizontal sau vertical, fiind interzisa pozarea pe diagonala.

Tuburile ce se vor utiliza vor fi tuburi rigide de izolatie fara halogen, din PPO/PPE neted, pentru solicitari mecanice mici sau medii, recomandat pentru montajul pe tencuiala.

Culoarea tuburilor va fi gri, cu marcaj 2242, cu domeniul de temperatura la care pot fi expuse fara asi pierde caracteristicile si proprietatile cuprins intre -25 si +105gr.C, cu rezistenta de zdrobire >320N si rezistenta la soc >67 la -40gr.C.

Pentru fixarea pe zid sau tavan se vor folosi coliere de tub care se pot imbina, in functie de numarul de tuburi paralele care se monteaza si care se vor fixa in pereti cu dibluri si holtzsuruburi sau cu suruburi pe partile metalice.

Amplasarea si traseul circuitelor electrice se coreleaza cu partea desenata aferenta.

Circuitele electrice se protejeaza in tuburi din masa plastica sau metalice flexibile.

Toate circuitele electrice proiectate sunt protejate astfel :

- O instalatie de protectie principala care este si ,, nul de lucru ''.
- O instalatie de protectie suplimentara care se leaga de nulul de protectie suplimentara a tabloului electric general (,, punere la pamant").

c.Cabluri electrice

Cablurile utilizate sunt cabluri cu conductoare de cupru, unifilare, cu armatura metalica, tip CYAbY montate ingropat in pamant sub adancimea minima de inghet, pe pat de nisip, profil M

Conditii tehnice

Traseul cablurilor se alege de regula astfel incat sa se realizeze legatura cea mai scurta

La pozarea cablurilor se recomanda sa se prevada o rezerva de circa 2,5m la capete, necesara pentru a permite introducerea in interiorul tablourilor de distributie.

Pentru pozarea cablurilor se vor prevedea profile de cabluri M

Pentru conductoarele de faza ale cablurilor cu izolatie de hartie sau PVC raza de curbura va fi de 15 ori diametrul conductorului respectiv

Desfasurarea cablului de pe tambur si pozarea se vor face numai in conditiile in care temperatura mediului ambiant si a cablurilor nu a coborat in peritada de timp friguros, in decurs de 24 ore inaintea desfasurarii si pozarii, in nici un moment, sub urmatoarele valori:

-0°C pentru cabluri cu izolatie de hartie

-+4°C pentru cabluri cu izolatie si manta de PVC

In cazuri deosebite se admite desfasurarea si pozarea cablului si la temperatura mai scazute, dupa incalzirea prealabila a tamburului cu cable intr.-o incapere incisa.

La intrarea in cladire, la pozarea sub drumuri, cablurile trebuie sa fie protejate in tuburi metalice sau din alt material rezistent mecanic. Tevile trebuie sa aiba un diametru interior de cel putin 1,5 ori diametrul exterior al cablului si sa un aiba mai mult de doua curbe, realizate cu curbura corespunzatoare tipului de cable. Capetele de tevi trebuie sa fie bercluite.

Adancimea de pozare a cablurilor in pamant, masurata de la suprafata solului este de minim 800 mm. Cablurile asezate in pamant se instaleaza in sant pe un strat de nisip de 10 cm si se acopera cu un alt strat de nisip peste care se aseaza placi rigide din PVC sertizate. La intrarea in cladiri se poate reduce adancimea de pozare, pe portiuni scurte, sub 5m.

La intersectia cu alte retele de cabluri se va face o separatie printr-un stat de pamant de cel putin 500 mm.

Intersectia cablurilor cu retele de conducte subterane se va realiza prin respectarea urmatoarelor distante pe verticala:

-250mm fata de conductele de apa si canalizare

-500mm fata de conducte cu fluide combustibile si conducte de termoficare

Distanta de intersectie se poate reduce la 250mm in urmatoarele conditii:

-protejarea cablului in zona intersectiei plus cate 500mm in cazul conductelor cu fluide combustibile

-intarirea izolatiei termice la conductele de termoficare in zona intersectiei plus cate 1000mm; izolatia termica va fi realizata astfel incat sa un depaseasca o supratemperatura de 10°C fata de restul solului

-la intersectia cu conducte pozate la adancimi de cel putin 1m, cablurile electrice vor supratraversa conductele

2.2.2. Aparate de comutatie

Aparatele de comutatie folosite sunt:

1.Intrerupatoare simple, sau duble, cu montaj inglobat in tencuiala

2.Prize vor fi duble, cu contact de protectie, si se vor monta inglobat in tencuiala (prize ST)

3.Intrerupatoare diferentiale, disjunctoare magneto-termice

Conditii de montare si utilizare a aparatelor electrice

- *Intrerupatoarele se monteaza inglobat in tencuiala in locurile indicate in partea desenata.*
- *se interzice montarea aparatelor pe suporturi combustibile. In toate cazurile*

aparatele de conectare trebuie sa intrerupa toate conductoarele de faza ale circuitului si sa nu intrerupa conductorul de protectie.

Pozitia si conexiunea intrerupatoarelor trebuie sa asigure faptul ca in pozitia deschis, contactele mobile, sa nu fie sub tensiune. Contactele fixe se leaga la sursa, iar contactele mobile la receptor. Aparatul se monteaza astfel ca la deschiderea contactelor mobile sa fie la partea inferioara, iar cele fixe la partea superioara in plan vertical.

La montajul prizelor se va acorda o atentie deosebita realizarii unui aspect estetic si mai ales a unei pozitii corecte de functionare.

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

2.2.3.Corpurile de iluminat

Corpurile de iluminat interior proiectate sunt lampi echipate LED-uri, de tipul aplica de perete sau de tavan, normale, cu montaj aplicat sau tip Panou cu LED-uri echivalent al corpurilor de iluminat cu tuburi fluorescente 4x18W, culoare alb rece

Conditii de utilizare si montaj :

- se monteaza aplicate pe perete sau aplicate pe tavan

- se vor folosi la montaj toate materialele necesare si se va respecta tehnologia de montaj indicata de constructorul corpurilor de iluminat

- gaurile de trecere a conductoarelor folosite la conectarea corpurilor de se vor perfora cu masina electrica de gaurit pentru fixarea corpurilor de iluminat tip aplica, se folosesc ansamblu diblu si holtzsurub din masa plastica.

2.2.4. Tablouri electrice

A fost proiectat un tablou electric de distributie TED care se afla amplasat in Hol 1 si este punctul de alimentare al tuturor circuitelor electrice

Dupa finisarea executiei instalatiilor electrice si implicit completarea cu protectiile necesare, la partea inferioara a tabloului electric de distributie se va anexa schema electrica monofilara , cu indicarea fiecarui circuit executat (numar de receptori de lumina, prize) , caracteristici tehnice pentru fiecare circuit .

Din punct de vedere al aspectului exterior tabloul electric de distributie va fi un ansamblu fix, in carcasa, prevazut pentru a fi montat, in principiu, pe un plan vertical.

Tabloul electric de distributie este de tip normal, fiind asigurat contra accesului persoanelor neautorizate prin prevederea cu dispozitive de inchidere cu cheie, speciale.

Imediat dupa intrerupatorul general, in Tabloul Electric de Distributie (TED) se va monta o protectie la supratensiuni clasa B capabila sa protejeze contra supratensiunilor datorate descarcarilor electrice si fenomenelor tranzitorii toate aparatele si echipamentele electronice din cladire.

Tabloul Electric de Distributie este o constructie din policarbonat care va adaposti protectiile circuitelor si coloanelor alimentate din acesta

Legaturile intre aparatele din Tablou Electric de Distributie vor fi fixe pentru montare si demontare fiind necesara utilizarea de scule speciale.

Punerea la pamant a Tabloului Electric de Distributie (TED) se va face utilizand un cablu distinct (culoare verde-galben alternativ) cu sectiunea de 16mmp si o piesa de separatie de interior.

Toate elementele vor fi inscriptionate atat cu numere de circuit cat si cu rolul lor functional.

Legaturile interioare se vor face cu conductori de cupru sau cu piese de legatura speciale (pieptene)

2.2.5.Dispozitivele de capatare a trasnetului

-kit paratrasnet cu dispozitiv de protectie cu avans de amorsare (PDA)

-conductori de coborare

-suporturi pentru conductori de coborare si piese de separatie pentu masuratori

-conductori de legare la pamant de la piesa de separatie la priza de pamant

-priza de pamant cuprinzand electrozi verticali din teava zincata 2 ½" si electrozi orizontali din platbanda OLZn 40x4 mm

Conditii de montaj

a)Dispozitivele de capatare a trasnetului

-kit paratrasnet cu dispozitiv de protectie cu avans de amorsare (PDA)

Varful paratrasnetului cu dispozitiv de protectie cu avans de amorsare, se va instala astfel incat sa fie cu cel putin 2,00m deasupra celui mai inalt punct al zonei pe care o protejeaza (partea superioara a crucii de pe turla).

Tija pe care se va monta paratrasnetul cu avans de amorsare se va monta pe o suprafata verticala a structurii de lemn folosind cate un chit de prindere din doua piese din bronz sau otel inoxidabil.

La trecerea prin invelitoare se va folosi un con specuial de cauciuc care, dupa montaj, va impiedica patrunderea apei prin strapungere.

Suportul de la partea inferioara va fi astfel ales incat sa se poata conecta la coborarea din platbanda de otel galvanizat 25x4 folosind un adaptor. Adaptorul trebuie sa asigure contactul electric intre punctul de captura si capul de impanare. Acest adaptor se monteaza pe stalp, pilon sau coloana de reazem.

b)Elemente de coborire sunt constituite din :

-conductori de coborare

-suporturi pentru conductori de coborare si piese de separatie pentu masuratori

Conductoarele de coborare conduc curentul generat de trasnet prin instalatia de captare catre priza de legare la pamant.

Avand in vedere dimensiunile geometrice si forma constructiei, a rezultat necesitatea montarii a doua coborari.

Traseul celor doua coborari va prin care circula curentul de trasnet va trebui sa fie cat mai scurt si cu cat mai putine bucle.

Buclele se vor executa astfel incat distanta "d" intre doua puncte de apropiere a unui conductor si lungimea "L" a buclei intre aceste doua puncte, sa indeplineasca conditia d>L/20.

Coborarile se vor monta pe colturi iar pentru a obtine o distributie optima a curentului generat de trasnet distantele pe contur, pe partea exterioara a peretilor, trebuie sa fie cat mai putin inegala.

Conductoarele de coborare se executa, de preferinta dintr-o bucata, fara imbinari. In cazul in care este necesar sa se efectueze imbinari pe traseul conductoarelor de coborare, numarul lor trebuie redus la minimum.

Innadirea unei coborari se va face prin sudura , caz in care sudura se va face pe o lungime de minim 5cm, sau mecanic, cu ajutorul unui racord prins cu doua suruburi M8 sau M10, caz in care suprafata de contact va fi de cel putin 10cmp. Piesa de racordare realizeaza contactul conductoarelor prin strangerea lor, fara a fi necesara micsorarea sectiunii lor cu gauri.

Pentru a evita corodarea nu se vor folosi combinatii de diferite materiale. Astfel, nu se vor monta componente de cupru impreuna cu suprafete zincate sau cu componente din aluminiu.

Daca este necesara o legatura intre doua materiale diferite, care nu sunt compatibile, se poate utiliza o leagtura executata dintr-un aliaj de doua metale.

Avand in vedere ca cele doua coborari sunt din platbanda de otel galvanizat, imbinarile (legaturile) se vor zinca (inclusiv suruburile de imbinare).

La 1,50m deasupra solului, fiecare conductor de cvoborare este intrerupt, legatura electrica fiind realizata cu o piesa de separatie. Cu ajutorul piesei de separatie se poate separa conductorul de coborare de priza de legare la pamant, cu ocazia efectuarii masuratorilor rezistentei prizei.

Pentru protejarea fiecarui conductor de coborare, pe portiunea de 1,80m, de sub piesa de separare, se monteaza o teaca de protectie de 1,80m lungime, din otel galvanizat sau inox, teaca fiind fixata de perete cu ajutorul a trei coliere din acelasi material.

Datorita faptului ca atat invelitoarea cat si peretii sunt din materiale incombustibile, conductoarele de coborare se vor monta direct pe invelitoare, respectiv pereti.

c)Elemente de legare la pamant grupate in :

-conductori de legare la pamant de la piesa de separatie la priza de pamant

-priza de pamant cuprinzand electrozi si centura de legatura din platbanda OLZn 40x4 mm

Priza de pamant va o priza de tip mixta, realizata din electrozi verticali si electrozi orizontali.

Electrozii verticali sunt constituiti din teava galvanizata cu diametrul de 2 ½" si lungimea de 1,50m iar cei orizontali din platbanda OL-Zn 40x4mm

Electrozii verticali se vor monta ingropat, la adancimea de 0,80m fata de suprafata solului iar pentru usurarea introducerii lor in pamant, se vor ascutii la capete. Pentru evitarea deteriorarii capatului care se bate, in timpul baterii se vor folosi piese intermediare. In timpul baterii, electrozii vor fi tinuti in pozitie verticala cu ajutorul unor clesti sau a altor dispozitiver speciale.

Dupa implantarea in pamat a tuturor electrozilor verticali, intre acestia se monteaza platbanda zincata de legatura, cu rol de electrozi orizontali. Imbinarea intre electrozii orizontali (platbanda OL-Zn 40x4mm) si electrozii verticali (teava zincata cu diametrul de 2 ½") se va face prin sudura. Dupa efectuarea sudurilor, acestea se vor proteja anticoroziv prin citomare (bitum topit).

Distanta dintre electrozii verticali va fi de 3,00m.

Rezistenta prizei de pamant, avand in vedere ca este comuna instalatiei electrice si instalatiei de protectie contra loviturilor de trasnet, trebuie sa fie cel mult egala cu 1Ω. In cazul in care, la masuratori, un se obtine valoarea indicata, fie se va suplimenta numarul de electrozi, fie se vor ingropa electrozi in bentonita sau carbune activ. Numarul electrozilor suplimentari sau ingropati in carbune activ sau bentonita, se va determina prin masuratori

2.2.5. Priza de pamant

Elementele de legare la pamant sunt grupate in :

-conductor de legare la pamant de la piesa de separatie la priza de pamant

-priza de pamant cuprinzand electrozi si centura de legatura din platbanda OLZn 40x4 mm

Priza de pamant va o priza de tip mixta, realizata din electrozi verticali si electrozi orizontali.

Electrozii verticali sunt constituiti din teava galvanizata cu diametrul de 2 ½" si lungimea de 1,50m iar cei orizontali din platbanda OL-Zn 40x4mm

Electrozii verticali se vor monta ingropat, la adancimea de 0,80m fata de suprafata solului iar pentru usurarea introducerii lor in pamant, se vor ascutii la capete. Pentru evitarea deteriorarii capatului care se bate, in timpul baterii se vor folosi piese

intermediare. In timpul baterii, electrozii vor fi tinuti in pozitie verticala cu ajutorul unor clesti sau a altor dispozitiver speciale.

Dupa implantarea in pamat a tuturor electrozilor verticali, intre acestia se monteaza platbanda zincata de legatura, cu rol de electrozi orizontali. Imbinarea intre electrozii orizontali (platbanda OL-Zn 40x4mm) si electrozii verticali (teava zincata cu diametrul de 2 ½") se va face prin sudura. Dupa efectuarea sudurilor, acestea se vor proteja anticoroziv prin citomare (bitum topit).

Distanta dintre electrozii verticali va fi de 3,00m.

Rezistenta prizei de pamant, avand in vedere ca este utilizata doar de instalatia electrice, trebuie sa fie mai mica de maxim 1Ω. In cazul in care, la masuratori, un se obtine valoarea indicata, fie se va suplimenta numarul de electrozi, fie se vor ingropa electrozi in bentonita sau carbune activ. Numarul electrozilor suplimentari sau ingropati in carbune activ sau bentonita, se va determina prin masuratori

2.2.5.1.Verificarea prizei de pamant

Instalatia de protectie prin legare la pamant se face in ordinea urmatoare:

-dupa executarea prizei se va masura conf. prevederilor din proiect rezistenta de dispersie obtinuta. Daca priza nu are rezistenta dorita ea va fi completata cu electrozi. In cazul in care se folosesc elementele naturale ale constructiei drept priza de pamant se va verifica continuitatea electrica si apoi rezistenta de dispersie.

-se instaleaza conductorul principal de protectie (de la Tabloul Electric de Distributie TED) si se verifica continuitatea lui electrica.

-se monteaza piesa de separatie intre conductoarul principal de protectie (de la Tabloul Electric de Distributie) si priza de pamant si se verifica continuitatea electrica a legaturi.

3. <u>Proprietatile fizico-chimice, de aspect,calitate, tolerante, probe ,teste asupra materialelor folosite la lucrare</u>

Materialele utilizate la executarea instalatiilor electrice vor fi insotite de certificatul de calitate al furnizorului si vor avea caracteristicile si tolerantele prevazute in standardele de stat sau in normele interne ale unitatilor producatoare.

Inaintea punerii in opera , toate materialele se vor supune unui control vizual pentru a se constata daca nu au suferit degradari de natura sa le compromita tehnic si calitativ , se vor remedia defectiunile respective sau se vor inlocui toate aparatele si materialele care nu pot fi aduse in stare corespunzatoare prin remediere.

Pastrarea materialelor se face in depozitele de materiale ale santierului, cu respectarea normelor in vigoare privind prevenirea incendiilor:

- materialele ce pot fi deteriorate de agenti climaterici (aparataj de protectie, aparataj de comutatie, etc,) se vor depozita intr-un spatiu inchis pus la dispozitie de beneficiarul lucrarii

Manipularea materialelor se va face cu respectarea normelor de tehnica securitatii muncii, in asa fel incit sa nu se deterioreze.

Se va da o atentie deosebita materialelor casante sau usor deformabile (aparatura, corpuri de iluminat, etc.)

4. <u>Regimul de inaltime al cladirilor, utilitatea lor, riscul de incendiu si gradul de rezistenta la foc</u>

Constructia este in regim de P si are o utilitate bine determinata fiind executata din materiale incombustibile.

5*. Riscul de incendiu si gradul de rezistenta la foc al instalatiilor electrice proiectate

Constructia este din materiale incombustibile, la proiectarea instalatiilor electrice nu se impun sa se ia masuri speciale in afara celor generale prevazute in Normativul P118/2013 referitor la protectia la foc a constructiilor precum si din Hotararea Guvernului Romaniei de Aparare Impotriva Incendiilor Nr.1739 din 2006, si Legea nr.307/2006 de A.I.I.

Totusi se vor folosi tuburi de protectie PVC cu autostingere si care nu propaga flacara, conductoare de cupru cu izolatie rezistenta la foc sau cu intarziere la propagarea flacarii.

6. Descrierea traseelor instalatiilor proiectate

Din Tabloul Electric de Distributie (TED) amplasat la parter in Hol, pe peretele din stanga intrarii, se vor alimenta :

-2 circuite de iluminat interior
-6 circuitede priza
-1 circuit de rezerva

7. Nominalizarea planselor care guverneaza lucrarea

Conform borderou parte desenata din prezenta documentatie

8.Acte normative utilizate in elaborarea proiectului

Elaborarea prezentei documentatii tehnice s-a facut in conformitate cu prevederile normativelor,prescriptiilor tehnice, standardelor nationale si a standardelor europene si internationale adoptate ca standarde nationale in vigoare.

Constructorul va avea in vedere ca toate materialele si echipamentele necesare punerii in opera a lucrarilor conform cu cele precizate in memorial tehnic, planuri si listele cu cantitati de lucrari sa fie conforme cu cerintele specificate in urmatoarele :

-Legea 10/95 privind calitatea in constructii si completarile ulterioare
-I7-2011 Normativ de proiectare si executare a instalatiilor electrice cu tensiuni pana la 1000V ca si 1500Vcc.
-NTE 401/2000 Determinarea sectiunii economice a conductoarelolr in instalatii electrice de distributie de 1-110kV
-HGR 90/2008 Regulament privind racordarea utilizatorilor la retelele electrice de interes public
-STAS 6119-78 Instalatii de legare la pamant
-C130-78 Normativ de Aplicare Prin Torcretare a Mortarelor Si a Betoanelor
-Legea 319/2006 Legea securitatii si sanatatii in munca
-Legea 307/2007 privind apararea impotriva incendiilor
-GP052 – 2000 Ghid pentru instalatii electrice cu tensiuni pana la 1000Vca si 1500Vcc
-GP028-99 Ghid privind alegerea echipamentelor aferente instalatiilor electrice din cladiri
-GT059-2003 Ghidul de performanta pentru instalatii electrice
-P118-2013 Norme tehnice de proiectare si realizare a constructiilor privind protectia la afectiunea focului
-CE 1-95 Normativ privind proiectarea cladirilor din punct de vedere al cerintei de siguranta in exploatare
-C56-2003 Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrari lor de constructii si instalatii aferente
-C300-94 Normativ de prevenire si stingere a incendiilor pe durata executarii lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora
-PE 116-94 Normativ de incercari si masuratori la echipamente si instalatii electrice

-Legea 319/2006-Legea securitatii si sanatatii in munca
-O463/2001 Norme specifice de securitatea muncii la instalatii electrice in medii normale –HG273/1994 Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente
-HG925/1995 Regulamentul de verificare si expertizare tehnica a proiectelor, a executiei lucrarilor si a constructiilor
-Stas 908-90 Otel laminat la cald . Banda
-STAS 2849/8-90 Iluminat. Corpuri de iluminat. Terminologie
-STAS 4102-85 Piese pentru instalatii de legare la pamant de protectie
-STAS 9436/3-73 Cabluri si conducte electrice. Conducte pentru instalatii electrice fixe.Clasificare si simbolizare.
-STAS 12796-90 Protectia contra coroziunii. Pregatirea suprafetei pieselor de otel pentru vopsire.
-SR CEI 60038 + A1 :97/C1 :99 Tensiuni standardizate de CEI.
-SR CEI 60227 -1 + A1 :1996 Conductoare si cabluri izolate cu PVC de tensiune nominala.
-SR CEI 60227-3:97/A1:00 Conductoare si cabluri isolate cu PVC de tensiune nominala
-SR CEI 60227-4 :1996 Conductoare si cabluri izolate cu PVC, de tensiune nominala
-SR HD 21.4 53 :2001 pana la 450/750V. Partea 4 : Cabluri cu manta pentru instalatii fixe
-SR CE 60449 + A1 :2000 Domenii de tensiuni pentru instalatiile electrice in constructii
-SR CEI 60479-1 :1995 Efectele curentului asupra omului si animalelor domestice.Partea 1 : Aspecte\generale
-SR CEI 60479-2 :1995 Efectele trecerii curentului prin corpul omului. Partea 2 : Aspecte particulare.
-SR EN 60529 :1995 Grade de protectie asigurate prin carcase Cod 1P)
-SR CEI 60755+ A1 :1995 Reguli generale pentru disp.de protectie la curent diferential rezidual.
-SR EN 61009-1 :2001 Intreruptoare automate de curent diferential rezidual cu protectie incorporata la supracurenti pentru uz casnic si similar. Partea 1 : Reguli generale
-SR EN 61009-2-1 :2001 Intreruptoare automate de curent diferential rezidual cu protectie incorporata la supracurenti pentru uz casnic si similar. Partea 2-1 : Aplicabilitatea regulilor generale
-SR CEI 61024-1-1 :2000 Protectia structurilor impotriva trasnetului. Partea 1 : Principii generale. Sectiunea 1 : Ghid A – Alegerea nivelurilor de protectie pentru instalatiile de protectie impotriva trasnetului
-SR CEI 61024-1-2 :2001 Protectia structurilor impotriva trasnetului. Partea 1-2 : Principii generale Ghid B : Proiectarea, instalarea, intretinerea si inspectia instalatiilor de protectie impotriva trasnetului
-SR CEI 61024 -1 :1999 Protectia structurilor impotriva trasnetului. Partea 1 : Principii generale
-SR CEI 61662 +A 1 : 2000 Evaluarea riscului de avariere asociat loviturilor de trasnet
Aceasta lista nu este limitativa. Constructorul se poate folosi si de alte prescriptii pe care le considera necesare pentru asigurarea calitatii materialelor si a executiei cu conditia sa nu contravina cerintelor solicitate.

9.Norme de Securitate si Sanatate in munca

In elaborarea prezentei documentatii, in executie si in exploatare, s-au avut in vedere si se vor respecta prevederile din Normele generale de securitate si sanatate in munca Conform Legii 319 /2006 (Legea securitatii si sanatatii in munca)

-Fiecare santier de constructii-montaj isi va alcatui Norme de Protectia Muncii specifice lucrarilor de executat.

-Fiecare beneficiar sau cel care exploateaza instalatiile executate isi va alcatui Norme de securitate si sanatate in munca specifice lucrarilor executate.

Pentru asigurarea protectiei consumatorilor, beneficiarilor impotriva atingerilor indirecte a instalatiilor electrice ce accidental ar ajunge sub tensiune, mai ales in incaperile cu pardoseala din beton,mozaic, gresie, etc. – respectiv pe holuri, in bai, se vor monta intrerupatoare si comutatoare din materiale electroizolante. De asemenea protectia la curenti de defecti, de scurtcircuit sau de supracurenti de durata, se va realiza numai cu disjunctoare magneto-termice , iar impotriva defectiunilor de izolatie cu intrerupatoare diferentiale.

Toate disjunctoarele vor fi de valorile specificate de catre proiectant in schemele monofilare prezentate in plansele anexate, valori reiesite din breviarul de calcul anexat.

Toate partile metalice ale tablourilor de distributie (daca acestea vor exista) se vor lega galvanic la priza exterioara de punere la pamant.

10. Normele de Aparare Impotriva Incendiilor

Conform Normativul P118/2013 referitor la protectia la foc a constructiilor precum si din Hotararea Guvernului Romaniei de Aparare Impotriva Incendiilor nr.1739 din 2006 si Legea 307/2006 pentru Apararea Impotriva Incendiilor.

11. Conditiile de receptie ale lucrarilor

Acest capitol trateaza controlul si verificarea lucrarilor pe parcurs, precum si calitatea materialelor si a aparatajului utilizat la executia lucrarilor de instalatii electrice pe santier, inaintea si dupa punerea in functiune a instalatiei electrice (curenti tari) prevazuta in prezenta documentatie.

Aceste lucrari se vor executa in doua etape astfel :

a.Verificarea preliminara care se face in timpul executiei lucrarilor, pe parcurs, inainte de punerea in functiune a instalatiilor.

b.Verificarea definitiva care se face dupa executarea instalatiei, la punerea in functiune, prin controlul functionalitatii si calitatii ei.

In cadrul controlului si verificarii preliminare periodice a instalatiilor pe santier se va executa :

- verificarea calitatii tuburilor de protectie utilizate
- verificarea inainte de montaj a continuitatii electrice a conductorilor cu izolatie(in colaci)
- verificarea dupa montaj a continuitatii electrice a instalatiei inainte de acoperirea cu tencuiala sau turnarii betonului de egalizare la tuburile montate peste placi
- verificarea executarii corecte a legaturilor conductorilor de cupru la imbinari, derivatii la aparate prin cleme cu surub, prin lipire sau prin presare.Legaturile care se constata ca nu sunt stranse sau nu prezinta siguranta, vor fi respinse si refacute.

In cadrul controlului si verificarilor definitive ale instalatiei electrice executate pe santier, se va verifica :

- rezistenta de izolatie a instalatiei
- modul de executie a legaturilor in doze la aparate, tablouri, firida
- modul de realizare si functionarea corecta a instalatiei de protectie contra electrocutarilor

Verificarea rezistentei de izolatie a instalatiei se face prin masurarea :

-rezistentei de izolatie a conductorilor fata de pamant

-rezistentei de izolatie a conductorilor intre ei

Pentru aceste masuratori se va utiliza trusa de serviciu. Masuratorile se vor face cu instalatiile deconectate de la reteaua de alimentare. Rezistenta electrica de izolatie atat in cazul A., cat si in cazul B. va fi cel putin 500.000 ohmi. De asemenea se va verifica functionarea eficienta a instalatiilor de protectie de legare la pamant. Verificarea

se face prin punerea la masa in mod voit a unei faze, luandu-se toate masurile de protectie pentru evitarea accidentelor prin electrocutare.

12.Modul cum sunt respectate cerintele esentiale de calitate cuprinse in Legea 10/1995

***-rezistenta si stabilitatea** – este rezolvata prin faptul ca toate circuitele electrice proiectate sunt introduse in tuburi incombustibile si cu autostingere montate inglobat in tencuiala*

Priza de pamant este realizata ingropat in pamant, sub adancimea minima de inghet. Imbinarea prizei de pamant este realizata prin sudura, protectia impotriva coroziunii fiind realizata prin citomare (acoperire cu bitum).

***-securitatea la incendiu** – este asigurata prin dimensionarea circuitelor cu o anumita rezerva, dupa criteriul densitatii economice (NTE 401 DIN 03.2000) prin legarea circuitelor in doze care se va face prin cleme speciale de presiune tip C 3x1,5, C 3x2,5 si C 3x4, sau pentru ca conductoarele utilizate sunt din cupru, legaturile se vor face cu ajutorul clemelor cu surub, speciale (pentru a se evita supraincalzirile printr-o rezistenta de contact necorespunzatoare).De asemenea toate circuitele electrice sunt protejate impotriva curentilor de defect, prin intreruptoare diferentiale, alese adecvat.*

***-igiena, sanatate si mediu** – este indeplinita in sensul ca instalatiile proiectate nu sunt poluante, impun ordine si curatenie.*

***-siguranta in exploatare** – este asigurata prin protectia circuitelor proiectate la scurtcircuit, suprasarcina si la aparitia curentilor de defect.*

***-protectia impotriva zgomotului** – este realizata de la sine, deoarece instalatiile proiectate nu au circuite cu miez magnetic, neinglobat in mase electroizolante si cu spire intrerupte in mod normal.*

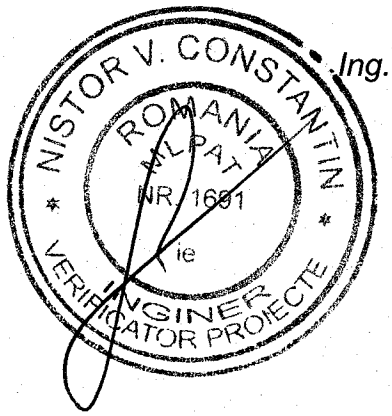
***-economia de energie si izolatia termica** – este realizata prin faptul ca instalatiile electrice nu au in preajma conducte metalice de apa, incalzire sau gaze naturale*

Faptul ca dimensionarea circuitelor s-a facut dupa densitatea economica de curent, se realizeaza si reducerea pierderilor tehnologice de energie electrica.

15. Situatia Acordurilor si Avizelor necesare executiei lucrari

Avand in vedere ca obiectivul este bransat la reteaua de energie electrica stradala dar se depaseste puterea instalata este necesara obtinerea acordului si avizelor (avizul tehnic de racordare), de la proprietarul retelelor electrice de alimentare din zona.

Intocmit,
Ing.ION MENGHES





PLAN DE SECURITATE SI SANATATE AL SANTIERULUI

Instalatii electrice

LUCRAREA: SCHIMBAREA DESTINAŢIEI IMOBILULUI "FOSTĂ GRĂDINIŢĂ BENGEŞTI" ÎN "CENTRU COMUNINAR DE INCLUZIUNE SOCIALĂ" ŞI CONSTRUIRE ÎMPREJMUIRE
Com. Bengeşti-Ciocadia, Sat Bengeşti, Jud. Gorj

Descrierea santierului de constructii:

-lucrarea "SCHIMBAREA DESTINAŢIEI IMOBILULUI "FOSTĂ GRĂDINIŢĂ BENGEŞTI" ÎN "CENTRU COMUNINAR DE INCLUZIUNE SOCIALĂ" ŞI CONSTRUIRE ÎMPREJMUIRE", se va desfasura in Com. Bengeşti-Ciocadia, Sat Bengeşti, Jud. Gorj si va consta in executia instalatiilor electrice de iluminat interior si prize.

-lucrarea va fi executata in baza unui contract incheiat intre investitor si o firma de constructii montaj atestata de catre ANRE, in calitate de antreprenor.

-beneficiarul lucrarii va desemna pe dl..... in calitate de coordonator in materia de securitate si sanatate pe durata realizarii lucrarii.

Lucrarile de constructie vor incepe la data de..... si vor dura ..... zile

Lucratori:

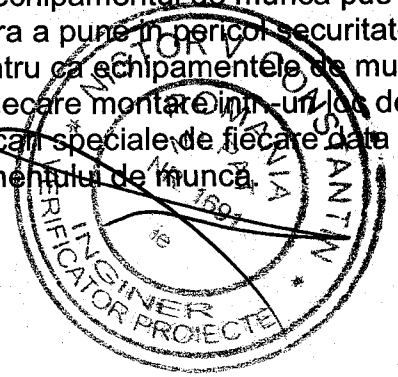
-lucrarile de constructii se vor efectua de catre personalul apartinand unei unitati specializate de constructii montaj, in baza unei "conventii de lucrari" si a unui program de lucru care vor permite accesul personalului si in instalatiile electrice aflate in gestiunea si exploatarea CEZ Distributie, la care se va racorda circuitul de iluminat stradal proiectat. Personalul apartinand unitatii specializate de constructii montaj va avea calitatea de "personal delegat" in instalatiile electrice aflate in gestiunea si exploatarea CEZ Distributie

-nu este permis accesul persoanelor neautorizate pe raza santierului

Echipamente de munca:

-la executarea lucrarilor se vor folosi doar echipamente de munca care respecta Hotararea de Guvern nr.1146 din 30.08.2006. Angajatorul este obligat sa ia masurile necesare pentru ca echipamentul de munca pus la dispozitia lucratorilor sa corespunda pentru activitatea prestata si sa poata fi utilizat de catre acestia, fara a pune in pericol securitatea si sanatatea lor.

-angajatorul este obligat sa ia masurile necesare pentru ca echipamentele de munca sa fie supuse unei verificari initiale, dupa instalare si inainte de prima folosire, a unor verificari dupa fiecare montare intr-un loc de munca nou, a unor verificari periodice in functie de precizarile producatorului din fisa tehnica si a unor verificari speciale de fiecare data cand s-au produs evenimente exceptionale susceptibile sa aiba consecinte daunatoare asupra echipamentului de munca.



Materiale si agenti chimici:

-la executia acestei lucrari nu se vor folosi agenti chimic periculosi, nefiind necesara asigurarea de conditii speciale de protectie a factorilor de mediu. Nu exista transformatoare sau condensatoare care sa contina bifenoli policlorurati (PCB)

Organizarea muncii:

-lucrarile cuprinse in prezenta documentatie vor fi executate de catre personalul apartinand unei unitati specializate de constructii montaj si se vor executa cu scoaterea totala sau partiala de sub tensiune a instalatiilor electrice in care se luceraza, in functie de lucrarile zilnice care se executa.

-personalul implicat in executia lucrarilor trebuie sa indeplineasca conditiile de sanatate (fizica si psihica), calificarea si autorizarea prevazuta in ISSM-2007

Principalele lucrari care urmeaza a se executa pentru realizarea obiectivului sunt urmatoarele:

-amenajare organizare de santier
-studierea documentatiei
-trasarea si insemnarea locurilor de priza si aparataj de comutatie
-trasarea si insemnarea circuitelor ce se vor ingropa sub tencuiala
-saparea santurilor in pereti, pentru ingroparea circ. electrice, a dozelor de ramificatie, respectiv a dozelor de aparat
-montarea circuitelor de iluminat, prize,
-echiparea si montarea tabloului electric
-montarea protectiilor in tabloul electric
-montarea si conectarea mecanismelor aparatelor de comutatie, prizelor, corpurilor de iluminat
-conectarea circuitelor in tabloul electric
-trasarea si executia coloanei pentru legatura dintre TED si BMPM
-trasarea si executia santului pentru priza de pamant
-montarea electrozilor verticali, prin batere
-montarea electrozilor orizontali (sudura si protejare prin citomare)
-montarea paratrasnetului cu avans de amorsare (PDA)
-montarea coborarilor instalatiei de protectie contra loviturilor de trasnet
-conectarea coborarii si a tabloului electric la priza de pamant
-punerea sub tensiune a circuitelor electrice
-probarea bunei functionari a punctelor de iluminat, prizelor,
-inscriptionarea circuitelor electrice, in tabloului electric
-retragerea lucratorilor din obiectiv
-receptia si predarea lucrarii

Avand in vedere specificul lucrarii, enumeram principalele pericole care pot sa apara, masurile necesare a fi luate, responsabilitatea aplicarii acestora si termenul de realizare:

Pericol/neconformitati	Masuri/Actiuni in scopul realizarii masurii	Responsabilitate	Termen limita	Verificat
0	1	2	3	4
Igiena muncii	-asigurarea conditiilor optime de cazare - daca este cazul -asigurarea de grupuri sanitare conectate la un rezervor septic sau la canalizarea stradala a orasului -asigurarea unei surse de apa potabila sau apa plata la bidoane -asigurarea de vestiare si incaperi pentru pauze	Angajatorul	Inainte de inceperea lucrarilor	In curs de realizare
Accidente de munca	-dotarea cu truse de prim ajutor -instruirea periodica a lucratorilor cu probleme de prim ajutor, evacuarea persoanelor si masurile de organizare luate in acest sens -existenta pe santier a unui Plan de actiune in caz de pericol grav si iminent de accidenare si cunoasterea prevederilor acestuia de catre toti lucratorii -instruirea tuturor lucratorilor antreprenorului si cei ai subantreprenorului (cand este cazul) cu privire la obligativitatea utilizarii de EIP specifice pentru santierul de constructii -dotarea tuturor lucratorilor cu EIP corespunzator sarcinii de munca mai ales pentru lucru la inaltime -inspectarea periodica a lucratorilor de catre o persoana competente -manipularea manuala in conditii de siguranta a diverselor materiale – se vor respecta prevederile Hotararii de Guvern 1051/2006	Angajatorul	Inainte de inceperea lucrarilor	In curs de realizare
Electricitate	-instalarea unui tablou electric pentru organizarea de santier, cu impamantare verificata	Angajatorul	Inainte de inceperea lucrarilor	In curs de realizare
Transport intern	-definirea cailor de acces, a locurilor de depozitare a materialelor necesare la lucrare, a locurilor de depozitare a deseurilor -eliminarea materialelor depozitate pe caile de acces	Angajatorul	Inainte de inceperea lucrarilor	In curs de realizare

0	1	2	3	4
Informatii insuficiente	-montarea unui panou care va indica denumirea investitiei, beneficiarul investitiei, numarul autorizatiei de construire, durata de executie -instructiuni generale cu privire la disciplina pe santier si conditii concrete de la locul de munca -informarea cu privire la eventualele instalatii subterane din infrastructura publica (cabluri electrice, tevi de apa, devi de incalzire centrala, tevi de gaze, cabluri telefonice, etc) -elaborarea de instructiuni interne specifice pentru lucrarile periculoase cu mar fi: lucrul la inaltime, demontari, lucrul in apropierea instalatiilor aflate sub tensiune, lucrul in conditii de paralelism, lucrul pe cai cu circulatie intensa.			

Proiectant
Ing. ION MENGHES

Calculul rezistentei de dispersie a prizei de pamant

Nume proiect: Schimbarea destinaţiei imobilului "Fostă Grădiniţă Bengeşti" în "Centru Comunitar de Incluziune Socială" şi construire împrejmuire

Proiectant: Ing.Ion Menghes

Beneficiar: Comuna Bengesti-Ciocadia

Date de intrare :

Nume priza de pamant Priza PP

Electrozi circulari din teava zincata, montati vertical:

Numarul de electrozi: n=12 buc

Lungimea electrodului: L=1.5 m

Diametrul electrodului: D=74.00mm sau 2 1/2"

Electrozi din bare rotunde sau platbanda de legatura, cu montare orizontala:

Numarul de electrozi: n=11 buc

Lungimea electrodului: L=3 m

Diametrul sau latimea electrodului: D sau b=40 mm

Tipul solului (rezistivitatea electrica): Pamant cu pietris

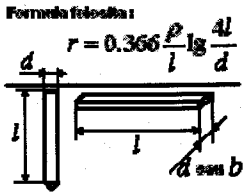
adica ρ=200 Ωm

Alegeti cea mai apropiata valoare a rezistivitatii solului din acest tabel:

Tipul solului	Rezistivitatea solului	
	Domeniul de valori	Valoare medie
Sol vegetal	5 - 50	30
Argila	8 - 200	40
Nisip si pietris uscat, humus	50 - 500	150
Nisip si pietris umed	50 - 3000	200 (umed)
Turba	>150	150
Marna (umed)	50 - 3000	1000 (umed)
Nisip si pietris uscat	100 - 8000	2000
Roboni (pietris cimentat) - Sp.ord.ploaie	50 - 500	150
Roboni (pietris cimentat) - Sp.ord.ploaie	100 - 8000	400

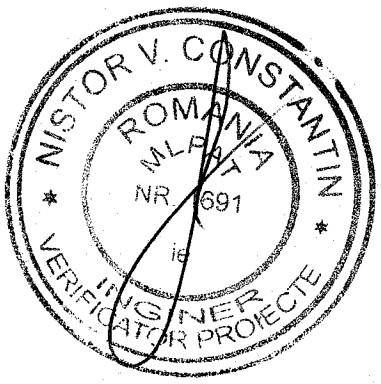
Formula folosita:

$$r = 0.366 \frac{\rho}{l} \lg \frac{4l}{d}$$

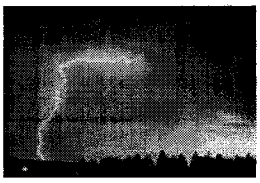


Date de iesire (calculate) :

Rezistenta de dispersie: R=3.22 Ω **(Calculul este aproximativ, din cauza variatiei in limite largi a rezistivitatii solului!)**







Evaluarea necesitatii prevederii IPT

Nume proiect: Schimbarea destinaţiei imobilului "Fostă Grădiniţă Bengeşti" în "Centru Comunitar de Incluziune Socială" şi construire împrejmuire

Proiectant: Ing.Ion Menghes

Beneficiar: Comuna Bengesti-Ciocadia

Caracteristicile structurii:

Parametru	Simbol	Valoare			Tabel I7
Lungime	L	27.90	m	Inaltimea proeminentei:	
Latime	W	11.65	m	H_p 0 m	
Inaltime (valoare medie fara proeminente)	H	8	m		
Factor de amplasare	C_d	Inconj. de obiecte sau copaci de aceeasi inaltime sau mai mici (0.5)			A6.1.2.
SPT (risc R_B) (sistem de protectie impotriva trasnetului)	P_B	SPT Clasa IV (0.2)			A6.2.2.
Persoane prezente in structura si afara	n_t	40			

Densitatea medie anuala a trasnetelor la sol:

Indicele keraunic N_k= 2 50 - 45 zile/an cu furtuni

Densitatea trasnetelor N_g= 5.32 nr lovituri/km^{2}si an

Numarul serviciilor (liniilor) care patrund in structura:

Numar servicii: 1

Caracteristicile seviciului 1

Tip serviciu: Linie de alimentare cu energie electrica

Parametru	Simbol	Valoare		Tabel I7
Rezistivitatea solului	ρ	200	Ωm	
Lungime	Lc	1000	m	
Inaltime	Hc	0	m (0 ingropata)	
Transformator IT/JT	Ct	Fara (1)		A6.1.4.
Factor de amplasare al liniei	Cd	Inconj. de obiecte mai mari sau copaci (0.25)		A6.1.2.
Factor de mediu al liniei	Ce	Rural (1)		A6.1.5.
Ecranul liniei (risc R_U si R_V)	P_{LD}	Fara ecran (1)		A6.2.6.
Tensiunea de tinere la impuls a echipamentului (risc R_U si R_V)	K_{S4}	1.5 kV		A6.2.4.
Protectie cu SPD coordonate (risc R_C) (dispozitiv de protectie la supratensiuni)	P_{SPD}	Cu SPD coordonate nivel III-IV (0.03)		A6.2.3.
Extremitatea "a" a liniei, dimensiunile structurii aflata la capatul indepartat al liniei	La	0	m	
	Wa	0	m	
	Ha	0	m	

Numarul zonelor (cu caracteristici omogene) identificate:

Numar zone: 2

Caracteristicile zonei 1

Denumire zona: Interior Tipul zonei: Zona de interior

Parametru	Simbol	Valoare	Tabel I7
Tipul suprafetei planseului	r_u	Linoleum, lemn (0.00001)	A6.3.2.
Risc incendiu	r_f	Mediu (0.01)	A6.3.4.
Pericol special	h_z	Nici un pericol special (1)	A6.3.5.
Protectie impotriva incendiului (risc R_B si R_V)	r_p	Hidranti, extinctoare, alarmare cu actionare manuala (0.5)	A6.3.3.
Retele interioare e.e., telecomunicatii, etc		Da (1)	
Pierdere datorita tensiunii de atingere si de pas	L_t	Da (0.0001)	A6.3.1.
Pierdere datorita avariilor fizice	L_f	Cladiri publice, biserici, muzee (0.02)	A6.3.1.
Persoane potential in pericol aflate in zona		30	

____Caracteristicile zonei 2____

Denumire zona: Exterior **Tipul zonei:** Zona de exterior

Parametru	Simbol	Valoare	Tabel I7
Tipul suprafetei solului	r_a	Agricola (0.01)	A6.3.2.
Protectie impotriva socurilor electrice (risc R_A)	P_A	Echipotentializare efectiva a solului (0.01)	A6.2.1.
Pierdere datorita tensiunii de atingere si de pas	L_t	DA (0.01)	A6.3.1.
Persoane potential in pericol aflate in zona		10	

____Suprafete echivalente de expunere ale structurii si liniilor:____

Nume	Simbol	Valoare m^2
Structura	A_d	4032
Linia de alimentare cu ee 1	A_l1	13803
Langa linia de alimentare cu ee 1	A_i1	353553

____Numarul anual previzibil de evenimente periculoase:____

Nume	Simbol	Valoare 1/an
Structura	N_D	0.0107
Linia de alimentare cu ee 1	N_L1	0.0184
Langa linia de alimentare cu ee 1	N_I1	1.8809

____Valori ale componentelor de risc in functie de zone:____

Simbol	Structura	Z1 Interior	Z2 Exterior
R_A	0.00107×10^{-5}		0.00107×10^{-5}
R_B	0.0214×10^{-5}	0.0214×10^{-5}	
R_C1	0.321×10^{-5}		
R_U1	0.000002×10^{-5}	0.000002×10^{-5}	
R_V1	0.184×10^{-5}	0.184×10^{-5}	

____Compunerea componentelor de risc. Concluzii:____

Simbol	Valoare	Risc acceptat	Concluzie
$R_1=R_A+R_B+R_U+R_V$ Risc de pierderi vieti omenesti	0.206472×10^{-5}	1×10^{-5}	=RISC ACCEPTABIL=
$R_2=R_B+R_C+R_V$ Risc de pierdere a unui serviciu public	0.005264×10^{-3}	1×10^{-3}	=RISC ACCEPTABIL=
$R_3=R_B+R_V$ Risc pierderi valori de patrimoniu	0.002054×10^{-3}	1×10^{-3}	=RISC ACCEPTABIL=

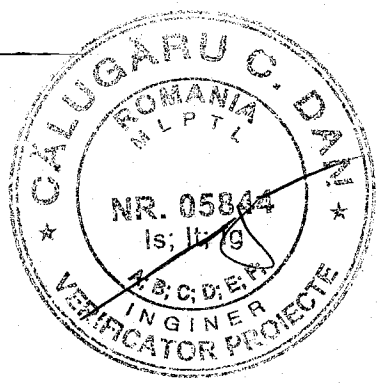
=STRUCTURA PROTEJATA=

SOCIETATEA COMERCIALA PROREDRUM SRL TARGU JIU

NISTOR V. CONSTANTIN ROMANIA MLPAT NR 1691 INGINER VERIFICATOR PROIECTE

BREVIAR DE CALCUL

INSTALATII SANITARE



Dimensionarea instalatiilor sanitare , stabilirea debitelor de calcul s-a facut in coformitate cu prevederile din STAS 1478/1990 si STAS 1795/ 1986, avand in vedere consumatorii instalatiei interioare functie de echivalenti.

Debitele de calcul au fost stabilite în functie de echivalenti conform STAS 1478 si STAS 1795.

1.Debitele de calcul pentru alimentarea cu apã rece (conform Tabel 3 din STAS 1478),

Nr crt	Denumirea armãturii	Total armãt.	Echivalenti pe armãt.	Total echiv.
1	Baterie pentru lavoar	5	0.35	1.75
2	Rezervor pentru vas WC	4	0,50	2.00
3	Pisoar	2	0,17	0.34

$E_2 = 4.09$

E_2 = suma echivalentilor robinetelor de apa rece

Debitul de calcul de apa rece pentru consum menajer, pentru „Teatre, cluburi, cinematografe, gări, policlinici", conform Tabel 6 din STAS 1478, se calculeaza cu relatia:

$q_c = a \times b \times c \times \sqrt{E}$; a = 0,23 ; b = 1,0 ; c=2.0

a = coeficient care se determina functie de regimul de furnizare a apei, conform Tabel 7 STAS 1478 (10h)

b = coeficient care se determina in functie de tipul conductelor, conform Tabel 8 STAS 1478 (conducte de apa rece pentru alimentarea conductelor de distributie a apei reci la punctele de consum si de alimentare cu apa rece a instalatiilor de preparare a apei calde.)

c =coeficient adimensioal care se determina functie de destinatia cladirii , conform Tabel 6 din STAS 1478 (Teatre, cluburi, cinematografe, gări, policlinici)

E = suma echivalentilor punctelor de consum alimentate de conducta respectiva; $E = E_2 = 4.09$

$$q_c = 0.23 \times 1 \times 2.0 \times \sqrt{4.09} = 0.93 \text{ l/s}$$

Pentru $q_c = 0.93$ l/s si o inaltime a constructiei sub 4m, teava PP-R cu diametrul de 32mm (viteza de curgere de 1,20m/s cuprinsa in limita vitezei economice care are valoare 0,75....1,30m/s) este suficienta.

2. Debitul de calcul pentru apa uzatã menajerã evacuatã

Nr crt	Denumirea obiectului	Total obiecte	Echivalenti pe obiecte	Total echiv.
1	Lavoar	5	0.5	2.50
2	Vas WC	4	6,0	24.00
3	Pisoar	2	3.50	7.00

E_s = echivalent de debit pentru scurgere

E_s = 33.50

$q_c = q_s + q_{smax.}$

q_s = debit corespunzator valorii sumei echivalentilor E_s ai obiectelor sanitare si ai punctelor de consum;

$q_{smax.}$ = debit specific de scurgere cu valoarea cea mai mare care se scurge in reteaua de canalizare;

Relatia de calcul pentru debitul corespunzator valorii sumei echivalentilor E_s ai obiectelor sanitare si ai punctelor de consum, conform Tabel 4 din STAS1795, este;

$$q_s = a \times c \times \sqrt{E_S} \; ; \quad a = 0,44$$

a = coeficient adimensional in functie de regimul de furnizare a apei in reteaua de distributie, conform Tabel 3 din STAS 1795 (10h)

c=coeficient adimensional in functie de destinatia cladirii, conform Tabel 4 din STAS 1795 (Teatre, cluburi, cinematografe, gări, policlinici) (0,65)

$$q_S = 0,44 \times 0,65 \times \sqrt{33.5} = 1.65 \text{ l/s}$$

$q_{smax.} = 2.00$ l/s

q_{cM1} = 2,00 + 1.65 = 3.65 l/s.

Avand in vedere caractertisticile constructive ale obiectelor sanitare s-au ales tuburi din PP cu diametrele nominale cuprinse intre 32 si 110mm telescopata, montate cu pante normale, conform Tabel1 din STAS1795-87.

Intocmit
Ing. Firan Leonard

SOCIETATEA COMERCIALA PRORED RUM SRL TARGU JIU

CALUGARU C. DAN ROMANIA M.L.P.T. NR. 05844 Is; It; Ig A; B; C; D; E; F; INGINER VERIFICATOR PROIECTE

CAIET DE SARCINI
INSTALATII SANITARE

1. <u>DATE GENERALE DE IDENTIFICARE A INVESTITIEI:</u>

a) <u>Denumirea lucrarii</u>: SCHIMBAREA DESTINAŢIEI IMOBILULUI "FOSTĂ GRĂDINIŢĂ BENGEŞTI" ÎN "CENTRU COMUNINAR DE INCLUZIUNE SOCIALĂ" ŞI CONSTRUIRE ÎMPREJMUIRE

b) <u>Amplasament</u>: Com. Bengeşti-Ciocadia, Sat Bengeşti, Jud. Gorj

c) <u>Beneficiarul lucrarii</u> : COMUNA BENGEŞTI-CIOCADIA

d) <u>Proiectant general</u> : S.C. PROREDRUM S.R.L. Targu Jiu

e) <u>Tema</u>: Instalatii sanitare

f)Documente care au stat la elaborarea documentatiei

-Comanda ferma din partea investitorului

-Tema de proiectare

Prezenta documentatie are ca obiect tratarea solutiilor tehnice si specificarea cerintelor de calitate ce trebuiesc respectate la executia lucrarilor de instalatii sanitare interioare la obiectivul de investitii mai sus enuntat.

2. Concepte de bază

-Alimentarea cu apă se face din reteaua stradala existenta in zona.

-Alimentarea cu apa calda, se face de la Centrala Termica prepararea acesteia facandu-se cu ajutorul unui boiler bivalent care va prepara apa calda menajera folosind agentul termic de incalzire preparat de un cazan cu peleți.

-Evacuarea apelor uzate menajere se face prin reţelele de canalizare interioare spre reţeaua exterioară si de aici la fosa septică.

3. Executarea instalatiilor sanitare

Pentru realizarea unor instalatii sanitare interioare care să corespundă exigenţelor de calitate executantul va respecta următoarele etape:

- pregătirea punctului de lucru;
- aprovizionarea şi transportul materialelor;
- montarea: conductelor de apa rece, conductelor de canalizare si a obiectelor sanitare;
- probele de etanşeitate si functionalitate;

3.1. Pregătirea punctului de lucru

Înainte de începerea lucrărilor, conducătorul punctului de lucru va analiza atent proiectul tehnic luând toate măsurile necesare ca lucrările să corespundă calitativ normelor în vigoare.

În vederea executării lucrărilor, conducătorul şantierului îşi organizează punctul de lucru în bараci (sau încăperi) pentru activitatea tehnică, depozitarea şi prelucrarea materialelor.

Magazia va fi o încăpere în care să poată fi păstrate materialele necesare pentru 1-2 zile de lucru. Magazia unde se vor depozita materialele va fi o încăpere închisă, uscată, curată şi bine aerisită.

Materialele cu gabarit mare, cum sunt conductele, pot fi depozitate şi în locuri închise (ţarcuri) cu condiţia ca acestea să fie acoperite şi ferite de soare.

Materialele vor fi aşezate pe rastele sau stivuite în aşa fel încât să nu se degradeze sau să provoace accidentări personalului muncitor.

Atelierul de lucru se instalează intr-o încăpere sau magazie din şantier şi este dotat cu utilaje cu care se execută operaţiile de prelucrare a materialelor (tăiere, filetare, îndoire) şi o bună parte din cele de montaj.

3.2. Aprovizionarea şi transportul materialelor

Conducătorul punctului de lucru va urmări şi va da instrucţiuni privind modul de aprovizionare şi transport al materialelor. Se va urmări să fie procurate numai materiale si utilajele prevăzute în proiect, care să corespundă cerinţelor de calitate, prevazute de standardele in vigoare

La procurarea materialelor si utilajelor se va solicita producătorului sau furnizorului, certificate de calitate si omologare care să menţioneze datele tehnice despre materialul sau utilajul aprovizionat , date care să corespundă cu cele prevăzute în proiect.

Manipularea şi transportul materialelor si a utilajelor se va face cu multă atenţie pentru a nu se produce accidente. Se va depune atenţie la modul cum sunt aşezate în mijloacele de transport, materialele sau obiectele grele astfel încât acestea să nu se răstoarne în timpul transportului.

3.3.Montarea conductelor din teava din polipropilena reticulara (PP-R)

Pentru instalatia sanitara de apa rece se vor folosi tevi si fitinguri din polipropilena recomandate datorita faptului ca grosimea lor le confera un grad ridicat de rezistenta mecanica, au o rezistenta ridicata la coroziunea chimica iar pierderile de caldura sunt aproape inexistente fapt ce conduce la lipsa condensului (picaturilor pe apa) ce se formeaza la exterior.

Prima operatie ce se executa este stabilirea si trasarea traseelor unde se monteaza conductele. Traseele vor fi cele prevazute in proiect , vor fi obligatoriu paralele cu peretii sau linia stilpilor, respectindu-se in acest sens prevederile din Normativul I 9-2015

Se va urmari foarte atent realizarea de catre constructor a tuturor golurilor in pereti pe unde trebuie sa treaca conductele .

Inainte de inceperea executiei, dupa stabilirea traseelor, toate materialele se vor supune unui control calitativ riguros. In acest scop se va urmarii ca toate materialele care intra in opera sa nu prezinte defecte cum ar fi: indoiri, turtiri sau fisuri.

Ordinea de realizare a instalatiei sanitare cu tevi de polipropilena reticulara este:

1.Tevile se masoara la dimensiunile dorite. Trebuie tinut cont de dimensiunile zonelor de imbinare, acestea fiind date de toleranta pe care o are fiecare fiting la interior.

2.Tevile se taie cu o foarfeca speciala si daca sunt tevi pentru apa calda menajera, se executa indepartarea armaturii, folosind o freza special calibrata in functie de diametrul tevii.

3.Se verifica daca pe plita aparatului de lipire sunt montate bacurile adecvate, avand in vedere faptul ca acestea sunt calibrate pentru fiecare diametru in parte.

4.Se cupleaza aparatul la o sursa de tensiune si se asteapta pana cand plita si bacurile ating temperatura de 260°C, temperratura fiind congtrolata de un termostat.

5.Elementele care urmeaza sa fie sudate su introduc cu extremitatile respective in bacurile aparatului. Trebuie tinut cont de timpii de incalzire pe care fiecare producator ii recomanda.

6. Elementele se scot din bacurile aparatului si se imbina manual. Va rezulta o sudura omogena, sigura si de inalta calitate.

7.Conductele montate aparent trebuie fixate, la anumite intervale, in bratari speciale. Pe langa rolul de sustinere, acestea mai au si sarcina de a impiedica deformarea conductelor.

Distanta dintre punctele de prindere se va determina in functie de diametrul conductei si de modul de protejare (izolare) , conform Normativului I 9/2015.

Etansarea imbinarilor cu filet, la aparate, (robinete) se va executa cu fuior de canepa peste care s-a dat un strat de minium de plumb, sau cu banda de teflon sau, cu garnitura de cauciuc..

Pentru imbinarile demontabile se vor folosi racorduri olandeze amplasate in locuri accesibile.

La montare se vor respecta pantele prevazute in normative respectiv de 1% , pentru a permite golirea instalatiei.

Conductele se vor monta astfel incat sa nu se formeze saci sau pungi de aer.

La trecerile prin elementele de constructie (pereti) tevile vor fi montate in tuburi de protectie.Tuburile de protectie vor avea diametrul interior mai mare cu 10-20 mm decat diametrul exterior al tevii. Tubul de protectie se va fixa bine in perete.

La trecerile prin pereti, tubul de protectie va avea lungimea egala cu grosimea finita a peretilor,

Nu se admit imbinari ale conductelor in mansoanele de protectie.

Distanta minima intre marginea tubului de protectie si cea mai apropiata imbinare sau derivatie va fi de 5 cm.

3.6. Montarea obiectelor sanitare

Obiectele sanitare si accesoriile acestora se vor monta pe peretii existenti la urmatoarele cote fata de pardosela finita: lavoarele – 0,80 m; sapuniera – 1,20 m; oglinzile – 1,30 m; etajerele – 1,25 m.

Obiectele sanitare si accesoriile se vor prinde de pereti prin intermediul diblurilor conexpand din otel si a suruburilor de fixare.

Obiectele sanitare nu se pot monta decât după ce s-a făcut proba de presiune a întregii reţele de distribuţie a apei şi după ce s-au terminat lucrările de finisaj din încăperi.

Înaintea terminării lucrărilor de finisaj, se montează numai rezervoarele de closet

La trasarea şi montarea obiectelor sanitare se va căuta ca acestea să fie poziţionate cât mai judicios, astfel încât să asigure estetica încăperii în care se montează. Pentru aceasta se vor respecta distanţele din proiect.

La montarea obiectelor, indiferent dacă fixarea lor are loc pe dibluri metalice sau din masa plastica, holtzşuruburile se vor unge în prealabil cu vaselină pentru a fi protejate contra ruginii.

Când pereţii se plachează cu faianţă, obiectele sanitare se fixează numai dupa ce se finalizeaza placarea, gaurirea peretilor facandu-se cu masina electrica de gaurit, cu spiral cu vidia, fara percutie sau cu percutie usoara.

3.6.1. Montarea closetelor

Rezervoarele de spălare se vor monta pe pereţi deasupra vaselor de closet ; se vor prinde de perete cu chitul de prindere livrat odata cu rezervorul ; în acest scop se execută în perete găuri conform instructiunilor de montaj date de catre producator. Ambele dispozitive de fixare ale unui rezervor trebuie să se afle pe aceeaşi linie orizontală, verificată cu nivela.

Rezervorul se va monta în aşa fel să asigure o bună spălare a vasului de closet. Între rezervorul de spălare şi vasul de closet se va monta o ţeavă de spălare care se livreaza odata cu rezervorul de spalare

Vasele de closet din faianţă se vor monta cu centrul ştuţului de spălare la 40 cm de pardoseala finită şi se fixează în pardoseală cu chitul de prindere livrat odata cu vasul de WC sau procurat separat

Vasul de WC se leagă la conducta de scurgere printr-un racord flexibil din masa plastica, cu intaritura metalica avand diametrul de 110 mm şi lungime 20 – 30 cm

Se pot folosi şi vase de WC cu rezervor tot din faianţă, montat direct pe vas, livrate in chit complet

3.6.2. Montarea lavoarelor

Poziţiile legăturilor pentru alimentare cu apă ca şi pentru scurgere, se vor executa sub lavoar, pe o linie orizontală situată la o anumită înălţime de la pardoseala finită.

Lavoarele se vor monta pe console sau pe picior de faianţă.

În cazul montării pe console, se vor folosi dibluri din masa plastica sau metalice

Lavoarele vor fi echipte cu baterie amestecatoare stativa, cu maneta si cartus ceramic.

Conducta de scurgere a lavoarului se va monta aparent pe zid si ingropat pana la sifonul de pardoseala

Robinetii de inchidere cu sfera si mufe (coltar sau de trecere), clapetele de retinere, robinetii de golire, robinetii flotor, robinetii dublu serviciu se vor monta conform punctelor indicate in piesele desenate. Robinetii de inchidere montati pe conductele de distributie vor fi obligatoriu prevazuti cu racorduri olandeze pentru demontare.

Robinetele şi bateriile obiectelor sanitare se vor verifica înainte de a se monta pe obiecte, pentru a se verifica dacă se manevrează uşor la închidere şi deschidere, de asemenea acestea se vor demonta şi pentru a se verifica felul garniturii de sub piuliţa cutiei de etanşare.

3.6.3.Realizarea canalizarii exterioare

a) Faze premergatoare:

a.1.Pregatirea traseului conductei (eliberarea terenului si amenajarea acceselor de-a lungul traseului, pentru aprovizionarea si manipularea materialelor)

a.2.Marcarea traseului si fixarea de reperi în afara amprizei lucrarilor, în vederea executiei lucrarilor.

a.3.Receptia, sortarea si transportul tevilor si a celorlalte materiale legate de executia lucrarilor.

b) Faza de executie:

b.1.Saparea transeelor manual, sau mecanizat, conform indicatiilor din proiect.

b.2.Pregatirea patului de pozare a tuburilor.

b.3.Lansarea cu atentie, cu utilaje specializate sau manual a tuburilor si fitingurilor, etc. necesare.

b.4.Curatirea capetelor drepte, centrarea tuburilor, conform indicatiilor furnizorilor de tuburi.

b.5.Îmbinarea tuburilor din PVC cu mufa si inel de cauciuc.

b.6.Montarea caminelor de inspectie si curatire prefabricate (din polietilena).

b.7.Umplerea partiala a transeei cu pamânt (lasând mufele sau zonele de lipitura descoperite).

3.6.3.1. Trasarea si nivelmentul

Având în vedere ca realizarea pantelor de pozare ale canalului are o importanta deosebita în asigurarea functionalitatii acestuia, se va da o atentie sporita trasarii si stabilirii cotelor de nivel de referinta.Operatia de trasare se executa în urmatoarea ordine:

1)se picheteaza axul canalului;

2)se executa un nivelment de precizie în raport cu reperele topografice permanente (capace, camine, constructii, etc).

3)se traseaza marginile transeelor pentru executarea canalului.

4)se monteaza o scândura asezata pe muchie si orizontal, deasupra fiecarui camin.

Scândura numita si rigla se fixeaza pe doi stâlpi de lemn, fixati în pamânt, prin nivelment de precizie si se verifica din timp în timp, si în special înainte de turnarea fundatiei canalului.

Dupa montarea riglelor, se materializeaza pe acestea axul canalului printr-un cui batut.

Tot în cadrul operatiunii de trasare se va materializa prin tarusi si pozitia intersectiilor canalului ce se executa cu alte retele existente în zona.

Sapaturile se executa în transee deschise, taluzarile verticale se vor sprijini.

Sapatura se va executa la cote corespunzatoare, astfel încât sa se asigure adâncimile pentru realizarea paturilor de pozare ale canalului respectiv.

Santurile sapaturilor vor fi împrejmuite cu panouri de protectie, iar din loc în loc se vor prevedea podete metalice pentru asigurarea accesului pietonal (dupa caz).

3.6.3.2. Executia canalului

Dupa executarea sapaturilor la cotele din proiect fundul santului trebuie sa fie neted, fara pietre si radacini, se realizeaza patul de pozare pentru canal din nisip, granulatie 1... 7 mm, compactat cu mijloace manuale sau mecanice (grad compactitate 90%).

Grosimea stratului de nisip este de minim 10 cm sub generatoarea inferioara a tubului de PVC.

Langa si deasupra conductei se pune un strat de nisip de 30 cm grosime.

Astuparea transeei si compactarea mecanizata a pamantului se pot face de la o acoperire de peste 1 m deasupra generatoarei superioare a tubului de PVC.

Deoarece rezistenta conductei de canalizare montate subteran, precum si deformatia este influentata de felul in care sunt ingropate, se recomanda ca unghiul de ingropare sa fie intre 90° si 180°.

Montarea tuburilor se face din aval spre amonte, mufele tuburilor asezandu-se spre amonte, in contra sensului de curgere a apei.

Conductele se pot asambla si pe marginea santului.

Coborarea conductelor in sant sa va realiza cu funii de canepa, tuburile nu se vor tara sau rostogoli pe pamant sau obiecte dure.

Imbinarile intre tuburi se realizeaza cu ajutorul mufei si a inelelor de etansare.

Capatul tubului care se introduce in mufa este tesit din fabrica la 15°.

Daca din montaj este necesara scurtarea unui tub pentru potrivirea la pozitie, taierea se va realiza cu un fierastrau cu pasul dintelui d 2-3 mm. Capatul debitat se teseste cu ajutorul pilei

La capatul tubului, lungimea de introducere in mufa respecta valorile precizate de furnizorul tuburilor.

Garnitura de etansare, cat si peretii interiori ai mufei vor fi curatati cu atentie, dupa care garnitura de cauciuc se introduce in canelura mufei. Prin umezirea garniturii se usureaza asezarea in canelura.

Se unge cu un strat subtire de sapun capatul tubului (nu se vor folosi produse derivate titeiului).

3.6.3.3. Executia umpluturilor

Dupa montajul canalului si realizarea caminelor de vizitare de la capetele tronsonului, executia umpluturilor se va efectua în doua etape dupa cum urmeaza:

- etapa (1): umpluturi partiale în straturi de 15-20 cm. grosime compactate (modul de compactare si gradul de compactare au fost prezentate la 6.4.) pentru a nu produce

deplasari ale corpului canalului, până la o înaltime de 50 cm. deasupra generatoarei superioare a tuburilor, cu lasarea descoperita a mufelor deîmbinare, în vederea efectuarii probei de etanseitate.

- etapa (2): dupa efectuarea probei de etanseitate se executa umplerea totala a transeei, în straturi de 20 - 30 cm. grosime bine compactate pâna la nivelul terenului amenajat

Umpluturile transeei se vor face cu pamânt maruntit neadmitându-se bulgari de pamânt sau bolovani.

3.7. Probe si verificari ale instalatiilor interioare sanitare

Instalatiile de apa rece si calda de consum vor fi supuse la urmatoarele incercari:

- incercarea de etanseitate la presiune;
- incercarea de functionare;

Incercarea de etanseitate la presiune se va efectua inainte de montarea armaturilor de serviciu si a aparatelor, pozitiile acestora fiind busonate. Presiunea pentru incercarea la etanseitate la rece, ca si pentru incercarea de etanseitate si rezistenta la cald, va fi egala cu 1,5 x presiunea de regim dar nu mai mare de 6 bari. Instalatiile se vor mentine sub presiune cel putin 20 min, timp in care nu se admite nici o scadere a presiunii.Presiunea se va citi pe un manometru montat pe pompa ce se va amplasa in punctul cel mai de jos al instalatiilor.

Incercarea de functionare a instalatiilor se va efectua verificandu-se daca toate punctele de consum asigura debitul prevazut de proiect. Verificarea se va face prin deschiderea numarului de robinete de consum, corespunzator simultaneitatii si debitului de calcul. Precizarea numarului de robinete ce vor fi deschise se va face de catre proiectant. Temperatura apei la punctele de consum trebuie sa corespunda prevederilor din proiect.

-Se va verifica modul de fixare, stabilitate si distantele de sustinere ale conductelor fixate pe pereti, tavane, etc., paralelismul conductelor si distantele intre izolatia conductelor, tinand seama de natura materialelor si de prevederile prescriptiilor specifice.

-Se va verifica corecta amplasare a punctelor fixe, a pieselor de dilatare si a mansoanelor de protectie, astfel incat sa se asigure dilatarea libera a conductelor. Incercarea de etanseitate si rezistenta la cald se va face mentinandu-se in functiune instalatiile de apa calda si circulatie timp de 6 ore, apa din instalatie avand temperatura maxima. In afara de etanseitate, la aceasta incercare se va urmari modul in care se comporta diversele elemente ale instalatiei ca urmare a dilatarilor si a eforturilor mecanice suplimentare datorate acestora. Dupa racirea completa se va repeta incerarea de etanseitate la presiune rece.

-Obiectele sanitare sa fie intregi, necrapate, sa aiba culoare uniforma, sa nu aiba smalt sarit, etc. si sa corespunda ca numar, marime, model, calitate si pozitie de montaj cu cele prevazute in proiect.

-Pozitia de montaj a obiectelor sanitare, a armaturilor si accesoriilor sa permita utlizarea lor in bune conditii, verificandu-se respectarea cotelor si distantelor de montaj prevazute in prescriptii, atat intre obiecte cat si intre acestea si elementele de constructii.Obiectele sanitare sa fie solid fixate pe postamente, console, etc., iar acestea din urma sa fie prinse rigid in elementele constructiei.

-Sifoanele obiectelor sanitare sa asigure scurgerea normala a apei din obiectele sanitare respective. Nu se admit scapari de apa pe la sifon sau conducta de racord.

-Robinetele si bateriile sa asigure jet continuu de apa, inchiderea perfecta si o manevrare usoara.

-Robinetele de trecere sa fie usor accesibile pentru reparatii.

-Preaplinul obiectelor sanitare sa asigure scurgerea debitului de apa dat de armatura de alimentare cu apa la o functionare normala (debit mediu).

-La punctele de consum apa sa fie limpede si sa nu lase pete de rugina sau de ulei pe obiecte.

-In timpul functionarii sa nu apara in nici o parte a instalatiei zgomote suparatoare. In cazul aparitiei zgomotelor pronuntate la robinetele cu plutitor pentru WC sau la armaturile sanitare montate pe celelalte obiecte se vor remedia armaturile respective prin inlocuirea garniturilor, sau ventilelor, sau altele.

-Se va verifica daca s-a facut dezinfectia conductelor. Dezinfectarea se face cu apa continand 20-30 mg/l clor activ, care trebuie sa ramana in retea cel putin 24 ore. Dupa acest interval de timp se elimina apa cu clor din conducte si se spala cu un curent de apa curata. Spalarea se face cu apa curata timp de minim 2-3 ore

Conductele de canalizare interioara vor fi supuse la urmatoarele incercari:

- de etanseitate;
- de functionare.

Incercarea de etanseitate se va efectua prin verificarea etanseitatii pe traseul conductelor si a punctelor de imbinare. Verificarea se va efectua inainte de mascarea conductelor.

Incercarea de etanseitate se va face prin umplerea cu apa a conductele de canalizare a apelor menajere, pana la nivelul de refulare prin sifoanele de pardoseala sau ale obiectelor sanitare

La efectuarea probelor de functionare se vor verifica pantele conductelor, starea pieselor de sustinere si de fixare , existenta pieselor de curatire.

Conductele de canalizare exterioara vor fi supuse la incercarea de etanseitate

Incercarea de etanseitate se va realiza pe tronsoane, între caminul de inspectie si curatire si Fosa septică în vederea încercarii care se face cu apa, se prevad urmatoarele lucrari pregatitoare:

- umpluturi de pamânt partiale, lasând îmbinarile libere
- închiderea etansa a tuturor orificiilor
- blocarea extremitatilor canalului si a tuturor punctelor susceptibile de deplasare în timpul probei

Încercarea la presiune interna se face cu apa (conform furnizor tuburi PVC).

Tronsoanele de conducte, se umplu cu apa între doua capete si se mentin cel putin 2 ore la o presiune medie de 2 m coloana de apa. Se marcheaza nivelul pâna la care a fost umplut tronsonul .

Dupa 2 ore nivelul apei în punctul de observatie nu are voie sa coboare mai mult de 5 cm.

În cazul când rezultatele încercarii de etanseitate nu sunt corespunzatoare, se iau masuri de remediere, dupa care se reface proba.

4. Izolarea conductelor si a aparatelor

Datorita materialului si grosimii peretilor tevilor de polipropilena reticulara, transferul de caldura este aproape inexistent, fapt ce conduce la inutilitatea izolarii termice a acestui tip de conducte, in interiorul incaperilor din cladire.

5. Conditii de receptia instalatiilor

Receptia lucrarilor de instalatii reprezinta actiunea prin care beneficiarul lucrarii accepta si preia lucrarea in conformitate cu documentatia de executie, certificandu-se ca executantul a indeplinit obligatiile contractuale.

In urma receptiei lucrarilor, acestea pot fi date in exploatare.

Receptia lucrarilor de instalatii va fi organizata conform Legii privind calitatea in constructii (Legea nr. 10/95); Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora (HG nr. 273/94) si a altor reglementari specifice.

Receptia lucrarilor cuprinde doua faze, respectiv: receptia la terminarea lucrarilor si receptia finala.

Receptiile vor fi organizate de catre investitori (ordinatori de credite sau proprietari).

6. Masuri de securitate si sanatate a muncii

Pe toata durata de executie a lucrarilor vor fi respectate cerintele referitoare la protectia, securitatea si igiena muncii.

Verificarea, probele si incercarile acestora vor fi efectuate respectandu-se instructiunile specifice de protectia muncii aflate in vigoare pentru fiecare categorie in parte de echipamente.

Conducatorii fimelor de executie precum si reprezentantii beneficiarului care urmaresc realizarea lucrarilor, au obligatia sa aplice in activitatea de executie a lucrarilor, toate prevederile legale privind protectia muncii.

Obligatii:

- luarea de masuri tehnico-organizatorice pentru crearea conditiilor de secutitate a muncii;
- realizarea instructajului de protectia muncii pentru tot personalul de exploatare, periodic la 30 de zile si ori de cate ori este nevoie, si consemnarea acestuia precum si a temelor dezbatute, in fisele individuale sau alte formulare specifice care urmeaza a fi semnate individual;
- controlul aplicarii de catre intregul personal a normelor si masurilor de protectie a muncii;
- controlul aplicarii de catre intregul personal a normelor si instructiunilor specifice;
- verificarea insusirii cunostintelor asupra normelor si masurilor de protectia muncii.

Realizarea instructajelor specifice de protectia muncii, verificarea cunostintelor si abaterile de la normele in vigoare, inclusiv sanctiunile aplicate, vor fi consemnate in fisele individuale.

Persoanelor carora li se schimba locul de munca vor fi instruite pentru a corespunde noilor conditii de lucru.

In timpul lucrului, muncitorii vor purta echipamentul de protectie corespunzator lucrarilor pe care le efectueaza.

Conducatorii locurilor de munca au obligatia ca direct sau, dupa caz, prin delegat, sa realizeze in principal:

- instruirea personalului la fazele si intervalele de timp stabilite prin legislatia specifica in vigoare, intocmirea si semnarea cu personalul instruit a documentelor doveditoare;
- dotarea cu echipament individual de protectie si de lucru;
- verificarea starii utilajelor si sculelor cu care se lucreaza si inlaturarea sau repararea celor care prezinta defectiuni;
- luarea de masuri organizatorice de protectia, siguranta si igiena muncii.

Se vor respecta prevederile legislatiei in vigoare:

-Legea nr. 598 din 22 decembrie 2003 privind aprobarea Ordonantei de urgenta a Guvernului nr. 107/2003 pentru modificarea si completarea Legii nr. 346/2002 privind asigurarea pentru accidente de munca si boli profesionale

-Ordonanta de urgenta nr. 99 din 29 iunie 2000 privind masurile ce pot fi aplicate în perioadele cu temperaturi extreme pentru protectia persoanelor încadrate în munca

-Codul Muncii - Legea nr. 53 din 24 ianuarie 2003

-Legea 319/2013

-Legea nr. 346 din 5 iunie 2002 privind asigurarea pentru accidente de munca si boli profesionale

-Legea nr. 608 din 31 octombrie 2001 privind evaluarea conformitatii produselor

-Legea 108 din16 iunie 1999

-Hotarârea de Guvern nr. 809 din 14 iulie 2005 pentru modificarea Hotărârii Guvernului nr. 115/2004 privind stabilirea cerinţelor esenţiale de securitate ale echipamentelor individuale de protecţie şi a condiţiilor pentru introducerea lor pe piaţă

-Hotarâre de Guvern nr. 1875 din 22 decembrie 2005 privind protectia sanatatii si securitatii lucratorilor fata de riscurile datorate expunerii la azbest

-Hotarâre nr. 493 din 12.04.2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate referitoare la expunerea lucratorilor la riscurile generate de zgomot

-Hotarârea de Guvern nr. 1048 din 09/08/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea de catre lucratori a echipamentelor individuale de protectie la locul de munca

-Hotarârea de Guvern nr. 1091 din 16/08/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru locul de munca

-Hotarârea de Guvern nr. 1146 din 30/08/2006 privind cerinţele minime de securitate şi sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă

Hotărârea de Guvern nr. 600 din 13/06/2007 privind protecţia tinerilor la locul de muncă

7. Prevenirea incendiilor

In toate etapele de executie a lucrarilor, indiferent de forma de proprietate a obiectivului, se vor respecta normele referitoare la prevenirea si stingerea incendiilor

Obligatiile si raspunderile pentru prevenirea si stingerea incendiilor, revin conducatorilor locurilor de munca si personalului de executie.

Personalul de executie are urmatoarele obligatii:

- sa participe la toate instructajele specifice
- sa nu utilizeze scule si echipamente defecte
- sa aplice in activitatea sa prevederile normelor de care a luat cunostinta la instruirea periodica, precum si oricare alte masuri necesare pentru evitarea incendiilor

Periodic, in timpul executiei lucrarilor, personalul va fi testat asupra insusirii cunostintelor specifice prevenirii si stingerii incendiilor.

In vederea primei interventii in caz de incendiu, se prevad urmatoarele:

-organizarea de echipe cu obligatiuni concrete

-masuri si posibilitati de alertare a unitatilor de pompieri

Conducatorii formatiilor de lucru vor asigura instruirea permanenta a personalului si in acelasi mod vor urmari respectarea masurilor de prevenire si stingere a incendiilor prevazute in normele si legislatia specifica.

Se va respecta legislatia in vigoare:

- LEGE Nr. 481 din 8 noiembrie 2004 privind protectia civila
- ORDONANTA DE URGENTA Nr. 21 din 15 aprilie 2004 privind Sistemul National de Management al Situatiilor de Urgenta
- ORDIN Nr. 712 din 23 iunie 2005
- ORDIN Nr. 1435 din 18 septembrie 2006
- LEGE Nr. 307 din 12 iulie 2006
- ORDIN Nr. 130 din 25 ianuarie 2007
- Ordinul 163 din 2007

Masurile de prevenire si stingere a incendiilor vor fi precizate si in instructiunile de exploatare.

Locurile cu pericol de incendiu sa explozie vor fi marcate cu indicatoare de avertizare conform prevederilor STAS 297/1,2

8. Standarde si normative utilizate

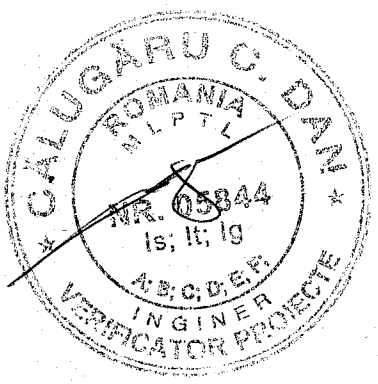
Instalatiile sanitare interioare trebuie executate conform proiectului si in conformitate cu urmatoarele standarde, normative si prescriptii:

- I 9-2015 – Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor sanitare.
- STAS1478/90 – Constructii civile si industriale: Alimentarea interioara cu apa.
- STAS1795/86 – Canalizari interioare.
- STAS 148 – 90 – Instalaţii sanitare de alimentare cu apă pentru construcţii civile şi industriale.
- STAS 1795-87– Instalaţii sanitare – canalizare interioară
- STAS 1504-85 – Instalaţii sanitare – distanţa de amplasare a obiectelor sanitare şi a accesoriilor lor.
- STAS 185/2 – 89 – Instalaţii sanitare – Fitinguri şi piese auxiliare
- STAS 185/3 – 89 – Instalaţii sanitare – armături.
- STAS 1478-90 – Instalaţii sanitare. Alimentarea cu apă la construcţii civile şi industriale. Prescripţii fundamentale de proiectare
- STAS 2378 - 79 Robinete cu ventil, de colt, din fonta PN10. Dimensiuni
- STAS 9154 - 80 Armaturi pentru instalatii. Conditii tehnice generale de calitate
- STAS 9143 - 86 Armaturi sanitare. Conditii de calitate.
- STAS 8732-80 Baterii amestecatoare PN6. Tipuri, dimensiuni
- STAS 11696 - 80 Robinete de trecere. Dimensiuni
- STAS 11698 - 80 Ventile de scurgere si sifoane de scurgere. Dimensiuni
- STAS 11699 - 80 Ventiler pentru rezervor de spalare pentru closet. Dimensiuni.
- STAS 11702 - 80 Armaturi sanitare. Robinet cu ventil, cu plutitor , PN6. Dimensiuni
- STAS 1540 - Lavoare din portelan sau semiportelan sanitar, pentru adulti. Dimensiuni
- STAS 2066/1 Vase din portelan sau semiportelan sanitar pentru adulti
- STAS 11357 – Masuri de siguranta contra incendiilor. Clasificarea materialelor si elementelor de constructii din punct de vedere al combustibilitatii.
- STAS 10702 – Protectia contra coroziunii. Acoperiri protectoare.
- C56 – Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente.
- C 300 – Normativ de prevenire a incendiilor pe durata executarii lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora.
- C16 - 84 Normativ pentru executarea lucrarilor de constructii pe timp friguros
- C56 - 2002 Normativ perntru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de instalatii aferente constructiilor.
- P 100 – Normativ pentru proiectarea antiseismica a constructiilor de locuinte, social-culturale, agrozootehnice si industriale.
- P 118 –Norme tehnice de proiectare si realizare a constructiilor, privind protectia la actiunea focului.
- Legea nr. 10/ 1995 – Legea privind calitatea in constructii.
- HG 273/1994 – Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora. Anexa: Cartea tehnica a constructiei.
- HG 392/ 1994 – Regulamentul privind agrementul tehnic pentru produse, procedee si echipamente noi in constructii
- HG 925/1995 – Regulamentul de verificare si expertizare tehnica de calitate a proiectelor, a executiei lucrarilor si a constructiilor.

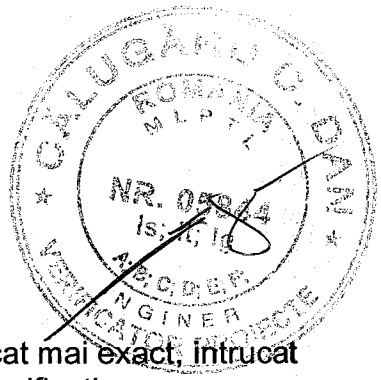
Prezenta lista nu este restrictiva. Se ia consideratie intotdeauna ultima editie a actului normativ.

Întocmit :
ing. Firan Leonard





BREVIAR DE CALCUL
INSTALATII TERMICE



1.Generalitati

Calculele se vor face conform EN1264

Necesarul de caldura al fiecarei incaperi, se determina cat mai exact, intrucat orice aproximare si evaluare aproximativa conduce la erori semnificative.

Incarcarea termica specifica pe metru patrat de pardoseala se calculeaza cu formula:

$$q = \frac{Q}{s} \text{ [W/mp]}$$

Unde:

Q- necesarul de caldura al incaperii (W)

s – suprafata pardoselii incalzitoare (in general, egala cu suprafata incaperii) (mp)

2.Caracteristici constructive

Cladirea este o constructie de forma aproximativ paralelipipedica cu urmatoarele caracteristici constructive:

-perete exterior1- PE1

Stratul	ρ_j [kg/m^3]	λ_j [W/mK]	c_{pj} [kJ/kgK]	s_j [W/m^{2}K]	b_j [-]	δ_j [cm]	R_j [m^{2}K/W]	s_j x R_j [-]
Tencuiala decorativa	1600	0.70	0.84	8.29	1.00	0.50	0.007	0.059
Polistiren celular	20	0.04	1.46	0.31	1.10	10.00	2.066	0.633
Tencuiala	1800	0.93	0.84	10.14	1.00	5.00	0.054	0.545
Zidărie cărămizi pline	1800	0.80	0.87	9.57	1.00	45.00	0.563	5.383
Tencuiala	1700	0.87	0.84	9.53	1.00	5.00	0.057	0.548

-perete exterior 2-PE2

Stratul	ρ_j [kg/m^3]	λ_j [W/mK]	c_{pj} [kJ/kgK]	s_j [W/m^{2}K]	b_j [-]	δ_j [cm]	R_j [m^{2}K/W]	s_j x R_j [-]
Mortar de var	1600	0.70	0.84	8.29	1.00	0.50	0.007	0.059
Polistiren celular	20	0.04	1.46	0.31	1.10	10.00	2.066	0.633
Mortar de ciment	1800	0.93	0.84	10.14	1.00	2.00	0.022	0.218
Zidărie cărămizi pline	1800	0.80	0.87	9.57	1.00	26.00	0.325	3.110
Mortar de ciment	1800	0.93	0.84	10.14	1.00	2.00	0.022	0.218
Faianta	2400	2.03	0.92	18.10	1.00	0.70	0.003	0.062

-perete interior 1-PI1

Stratul	ρ_j [kg/m^3]	λ_j [W/mK]	c_{pj} [kJ/kgK]	s_j [W/m^{2}K]	b_j [-]	δ_j [cm]	R_j [m^{2}K/W]	s_j x R_j [-]
Tencuiala interioara	1700	0.87	0.84	9.53	1.00	5.00	0.057	0.548
Zidărie cărămizi pline	1800	0.80	0.87	9.57	1.00	45.00	0.563	5.383
Tencuiala interioara	1700	0.87	0.84	9.53	1.00	5.00	0.057	0.548

-perete interior 2 -PI2

Stratul	ρ_j [kg/m^3]	λ_j [W/mK]	c_{pj} [kJ/kgK]	s_j [W/m^{2}K]	b_j [-]	δ_j [cm]	R_j [m^{2}K/W]	s_j x R_j [-]
Tencuiala interioara	1700	0.87	0.84	9.53	1.00	2.00	0.023	0.219
Zidărie cărămizi cu găuri verticale	1700	0.75	0.87	9.00	1.00	26.00	0.347	3.122
Tencuiala interioara	1800	0.93	0.84	10.14	1.00	2.00	0.022	0.218

-perete interior 3 -PI3

Stratul	ρ_j [kg/m^3]	λ_j [W/mK]	c_{pj} [kJ/kgK]	s_j [W/m^{2}K]	b_j [-]	δ_j [cm]	R_j [m^{2}K/W]	s_j x R_j [-]
Plăci gips-carton	1100	0.41	0.84	5.26	1.00	2.50	0.061	0.321
Plăci vată minerală	140	0.04	0.75	0.58	1.10	10.00	2.066	1.201
Plăci gips-carton	1100	0.41	0.84	5.26	1.00	2.50	0.061	0.321

-Pardoseala pe sol 1-PDS1

Stratul	ρ_j [kg/m^3]	λ_j [W/mK]	c_{pj} [kJ/kgK]	s_j [W/m^{2}K]	b_j [-]	δ_j [cm]	R_j [m^{2}K/W]	s_j x R_j [-]
Gresie	2400	2.03	0.92	18.10	1.00	0.80	0.004	0.071
Sapa beton	1800	0.93	0.84	10.14	1.00	4.20	0.045	0.458
Beton armat	2400	1.62	0.84	15.45	1.00	15.00	0.093	1.431
Polistiren extrudat	20	0.04	1.46	0.31	1.10	5.00	1.033	0.317
Umplutură din pietriş	1800	0.70	0.84	8.80	1.00	15.00	0.214	1.885

Planseu peste parter -PLP1

Stratul	ρ_j [kg/m^3]	λ_j [W/mK]	c_{pj} [kJ/kgK]	s_j [W/m^{2}K]	b_j [-]	δ_j [cm]	R_j [m^{2}K/W]	s_j x R_j [-]
Vată minerală	60	0.04	0.75	0.37	1.20	20.00	3.968	1.475
Beton armat	2400	1.62	0.84	15.45	1.00	15.00	0.123	1.908
Tencuiala	1700	0.87	0.84	9.53	1.00	2.00	0.023	0.219

Planseu peste parter -PLP2

Stratul	ρ_j [kg/m^3]	λ_j [W/mK]	c_{pj} [kJ/kgK]	s_j [W/m^{2}K]	b_j [-]	δ_j [cm]	R_j [m^{2}K/W]	s_j x R_j [-]
Scanduri	300	0.08	2.51	2.15	1.05	2.00	0.227	0.488
Vata minerala	140	0.04	0.75	0.55	1.10	20.00	4.545	2.519
Scanduri	300	0.08	2.51	2.15	1.05	2.00	0.227	0.488
Gips-carton	500	0.18	0.84	2.35	1.00	1.20	0.067	0.157

-ferestre simple sau duble cu geam termoizolant
-usi simple din lemn
-nu se cunoaste adancimea panzei de apa freatica
-amplasamentul cladirii:
-in mediu rural, in zona eoliana IV

3.Determinarea necesarului de caldura de calcul

Necesarul de caldera de calcul se calculeaza cu relatia:

$$Q = Q_t\left(1+\frac{A_c + A_o}{100}\right) + Q_i \qquad \text{[W]}$$

Unde:

Q_t - fluxul termic cedat prin transmisie, considerat in regim termic stationar, corespunzator diferentei de temperatura intre interiorul si exteriorul elementelor de constructie care delimiteaza incaperea, exprimat in wati

Q_i - sarcina termica pentru incalzire de la temperatura exterioara conventionala de calcul a aerului infiltrat prin neetanseitatile usilor si ferestrelor si a aerului patruns la deschiderea acestora, exprimat in wati

A_0 -Adaosul pentru orientare

A_c -Adaosul pentru compensarea efectului suprafetelor reci care se determina utilizand graficul din Figura 3 din SR 1907-1, in functie de rezistenta medie la transfer termic R_m exprimata in $\left[m^2 K/W\right]$

Fluxul termic cedat prin transmisie se calculeaza cu relatia:

$$Q_t = \sum C_M m A \frac{\theta_i - \theta_e}{R'} + Q_s \qquad [W]$$

Unde:

m - coeficient de masivitate termica a elementelor de constructie exterioara

A - aria suprafetei fiecarui element de constructie exprimata in metri patrati

θ_i - temperatura interioara conventionala de calcul, exprimata in grade Celsius conform **SR 1907-2/1997** (*Instalatii de incalzire, Necesarul de caldera de calcul, Temperatura interioare conventionale de calcul*)

θ_e - temperatura spatiilor exterioare incaperii, in grade Celsius care se ia dupa caz:

-temperatura exterioara conventionala de calcul care in cazul de fata, are valoarea -15°C

-temperatura interioara conventionala de calcul pentru incaperile alaturate

R' - rezistenta termica specifica corectata a elementului de constructie considerat, in metri patrati grad Kelvin pe watt, care se stabileste conform STAS 6472/3

Q_s - fluxul termic cedat prin sol, in wati

C_M - coeficient de corectie a necesarului de caldera de calcul functie de masa specifica a constructiei

Coeficientul de masivitate termica a elementelor de constructie exterioare se calculeaza cu relatia:

$$m = 1{,}225 - 0{,}05D$$

Unde:

D - indicele de inertie termica a elementelor de constructie, calculat conform STAS 6472/3.

In acest sens

m=1 pentru elementele de constructie in contact direct cu solul

D=0,5 si m=1,2 pentru tamplaria exterioara

Pentru D≥4,5, m=1

Fluxul termic cedat prin sol, se calculeaza cu relatia:

$$Q_s = A_p \frac{\theta_i - \theta_p}{R_p} + C_M \frac{m_s}{n_s} \frac{\theta_i - \theta_e}{R_{bc}} A_{bc} + \frac{1}{n_s} \frac{\theta_i - \theta_{ej}}{R_{bc}} A_{bcj} \qquad [W]$$

Unde:

A_p - Aria cumulada a pardoselii si a peretilor aflati sub nivelul terenului, in metri patrati

A_{bc} - Aria unei benzi cu latinea de 1m situata de-a lungul conturului exterior al suprafetei A_p, in metri patrati

A_{bcj} - Aria unei benzi cu latinea de 1m situata de-a lungul conturului care corespunde spatiului invecinat care are temperatura θ_i, in metri patrati

R_p - Rezistenta termica specifica cumulata a pardoselii si a stratului de pamant cuprins intre pardoseala si adancimea de de 7m de la cota terenului sistematizat, sau a stratului de apa freatica, in metri patrati grad Kelvin pe watt

R_{bc} - rezistenta termica specifica a benzi de contar la tercerea caldurii prin pardoseala si sol catre aerul exterior, in metri patrati grad Kelvin pe watt, data tabelar in Tabelul 1 din SR1907-1 in functie de adancimea de ingropare a pardoselii *h*, grosimea fundatiei *g*, si adancimea panzei freatice, *H*, exprimate in metri.

θ_i - temperatura interioara conventionala de calcul, in grade Celsius conform **SR 1907-2/1997** (*Instalatii de incalzire, Necesarul de caldera de calcul, Temperatura interioare conventionale de calcul*)

θ_e - temperatura exterioara conventionala de calcul, in grade Celsius care in cazul de fata, are valoarea -15°C

θ_{ej} - temperatura interioara conventionala de calcul pentru incaperile alaturate, in grade Celsius

θ_p - temperatura, fie in sol la adancimea de 7 metri de la cota terenului sistematizat, in cazul existentei stratului de apa freatica, fie a stratului de apa freatica, in grade Celsius si care pentru zona climatica in care e amplasata constructia, (zona IV) are valoarea 8°C

C_M - coeficient de corectie a necesarului de caldura de calcul functie de masa specifica a constructiei

m_s - coeficient de masivitate termica a solului, determinat utilizand graficul din Figura 1 din SR1907-1 in functie de adancimea stratului de apa freatica *H*, si adancimea de ingropare a pardoselii *h*, exprimate in metri

n_s - coeficient de corectie care tine seama de conductivitatea termica a solului, determinat utilizand graficul din Figura 2 din SR1907-1 in functie de adancimea de ingropare a pardoselii fata de cota zero a solului h si de conductivitatea termica a materialului din care este alcatuit stratul de pamant luat in consideratie

Aria cumulata a pardoselii si a peretilor aflati sub nivelul pamantului se calculeaza cu relatia:

$$A_p = A_{pi} + \rho h \qquad [m^2]$$

Unde:

A_{pi} - aria placii pe sol sau a placii inferioare a subsolului incalzit, in metri patrati

ρ - lungimea conturului peretilor in contact cu solul, in metri

h - cota pardoselii sub nivelul terenului, in metri

Rezistenta termica specifica cumulada a pardoseliisi a stratului de pamant se calculeaza cu relatia:

$$R_p = \frac{1}{\alpha_i} + \sum \frac{\delta}{\lambda} \qquad [m^2K/W]$$

Unde:

δ - grosimea straturilor luate in consideratie, in metri

λ - conductivitatea termica a materialului din care este alcatuit stratul luat in considerare, in wati pe metru patrat grad Kelvin, data de STAS 6472/3

α_i - coeficient de transfer termic prin suprafata la interior, in wati pe metru patrat grad Kelvin

Sarcina termica pentru incalzirea de la temperatura exterioara la temperatura interioara a aerului infiltrat prin neetanseitatile usilor si ferestrelor si a aerului patruns la deschiderea acestora, se determina ca valoarea maxima intre sarcinile termice Q_{i1} si Q_{i2} exprimate in wati

In care:

Q_{i1} - sarcina termica pentru incalzirea de la temperatura exterioara conventionala de calcul a aerului infiltrat prin neetanseitatile usilor si ferestrelor si a aerului patruns la deschiderea acestora, determinata tinand seama de numarul de schimburi de aer necesar in incapere in conditii de confort fiziologic si care se calculeaza cu relatia:

$$Q_{i1} = \left[n_{ao} C_M V \rho c_p (\theta_i - \theta_e) + Q_u\right]\left(1 + \frac{A_c}{100}\right) \qquad [W]$$

Q_{i2} - sarcina termica pentru incalzirea de la temperatura exterioara conventionala de calcul, a aerului infiltrat prin neetanseitatile usilor si ferestrelor si a aerului patruns la deschiderea acestora, determinata de viteza conventiala a vantului si care se calculeaza cu relatia:

$$Q_{i2} = \left\{C_M \left[E \sum iLv^{4/3} (\theta_i - \theta_e)\right] + Q_u\right\}\left(1 + \frac{A_c}{100}\right) \qquad [W]$$

Unde:

n_{ao} - numarul de schimburi de aer necesar in incapere din conditii de confort fiziologic, in metro cubi pe secunda pe metru cub

N_p - numarul de persoane

V - volumul incaperii in metri cubi

C_p - caldera specifica la presiune constanta a aerului la temperatura θ_i in jouli pe kilogram grad Kelvin

ρ -densitatea aerului la temperatura θ_i in kilogramo pe metro cub

E - factor de corectie de inaltime care are valoare 1 pentru cladiri cu mai putin de 12 etaje.

θ_i - temperatura interioara conventionala de calcul, in grade Celsius conform **SR 1907-2/1997** (*Instalatii de incalzire, Necesarul de caldera de calcul, Temperatura interioare conventionale de calcul*)

θ_e - temperatura exterioara conventionala de calcul, in grade Celsius care in cazul de fata, are valoarea -15°C

i - coeficient de infiltratie a aerului prin rosturi, in wati pe metro grad kelvin (secunda metru)$^{4/3}$ si care e dat tabelar in Tabelul 5 din SR 1907-1

L - lungimea rosturilor usilor si ferestrelor din fatadele supuse actiunii vantului, in metri

v - viteza conventionala a vantului de calcul, in metrii pe secunda si care in cazul de fata are valoarea 4 m/s $\left(v^{3/4} = 4\right)$

Q_u - sarcina termica pentru incalzirea aerului patruns la deschiderea usilor exterioare, in wati, care se calculeaza cu relatia:

$$Q_u = 0{,}36 A_u n (\theta_i - \theta_e) C_M \qquad [W]$$

In care:

A_u – aria usilor exterioare care se deschid, in metrii patrati

n - numarul deschiderilor usilor exterioare intr.-o ora, in functie de specificul cladirii

θ_i - temperatura interioara conventionala de calcul, in grade Celsius conform **SR 1907-2/1997** (*Instalatii de incalzire, Necesarul de caldera de calcul, Temperatura interioare conventionale de calcul*)

θ_e - temperatura exterioara conventionala de calcul, in grade Celsius care in cazul de fata, are valoarea -15°C

Calculele, efectuate conform metodologiei de mai sus , se regasesc in Anexele A

4.Dimensionarea corpurilor de incalzire

Dimensionarea corpurilor de incalzire se face conform prevederilor STAS 1797/1-79

Marimea si numarul corpurilor de incalzire montate intr-o incapere se determina prin calcul, astfel incat cedarea de caldura a acestora sa egaleze pierderea de caldura.

Calculele s-au facut pentru radiatoare de otel tip 22, varianta tehnico-economica cea mai buna, in grupul sanitar fiind utilizate radiatoare de baie, speciale.

Puterea necesara, reala este data de relatia:

$$Q_{nec.rec} = \frac{Q_{nec}}{c_t c_c c_r c_m c_h c_v}$$

Unde:

Q_{nec}-necesarul de caldura al incaperii, in W

c_t - coeficient de corectie pentru diferenta de temperatura intre temperatura medie a apei calde de incalzire si temperatura aerului din incapere, diferita de cea nominala $\Delta t_n = 60^0 C$, in cazul nostru 85/65°C

c_c - coeficient de corectie pentru caderea de temperatura a agentului termic in radiator diferita de cea conventionala: pentru apa $c_c = 1$

c_r - coeficient de corectie in functie de modul de racordare a radiatorului la coloane: pentru racordari uzuale , $c_r = 1$

c_m - coeficient de corectie in functie de modul de montaj, avand valorile indicate tabelar, pentru montaj sub fereastra c_m =0,94, pentru montaj pe perete interior c_m =0,91 iar pentru perete exterior c_m =0,95

c_h - coeficient de corectie pentru altitudini h diferite de nivelul marii (pentru h=500m, $c_h = 0{,}98$; h=1000m, $c_h = 0{,}96$; h=2000m, $c_h = 0{,}93$;

c_v - coeficient de corectie in functie de natura vopselei folosite la vopsirea \\exterioara a radiatorului ($c_v = 0{,}90...0{,}95$ pentru culori deschise; $c_v = 1{,}0$ pentru culori inchise).

5.Centralizator calcule

Calculele, efectuate conform metodologiei de mai sus , se regasesc in Anexa B si au fost efectuate in urmatoarele conditii:

-agentul termic folosit este apa calda cu $^{t_d}/_{t_r} = ^{75^0C}/_{65^0C}$

-temperatura interioara: variabila: *functie de incapere*

-altitudinea: *180m*

-racordarea radiatorului la coloana: *sus-jos, pe aceeasi parte*

-montarea radiatorului: *aparent la perete*

-vopsirea elementului: *cu vopsea de culoare deschisa, fara pigmenti metalici*

6.Calculul hidraulic al conductelor

Calculul hidraulic al retelelor instalatiilor de incalzire are scopul de a stabili diametrele conductelor de alimentare cu caldura ale corpurilor de incalzire.

Calculul de dimensionare se face prin incercari, impartindu-se in doua grupe:

-calcul preliminar

-calculul de verificare

Diametrele preliminare ale fiecarui tronson al circuitului se determina in functie de vitezele recomandate

Calculul de verificare cuprinde determinarea pierderilor totale de sarcina liniara

Rezultatele se regasesc in Anexa C

7. Dimensionarea vasului de expansiune inchis

Sistemul de incalzire va fi prevazut cu un vas de expansiune pentru apa rezultata din dilatarea agentului termic din instalatie.

Volumul vasului de expansiune se calculeaza cu relatia

$$V_0 = 1{,}1V_u \frac{p_{\min}}{p_{\max} - p_{\min}} \text{ [m}^3\text{]}$$

Unde:

V_u – volumul util al vasului de expansiune inchis

$p_{\max}$ -presiunea maxima din vasul de expansiune inchis, in timpul functionarii instalatiei [bar] stabilita astfel incat sa nu depaseasca presiunea admisa in instalatia interioara, respectiv presiunea admisa in corpurile de incalzire

$p_{\min}$ - presiunea minima din vasul de expansiune inchis in timpul functionarii instalatiei [bar], stabilita astfel incat presiunea in orice punct al instalatiei sa fie mai mare decat presiunea aburului saturat, corespunzatoare temperaturii apei din conducta de ducere (presiunea coloanei de apa din instalatie).

Volumul apei din instalatie, tinand cont de faptul ca avem si preparare de apa calda menajera, se calculeaza cu relatia:

$$V_{inst} = \frac{30l}{1160W} Q_i$$

Q_i=45kW

V_{inst} = 1164 l

Volumul de apa rezultat din dilatare se calculeaza cu relatia:

$V_u = 0{,}04V_{inst}$

$V_u = 0{,}04 * 1164 = 46.56l$

Volumul vasului de expansiune inchis

$$V_{VEI} = 1{,}1V_u \frac{1}{1 - \frac{p_{\min}}{p_{\max}}} \text{ [l]}$$

$$V_{VEI} = 1{,}1 * 46.56 \frac{1}{1 - \frac{1{,}3}{4{,}0}} = 75.88\text{l}$$

Avand in vedere gama dimensionala existenta pe piata se va alege un vas de expansiune cu capacitatea de 80l

8. Dimensionarea supapelor de siguranta de pe cazan

Supapele de siguranta de pe cazan se dimensioneaza pentru ipoteza cea mai defavorabila, adica functionarea cazanului la capacitate normala cu circulatia agentului

termic obstructionata (robinetele inchise sau pompele scoase din functiune), in care cazsupapele de siguranta trebuie sa asigure evacuarea aburului format in cazan in cazulnefunctionarii sistemelor electronice de protectie la supratemperatura ale cazanului.

Conform normativului ISCIR C 37, pentru evacuarea aburului, capacitatea deevacuare a supapei de siguranta este:

$$A = \frac{G}{0,5 * \alpha(P_1 + 1)} \text{ [mmp]}$$

• G – debitul de abur produs de cazane

$$G = 1,72 Q_c$$

$$G = 1,72 * 45 = 77.4$$

• Qc – este puterea termica a cazanului la solicitare maxima; Qc=45 kW

• α – coeficientul de scurgere prin supapa, determinat conform prescriptiilor tehnice ISCIR C.37-83 si inscris in documentatia tehnica a tipului de supapa ales; α=0.51

• P1 – presiunea maxima admisa inaintea supapei de siguranta; P1=3 bar

$$A = \frac{77.4}{0,5 * 0,51(3 + 1)} = 76mmp$$

$$A = \frac{\pi D^2}{4} \qquad D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 * 76}{3,14}} = 9.84mm$$

Se vor alege 4 supape de siguranta cu diametrul de 1".

9. Dimensionarea pompelor

La dimensionarea pompelor se tine cont de debitele de agent termic ce trebuie vehiculate de pompele respective, determinate in functie de debitele de caldura transportate, ecartul de temperatura la regimul normal de functionare al sistemului si volumul specific al apei la temperatura medie de functionare, dupa relatia:

$$Q = G * c * \Delta t = D * \gamma * c * \Delta t$$

Unde:

• Q - sarcina termică de încălzire

• G - debitul masic

• D - debitul volumic

• c - căldura specifică a apei

• Δt - diferenţa de temperatură dintre temperatura apei pe tur şi retur

• γ - greutatea specifică a apei

$$D = \frac{Q}{\gamma * c * \Delta t}$$

Inaltimea de pompare a fost determinata pe baza pierderilor maxime de presiunedin instalatia existenta, la care s-au adaugat pierderile de presiune din conductele siutilajele centralei termice.

Dupa considerentele de mai sus s-au ales caracteristicile pompelor, dupa cum urmeaza :

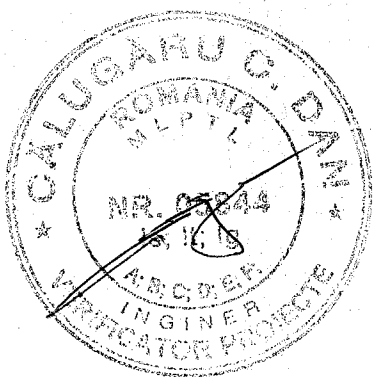
- Pompa circulatie q = 2 mc/h, h = max 6 mca (Grundfos UP Basic 32-6 sau similar)

- Pompa recircirculare q = 2 mc/h h = max 4 mca (Grundfos UP Basic 25-4 sau similar)

Intocmit
Ing. Firan Leonard

CAIET DE SARCINI
INSTALAŢII TERMICE

a) Denumirea lucrarii: *SCHIMBAREA DESTINAŢIEI IMOBILULUI "FOSTĂ GRĂDINIŢĂ BENGEŞTI" ÎN "CENTRU COMUNINAR DE INCLUZIUNE SOCIALĂ" ŞI CONSTRUIRE ÎMPREJMUIRE*
b) Amplasament: *Com. Bengeşti-Ciocadia, Sat Bengeşti, Jud. Gorj*
c) Beneficiarul lucrarii : *COMUNA BENGEŞTI-CIOCADIA*
d) Proiectant general : *S.C. PROREDRUM S.R.L. Targu Jiu*
e. Tema: *Instalatii termice*



1.GENERALITĂŢI

Caietul de sarcini cuprinde:
A. Indicatii generale;
B. Prescriptii generale;
C. Condiţii de calitate pentru materiale, agregate, aparate;
D. Lucrari pregatitoare;
E. Executia lucrarilor;
F. Verificarea lucrarilor;
G. Elemente de receptia lucrarilor;
H. Prescriptii de tehnica securitatii muncii;
I. Reglarea, exploatarea şi întreţinerea instalaţiilor termice de încălzire.

A. INDICATII GENERALE

Lucrarile constau în realizarea instalatiilor de termice de încalzire si preparare apa calda menajera si cuprind urmatoarele elemente:

- conducte din ţeavă din cupru;
- corpuri de încalzire statice - radiatoare din otel;
- bratari pentru sustinerea si fixarea conductelor;
- tuburi de protectie la trecerea prin pereti si plansee;
- racorduri olandeze;
- curbe, coturi, teuri si reductii;
- robineti dublu-reglaj pentru tur
- robineti dublu-reglaj pentru retur
- robineti manuali de dezaerisire pentru radiatoare;
- robineti de golire;
- robineti de închidere si reglaj.

Caietul de sarcini nu este restrictiv, însa orice modificare sau completare se va face numai cu avizul proiectantului.

B. PRESCRIPTII GENERALE

La executia instalatiilor de încalzire se va tine cont de urmatoarele norme, normative si standarde:

- I 13 – 2015 – Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de încalzire centrala;
- C 56 – 02 – Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de instalatii aferente constructiilor;
- I 27 – 73 – Instructiuni privind criteriile si metodologia de stabilire si verificare a clasei de calitate a lucrarilor de sudura la conducte si recipiente;
- STAS 7132 – 88 – Instalatii de încalzire. Masuri de siguranta la instalatiile de încalzire centrala cu apa având temperatura maxima de 115°C.

- STAS 10702/1 – 83 – Acoperiri protectoare;
- STAS 10166/1 –77 – Pregatirea suprafetelor;
- -STAS 482 – 90 – Racorduri olandeze;
- -STAS 2553 – 79 – Robinet cu ventil dublu reglaj de colt;
- -STAS 3932 – 77 – Bratari pentru tevi de instalatii;
- -STAS 478 – 80 – Nipluri;
- - STAS 1126 – 80 – Sârma de sudura obisnuita;
- - STAS 1733 – 79 – Garnituri;
- -Legea Securitatii si Sanatatii in munca nr.319/2006;
- - NSSM - Norme de securitate si sanatate in munca
- - C 300-94 – Normativ de prevenire şi stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcţii şi instalaţii aferente acestora;
- - P 118-2013 – Normativ de siguranţă la foc a construcţiilor.

C. CONDIŢII DE CALITATE PENTRU MATERIALE, AGREGATE, APARATE

Materialele utilizate în instalaţiile termice de încălzire vor trebui să facă faţă cerinţelor de calitate impuse de Legea 10/1995 cu modificarile ulterioare, privind calitatea în construcţii şi să corespundă exigenţelor speciale de calitate ale lucrării.

Cerinţele de calitate pentru elementele componente ale instalaţiilor de încălzire se referă la:

- rezistenţa la stabilitate;
- siguranţa în exploatare;
- siguranţa la foc;
- igiena, sănătatea oamenilor, protecţia şi refacerea mediului;
- economia de energie, izolare termică şi hidrofugă;
- protecţia împotriva zgomotului;
- cerinţe funcţionale;
- adaptare în utilizare;
- durabilitate;
- etanşeitate;
- confort tactil şi antropodinamic;
- aspect estetic;
- facilităţi de transport, montare şi depozitare;
- economicitate.

Materialele utilizate la executarea instalaţiilor termice de încălzire vor avea caractristicile şi toleranţele prevăzute în standardele de stat sau în prescripţiile tehnice ale producătorilor (interni sau externi) şi vor satisface condiţiile tehnice cerute în proiect.

Ele vor trebui să fie însoţite de :

-certificatul de calitate al furnizorului care să confirme realizarea de către produsul respectiv a caracteristicilor tehnice prevăzute;

-fişe tehnice şi specificaţii conţinând caracteristicile produsului şi durata de viaţă în exploatare în care se menţin aceste caracteristici;

-instrucţiuni de montare, probare, întreţinere şi exploatare ale produsului;

-certificatul de garanţie specificând perioada de timp în care se garantează caracteristicile declarate;

-certificate de atestare a calităţii şi a performanţelor (agremente tehnice, avize tehnice, procese verbale de omologare) emise de către institute de specialitate, abilitate în acest scop.

Armăturile vor fi astfel alese încât să permită ca în ansamblul instalaţiei să se efectueze verificările şi probele prevăzute în Cap. 20 din Normativul I 13-02.

Reţelele de conducte interioare se execută folosind tevi din cupru care să corespundă condiţiilor mecanice, termice şi de protecţie anticorosivă ale instalaţiei.

Aceleaşi condiţii se pun şi pentru fitingurile de uz comun sau cele speciale – pentru anumite părţi ale instalaţiei sau pentru un anumit material de teavă.

Pentru elementele conductelor folosite în instalaţiile care nu permit un control curent se folosesc materiale care să asigure o fiabilitate ridicată garantată.

Alegerea cuprului ca material al tevilor folosite la instalatiile de incalzire interioare a fost facuta din urmatoarele considerente:

-rezistenta perfecta la coroziune

-capacitatea de a preveni procesul de crestere si raspandire a bacteriilor in apa din tevi

-sunt realizate folosind tehnologii de varf, din cupru dezoxigenat cu fosfor, fara continut de oxigen

-nu sunt resturi de carbon pe suprafata interioara a tevilor

-suprafata interioara a tevilor este neteda

-rezista la presiuni si temperaturi ridicate

-tehnologie usoara de imbinare

Corpurile de încălzire trebuie să aibă certificarea şi, după caz, atestarea caracteristicilor termice şi hidraulice, inclusiv curba de variaţie a cedării de căldură în funcţie de temperatura şi debitul agentului termic şi de modul de racordare al corpului de încălzire la instalaţie (a se vedea art. 6.3 din normativul I 13-02).

Armăturile de reglare vor fi însoţite de certificarea variaţiei caracteristicilor de debit şi presiune în funcţie de gradul de închidere.

Se dă preferinţă utilizării armăturilor pentru care producătorul indică numărul de cicluri repetate la care armătura rezistă. Se recomandă ca robinetele să reziste la minim 30.000 de cicluri.

Ca armături de închidere se recomandă utilizarea robinetelor cu bilă.

Armăturile de reglare ale corpurilor de încălzire se aleg în conformitate cu soluţia de reglare a sistemului de încălzire respectiv stabilit în proiect (a se vedea şi art. 5.18 din normativul I 13-02).

Tevile de cupru vor satisface cerintele prescriptiilor tehnice ale normei SR EN 1057, putand fi livrate in bare sau in colac.

Fitingurile sunt fabricate conform SR EN 1254-1 din acelasi material ca si tevile. In cazul in care fitingul va fi folosit pentru conectarea unei tevi din cupru cu teava din alt material, acesta va fi din metal de tranzitie (bronz sau alama)

D. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

Înainte de punerea în opera, toate materialele vor fi supuse unui control vizual în vederea constatării eventualelor degradări de natura sa le compromită tehnic si calitativ.

Defecţiunile constatate se vor remedia, iar daca acest lucru nu este posibil, materialele respective vor fi înlocuite.

Păstrarea materialelor se va face în depozitele de materiale ale şantierului, cu respectarea normelor în vigoare privind prevenirea incendiilor.

Depozitarea ţevilor de cupru se va face în rastele prin stivuire bucata cu bucata în compartimentele rastelului, sau în legături.

Robinetii de trecere, armaturile, fitingurile si piesele din otel se depoziteaza pe sortimente si tipodimensiuni într-un compartiment cu destinatie precisa.

Materialele ce pot fi deteriorate de agentii climatici se vor depozita sub soproane si vor fi acoperite, sau în spatii închise.

E. EXECUŢIA LUCRĂRILOR DE INSTALATII TERMICE INTERIOARE

E.1. Operaţii de montaj

Ordinea operaţiunilor depinde de procesul tehnologic de montaj al constructorului.

Lucrările de executie necesita urmatoarele operatii:

- ✓ fixarea în pereti a dispozitivelor de sustinere, a bratarilor si suportilor;

Fixarea tevilor se va face cu coliere de fixare cu dibluri, coliere simple, bride, ancore, console, suporti, cleme, etc. Suportii vor fi din plastic si din otel cu izolatie termica. Distantele dintre suportii tevilor (cele care nu tin cont de dilatarile termice) depinde de diametrul tevii (se ia in considerare faptul ca prin tevi circula apa)

- ✓ realizarea golurilor tehnologice acolo unde este cazul;
- ✓ definitivarea fixarii conductelor si a suportilor;
- ✓ montarea corpurilor de încalzire complet echipate cu robineti de reglaj, dop si aerisitor manual
- ✓ realizarea legaturilor dintre conductele de distributie si corpurile de incalzire;
- ✓ spalarea cu apa potabila a instalatiei;
- ✓ efectuarea probei de presiune la rece;
- ✓ efectuarea probei la cald si reglajul instalatiei;
- ✓ efectuarea lucrarilor de vopsire a tevilor;
- ✓ efectuarea lucrarilor de izolatii termice;
- ✓ proba de eficacitate a instalatiilor.

E.2. Lungimea tronsoanelor

Înainte de a se trece la prelucrarea tevilor în vederea montarii lor este necesara stabilirea lungimii legaturilor la corpurile de încalzire si a conductelor de distributie.

Pentru a stabili corect lungimile trebuie sa se tina seama de :

- ✓ pozitia conductelor fata de pereti si pardoseala;
- ✓ pozitia corpurilor de încalzire;
- ✓ distantele dintre axele fitingurilor sau armaturilor montate pe conducte;
- ✓ lungimile ramificatiilor si unghiurilor de ramificare;
- ✓ lungimile încaperilor prin care trec conductele;
- ✓ pozitia centralelor termice de incalzire;
- ✓ traseele celorlalte instalatii învecinate (instalatii electrice, de apa, etc.).

E.3. Îmbinarea şi montarea conductelor din cupru

Îmbinarea ţevilor din cupru se va realiza numai cu piese uzinate din acelaşi material ca şi ţeava şi sunt îmbinări fixe.

Pentru instalatia de incalzire proiectata s-a ales ca metoda de imbinare, lipirea capilara, moale (temperatura e lucru pana la 450°C). Rostul capilar (diferenta dintre diametrul exterior al tevii si diametrul interior al fitingului) trebuie sa aibe valori cuprinse intre 0.02mm si 0,30mm, pentru tevi si tfitinguri cu diametrul sub 54mm inclusiv.

Tehnologia de îmbinare şi montare a ţevilor din cupru este următoarea:

-măsurarea tronsoanelor de conductă;

-tăierea perpendiculară a ţevii perpendicular pe axul său cu ajutorul unui dispozitiv de tăiere cu role sau a unui ferastrau;

-debavurarea exterioară şi interioară a capetelor de ţeavă folosind un debavurator;

-calibrarea capetelor de ţeavă folosind la inceput un poanson si apoi, un inel;

-curăţarea suprafeţei de sudură a ţevii (dezoxidare) cu ajutorul unor bureţi speciali (se pot folosi si carpe speciale sau panze abrazive moi);

-curăţirea suprafeţei de sudură a fitingului (dezoxidare) cu ajutorul unei perii rotunde;

-aplicarea pastei decapante pe capătul ţevii;

-îmbinarea ţevii cu fitingul rotind fitingul usor pana la refuz;

-încălzirea suprafeţelor de sudură până la temperatura de sudură (de lucru) folosind un pistol de lipit special pentru lipire moale;

-se stinge flacara si se apropie aliajul de lipit la rostul capilar. Incalzindu-se de la imbinare, materialul de lipit se topeste, umpland rostul capilar (un inel lucios apare in jurul fitingului)

-se sterge locul lipit cu o carpa umeda, indepartand materialul de lipit in exces.

E.4. Montarea conductelor

Conductele trebuie sa fie montate astfel încât sa permită manipularea comoda a armaturilor de pe traseu, sa nu împiedice deschiderea ferestrelor a uşilor si circulaţia persoanelor.

Atât conductele verticale cat si cele orizontale se fixează pe pereţi cu dispozitive corespunzătoare diametrului tevii. Fixarea si susţinerea ţevii se va face cu bratari pentru fixare (confecţionate pentru fiecare dimensiune de conducta având posibilitatea de strângere pe conducta cu şurub).

La racordarea ţevilor cu diametre diferite se va asigura:

- ✓ continuitatea generatoarei superioare a conductelor pozate, pe orizontala prin care circula apa;
- ✓ coaxialitatea conductelor verticale pentru orice agent termic.

În cazul schimbărilor de direcţie ale fasciculelor de conducte montate în acelaşi plan, curbele se vor executa cu aceeaşi raza de curbura (corespunzătoare ţevii cu diametrul cel mai mare), în cazul când schimbarea de direcţie se face într-un plan perpendicular pe planul în care se găseşte fasciculul de ţevi.

E.5. Montarea corpurilor de încălzire

Corpurile de încalzire se amplaseaza în general pe peretii exteriori ai încaperilor, sub ferestre, eliminându-se astfel formarea curentilor reci si asigurându-se încalzirea unitara în încaperea respectiva.

La montarea corpurilor de încălzire se va ţine cont de indicaţiile producătorului.

Ordinea operatiilor de montare este urmatoarea:

- ✓ trasarea pozitiei radiatorului;
- ✓ trasarea locului consolelor si sustinatorilor;
- ✓ executarea gaurilor pentru console si sustinatori si fixarea acestora la pozitie;
- ✓ fixarea radiatorului pe console si prinderea sustinatorilor;

Trasarea pozitiei radiatorulu se face tinând seama de urmatoarele distante de montaj:

- ✓ distanta minima între corpul încalzitor si elementele de constructii executate din materiale combustibile vor fi stabilite functie de temperatura agentului purtator astfel: 5 cm pentru temperaturi pâna la maxim 95 °C;
- ✓ distanta între corpurile de încalzire si pardoseala finita va fi de minim 10 cm.

În cazuri exceptionale se admite reducerea acestei distante pâna la 8 cm daca temperatura agentului purtator de caldura nu depaseste 95 °C.

Ordinea operatiilor pentru trasare (in cazul in care radiatorul care se centreaza pe fereastra):

- ✓ se traseaza axul ferestrei;
- ✓ de la ax într-o parte si alta se traseaza jumatate din lungimea corpului de încalzire;
- ✓ pentru corpurile care nu sunt montate sub fereastra va fi respectata pozitia coloanei indicata în plansa;
- ✓ se traseaza liniile orizontale pe care se vor monta consolele si sustinatorii

Axele gaurilor pentru console si sustinatori se traseaza mai lungi astfel ca dupa executia gaurilor sa ramâna segmente marcate pentru a se putea stabili pozitia de fixare în gaura a consolei sau a sustinatorului.

În cazul folosirii suportilor montati pe pardoseala, pozitia acestora se traseaza dupa aceleasi reguli ca si consolele. Acesti suporti se traseaza si se fixeaza numai dupa ce s-a executat pardoseala finita.

Asezarea la pozitie a radiatorului se executa facând urmatoarele operatii principale:

- ✓ se transporta radiatoarele la locul de montaj;
- ✓ se aseaza radiatorul în fata consolelor pe un postament improvizat care are înaltimea egala cu înaltimea de montaj a consolelor, apoi se ridica usor de capatul lasat pe pardoseala;
- ✓ dupa aducerea la pozitia verticala se fixeaza de sustinatori cu doua placute ale acestora.

E.6. Montarea cazanului

Cazanul va fi instalat in conformitate cu normativele si reglementarile in vigoare. Se recomnada utilizarea racordurilor etanse pentru conducta de evacuare a gazelor arse si asigurarea etanseitatii acesteia la racordarea la cos.

Distanta dintre cazan si pereti trebuie sa permita accesul direct la toate componentele cazanului si nu trebuie sa fie mai mica decat cea recomandata de catre producator sau furnizor.

Vasul de expansiune, conform SR EN 303-5 trebuie sa fie ansamblat impreuna cu cazanul.

Conexiunile electrice se vor executa tinand cont de indicatiile producatorului, de personal autorizat ANRE.

Obligatoriu, cazanul se va lega suplimentar la centura de impamantare.

Pe conducta de legatura dintre cazanul de încălzire și vasul de expansiune, nu trebuiesa exsite armaturi, robineti, supape, etc. . Cazanul va fi dotat cu supapa de siguranță 2 bari–Aerisitor automat montat în poziția cea mai înaltă a cazanului. Functionarea supapei de siguranta de (2 bari) trebuie verificata lunar. Conducta de legătură dintre cazan și supapa de siguranță nu trebuie să poată fi închisă. Pe aceasta nu trebuie să existe supape de închidere, pompe, armături sau opturatii. Conducta de drenaj a supapei de siguranță trebuie să fie executată astfel încât să nu poată apărea creșteri de presiune Iesirea conductei de drenaj trebuie instalată astfel încât apa care se scurge din supapa de siguranță să se elimine în mod sigur și controlat.

E7. Montarea boilerului

Pentru a reduce pierderile de caldura si a minimiza pierderile de presiune boilerul se va amplasa in functie de pozitia cazanului si in vecinatatea sistemului de distributie a apei calde menajere.

Conexiunile electrice se vor executa tinand cont de indicatiile producatorului, de personal autorizat ANRE.

Obligatoriu, boilerul se va lega suplimentar la centura de impamantare.

Teava de alimentare cu apa rece a boilerului trebuie sa fie prevazuta cu un grup de securitate compus din cel putin:

-un robinet de izolare

-un clapet de unic sens

-o supapa de siguranta reglata la o presiune <10bar

-un vas de expansiune de 8l.

Cand presiunea apei de alimentare depaseste 6bar trebuie instalat un reductor de presiune inaintea grupului de securitate.

Pentru o demontare usoara a conexiunilor sunt recomandate fitingurile cu olandez.

E8.Montarea Termoacumulatorului

Termoacumulatorul se va instala obligatoriu protejat fata de agentii atmosferici, pe postament de soliditate corespunzatoare verificand, inaintea efectuarii conexiunilor, ca exista spatiu suficient pentru demontarea dispozitivelor direct conectate la recipient.

Se va prevede un sistem adecvat de expansiune tinand cont presiunea si temperatura maxim admisa.

Daca instalatia depaseste valorile admisibile de presiune se va instala un reductor de presiune cat mai departe posibil de acumulator.

F. VERIFICAREA LUCRĂRILOR

Instalatiile de încalzire se vor supune urmatoarelor probe:

- ✓ proba la rece
- ✓ proba la cald
- ✓ proba de eficacitate

La aceasta faza vor fi efectuate toate verificarile necesare de catre proiectant si beneficiar în special în ceea ce priveste presiunile si durata probelor.

Pentru admiterea la receptie a instalatiilor de climatizare se vor efectua verificarile scriptice si fizice necesare pentru a constata daca sunt executate conform proiectelor, modificarilor aprobate si daca au fost indeplinite conditiile tehnice.

Verificarea scriptica se face pe baza urmatoarelor documentatii:

-proiectul definitiv si modificarile introduse la montaj, cu justificarea acesora (aviz proiectant, nota de comanda sau aviz beneficiar);

-certificatele de calitate elaborate de intreprinderile producatoare; cele din import vor avea agrementul tehnic MLPAT sau declaratii de conformitate;

Verificarea fizica consta dintr-o examinare generala a executiei lucrarilor. Se va verifica indeplinirea tuturor conditiilor de aspect si calitate a executiei, precum si a conditiilor de functionare.

F.1 Proba la rece

Proba de presiune la rece are drept scop verificarea hidraulica la temperatura apei a rezistentei si etanseitatii elementelor instalatiei.

Proba de presiune la rece se poate executa pe parti din instalatie sau pe toata instalatia, aceasta din urma ramânînd obligatorie în cazul în care s-au executat probe pe instalatie.

Proba la rece se executa înainte de finisarea elementelor instalatiei, de închiderea lor în canale nevizitabile, de înglobarea lor în elemente de constructii , de finisare a acestora.

Proba se va executa în perioadele de timp cu temperaturi mai mari de +5°C.

În vederea executarii probei la rece, se va asigura deschiderea completa a armaturilor de închidere si reglaj, verificarea punctelor de racordare a instalatiei la conducta de apa potabila si la pompa de presiune.

Înainte de proba de presiune la rece instalatia va fi spalata cu apa potabila.

Spalarea instalatiei cuprinde racordarea conductei de ducere la conducta de apa potabila, umplerea instalatiei, racordarea conductei de întoarcere la jgheabul de golire la canalizare si mentinerea instalatiei sub jet continuu pâna când în apa golita din instalatie nu se mai observa impuritati (namol, nisip). Operatia se repeta cu schimbarea sensului de circulatie al apei. Golirea se face cu viteza mare de scurgere a apei prin deschiderea completa a ambelor organe de inchidere de pe racordul instalatiei.

Presiunea de proba se va determina functie de presiunea maxima de regim si de presiunea de executie a instalatiei.

Verificarea comportarii instalatiei la proba la rece poate fi începuta imediat dupa punerea ei sub presiune prin controlul rezistentei si etanseitatii tuturor îmbinarilor.

La îmbinarile sudate controlul se face prin ciocanire, iar la restul îmbinarilor prin examinarea cu ochiul liber.

Masurarea presiunii la proba va începe dupa cel putin 5 ore de la punerea instalatiei sub presiune si se va face cu un manometru înregistrator sau cu un manometru indicator cu clasa de precizie, prin citiri la intervale de 1 minut timp de 3 ore.

Rezultatele probei la rece se vor considera corespunzatoare daca pe toata durata probei, manometrul nu a indicat variatii de presiune si daca la instalatie nu se constata fisuri, crapaturi sau scurgeri de apa la îmbinari si presgarnituri.

În cazul constatarii unor scaderi de presiune sau a defectiunilor enumerate mai sus se va proceda la remedierea acestora si se va repeta proba.

F.2 Proba la cald

Proba la cald are drept scop verificarea etanseitatii si modului de comportare a elementelor instalatiei la dilatare si contractare. Proba la cald se va executa la toate instalatiile de încalzire, indiferent de agentul încalzitor utilizat pe întreaga instalatie sau pe parti de instalatie care pot fi puse în functiune separat.

Proba la cald se va efectua în prezenta conducerii tehnice a santierului si a delegatului beneficiarului, rezultatele consemnându-se într-un proces verbal.

Proba la cald va fi efectuata înaintea finisarii (vopsirii, izolatiei) mascarii sau închiderii elementelor instalatiilor în canale nevizitabile, dar numai dupa închiderea completa a cladirii sau a probei la rece.

Pentru efectarea probei la cald, instalatiile interioare vor fi alimentate de preferinta cu agent încalzitor de la sursa definitiva. În cazul în care aceasta nu a fost pusa în functiune, alimentarea se va face de la o sursa provizorie.

Sursa de caldura va asigura debitul, presiunea si temperatura agentului încalzitor potrivit prevederilor proiectului instalatiei mentionate în memoriu si breviarul de calcul.

Odata cu proba la cald se va efectua si reglajul instalatiei.

Proba la cald comporta urmatoarele:

- ✓ dupa ce apa a atins în instalatie nivelul corect, se ridica temperatura la 50°C si se mentine la aceasta în limitele temperaturii de +50 °C.
- ✓ dupa 2 ore de functionare se va face un control strict la toate corpurile de încalzire constatând gradul de încalzire la partea superioara si partea inferioara a acestora. Diferente mai mari de 5 °C între corpurile de încalzire nu se admit.

Acelasi control se va efectua si la conducte.

La racirea instalatiei se va examina din nou toata instalatia spre a se controla din nou etanseitatea.

Dupa efectuarea probelor, instalatie va fi golita, daca pâna la intrarea în functiune exista pericol de înghet.

F.3 Proba de eficacitate

Aceasta proba se efectueaza cu scopul de a se verifica daca se asigura în diverse încaperi temperaturile prescrise care au fost avute în vedere la proiectare.

Proba de eficacitate se va face la toate instalatiile de încalzire prin masuratori efectuate în încaperile indicate de beneficiar.

Proba de eficacitate se va face cu întreaga instalatie în functiune, în conditii normale de exploatare, la temperaturi scazute ale aerului exterior, cât mai apropiate situatiei nominale.

Pentru proba, se încalzeste cladirea cu cel putin 3 zile înaintea probei, iar cu 48 de ore înaintea probei a agentului termic se regleaza conform specificului de reglaj, în limita unor abateri de +2 °C.

Pe timpul probei instalatia trebuie sa functioneze continuu si toate usile si ferestrele sa fie închise.

Se citesc temperaturile interioare din încaperi cu ajutorul unor termometre montate la 75 cm de la pardoseala si cel mult 2 m de la peretele exterior cel mai dezavantajos, dar în afara zonei de radiatie directa a corpului de încalzire (în încaperi de locuit).

În încaperi cu alta destinatie masurarea se face în punctele în care amplasarea mobilierului sau a utilajului determina prezenta curenta a oamenilor, chiar daca distanta de masurare fata de peretele exterior rezulta mai mica de 1m, înaltimea de masurare fiind maximum 1m.

Termometrele folosite la masurarea temperaturii aerului din încaperi vor fi de tipul cu balon liber. În timpul efectuarii masuratorilor termometrele vor fi agatate de dispozitive care sa asigure spatiul liber de jur imprejurul lor.

Încaperile în care se va masura temperatura interioara vor fi încaperile de colt si cele alaturate intrarilor neîncalzite în mod obligatoriu, de asemenea alte camere dupa apreciere;

Rezultatele probei de eficacitate vor fi considerate satisfacatoare daca temperaturile aerului interior corespund celor prevazute în proiect cu abateri de 1...2 °C în încaperi si daca viteza aerului din încapere satisface prevederile Normativului Republican de Protectia Muncii. Pentru masurarea temperaturii vor fi folosite doar termometre având o sensibilitate de 1/10°C.

G. ELEMENTE DE RECEPŢIE A LUCRĂRILOR

Receptia instalatiilor de încalzire centrala se efectueaza în doua etape:

- ✓ receptia la terminarea lucrarilor care are loc dupa terminarea completa a fiecarei lucrari sau grup de lucrari, înainte de predarea instalatiei în folosinta beneficiarului;
- ✓ receptia definitiva, care are loc la terminarea perioadei de garanţie dată de constructor.

Pe parcursul executarii lucrarilor, verificarile de calitate se efectueaza de catre controlori tehnici ai întreprinderii de executie.

De asemenea se va verifica la fata locului corespondenta executiei cu prevederile proiectului si ale prescriptiilor tehnice aferente în ceea ce priveste amplasamentul, traseul si dimensiunile diferitelor parti ale instalatiei.

Asupra corpurilor de încalzire montate în instalatie se fac urmatoarele verificari de catre un reprezentant al beneficiarului, un reprezentant al conducerii santierului si seful de echipa:

- ✓ corespondenta cu proiectul în ceea ce priveste tipul de corp de încalzire, marimea lui, cotele de montaj;
- ✓ orizontalitatea si planeitatea lor (cu nivela de aer si cu metrul).
- ✓ rigiditatea fixarii în elementele de constructii.
- ✓ daca armaturile montate la corpurile de încalzire sunt vizibile, usor accesibile si daca se închid si se deschid bine.

La conducte, principalele verificari au ca obiect urmatoarele lucrari, înainte de izolarea termica si mascare:

- ✓ executarea corecta a îmbinarilor, sudurilor si îndoirilor: vizual;
- ✓ buna fixare a conductelor în bratari, console si alte dispozitive de sustinere;
- ✓ paralelismul coloanelor cu suprafetele finite ale peretilor pe lânga care sunt montate;
- ✓ respectarea pozitiei reciproce corecte a conductelor montate în plasa;

- ✓ existenta tevilor de protectie la trecerea conductelor prin plansee sau pereti si realizarea corecta a spatiului dintre tevile de protectie si conducte;
- ✓ amplasarea corecta a dispozitivelor de golire a apei si a celor de aerisire.

Recepţia la terminarea lucrărilor se va face în conformitate cu Legea 10/95 privind calitatea în construcţii şi cu H.G. 273/94 – Regulamentul de recepţie a lucrărilor de construcţii şi instalaţii aferente acestora.

Receptia consta în efectuarea verificarilor scriptice si fizice si a masuratorilor necesare pentru a constata daca lucrarile s-au executat conform proiectului modificarilor aprobate precum si daca au fost îndeplinite conditiile tehnice.

Verificarea scriptica se face pe baza urmatoarelor documentatii:

a) -Proiectele definitive însotite de memoriul justificativ cu toate modificarile introduse la montaj cu motivarea acestora (aviz proiectant);
b) -Cerificatele de calitate eliberate de întreprinderi producatoare;
c) -Procesele verbale continând rezultatele încercarilor asupra elementelor de instalatie înglobata în constructie;
d) -Procesele verbale de la probele de presiune la rece si la cald ale instalatiei si ale operatiei de reglaj a instalatiei;
e) -Alte procese verbale încheiate cu prilejul verificarilor pe faze de lucru (prezentate anterior);
f) Certificatele de calitate ale aparatelor si materialelor.

Verificarea fizica consta dintr-o examinare generala a executiei lucrarilor tehnice aferente, controlându-se prin sondaj lucrarile la care nu exista un proces verbal de constatare a calitatii lor.

Controlul se va face în principal la:

- ✓ montarea corecta a corpurilor de încalzire, inclusiv robinetii si legaturile;
- ✓ etanseitatea îmbinarilor de orice fel;
- ✓ executarea corecta a îmbinarilor si sudurilor;
- ✓ corectitudinea pantelor de montaj;
- ✓ asigurarea dezaerisirii instalatiei si a dilatarii conductelor;
- ✓ calitatea executiei izolatiei;
- ✓ rigiditatea fixarii în elementele de constructie.

Comisia de receptie poate efectua orice încercare pe care o crede necesara pentru a constata buna comportare a instalatiei.

Rezultatele examinarilor si ale încercarilor se consemneaza în procesul verbal la terminarea lucrărilor, eventualele completari si remedieri ale instalatiei trebuie consemnate în acest proces verbal de receptie. De la data încheierii procesului verbal decurge perioada de garanţie.

La receptia definitiva se face o examinare generala a bunei functionari a instalatiei receptionate la terminarea lucrarilor si a diverselor reparatii efectuate în termenul de garantie. De asemenea, se verifica daca s-au remediat deficientele semnalate în procesul verbal de receptie la terminarea lucrarilor si se examineaza cu rezultatele încercarii eficacitatii constatate în cursul anului de garantie. Rezultatele acestor încercari se consemneaza în procesul verbal de receptie definitiv ce se va încheia. Daca se mai constata deficiente care trebuie remediate, prin procesul verbal ce se încheie se stabileste un nou termen pentru efectuarea receptiei definitive.

H.MASURI DE PROTECTIA MUNCII

Proiectarea instalatiilor s-a realizat cu respectarea prevederilor normelor si normativelor precizate in capitolul 2. Respectarea prevederilor din actele normative mentionate mai sus este obligatorie atat pentru executant, cat si pentru beneficiar.

H.1Pe parcursul executiei se vor respecta:

- Norme generale de protectia muncii;

- Regulament privind protectia si igiena muncii in constructii (aprobat cu Ordinul MLPAT nr. 9/N/15.03.1993);

- Prevederile specifice din I.13-2015 - Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de încalzire centrala

H.2.In exploatare se vor respecta:

-Norme generale de protectia muncii;

-Prevederile specifice din normativele I.13-2015 - Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de încalzire centrala.

I.MASURI DE PREVENIRE SI STINGERE A INCENDIILOR

Proiectarea instalatiilor s-a realizat cu respectarea prevederilor normelor si normativelor precizate in capitolul 2.

Respectarea prevederilor din actele normative mentionate mai sus este obligatorie atat pentru executant cat si pentru beneficiar.

I.1.Pe parcursul executiei se vor respecta:

-Normativ P 118/2013 - Normativ de siguranta la foc a constructiilor;

-Normativ C 300 - Normativ de prevenire si stingere a incendiilor pe durata executarii lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora;

-Prevederile specifice din I.13-02 - Normativ de incalzire.

I.2.In exploatare se vor respecta:

-Normativ P 118/2013 - Normativ de siguranta la foc a constructiilor;

-Prevederile specifice din normativele I.13/2015 - Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de încalzire centrala.

J.Sanatate si securitatea in munca

În toate etapele cuprinse în operaţiile de exploatare ale instalaţiilor de încălzire (inclusiv revizii, reparaţii, înlocuiri, dezafectări) se respectă cerinţele esenţiale referitoare la protecţia şi siguranţa muncii.

Verificările, probele şi încercările echipamentelor componente ale instalaţiilor de încălzire se efectuează respectându-se instrucţiunile specifice de protecţie a muncii în vigoare pentru fiecare categorie de echipamente.

Conducătorii de societăţi comerciale, regii autonome, sectoare care exploatează instalaţii de încălzire, au obligaţia să asigure:

- luarea de măsuri organizatorice şi tehnice pentru crearea condiţiilor de securitate a muncii;

- realizarea instructajului de protecţie a muncii a întregului personal de exploatare în cel mult 30 de zile şi consemnarea acestuia în fişele individuale sau alte formulare specifice care urmează să fie semnate individual;

- verificarea cunoştinţelor asupra normelor şi măsurilor de protecţie a muncii;

- controlul aplicării şi respectării de către întregul personal a normelor şi instrucţiunilor specifice.

Realizarea instructajelor specifice de protecţie a muncii, verificarea cunoştinţelor şi abaterilor de la normele în vigoare, inclusiv sancţiunile aplicate, sunt consemnate în fişele de instructaj individuale.

Operaţiile corespunzătoare exploatării se efectuează numai de personalul de exploatare.

Instalaţiile trebuie echipate cu dispozitivele de protecţie necesare.

Zonele cu instalaţii în probe sau zonele periculoase se îngrădesc şi se avertizează, interzicându-se accesul altor persoane decât celor autorizate.

Persoanele care schimbă locul de muncă vor fi instruite corespunzător noilor condiţii de lucru.

Instructajul de protecţie a muncii se face şi în cazul efectuării probelor instalaţiilor, în comun, de către toţi factorii interesaţi (beneficiar, proiectant şi executant), având un responsabil unic.

Instructajul are în vedere şi măsurile ce se impun pentru manevre urgente în scopul evitării producerii unor accidente.

Măsurile de protecţie a muncii indicate mai sus nu sunt limitative, acestea urmând a fi completate de cei ce exploatează instalaţiile cu instrucţiuni specifice, care se afişează la locul de muncă.

Întocmit,
ing. Firan Leonard

SOCIETATEA COMERCIALĂ PROREDRUM SRL TARGU JIU

CĂLUGĂRU C. IOAN ROMÂNIA NR. 05844 is; it; ig A;B;C;D;E;F; INGINER VERIFICATOR PROIECTE

NECESARUL DE CĂLDURĂ

ANEXA A1

Nr. crt.	Elementul de construcţie	Simbol element	Orientare	Lăţime [m]	Înălţime [m]	Nr. elemente	S_{elem} [m^2]	De scăzut	În calcul	R_0 [m^2K/W]	m [-]	t_e [^0C]	Q_t [W]	R_m [m^2K/W]	Adausuri A_O	A_C	Q_T [W]	Q_i [W]	Q [W]
	Denumirea încăperii:	**Sala formare profesionala**							Temperatura interioară:	20	[^0C]								
	Simbol:	**P01**							Temperatura exterioară:	-15	[^0C]								
1	PERETE EXTERIOR 1	PE1	NE	5.22	4.05	1	21.14		21.14	2.916	0.867	-15	220		5				
2	PERETE EXTERIOR 1	PE1	NV	6.40	4.05	1	25.92		25.92	2.916	0.867	-15	270		5				
3	PERETE EXTERIOR 1	PE1	SV	5.22	4.05	1	21.14	8.91	12.23	2.916	0.867	-15	127		-5				
4	PERETE INTERIOR 3	PI3		6.40	4.05	1	25.92		25.92	2.438	1.000	20	0		0				
5	Fereastră simplă - geam simplu + termoiz	FE	SV	1.65	2.70	2	4.46		8.91	0.440	1.200	-15	851		-5				
6	Fereastră simplă - geam simplu + termoiz	FE		0.00	0.00	0	0.00		0.00	0.440	1.200	-15	0		0				
7	Uşi interioare	UI		1.00	2.10	1	2.10		2.10	0.431	1.200	-15	205		0				
8	Uşi interioare	UI		0.00	0.00	0	0.00		0.00	0.431	1.200	18	0		0				
9	Uşi interioare	UI		0.00	0.00	0	0.00		0.00	0.431	1.200		0		0				
10	PARDOSEALĂ PE SOL 1	PDS1		5.22	6.40	1	33.41		33.41	1.561	1.000		428		0				
11	PLANŞEU NIVEL CURENT 1	PLP1		5.22	6.40	1	33.41		33.41	4.334	1.000		154		0				
TOTAL													3,832	1.470	0		3,832	2,140	5,972

DATE REFERITOARE LA INCAPERE	L[m]=	6.40	S[m^2]=	33	S_u[m^2]=	8.91	n_{ao} [h^{-1}]=	1.0	E=	1.00	N_{om}=	0	P_{il}[W]=		Necesarul de căldură		
	l[m]=	5.22	P[m]=	23	n [h^{-1}]=	5	r [kg/m^3]=	1.2	L[m]=	5.00	q[W/om]=	50	c [%]=		Q=	5,972	[W]
	h[m]=	4.05	S_T[m^2]=	161	Q_u[W]=	561	c_p[kJ/kgK]=	1.0	i =	0.008	Q_{om}[W]=	0	Q_{il}[W]=		q=	44	[W/m^3]
	t_i[^0C]=	20	V[m^3]=	135			Q_{il}[W]=	2,140	v[m/s]	4.00			Alte surse				
	t_e[^0C]=	-15							Q_{i2}[W]=	570			Q_{as}[W]=				

Intocmit,
Ing. Firan Leonard

NECESARUL DE CĂLDURĂ

ANEXA A2

Nr. crt.	Elementul de construcţie	Simbol element	Orientare	Lăţime [m]	Înălţime [m]	Nr. elemente	S_{elem} [m^2]	De scăzut	În calcul	R_0 [m^2K/W]	m [-]	t_e [^0C]	Q_t [W]	R_m [m^2K/W]	Adausuri A_O	Adausuri A_C	Q_T [W]	Q_i [W]	Q [W]
	Denumirea încăperii:	**Sala relationare**																	
	Simbol:	**P02**																	
												Temperatura interioară:	20	[^0C]					
												Temperatura exterioară:	-15	[^0C]					
1	PERETE EXTERIOR 1	PE1	SV	4.58	4.05	1	18.55	8.91	9.64	2.916	0.867	-15	100		-5				
2	PERETE INTERIOR 1	PI1		6.40	4.05	1	25.92		25.92	0.927	1.000	20	0		0				
3	PERETE INTERIOR 1	PI1		4.58	4.05	1	18.55	2.10	16.45	0.927	1.000	18	35		0				
4	PERETE INTERIOR 3	PI3		6.40	4.05	1	25.92		25.92	2.438	1.000	20	0		0				
5	Uşi interioare	UI		1.50	2.15	1	3.23		3.23	0.431	1.200	18	18		0				
6	Fereastră simplă - geam simplu + termoiz	FE	SV	1.65	2.70	2	4.46		8.91	0.440	1.200	-15	851		-5				
7	Uşi exterioare simple din lemn	UE		0.00	0.00	1	0.00		0.00	0.287	1.200	-15	0		0				
8	Uşi interioare	UI		1.00	2.10	1	2.10		2.10	0.431	1.200	18	12		0				
9	Uşi interioare	UI		0.00	0.00	1	0.00		0.00	0.431	1.200	18	0		0				
10	PARDOSEALĂ PE SOL 1	PDS1		4.58	6.40	1	29.31		29.31	1.561	1.000		376		0				
11	PLANŞEU NIVEL CURENT 1	PLP1		4.58	6.40	1	29.31		29.31	4.334	1.000		135		0				
TOTAL													4,122	1.253	-10		3,710	1,272	4,982

DATE REFERITOARE LA INCAPERE																			
	L[m]=	6.40	S[m^2]=	29	S_u[m^2]=	2.00	n_{ao} [h^{-1}]=	0.7	E=	1.00	N_{om}=	0	P_{il}[W]=	0	*Necesarul de căldură*				
	l[m]=	4.58	P[m]=	22	n [h^{-1}]=	12	ρ [kg/m^3]=	1.2	L[m]=	8.30	q[W/om]=	50	c [%]=	70	Q=	**4,982**	[W]		
	h[m]=	4.05	S_T[m^2]=	148	Q_u[W]=	302	c_p[kJ/kgK]=	1.0	i =	0.008	Q_{om}[W]=	0	Q_{il}[W]=	0	q=	**42**	[W/m^3]	
	t_i[^0C]=	20	V[m^3]=	119			Q_{i1}[W]=	1,272	v[m/s]	4.00			**Alte surse**						
	t_e[^0C]=	-15							Q_{i2}[W]=	317			Q_{as}[W]=	0					

Intocmit,
Ing. Firan Leonard

SOCIETATEA COMERCIALĂ PROIECTDRUM SRL TARGU MU

NECESARUL DE CĂLDURĂ

ANEXA A3

Nr. crt.	Elementul de construcţie	Simbol element	Orientare	Lăţime [m]	Înălţime [m]	Nr. elemente	S_{elem} [m^2]	De scăzut	În calcul	R_0 [m^2K/W]	m [-]	t_e [^0C]	Q_t [W]	R_m [m^2K/W]	Adausuri A_O	Adausuri A_C	Q_T [W]	Q_i [W]	Q [W]
	Denumirea încăperii:	**Sala festivitati, intalniri**						*Temperatura interioară:*		20	[^0C]								
	Simbol:	**P03**						*Temperatura exterioară:*		-15	[^0C]								
1	PERETE EXTERIOR 1	PE1	SV	9.95	4.05	1	40.30	17.82	22.48	2.916	0.867	-15	234		-5				
2	PERETE INTERIOR 1	PI1		6.40	4.05	1	25.92		25.92	0.927	1.000	20	0		0				
3	PERETE INTERIOR 1	PI1		9.95	4.05	1	40.30	2.10	38.20	0.927	1.000	18	82		0				
4	PERETE INTERIOR 1	PI1		9.40	4.05	1	38.07		38.07	0.927	1.000	18	82		0				
5	Uşi interioare	UI		1.50	2.15	1	3.23		3.23	0.431	1.200	18	18		0				
6	Fereastră simplă - geam simplu + termoiz	FE	SV	1.65	2.70	4	4.46		17.82	0.440	1.200	-15	1,701		-5				
7	Uşi exterioare simple din lemn	UE		0.00	0.00	1	0.00		0.00	0.287	1.200	-15	0		0				
8	Uşi interioare	UI		1.00	2.10	1	2.10		2.10	0.431	1.200	18	12		0				
9	Uşi interioare	UI		0.00	0.00	1	0.00		0.00	0.431	1.200	20	0		0				
10	PARDOSEALĂ PE SOL 1	PDS1		6.40	9.95	1	63.68		63.68	1.561	1.000		816		0				
11	PLANŞEU NIVEL CURENT 1	PLP1		6.40	9.95	1	63.68		63.68	4.334	1.000		294		0				
TOTAL													10,364	0.877	-10		9,327	2,409	11,736

DATE REFERITOARE LA INCAPERE	L[m]=	9.95	$S[m^2]$=	64	$S_u[m^2]$=	2.00	n_{ao} [h^{-1}]=	0.7	E=	1.00	N_{om}=	0	P_{il}[W]=	0	*Necesarul de căldură*				
	l[m]=	6.40	P[m]=	33	n [h^{-1}]=	12	ρ [kg/m^3]=	1.2	L[m]=	8.30	q[W/om]=	50	c [%]=	70	Q=	**11,736**	[W]		
	h[m]=	4.05	$S_T[m^2]$=	260	Q_u[W]=	302	c_p[kJ/kgK]=	1.0	i =	0.008	Q_{om}[W]=	0	Q_{il}[W]=	0	q=	**46**	[W/m^3]		
	$t_i[^0C]$=	20	$V[m^3]$=	258			Q_{il}[W]=	2,409	v[m/s]	4.00			**Alte surse**						
	$t_e[^0C]$=	-15							Q_{i2}[W]=	317			Q_{as}[W]=	0					

Intocmit,
Ing. Firan Leonard

SOCIETATEA COMERCIALĂ PROREDRUM SRL TÂRG...(JU)

NECESARUL DE CĂLDURĂ

ANEXA A4

Nr. crt.	Elementul de construcţie	Simbol element	Orientare	Lăţime [m]	Înălţime [m]	Nr. elemente	S_{elem} [m^2]	De scăzut	În calcul	R_0 [m^2K/W]	m [-]	t_e [^0C]	Q_t [W]	R_m [m^2K/W]	Adausuri A_O	Adausuri A_C	Q_T [W]	Q_i [W]	Q [W]
	Denumirea încăperii:	**Grup sanitar F**						*Temperatura interioară:*		18	[^0C]								
	Simbol:	**P09**						*Temperatura exterioară:*		-15	[^0C]								
1	PERETE EXTERIOR 2	PE2	SE	4.10	3.00	1	12.30	0.72	11.58	2.614	1.010	-15	148		-5				
2	PERETE INTERIOR 2	PI2		2.38	3.00	1	7.14	1.68	5.46	0.641	1.000	18	0		0				
3	PERETE INTERIOR 2	PI2		4.10	3.00	1	12.30		12.30	0.641	1.000	18	0		0				
4	PERETE INTERIOR 2	PI2		2.38	3.00	1	7.14		7.14	0.641	1.000	15	33		0				
5	Uşi interioare	UI		0.80	2.10	1	1.68		1.68	0.431	1.200	18	0		0				
6	Fereastră simplă - geam termoizolant	FE	SE	0.60	0.60	2	0.36		0.72	0.330	1.200	-15	86		-5				
7	PARDOSEALĂ PE SOL 1	PDS1		3.00	4.10	1	12.30		12.30	1.561	1.000		142		0				
8	PLANŞEU NIVEL CURENT 1	PLP1		3.00	4.10	1	12.30		12.30	4.334	1.000		51		0				
TOTAL													783	2.833	-10		704	477	1,182

	L[m]=	4.10	S[m^2]=	12	S_u[m^2]=	3.00	n_{ao} [h^{-1}]=	1.0	E=	1.00	N_{om}=	0	P_{il}[W]=			*Necesarul de căldură*		
DATE REFERITOARE	l[m]=	3.00	P[m]=	14	n [h^{-1}]=	2	ρ [kg/m^3]=	1.2	L[m]=	3.35	q[W/om]=	50	c [%]=	70		Q=	**1,182**	[W]	
LA INCAPERE	h[m]=	3.00	S_T[m^2]=	67	Q_u[W]=	71	c_p[kJ/kgK]=	1.0	i =	0.008	Q_{om}[W]=	0	Q_{il}[W]=	0		q=	**32**	[W/m^3]	
	t_i[^0C]=	18	V[m^3]=	37			Q_{i1}[W]=	477	v[m/s]	4.00			**Alte surse**						
	t_e[^0C]=	-15							Q_{i2}[W]=	77			Q_{as}[W]=	0					

Intocmit,
Ing. Firan Leonard

SOCIETATEA COMERCIALĂ PRORED RUM SRL TÂRGU JIU

ANEXA B

Tronson	Q	G	l	d	v	R	$R^*\sum l$	$\sum(R\sum l)$
	W	kg/h	m	mm	m/s	Pa/m	Pa	Pa
0	1	2	3	4	5	6	9	10
CIRCUIT 1								
a	3,770	161.96	2.25	15	0.347	140.81	317	316.82
b	7,540	323.91	2.40	18	0.458	176.46	424	740.33
c	10,838	465.59	2.70	22	0.421	114.79	310	1,050.25
d	14,136	607.27	2.55	22	0.549	183.95	469	1,519.32
e	17,906	769.23	2.80	28	0.445	95.62	268	1,787.07
f	21,676	931.19	2.30	28	0.539	134.35	309	2,096.08
g	25,446	1,093.15	2.60	28	0.633	178.96	465	2,561.37
h	29,216	1,255.10	1.60	35	0.443	69.61	111	2,672.74
i	855	36.73	1.00	15	0.079	10.78	11	2,683.52
j	30,071	1,291.83	3.40	35	0.456	73.27	249	2,932.65
k	1,709	73.42	4.00	15	0.157	35.51	142	142.06
l	2,734	117.45	1.80	18	0.166	29.90	54	195.88
m	3,759	161.48	2.40	18	0.228	52.00	125	320.68
n	4,784	205.52	1.90	18	0.290	79.24	151	471.24
o	5,809	249.55	3.50	22	0.226	38.37	134	605.54
p	7,518	322.97	4.60	22	0.292	60.26	277	882.76
q	9,227	396.39	5.10	22	0.397	110.48	563	1,446.21
r	10,936	469.80	4.30	22	0.471	149.24	642	2,087.94
s	12,474	535.88	5.80	22	0.537	188.53	1,093	3,181.43
t	13,329	572.61	1.60	22	0.518	165.68	265	3,446.51
u	684	29.38	3.40	15	0.063	7.36	25	3,471.53
v	14,013	601.99	0.50	28	0.348	61.96	31	3,502.51
w	44,084	1,893.82	0.50	35	0.669	145.30	73	6,435.17
P01-1	1,025	44.0	0.70	15	0.094	14.72	10	-
P01-2	1,367	58.7	0.70	15	0.126	24.15	17	-
P02	2,734	117.5	0.70	15	0.251	80.28	56	-
P03-1	1,367	58.7	0.70	15	0.126	24.15	17	-
P03-2	1,025	44.0	0.70	15	0.094	14.72	10	-

P04-1	1,367	58.7	0.70	15	0.126	24.15	17	-
P04-2	1,367	58.7	0.70	15	0.126	24.15	17	-
P04-3	1,367	58.7	0.70	15	0.126	24.15	17	-
P04-4	2,737	117.6	0.70	15	0.252	80.43	56	-
P05-1	3,770	162.0	0.70	15	0.347	140.81	99	-
P05-2	3,770	162.0	0.70	15	0.347	140.81	99	-
P06	1,709	73.4	0.70	15	0.157	35.51	25	-
P07	1,709	73.4	0.70	15	0.157	35.51	25	-
P08-1	2,827	121.4	0.70	15	0.260	85.10	60	-
P08-2	2,827	121.4	0.70	15	0.260	85.10	60	-
P09	1,367	58.7	0.70	15	0.126	24.15	17	-
P10	1,196	51.4	0.70	15	0.110	19.19	13	-
P11	855	36.7	0.70	15	0.079	10.78	8	-
P12	1,196	51.4	0.70	15	0.110	19.19	13	-
P13	855	36.7	0.70	15	0.079	10.78	8	-

Proiectat
Ing. Firan Leonard



ANEXA B-Dimensionarea corpurilor de incalzire

Incapere	$Q_{calculat}$	c_t	c_c	c_r	c_m	c_h	c_v	Q_{recalc}	Q_{real}	Nr.rad	Q_{rad}	Tip radiator	Observatii
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Parter													
P01	5972	1	1	1	0.94	0.98	0.9	7203	7540	2	3770	33x600x1600	
P02	4982	1	1	1	0.94	0.98	0.9	6009	6596	2	3298	33x600x1400	
P03	11736	1	1	1	0.94	0.98	0.9	14155	15080	4	3770	33x600x1600	
P04	5283	1	1	1	0.94	0.98	0.9	6372	6836	4	1709	22x600x1000	
P05	1568	1	1	1	0.94	0.98	0.9	1891	2050	2	1025	22x600x600	
P06	1543	1	1	1	0.94	0.98	0.9	1861	2050	2	1025	22x600x600	
P07	422	1	1	1	0.94	0.98	0.9	509	684	1	684	22x600x400	
P08	610	1	1	1	0.94	0.98	0.9	736	855	1	855	22x60x500	
P09	1182	1	1	1	0.94	0.98	0.9	1426	1538	1	1538	22x600x900	
P10	550	1	1	1	0.94	0.98	0.9	663	855	1	855	22x600x500	
TOTAL													**44.084**
Total incalzire **Q=44.084 kW**													

Pentru intreaga constructie, pentru incalzire efectiv sunt necesari: 44 084W, prin aproximatie, cu o usoara supradimensionare 45kW. Avand in vedere oferta tehnica existenta pe piata, se va alege un cazan de incalzire pe peleti cu puterea de 45kW.

Proiectant
Ing. Firan Leonard

SOCIETATEA PROREDRUM SRL TARGU JIU

CALUGARU ROMANIA NR. 2004 INGINER PROIECTANT