

**SC PROIECT AIC SRL**

**COD FISCAL: RO35735005**

**REG. COM: J33/334/2016**

**Raiffeisen Bank: RO34 RZBR 0000 0600 2082 8688**

**Cont Trezorerie: RO58 TREZ 5915069XXX008595**

**SEDIU SOCIAL: Sat Șcheia, Comuna Șcheia, Strada Aviatorului, Nr. 101, Județ Suceava**



## **OBIECTIVUL 1**

# **REABILITARE CORPURI CLĂDIRE ȘCOALĂ GIMNAZIALĂ VAMA BUZĂULUI CORP CLĂDIRE ȘCOALA VAMA BUZĂULUI**

## **PROIECT TEHNIC ȘI DETALII DE EXECUȚIE**

## **INSTALAȚII SANITARE ȘI TERMICE**

**PROIECT NR. 1244 / 2019**

### **PROIECTANT:**

**S.C. PROIECT AIC S.R.L. SUCEAVA**

### **BENEFICIAR:**

**UAT VAMA BUZĂULUI**

**- 2019-**



PROIECTANT: SC PROIECT AIC SRL

## **BORDEROU**

### **A. PIESE SCRISE**

Coperta

Borderou piese scrise și desenate

2.Memorii tehnice pe specialități

2.2.3. Memoriu tehnic instalații sanitare

2.2.4. Memoriu tehnic instalații termice

3.Caiete de sarcini

3.3. Caiet de sarcini instalații sanitare

3.3.1. Program de verificare și control instalații sanitare

3.4. Caiet de sarcini instalații termice

3.4.1. Program de verificare și control instalații termice



**B. BORDEROU PIESE DESENATE**

	Titlu Planșa	Subtitlu	Număr desen							Rev
			Județ	Localitate	Faza	Spec	Nr crt	Scara	Format	
	INSTALAȚII SANITARE ȘI TERMICE									
0	INSTALAȚII SANITARE ȘI TERMICE	INSTALATII SANITARE PLAN PARTER PROPUȘ	BV	VB	PT/DDE	IS	01	1:100 1:50	A2	1
1		INSTALATII SANITARE PLAN ETAJ PROPUȘ	BV	VB	PT/DDE	IS	02	1:100 1:50	A2	1
2		INSTALATII SANITARE SCHEMA COLOANELOR	BV	VB	PT/DDE	IS	03	1:50	A2	1
3		INSTALATII SANITARE SCHEMA HIDRANTI INTERIORI	BV	VB	PT/DDE	IS	04	1:100	A2	1
4		INSTALATII SANITARE PLAN SITUAȚIE HIDRANTI EXTERIORI	BV	VB	PT/DDE	IS	05	1:500	A3	1
5		INSTALATII TERMICE PLAN ETAJ MODIFICARI PROPUȘE	BV	VB	PT/DDE	IT	01	1:100	A2	1
6		INSTALATII TERMICE SCHEMA COLOANELOR MODIFICARI PROPUȘE	BV	VB	PT/DDE	IT	02	1:50	A3	1
7		INSTALATII TERMICE PLAN AMPLASARE PANOURI SOLARE	BV	VB	PT/DDE	IT	03	1:100	A2	1
8		INSTALATII TERMICE SCHEMA TERMOMECHANICĂ	BV	VB	PT/DDE	IT	04	%	A3	1
9		INSTALATII VENTILAȚIE LOCALĂ PLAN PARTER	BV	VB	PT/DDE	IT	05	1:100 1:50	A2	1
10		INSTALATII VENTILAȚIE LOCALĂ PLAN ETAJ	BV	VB	PT/DDE	IT	06	1:100 1:50	A2	1
11		INSTALATII VENTILAȚIE MECANICĂ ȘI CLIMATIZARE PLAN PARTER	BV	VB	PT/DDE	IT	07	1:100	A2	1
12		INSTALATII VENTILAȚIE MECANICĂ ȘI CLIMATIZARE PLAN ETAJ	BV	VB	PT/DDE	IT	09	1:100	A2	1
13		INSTALATII VENTILAȚIE MECANICĂ ȘI CLIMATIZARE PLAN POD	BV	VB	PT/DDE	IT	09	1:100	A2	1
14	INSTALATII VENTILAȚIE MECANICĂ ȘI CLIMATIZARE SCHEMA VENTILATIE	BV	VB	PT/DDE	IT	10	%	A3	1	



Întocmit:

ing. Hrițac Mihai-Alin





## 2.2.3.MEMORIU TEHNIC INSTALAȚII SANITARE

### 1. DATE GENERALE

Beneficiar: UAT VAMA BUZĂULUI  
Amplasament: COM.VAMA BUZĂULUI, SAT VAMA BUZĂULUI, NR.424  
Proiectant general: S.C. PROIECT AIC S.R.L  
Număr proiect: 1244/2019  
Faza de proiectare: P.Th + D.D.E.

### 2. DESCRIEREA GENERALĂ A LUCRĂRILOR

Obiectivul este amplasat în satul Vama Buzăului, comuna Vama Buzăului, județul Brașov.

#### 2.1. CARACTERISTICILE CLĂDIRII

- Clasa de importanță: II (conform P100 2013)

#### 2.2. LUCRĂRI DE ALIMENTARE CU APĂ ȘI CANALIZARE

- I. Rețele exterioare de canalizare ape uzate menajere

Evacuarea apelor uzate menajere se va realiza prin conductele existente.

- II. Instalații sanitare (apa - canal)

Instalații pentru consumul curent de apă și instalații de canalizare

Alimentarea cu apă rece a grupurilor sanitare, se va realiza prin intermediul unei rețele de distribuție principală din teava de OL-Zn respectiv prin intermediul unei rețele de distribuție secundară din teava din polietilena reticulară de tip PE-Xa cu diametre cuprinse între 16x2.2mm și 40x5.5mm. Amplasarea rețelei de distribuție principală se va face în ghearele special concepute. Rețeaua de distribuție secundară se va face la nivelul tavanului fals. Conductele de alimentare cu apă caldă menajeră vor fi din teava din polietilena reticulară de tip PE-Xa și se vor izola termic cu izolații cu celule închise de 13 mm.

La trecerea prin pereți și planșee rezistente la foc, pe conductele de apă se vor monta manșoane rezistente la foc care să confere cel puțin aceiași limită de rezistență la foc cu cea a elementului de construcție respectiv.

Dimensionarea conductelor de apă rece și apă caldă se face conform STAS 1478-90, în funcție de debitul de apă pe fiecare tronșon, folosindu-se nomograme de calcul puse la dispoziție de producătorul conductelor folosite.

Toate grupurile sanitare se vor echipa cu robinet de închidere pe racordurile de apă rece și apă caldă, cu posibilitatea izolării de restul consumatorilor în caz de defecțiune.

Susținerea conductelor se va realiza cu bratari cu garnitura de cauciuc, distanțele între punctele de susținere fiind de maxim 2 m.

În zonele cu pericol de îngheț se vor lua măsuri pentru protejarea instalațiilor.

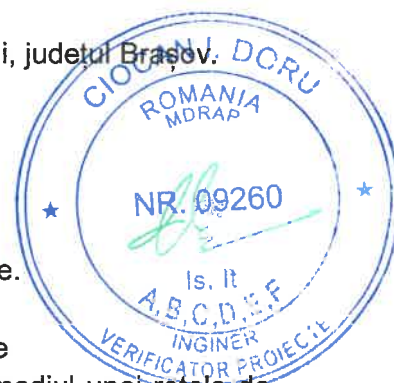
Coloanele și conductele de legătură de la obiectele sanitare la coloane se vor executa din tuburi și piese din polipropilenă (PP), având diametrul cuprins 032mm - 0110mm. Etansarea se face cu garnituri din elastomeri.

Pe coloana de canalizare vor fi prevăzute piese de curățire, care se montează la o înălțime de 0.5 m măsurată de la nivelul pardoselii finite și până la centrul capacului.

Ventilația coloanei se va face prin prelungirea coloanei principale și montarea unui aerisitor automat cu membrană.

Coloanele și conductele orizontale colectoare ale instalației se vor izola termic cu saltele din vată minerală de 25 mm grosime.

PROIECTANT: SC PROIECT AIC SRL



Conductele de legatura de la obiectele sanitare la coloane sunt pozate in ghene de instalatii, si de asemenea se vor izola termic.

Instalatia de canalizare menajera interioara va fi dimensionata conform STAS 1795-87, in functie de debitul de calcul pe fiecare tronson de conducta, tinind cont de gradul de umplere maxim admis, viteza apei si panta normala de montaj a conductei.

Conform P118/2-2013 și ordinul nr. 6026/2018 art.I. pentru conformarea clădirii la cerințele actuale și obținerea autorizației ISU este necesară instalarea de hidranti interiori si exteriori de incendiu, deoarece clădirea de învățământ are o capacitate maximă simultană mai mare de 200 de persoane.

Clădirea va fi dotata cu obiecte sanitare impuse prin standardele si normele in vigoare.

Armaturile ce vor exista in proiect sunt:

- baterii amestecatoare stativa pentru lavoar;
- robineti de colț cu plutitor pentru rezervoarele WC;
- robineti colțar montați înaintea obiectelor sanitare;
- robineti de trecere pentru închidere montați pe conductele de racord si pe conductele de distribuție.

#### *Observație:*

Măsurile propuse – referitoare la reabilitarea și modernizarea instalațiilor din această construcție sunt adaptate la destinația clădirii, dar au un caracter orientativ, deoarece soluția care va fi adoptată este dependentă de disponibilitățile financiare ale beneficiarului.

*Pentru instalațiile de apă caldă curentă ( $I_{acc}$ ):*

Prepararea apei calde de consum se va realiza folosind un sistem cu 2 panouri solare dotate cu 30 de tuburi vidate fiecare.

Prepararea apei calde se va realiza în regim de acumulare, prin montarea unui boiler bivalent cu capacitate de 500l cu 2 serpentine la parterul clădirii. Acesta va avea în componența sa o serpentină conectată la centrala termică pe lemne cu gazeificare și o serpentină conectată la panourile solare cu tuburi vidate.

#### **Materiale utilizate**

##### **a) Conducte**

- Țevi din polietilena reticulara de tip PE-Xa în distribuție și legături la obiectele sanitare pentru conductele de alimentare cu apă rece și apă caldă conform N.I. furnizor.
- Toate racordurile obiectelor sanitare la conductele de apă se vor face cu racorduri metalice flexibile de 1/2";
- Conducte din polipropilenă în distribuție și legături la obiectele sanitare pentru ape uzate menajere conform N.I. furnizor;
- Conducte din PP pentru canalizarea interioara si PVC pentru cea exterioară;

##### **b) Armături:**

- Robinet cu sertar până și mufe pe racordul general;
- Robinet cu ventil de colț 3/8", pe racordul la rezervorul de spălare a vasului closet;
- Înainte de fiecare obiect sanitar se va monta câte un robinet de trecere (pentru închidere, reglaj și secționare) de 1/2 " cu bilă și pârghie de acționare.
- Baterie amestecatoare stativa pentru lavoar;

##### **c) Accesorii pentru obiecte sanitare:**

Nu se prevăd accesorii

##### **d) Izolații și elemente de etanșare:**

Se vor izola țevile aflate in exteriorul clădirii și se vor prevedea 30 de garnituri de etanșare pentru tuburi vidate.

##### **e) Necesarul de apă caldă se va prepara prin intermediul unui boiler bivalent, ce va funcționa**



ajutorul centralei termice cu gazeificare pe combustibil solid și a a panourilor solare.

### **Montaj**

#### **a) Conducte**

Pozarea conductelor de distribuție a apei reci, cat si a apei calde se va face aparent și îngropat la trecerea pe sub uși.

Conductele de apă și canalizare, atât pe traseele orizontale cât și pe cele verticale vor fi susținute prin brățări metalice. Prinderea brățărilor de elementele de construcție din beton (planșee, stâlpi, grinzi, etc.) se va face prin dibluri de plastic și holtșuruburi.

Porțiunile orizontale ale conductelor de alimentare cu apă se vor monta cu pantă de 0.02, în sens contrar sensului de curgere, în ipoteza golirii instalației.

Presiunile de utilizare necesare în instalațiile de apa rece si calda sunt cuprinse între 1.5-3 bar.

Vitezele economice vor fi cele precizate în STAS 1478/90 tabel 13 pentru fiecare diametru de conductă în parte, dar nu va depăși 2 m/s.

- racorduri la obiecte sanitare:

< 1 m/sec

În cazul în care va fi nevoie de limitarea presiunii de utilizare la 3.5 bar, racordurile de apă vor fi prevăzute cu reductoare de presiune.

Ventilarea instalației se va realiza prin coloane verticale prevăzute cu căciuli de ventilație, cu ieșire deasupra ultimului planșeu cu 50 cm sau cu ajutorul aerisitoarelor automate.

Locurile de trecere a conductelor de canalizare prin pereți și planșee trebuie umplute cu mortar de ciment, iar țevile vor fi protejate cu material hidroizolant.

Colectoarele interioare de canalizare se vor monta la subsolul clădirii, cu pante continue de 3% - 2% spre punctele de ieșire din clădire. Schimbările de direcție la canalizare se vor face numai cu coturi la 45° sau 67°.

### **2.3. ÎNDEPLINIREA CERINTELOR ESENȚIALE DE CALITATE**

În domeniul instalațiilor pentru construcții, cerințele esențiale definite prin Legea nr. 10/1995 sunt:

#### **2.3.1. REZISTENȚĂ MECANICĂ ȘI STABILITATE.**

Armăturile nu trebuie să prezinte deformări permanente și nici scăpări de apă la valoarea maximă a cuplului exercitat de 3 ori asupra capetelor de manevră ale armăturii.

După efectuarea numărului de cicluri stabilit pentru fiecare încercare, armăturile trebuie să satisfacă condițiile privind:

- Rezistența la presiune hidrolică și etanșeitate;
- Să nu prezinte deteriorări;
- Să nu prezinte uzură.

Nu sunt admise defecte de turnare.

Durata de viață a obiectelor sanitare va fi prevăzută de fiecare producător pentru fiecare tip de obiect sanitar.

#### **2.3.2. SIGURANȚĂ ÎN EXPLOATARE**

Suprafețele obiectelor sanitare accesibile ocupanților trebuie să fie fără muchii și colțuri tăioase, bavuri ascuțite etc.

Asigurarea posibilității de golire a obiectelor sanitare: prevederea dispozitivelor de preaplin cu dimensiuni și forme corespunzătoare.

Respectarea modului de fixare în elementele de construcții: fixarea obiectelor sanitare se va face conform normativelor de utilizare pentru fiecare tip de obiect în parte și precizată în caietul de sarcini al producătorului.

Asigurarea etanșeității: capacitatea de a corespunde la verificarea privind alimentarea cu apă și scurgerea apei din obiectul sanitar la instalația de canalizare la care se racordează.

Obiectele sanitare trebuie să îndeplinească toate caracteristicile (dimensiuni, toleranțe, condiții de calitate și funcționalitate, etc.) prevăzute în standardele respective.

Suprafața interioară a sifoanelor de scurgere trebuie să fie netedă, fără bavuri sau proeminențe susceptibile de a reține deșeuri care să provoace blocaje. Se preferă armăturile de scurgere din materiale plastice.

Evitarea emanațiilor de mirosuri provenite din rețeaua de evacuare a apelor uzate: realizarea unor sifoane cu gardă hidraulică corespunzătoare pentru diferite obiecte sanitare, menținerea în exploatare a înălțimii respective (min. 50 mm) pentru protecția contra scăpărilor de gaze în clădiri, din rețeaua de evacuare a apelor uzate.

Sifoanele au prevăzut un capac care se demontează pentru curățirea și desfundarea sifonului.

Asigurarea etanșeității la scurgerea apei prin sifonul de scurgere: la încercarea de etanșeitate la presiune, care se realizează la presiunea de 1 m H<sub>2</sub>O timp de 20 secunde nu trebuie să apară scurgeri de apă.

Asigurarea etanșeității între corpul sifonului și suprafața de contact a obiectului sanitar: se realizează prin intermediul unor garnituri de cauciuc ale piuliței de racordare la ventilul de scurgere.

### **2.3.3. IGIENĂ, SĂNĂTATE ȘI MEDIU.**

Stratul de protecție interioară nu trebuie să fie solubil în apă și să nu transmită apei gust sau miros. Materialele de realizare a armăturilor trebuie să nu fie radioactive sau toxice. Ele trebuie avizate sanitar.

Se recomandă utilizarea materialelor de execuție a armăturilor care în contact cu apa nu o contaminează: alama, fonta emailată, oțel inox, materialele plastice.

Se vor utiliza materiale care în contact cu apa potabilă nu o va contamina: faianță, porțelanul sanitar, materiale plastice, inoxul. Materialele utilizate trebuie să fie avizate din punct de vedere sanitar.

Evitarea emanațiilor de mirosuri provenite de la obiectele sanitare (vase WC): realizarea unor sifoane la vasele de WC cu gardă hidraulică cu înălțimea corespunzătoare care să împiedice scăpările de gaze nocive în încăpere. Materialele din care se execută armăturile de scurgere nu trebuie să fie radioactive.

### **2.3.4. ECONOMIE DE ENERGIE ȘI IZOLARE TERMICĂ.**

Realizarea la presiuni minime de utilizare a debitelor de apă rece și caldă, conform STAS 1478. Armăturile trebuie să permită un reglaj cantitativ economic al debitului de apă conform unor curbe de reglaj debit-presiune corespunzătoare fiecărui tip de armături care trebuie precizate în prospecte sau cataloage.

### **2.3.5. PROTECȚIA ÎMPOTRIVA ZGOMOTULUI**

Se impune asigurarea caracteristicilor funcționale, debit-presiune a armăturii. Armăturile trebuie astfel concepute și construite încât zgomotul generat de curgerea fluidului de lucru prin ele, perceput de personalul de exploatare sau transmis spre încăperile adiacente, prin fundație sau prin conductele de transport să nu dăuneze sănătății și nici să nu împiedice repaosul sau lucrul în condiții acceptabile.

## **2.4. PROTECȚIA PRIN INTERMEDIUL EXTINGTOARELOR PORTABILE**

Se prevăd stingătoare de incendiu:

- se prevăd stingătoare tip P6, (cu pulbere de 6Kg.)
- conform P118/ 2013, se prevăd stingătoare portabile de minim 6Kg la maxim 150mp arie desfășurată, dar minim doua stingătoare pe nivel. Suplimentar se mai prevede cate un stingător în centrala termică și gospodăria de apă.
- Stingătoarele vor fi așezate în zone ușor accesibile.

## **2.5. SUSȚINEREA CONDUCTELOR**

Conducte din Oțel zincat :

- susținerea se va face cu coliere și brățări din oțel zincat, cu garnitura din cauciuc antivibrant, amplasate la distanțe conf. I9-2015;

- amplasarea suporturilor ficși se va face ținând seama de I9-2015 și cu recomandarea ca aceștia să fie plasați lângă ramificații și în vecinătatea armăturilor de separare sau închidere.
- Conductele din polipropilenă PP, PVC-KG :  
Conductele de canalizare, se vor susține de elementele de rezistență cu coliere și brățări.  
Punctele fixe se vor amplasa la fiecare tub, după mufa acestuia.  
La baza și vârful coloanei se vor monta puncte fixe; de asemenea se va monta câte un punct fix între două compensatoare succesive, conform NP 003-96.

## 2.6. PROBE

Conductele de apă rece și caldă menajeră vor fi supuse următoarelor probe:

- Proba de etanșeitate la presiune la rece;
- Proba de funcționare a instalațiilor de apă rece și caldă menajeră;
- Proba de etanșeitate și rezistență la cald a conductelor de apă caldă menajeră.

Conductele de canalizare vor fi supuse la următoarele probe:

- Proba de etanșeitate;
- Proba de funcționare.

După încheierea probelor, inclusiv a verificării funcționării obiectelor sanitare se vor recepționa lucrările de instalații sanitare în conformitate cu prevederile Normativului I9 – 2015 și a reglementărilor cu privire la calitatea și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.

Pentru lucrările care devin ascunse se va face verificarea calității materialelor utilizate și a execuției și se vor efectua probe înainte de izolare și mascare, încheindu-se procese verbale de lucrări ascunse.

După încheierea probelor și a recepției la terminarea lucrărilor constructorul va încheia un proces verbal de predare către beneficiar.

## 2.7. INSTRUCȚIUNI DE MONTAJ

Lucrările de instalații sanitare se vor executa conf. Normativului I9-15 și a Normativului pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor tehnico sanitare din polipropilena NP 003-96.

Cu acordul proiectantului, se pot utiliza și alte materiale, cu calitate cel puțin egale sau superioare celor indicate în proiect ( țevi , fittinguri , etc) .

Materiale și echipamentele utilizate la execuția instalațiilor vor avea "Agrement tehnic" eliberat de Comisia de Agrement Tehnic în Construcții – MLPAT (conform HGR 739-97, Anexa 5). La livrare, acestea vor fi însoțite de "Certificat de calitate" eliberat de producător. Toate materialele vor îndeplini condiții de calitate conform ISO 9000.

## 2.8. VERIFICAREA PROIECTULUI

Conform prevederilor Legii nr. 10 /1995 ( Legea calității în construcții ) se interzice aplicarea detaliilor de execuție neverificate de către „ verificatori de proiecte atestați ” ( art.13 ), obligația și răspunderea pentru asigurarea verificării proiectelor prin specialiști, verificatori de proiecte atestați, o are investitorul ( art. 21 pct. C ).

## 3. MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII ȘI PSI

Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții + Legea 177/2015;  
Regulamentul privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat prin HG. nr. 272/ 1994;  
Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin H.G. nr. 273 / 1994;  
Legea 319/2015 – Norme generale de protecția muncii și metodologii de aplicare a legii;  
P 118 – 2013. Normativ de siguranță la foc a construcțiilor;  
Legea 319/2015 – Legea securității și sănătății în muncă;  
Legea 137/1995 legea protecției



P 118/2-2013 - Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a-II-a-Instalații de stingere;

Normativului pentru proiectarea, construcțiilor publice subterane NP 25-97;

Legea 307 – 2006 privind apărarea împotriva incendiilor

Hotărârea de Guvern nr. 622/21 aprilie 2004 modificată și completată cu Hotărârea de Guvern nr. 796/14 iulie 2005 privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a produselor pentru construcții ;

NP 003-96 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor tehnico-sanitare și tehnologice cu țevi din polipropilenă

I 9-15 Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare

NP 084-2003 Normativ privind proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor sanitare și a sistemelor de alimentare cu apă și canalizare, utilizând conducte din mase plastice.

STAS 1478-90– Alimentarea cu apa la construcții civile si industriale ;

STAS 1343/1-06 – Alimentari cu apa, Determinarea cantităților de apă potabilă pentru localități urbane și rurale;

STAS 1795-87 – Canalizări interioare ;

STAS 1846-2007 – Determinarea debitelor de apa de canalizare;

NTPA-002/97 - Normativ pentru condițiilor de descărcare a apelor uzate in rețelele de canalizare a centrelor populate

C.300-94 - Normativ pentru prevenirea si stingerea incendiilor pe durata execuției lucrărilor de construcții și instalații

#### **4. MĂSURI DE PROTECȚIE A MEDIULUI**

Principalele acte legislative în vigoare ale căror prevederi trebuie respectate în vederea protecției mediului fizic, natural și uman sunt:

NTPA 002/2005 – Normativ privind condițiile de evacuare a apelor uzate in rețelele de canalizare ale localităților.

OUG nr.195/2005 înlocuiește Legea 137/1995 – Privind protecția mediului înconjurător.

Legea nr. 426/2001 – Privind regimul deșeurilor.

Legea nr. 431/2003 – Privind gestionarea deșeurilor reciclabile.

HG 254/2000 – Modificarea HG 127/94 privind stabilirea și sancționarea unor contravenții la normele pentru protecția mediului.

OUG 61/2006 modifica Legea 426/2001 – Regimul deșeurilor.

OUG nr. 78/2000 – Privind regimul deșeurilor.

HG nr. 349/2005 – Privind depozitarea deșeurilor.

Legea nr. 655/2001 – Privind protecția atmosferei.

Ordin MAPN nr. 462/1993 – Pentru aprobarea condițiilor tehnice privind protecția atmosferei și norme privind determinarea emisiilor de poluanți atmosferici produși de surse staționare.

Ordin 757/26.11.2004 Mof. 86/2005 – Normativ tehnic de depozitare deseuri.

SR EN ISO 14001:2005 – Sisteme de management de mediu.

#### **5. PROGRAMUL PRIVIND CONTROLUL DE CALITATE**

Constructorul, împreuna cu beneficiarul vor urmări permanent respectarea calității materialelor componente și al lucrărilor pe faze de execuție, in conf. cu legislația în vigoare și în special cu Legea 10/95 (calitatea în construcții), normativele NE012/99, HG273/94, etc și a prezentului proiect.

Activitatea de urmărire și control a calității lucrărilor executate se desfășoară conform regulamentelor aprobate prin HG 272/94, HG273/94 și prevederilor Legii 10/95 .

Întocmit,

ing. Hrițac Mihai-Alin



Verificat,

ing. Apăscăriței Ruben





## 2.2.4.MEMORIU TEHNIC INSTALAȚII TERMICE

### 1. DATE GENERALE

Beneficiar: UAT VAMA BUZĂULUI  
Amplasament: COM.VAMA BUZĂULUI, SAT VAMA BUZĂULUI, NR.424  
Proiectant general: S.C. PROIECT AIC S.R.L  
Număr proiect: 1244/2019  
Faza de proiectare: P.Th + D.D.E.

### 2. DESCRIEREA GENERALĂ A LUCRĂRILOR

Obiectivul este amplasat în satul Vama Buzăului, comuna Vama Buzăului, județul Brașov..

#### 2.1. CARACTERISTICILE CLĂDIRII

- Clasa de importanță: II (conform P100 2013)

Instalațiile termice s-au proiectat având ca temă de proiectare planșele de arhitectură care cuprind dimensiunile și destinațiile spațiilor, materialele de execuție, mărimea golurilor și a parapetelor, în funcție de care s-au dimensionat pierderile de căldură pentru fiecare încăpere în parte.

Pentru realizarea confortului termic în clădirea proiectată s-au prevăzut instalații interioare de încălzire, care cuprind:

- instalații interioare de încălzire centrală cu corpuri statice;

Instalațiile interioare de încălzire centrală cu radiatoare cuprind:

- radiatoare din oțel care funcționează cu apă caldă, în varianta constructivă impusă de înălțimea parapetului.
- rețeaua de distribuție tur/retur pentru agent termic.

Dimensionarea corpurilor de încălzire s-a făcut în conformitate cu prevederile și datele din documentația tehnică elaborată de către firma furnizoare de radiatoare din oțel, în urma calculului de dimensionare a necesarului de căldură, realizat pe baza relațiilor de calcul din SR 1907-1/1997, SR 1907-2/1997, STAS 4839/1997 pentru fiecare încăpere în parte și ținând cont de coeficienții de corecție pentru ca temperatura agentului termic să fie 80/60°C în cazul radiatoarelor.

Corpurile de încălzire statice se vor monta aparent pe console metalice, fixate de elementele de construcție.

Fiecare corp de încălzire va fi prevăzut cu robinet dublu reglaj, pe tur și pe retur, și ventil de aerisire. Pe tur robinetul de reglaj va fi de tipul termostatat. S-au prevăzut corpuri de încălzire, echipate complet cu:

- sistem de prindere,
- 1 dop de 1"
- 1 ventil de aerisire ( dezaerisitor )
- 2 reductii 1" x 1/2"
- 4 garnituri.

Distribuția agentului termic – apă caldă cu parametrii de temperatură 80/60°C - s-a prevăzut a se realiza printr-o instalație cu distribuție inferioară, tip ramificat, cu circulație forțată și în sistem bitubular. Conducele pentru transportul agentului termic vor fi realizate din țevă de cupru. Conducele se vor monta aparent și vor fi izolate din punct de vedere termic la trecerea prin pereti.

Racordarea radiatoarelor se va face în cruce, teava de tur va fi instalata în partea de sus a caloriferului dreapta sau stânga, iar returul, în partea de jos, pe latura opusă turului.

Din punctul de vedere al datelor preliminare de calcul, calculul s-a realizat pentru următoarele date de intrare:

Localitatea: VAMA BUZĂULUI

- perioada de iarnă ^ cf. STAS 1907/ 1;2 - 97
- zona climatică IV, TE = - 21
- zona eoliană IV;
- umiditatea relativă - 90 %
- perioada de vară ^ cf. STAS 6648/ 1;2 - 82
- umiditatea relativă - 30 %

Determinare necesar de căldură / aporturi de căldură prin transmisie și surse externe/interne:

În urma calculelor de necesar de căldură și a aporturilor de căldură, au rezultat următoarele date de calcul:

Necesar de căldură - Pierderi de căldură prin transmisie:

Parter Q<sub>incalzire</sub> = 80.000 W

Etaj Q<sub>incalzire</sub> = 80.000 W

Centrale de tratare a aerului:

CTA - Q<sub>incalzire</sub> = 44.000 W;

Q total incalzire = 204.000 W

### Instalație de incalzire cu radiatoare

Se pastrează instalația cu radiatoare existentă, iar la etaj în urma modificărilor făcute pentru amenajarea grupurilor sanitare s-a proiectat o instalație cu distribuție inferioară, tip ramificat, cu circulație forțată și în sistem bitubular. Această instalație va fi realizată din țevi din cupru și radiatoare din oțel dimensionate pentru a satisface necesarul de căldură al încăperilor ce au suferit modificări. Corpurile de încălzire se vor echipa cu armături de închidere și reglaj pe conductele de tur și de retur.

### Instalația de ventilare locală

Evacuarea debitelor de aer la grupurile sanitare se va realiza cu un ventilator de evacuare separat racordat la tubulatură montată în spațiul tehnic. Rețeaua principală de evacuare aer viciat va fi amplasată în ghelele grupurilor sanitare, iar aspirația aerului se va face prin valve cu montaj pe tavanul fals. Pentru compensarea debitelor de aer evacuate se vor prevedea grile de transfer montate în uși.

Calculare debit ventilator:

$$V \cdot N = Q \text{ (m}^3/\text{h)} = (91+76) \cdot 8 = 1336 \text{ m}^3/\text{h}$$

Unde:

V = volumul încăperii L x l x h

N = număr de schimburi orare care ne arată de câte ori se schimbă aerul din încăpere într-o oră

Parter  $V = 6 \cdot 4 \cdot 3,8 = 91,2 \text{ m}^3$

Etaj  $V = 5 \cdot 4,34 \cdot 3,5 = 76 \text{ m}^3$

### Instalația de introducere a aerului proaspăt

Instalațiile de ventilare mecanică și climatizare realizează alimentarea cu aer proaspăt și evacuarea aerului viciat a spațiilor componente.

Dimensionarea instalației de ventilație (introducere aer proaspăt) a fost dimensionată pentru 100 persoane - pe fiecare etaj.

Introducerea aerului proaspăt în proporție de 100% la nivelul parter și etaj se va realiza prin intermediul unei centrale de tratare a aerului.

Centrala de tratare a aerului are un debit de 4300 mc/h pentru introducere și 4300 mc/h pentru evacuare și este compusă din: ventilatoare de introducere și evacuare, filtre de aer,

recuperator de căldură în placi care va recupera căldura evacuată din interior pe timpul iernii, preîncălzind aerul proaspăt care va fi introdus în încăperei. Acest recuperator va recupera energie și în timpul verii dacă temperatura aerului evacuat va fi mai mică decât temperatura aerului proaspăt din exterior. Centrala de tratare a aerului va fi prevăzută și cu baterie de încălzire pentru aducerea aerului tratat la temperatura aerului în interiorul camerelor.

Bilanțurile de debite de aer vor fi stabilite astfel încât debitele de aer proaspăt refulate în încăperi să fie egale sau sensibil mai mari cu cele de aer viciat aspirate din acestea, cu excepția acelor zone unde va fi necesară crearea unei depresii sau suprapresii în conformitate cu schimburilor orare de aer prezentate în.

Pentru încălzirea aerului proaspăt pe perioada rece a anului bateria de încălzire a aerului va fi alimentată cu agent termic apă caldă la temperaturile 80/60°C. Alimentarea cu agent termic se face printr-o ramura separata de la distribuitorul - colectorul din spatiul tehnic.

#### **Sistemul de distribuție a aerului proaspăt/evacuat**

Tubulatura circulară de introducere și evacuare a aerului va fi confecționată din tablă de oțel galvanizat, în tronsoane de maxim 3 m prevăzute cu garnitură de cauciuc.

Canalele de ventilare montate în interiorul clădirii pe partea de introducere a aerului se vor izola termic cu izolație de vată minerală caserata cu grosimea de 50 mm.

Din punct de vedere constructiv canalele de aer pentru evacuarea din grupurile sanitare se vor realiza din tubulatură circulară din oțel galvanizat tip Spiro .

Introducerea aerului în camere se va realiza prin intermediul unor grile de introducere. Evacuarea aerului se va face prin grile de aspirație montate pentru aspirarea aerului. Aerul extras din interior va fi evacuat în exterior în proporție de 100 %.

Racordul la plenumurile difuzoarelor și grilelor montate în tavanul fals se va face cu tubulatură flexibilă izolată ce va fi confecționată din aluminiu laminat în conductă, cu izolație din fibră de sticlă cu factor bun de izolare termică și o manta exterioară cu rol de barieră de vapori. Se va folosi doar tubulatura flexibilă cu aplicație în instalațiile de ventilare-condiționare cu presiuni joase și medii.

Conform standardelor în vigoare și calculelor efectuate, în funcție de suprafața și destinația spațiilor analizate, rezultă o putere totală necesară pentru asigurarea agentului termic pentru radiatoare pentru care se vor folosi două centrale termice pe lemne cu gazeificare de  $Q=104 \text{ kW}$  fiecare.

**Montarea centralelor termice se va face în conformitate cu condițiile de instalare prevăzute de Prescripție Tehnică ISCIR, Prescripția Tehnică C9 și Normativul I13.**

Centralele pot fi instalate în săli proprii (încăperi separate) amplasate la subsolul, demisolul, parterul sau etajele clădirilor de producție din categoria C, D și E de pericol de incendiu, clădirilor de depozitare materiale incombustibile și clădirilor civile, conform legislației în vigoare. Nu se admite amplasarea sălii cazanelor având perete comun sau imediat sub încăperi cu persoane care nu se pot evacua singure (de exemplu: spitale, magazine, școli, grădinițe de copii, creșe și similare) sau sub căile de evacuare ale acestora. Sala cazanelor trebuie să fie separată de încăperile alăturate prin pereți sau planșee cu rezistență mecanică corespunzătoare, uși incombustibile și fără goluri pentru ferestre. Amplasarea acestor încăperi direct sub săli de bolnavi (spitale), sub săli de spectacole, magazine, școli, grădinițe de copii, creșe și similare sau sub căile de evacuare ale acestora este interzisă.

Instalațiile interioare de încălzire se vor executa de către personal autorizat, calificat, cu respectarea prescripțiilor din normativul I13/2015 și P118/1998, precum și cele din normele de tehnica securității și protecției muncii cuprinse în actele normative în vigoare, specifice pentru fiecare categorie de lucrări în parte. Încercarea și recepționarea instalațiilor interioare de încălzire centrală se va face în conformitate cu prevederile normativului I13/2015.

În funcție de tehnologia aleasă, executantul are obligativitatea de a întocmi proiectul de montaj care să cuprindă toate elementele, tipuri de conducte, fittinguri de îmbinare, cote de montaj sau să solicite asistență tehnică proiectantului.

La execuția lucrărilor se vor respecta normele de tehnica securității și protecție a muncii cuprinse în actele normative în vigoare specifice pentru fiecare categorie de lucrări în parte.



Documentația tehnică întocmită, pe seama TEMEI DE PROIECTARE, asigură îndeplinirea cerințelor esențiale de calitate în conformitate cu Legea 10/1995, modificată prin Legea nr.123, din 5 mai 2007, respectiv:

- a) rezistență mecanică și stabilitate
- b) securitate la incendiu;
- c) igienă, sănătate și mediu;
- d) siguranță în exploatare;
- e) protecție împotriva zgomotului;
- f) economie de energie și izolare termică, în formă adecvată cu caracteristicile obiectivului, prezentate mai sus.

Soluții de rezolvare a cerințelor rezultate din TEMA DE PROIECTARE, în conformitate cu cerințele esențiale, specifice categoriei de importanță a obiectivului:

#### **A) Rezistență mecanică și stabilitate:**

Instalațiile interioare de încălzire s-au conceput și se vor realiza cu echipamente adecvate Categoriilor și claselor de influențe externe și cu certificat de conformitate, conform Legii 608/2001.

Radiatoarele se vor amplasa în spații și poziții care, pe de o parte nu vor afecta structura de rezistență a clădirii, iar pe de altă parte le vor proteja împotriva acțiunii agenților chimici sau de mediu. Prin izolare conductelor ce se vor monta în șapă nu vor apărea crăpături în șapă.

Ansamblului instalației de încălzire i se asigură stabilitate și rezistență mecanică prin preluarea eforturilor portante și celor date de dilatarea instalației cu ajutorul colierelor de fixare. În momentul proiectării traseelor nu s-a prevăzut goluri și șlițuri în elementele de structură ale clădirii.

#### **B) Securitate la incendiu:**

Trecerea conductelor prin elementele de construcție care au rol de protecție la foc, antifoc sau rezistente la explozie se vor face conform reglementărilor de siguranță la foc. Agentul termic și parametri acestuia este ales în funcție și de temperatura de aprindere a substanțelor din încăperi astfel încât să nu provoace explozia, aprinderea, detonarea, mocnirea sau apariția produselor toxice.

#### **C) Igienă, sănătate și mediu:**

S-a prevăzut montarea unor corpuri de încălzire ușor de curățat și care nu degajă substanțe nocive.

#### **D) Siguranță în exploatare:**

Echiparea centralei cu protecție la supratemperatură nu permite agentului termic să treacă peste o anumită valoare care ar duce la arsuri cauzate de atingerea corpurilor de încălzire.

#### **E) Protecția împotriva zgomotului:**

Pentru protecția împotriva zgomotului se vor folosi armături silențioase și se va evita crearea punților fonice cu ajutorul cutiilor de antifonare la colțurile pereților și teuri. Colierele cu care sunt fixate conductele vor fi cu strat de antifonare.

La dimensionarea conductelor se vor lua în calcul viteze cât mai mici posibile, maximul acceptat fiind de 1 m/s.

#### **F) Economie de energie și izolare termică:**

Se prevăd robineti termostatați pe radiatoare și reglarea automată a debitului și temperaturii agentului termic pentru a se economisi energie. Conductele de distribuție a agentului termic se vor izola împotriva pierderilor de energie termică.

Întocmit,  
ing. Hrițac Mihai-Alin



Verificat,  
Ing. Apăscăriței Ruben





### 3.3.CAIET SARCINI PENTRU INSTALAȚII SANITARE

#### 3.3.1.1. BREVIAR DE CALCUL DE – INSTALAȚII SANITARE INTERIOARE

Breviarul de calcul cuprinde determinarea necesarului de apă de consum menajer, debitul de apă evacuat, aferente grupurilor sanitare ale imobilului și pentru centrala termică și s-a elaborat cu respectarea prevederilor din STAS 1343, STAS 1795, STAS 1478 și din normativul I9/2015, în funcție de numărul de persoane, destinația clădirii și regimul de funcționare a sistemului de alimentare cu apă.

##### 3.3.1.1.1 Determinarea necesarului de apă

Stabilirea necesarului de apă pentru nevoi menajere

S-au considerat următoarele ipoteze de calcul:

Destinația obiectivului: Școală

$$Q_{zi\ med} = \frac{Q_{sp\ max} \cdot N_i}{1000} (m^3 / zi)$$

$$Q_{zi\ max} = \frac{K_{zi} \cdot Q_{sp\ max} \cdot N_i}{1000} (m^3 / zi)$$

$$Q_{orar\ max} = \frac{K_o \cdot K_{zi} \cdot Q_{sp\ max} \cdot N_i}{24 \cdot 1000} (m^3 / zi)$$

- Pentru PARTER:

Numărul persoanelor: 200

Necesar specific de apă pe zi :

qsp = 6 l/pers pe zi conform STAS 1478–84 tabel 2.1. și STAS 1343 – tabel 1

Kzi = 1,20

K0 = 1,68

Sursa de apă: - rețea oraș

Gradul de asigurare a debitului de calcul de 99%.

Regim de funcționare a sistemului de alimentare cu apă : 12 h / zi

Qzi med = 1,2 m3/zi

Qzi max = 1,44 m3/zi

Qorar max = 0,1008 m3/h

Presiunea necesară în punctul de racord la instalația interioară:

Hg – înălțimea geodezică (a imobilului) = 7 m;

Hp – pierderi de sarcină = 15 m;

Hu – 5 m;

Ha – pierderi pe apometru = 5 m.

Hu = 5 m (pentru boiler);

Hnec = Hg + Hp + Hu + Ha , ( mH2O )

Hnec = 7 + 15 + 5 + 5 = 32 mH2O

Hnec = 32 mH2O



### **3.3.1.1.2. Canalizarea menajera**

#### **Dimensionarea rețelei interioare de canalizare menajeră**

Stabilirea debitelor specifice, a echivalenților de debite și debitele de calcul, în funcție de tipul și numărul obiectelor sanitare racordate la rețea se face conform STAS 1795.

Debitul apelor uzate menajere uzate evacuate în rețeaua de canalizare:

$Q_{uz\ max} = 1 \times Q_{zi\ max}$ , conform STAS 1846 / 2006

$Q_{uz\ max} = 1 \times 1,44\ m^3/zi$

$Q_{uz\ max} = 1,44\ m^3/zi$

Calculul hidraulic de dimensionare a conductelor de canalizare a apelor menajere care s-a realizat după prevederile din STAS 1795 se referă la:

- calculul hidraulic al conductelor de legătură de la obiectele sanitare la coloane – diametrele și pantele minime de montare s-au considerat cele redate în standardul amintit;
- calculul hidraulic al coloanelor de canalizare – diametrele s-au determinat din condiții constructive și hidraulice.

1. Condiția constructivă constă în alegerea diametrului conductelor colectoare de canalizare cel puțin egal cu diametrele coloanelor ( D110mm ).Diametrul conductelor colectoare de canalizare ce trec prin caminele de vizitare si duc catre canalul colector stradal va fi de 125mm.

2. Condiția hidraulică constă în verificarea vitezei reale de curgere a apei cu nivel liber prin conducta orizontală respectivă, care trebuie să fie mai mare sau cel puțin egală cu viteza minimă vmin de autocurățire a conductei (= 0,7 m/s pentru conducte închise) și mai mică sau cel mult egală cu viteza maximă admisă vmax (= 4 m/s pentru conducte din PE, PVC, PP).

Proiectarea și executarea lucrărilor de instalații sanitare interioare asigură criteriile de performanță prevăzute în Legea 10/1995 pentru principalele cerințe de calitate obligatorii:

- rezistență și stabilitate,
- securitate la incendiu;
- igienă, sanătate si mediu inconjurator;
- siguranta si accesibilitate in exploatare;
- protectie impotriva zgomotului;
- economie de energie si izolare termica;
- utilizare sustenabila a resurselor naturale.

### 3.3.1.1.3 Proiectarea instalațiilor interioare de canalizare pentru consum menajer:

#### A. Calculul echivalențelor de scurgere

$a = 0.33$  ( regim funcționare 19 h )

$c = 0.40$  (funcție de destinația clădirii – clădire de locuit)

**Coloana M/110:**  $E_s = 14l + 11 \text{ wc} + 1cd$

Punct de consum	$Q_{\text{specific}}$	E	Dn	$P_{\text{normală}}$	$P_{\text{minim}}$	Nr buc.	E total
Lavoar	0,17	0,5	32	0,035	0,025	6	3
Closet cu vas la semi înălțime	2	6	110	0,02	0,012	10	60
Pișoar	0,33	1	50	0,035	0,025	5	5
Total							68

$$q_s = a \cdot 0.40 \cdot \sqrt{E_s}$$

$$Q_{sp} = 1,09 \text{ l/s}$$

$$\text{➤ } Q_{cm} = Q_{sp} + Q_{sp \text{ max}}$$

$$Q_{cm} = 1,09 + 2,00$$

$$Q_{cm} = 3,09 \text{ l/s}$$

### 3.3.1.1.4 Proiectarea instalațiilor interioare de alimentare cu apă rece și caldă

Debitul de calcul pentru alimentarea cu apă s-a determinat conform STAS 1795, în funcție de numărul de echivalenți:

- Debitul de calcul pentru conducta de racord pentru apă rece determinat în funcție de numărul de echivalenți pentru  $E=11,7$ ,  $Q_c = 0,566 \text{ l/s}$ , debit ce poate fi transportat cu o conductă din țevă de polietilenă DN 32.

Dimensionarea conductelor de alimentare cu apă la punctele de consum s-a realizat în funcție de debitul de calcul pe fiecare ramură în parte. Presiunea și debitul necesare sunt asigurate de la rețeaua de alimentare cu apă.

Se consideră :

Viteza maximă admisă a apei :  $v_{\max \text{ adm}} = 2,00 \text{ m / s}$

$a = 0,15$  ; în regim de funcționare 19 h

$c = 1$  ; funcție de destinația clădirii

Punct de consum	Debit specific	E	$P_{\text{normală}}$	Nr buc.	$E_{\text{apă caldă}}$	$E_{\text{apă rece}}$
Lavoar Dn 15	0,07	0,35	2	6	2,1	2,1
Closet cu vas la semiînălțime Dn10	0,1	0,5	2	10	0	5
Pișoar	0,2	0,17	2	5	0,85	0,85
Total					2,95	7,95

$$q_c = b(ac\sqrt{E} + 0.004 E)$$

$E_{\text{total}} = E_{\text{apă rece total}} + E_{\text{apă caldă total}} = 2,95 + 7,95$

$E_{\text{total}} = 10,9 \Rightarrow Q_c = 0,566 \text{ l/s} \Rightarrow 32 \text{ mm}$

Dimensionarea conductelor de apă rece și caldă s-a făcut ținând cont de numărul obiectelor sanitare, tipul clădirii, debitul de apă corespunzător echivalențelor pentru apă rece și caldă și viteza medie a apei în conductă.

Tronson	WC sub presiune	Lavoar	Pisoar	E1	E2	E	$\Sigma E$	tipul clădirii	tipul rețelei	a	b	c	$q_c$	Tip teava / dimensiune	d int	k	$v_{\text{med}}$
	[buc]	[buc]	[buc]										[l/s]		mm	mm	[m/s]
Apa rece																	
C1-P	1	2		0,7	0,9	1,6	1,6	Institutie de învățământ	Interioară	0,15	1	1	0,196	Wirsbo-PEX 20*2,8	14,40	0,007	1,20
C1-P	5	2		0,7	4,5	5,2	5,2	Institutie de învățământ	Interioară	0,15	1	1	0,363	Wirsbo-PEX 25*3,5	18,00	0,007	1,28
C1-E	2			0	1,8	1,8	1,8	Institutie de învățământ	Interioară	0,15	1	1	0,208	Wirsbo-PEX 20*2,8	14,40	0,007	1,28
C1-E	3	2		0,7	2,7	3,4	3,4	Institutie de învățământ	Interioară	0,15	1	1	0,290	Wirsbo-PEX 25*3,5	18,00	0,007	1,14
C1-E	5	3	3	1,05	5,01	6,06	6,06	Institutie de învățământ	Interioară	0,15	1	1	0,393	Wirsbo-PEX 32*2,9	26,20	0,007	0,73
C1-E	5	4	5	1,4	5,35	6,75	6,75	Institutie de învățământ	Interioară	0,15	1	1	0,417	Wirsbo-PEX 32*4,4	23,20	0,007	0,99
Total	10	6	5	2,1	9,85	12	12	Institutie de învățământ	Interioară	0,15	1	1	0,566	Wirsbo-PEX 40*5,5	29,00	0,007	0,86
Apa caldă																	
C1-parter		3		1,05	0	1,05	1,05	Institutie de învățământ	Interioară	0,15	1	1	0,158	Wirsbo-PEX 20*2,8	14,40	0,007	0,97
C1-etaj		6		2,1	0	2,1	2,1	Institutie de învățământ	Interioară	0,15	1	1	0,226	Wirsbo-PEX 25*3,5	18,00	0,007	0,89

### **Probe de funcționare**

La instalația de apă rece și caldă se verifică dacă toate punctele de alimentare cu apă rece și caldă dau debitul de calcul conform proiectului și STAS 1478/1996.

În punctele de alimentare cu apă caldă se va controla temperatura apei calde. Nu este indicat ca temperatura să fie sub 5°C față de temperatura stabilită în proiect.

Pentru proba de etanșeitate instalațiile de canalizare se umplu cu apă după cum urmează:

- ❖ instalația de canalizare a apelor meteorice pe toată înălțimea clădirii;
- ❖ instalația de canalizare menajeră până la nivelul de refulare prin obiectele sanitare sau sifoanele de evacuare a apelor.

Încercarea de funcționare a instalațiilor de canalizare se va face prin punere în funcțiune a obiectelor sanitare în măsura să realizeze debitul de calcul al instalației, obiecte ce vor fi desemnate de proiectant.

La dusuri apa trebuie să curgă prin toată suprafața sitei, având jetul dirijat uniform în jos.

Sifoanele de pardoseală trebuie să primească apa ce se va scurge la suprafața pardoselii, iar la cele combinate se va verifica dacă se poate scurge toată apa evacuată din baie fără a refula pe pardoseală. Verificarea se face umplând cada cu apă până la preaplin și deschizând apoi dopul de scurgere. Dacă apa refulează din sifon înseamnă că legătura dintre ventilul de scurgere și sifon trebuie strângută.

Recepția lucrărilor:

La recepția lucrărilor de instalații tehnico – sanitare se verifică:

- ❖ dacă s-au respectat prescripțiile din proiect privind traseul, dimensiunile, amplasamentul și caracteristicile;
- ❖ paralelismul conductelor cu elemente de construcție, respectarea distanțelor minime dintre conducte și dintre conducte și suprafețele finite ale elementelor de construcție;
- ❖ rigiditatea fixării conductelor;
- ❖ asigurarea dilatării libere a conductelor de apă caldă precum și a conductelor din mase plastice;
- ❖ așezarea corectă și accesibilă a armaturilor și a aparatelor de control;
- ❖ funcționarea normală a armaturilor de serviciu și de siguranță;
- ❖ posibilitatea de golire a instalației.

Dacă în instalație sau în bransament s-au montat conducte de plumb este obligatoriu ca înainte de a da în funcțiune instalația să se lase apă să curgă câteva zile prin conducte, interzicând în acest timp consumul de apă pentru baut.

În acest fel se produce în conducte un strat de oxid de plumb care le protejează împotriva coroziunii ulterioare și împiedică dizolvarea plumbului în apă. Această măsură este necesară ca protecție împotriva unei eventuale otrăviri cu plumb.

La darea în exploatare a instalațiilor de apă executate cu conducte din PVC se procedează de asemenea la spălarea conductelor deoarece în compoziția materialului acestor țevi intra și substanțe plastifiante pe baza de plumb. Conductele vor fi umplute cu apă și golite după 24 de ore, timp de 3 zile consecutiv.

Datele din prezentul proiect nu sunt cu caracter limitativ, ele pot fi completate ulterior de executant și beneficiar cu acceptul proiectantului de specialitate.

Executantul va întocmi proiectul de montaj care să cuprindă toate elementele, tipuri de conducte, fittinguri de îmbinare, cote de montaj în funcție de tehnologia aleasă și materialele puse în operă.

### **3.3.1.2. Criterii și cerințe de performanță**

Conform Legii 10/1995, modificată ulterior cu Legea 123/2007, privind Calitatea în Construcții, pe toată durata de existență a instalațiilor este obligatorie asigurarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor.

Ținând cont de specificul instalațiilor, evaluarea performanțelor realizată prin proiect este prezentată sintetic în tabelul de mai jos:

Nr.	Cerința,	Criteriul de	Măsuri și valori	Referințe
-----	----------	--------------	------------------	-----------



crt.	definirea cerinței	performanță	prescrise	
0	1	2	3	4
<b>1.</b>	<b>Rezistența și stabilitatea</b>			
1.1.	Rezistența mecanică a elementelor instalațiilor la presiune	presiunea maximă admisă presiune proba conducte presiune proba armături	6 bar 12 bar 9 bar	I9-2015 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor sanitare
1.2.	Rezistența la temperatura lichidelor	temperatura maximă a apei	65°C în conducte de apă 40°C în conducte de canalizare	I9-2015 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor sanitare
1.3.	Rezistența elementelor instalației la variații de temperatură	autocompensarea dilatărilor	realizarea punctelor fixe și mobile de fixare a conductelor montarea de piese de trecere la traversarea elementelor de construcție	I9-2015 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor sanitare Caiet de sarcini breviar de calcul
1.4.	Instalațiile trebuie să nu afecteze rezistența și stabilitatea construcției	asigurarea soluțiilor care să nu afecteze rezistența și stabilitatea construcției	corelarea golurilor cu proiectul de rezistență respectarea traseelor proiectate	
1.5.	Protecția antiseismică a elementelor componente	luarea măsurilor de stabilitate a instalației	realizarea punctelor fixe și mobile de fixare a conductelor montarea de piese de trecere la traversarea elementelor de construcție	P100 – normativ pentru proiectarea antiseismică a clădirilor;
<b>2.</b>	<b>Siguranța la foc</b>			
2.1.	Riscul de izbucnire a unui incendiu datorită instalației	adaptarea instalației la gradul de rezistență la foc al elementelor de construcție	elementele instalației se montează pe elemente incombustibile	P118/99 – norme de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția împotriva focului; SR 11357 – măsuri de siguranță contra incendiilor;
2.2.	Combustibilitatea și limita de rezistență la foc a materialelor	nivelul combustibilității materialelor constitutive ale	toate materialele sunt realizate din materiale incombustibile	

	constituente ale instalației	instalației la un incendiu exterior		
		nivelul de combustibilitate, la foc, de origine internă, a părților componente ale instalației	exclus	
<b>3.</b>	<b>Siguranța în exploatare</b>			
3.1.	Evitarea pericolului de explozie	raportul între presiunea de serviciu și presiunea maxim admisă	maxim 1	
3.2.	Securitatea la contact	temperatura de atingere directă	maxim 65°C	
		rugozitatea la atingere directă	suprafețe netede, emailate sau vopsite	
3.3.	Securitatea la intruziune	golul de trecere pentru conducte	închis obligatoriu etanș	
<b>4.</b>	<b>Etanșeitate</b>			
4.1.	Etanșeitatea elementelor și îmbinărilor	proba de presiune și proba de etanșeitate	corespunzătoare corespunzătoare	I9-2015 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor sanitare
<b>5.</b>	<b>Confort</b>			
5.1.	Confort higrotermic	evitarea apariției condensului pe suprafețe reci reducerea pierderilor de căldură la suprafețe calde	Izolație termică $\lambda=0,04\text{W/mK}$ , 10 mm gros Izolație termică $\lambda=0,04\text{W/mK}$ , 20 mm gros	
6.1.	Puritatea aerului	lipsa mirosului din instalația de canalizare	gardă hidraulică la racordarea ob. sanitare ventilarea coloanelor de scurgere	
<b>7.</b>	<b>Protecția împotriva zgomotului (confort acustic)</b>			
7.1.	Protecția împotriva zgomotului	nivelul de zgomot emis la circulația agentului termic în instalații viteza de circulație a apei în conducte și armături	sub 35 dB  sub 2m/s pentru apă și între 0,7 și 4 m/s pentru canalizare	SR 6161/1 – acustica în construcții; SR 6156 – limite admisibile de zgomot;
8.1.	Confort vizual	nivel estetic vopsitorii	ridicat email alb	
9.1.	Confort tactil	rugozitatea la atingere	foarte scăzută	

<b>10.</b>	<b>Confort antropodinamic</b>			
10.1	Vibrații	montaj obiecte sanitare, conducte și armături	corect	I9-2015 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor sanitare
10.2	Manevrabilitate	cuplul maxim de manevrare a armăturilor	maxim 1Nm	STAS 9154
<b>11.</b>	<b>Igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului</b>			
11.1	Evitarea riscului de producere, sau de favorizare a dezvoltării de substanțe nocive sau insalubre	posibilitatea de curățire și întreținere a instalațiilor	finisaje, vopsitorii rezistente la agenți externi, inclusiv la solvenți și detergenți	NRPM
<b>12.</b>	<b>Adaptarea la utilizare</b>			
12.1	Caracteristici dimensionale pentru utilizarea obiectelor sanitare	Asigurarea spațiilor minime necesare	corespunzătoare	STAS 1540 STAS 2066 STAS 8757 STAS 7823 STAS 5721 STAS 1504
12.2	Stabilitate și continuitate în funcționare	stabilitatea hidraulică	echilibrare hidraulică riguroasă din proiectare și execuție; se vor respecta pantele de montaj pentru conducte	I9-2015 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor sanitare
12.3	Ușurință în intervenție și manevrare	ușurința în intervenție pentru manevrare, control, întreținere și reparații	instalație montată aparent, cu spații suficiente la robinetii de manevră, reglare, închidere și golire	I9-2015 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor sanitare
12.4	Integrarea instalației în construcție	condiții și măsuri care să permită o bună integrare a instalațiilor în clădirea deservită	Asigurarea deplasărilor conductelor dilatare contractare și protejarea trecerii prin pereți și planșee Respectarea distanțelor minime între pereți și obiectele sanitare Mascare corespunzătoare a conductelor	I9-2015 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor sanitare
12.5	Rezistența la utilizare	condiții și măsuri care să asigure		STAS 6686 STAS 9667

		rezistența corespunzătoare a elementelor de instalații la agenți ce intervin în utilizare		STAS 11368
<b>13.</b>	<b>Durata de viață</b>			
13.1	Durata de viață	Clasa de durată minimă de serviciu	20 ani	STAS 8174 Fiabilitate, mentenabilitate și disponibilitate C247 Îndrumător cadru privind exploatarea și întreținerea clădirilor de locuit din mediul urban, aflate în proprietatea autorității publice
13.2	Anduranța robinetilor	numărul de cicluri repetate închidere-deschidere	minim 70.000	STAS 9143
13.3	Rezistența la coroziune	măsuri de protecție la coroziune datorată agenților chimici și atmosferici	grunduirea și vopsirea suprafețelor	STAS 10702 Protecția contra coroziunii. Acoperiri protectoare
13.3	Rezistența la coroziunea electro-chimică	măsuri de protecție la coroziune electrochimică	între părțile instalației nu se formează cupluri galvanice	
<b>14.</b>	<b>Izolație termică, hidrofugă și economie de energie</b>			
14.1	Izolarea termică a conductelor în subsol	randamentul termoizolației	minim 80%	C142 Instrucțiuni tehnice pentru executarea și recepționarea termoizolațiilor la elementele de instalații PE924 Prescripții pentru calculul izolațiilor termice ale instalațiilor

### 3.3.1.3. Măsuri de protecție a muncii

La execuția lucrărilor și în exploatarea instalațiilor de alimentare cu apă și canalizare se vor respecta măsurile de tehnica securității și protecție a muncii cuprinse în actele normative în vigoare ce tratează măsurile de protecție a muncii pentru constructori:

- Normele Republicane de Protecție a Muncii în construcții și în încăperi în care se desfășoară procese de muncă;
- Legea Nr. 319/2006 a Protecției Muncii și normele metodologice de aplicare, ediția 2006
- Norme de Igienă a Muncii;
- Alimentare cu apă potabilă;
- Evacuarea apelor reziduale;
- Cladiri auxiliare și organizări de șantier;

- Tehnica Securității Muncii privind încărcarea și decărcarea, transportul, manipularea și depozitarea materialelor;
- Tehnica Securității Muncii privind cercetarea, proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor, utilajelor și mașinilor;
- Tehnica Securității Muncii privind instalațiile mecanice sub presiune;
- Tehnica Securității Muncii privind prevenirea, combaterea incendiilor și auto-aprinderilor;
- Repartizarea personalului pe locuri de muncă și instructajul de protecție a muncii.
- De asemenea, se vor respecta normele departamentale de protecție a muncii în transportul auto;
- Norme de Protecție a Muncii la construcții civile și industriale;
- Executarea instalațiilor sanitare și de încălzire;
- Măsuri generale;
- Lucrări de montaj - conducte și utilaje;
- Încercarea conductelor;
- Tehnica Securității Muncii privind executarea săpăturilor la suprafața solului.

Lista normelor de tehnica securității și protecție a muncii nu este limitativă. La executie și în exploatare executantul și personalul de exploatare are obligația să respecte toate măsurile de tehnica securității și protecția muncii pentru a evita orice accident sau îmbolnăvire și să folosească echipamentul de protecția muncii.

### **3.3.1.4. MĂSURI DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR**

- P 118-99 – Normativ de siguranță la foc a construcțiilor;
- M.P. 008-2000 – Manual privind exemplificări, detalieri și soluții de aplicare a prevederilor normativului P 118-99, Siguranța la foc a construcției;
- C 300-94 – Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora;
- C.E. 1-95 – Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare
- Ord. M.I. 775/22.07.98 – Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor
- O.G. nr.114/2000 pt. modificarea O.G. nr.60/1997 privind apărarea împotriva incendiilor, modificată și aprobată de Legea nr. 212/1997.

Pe tot parcursul execuției lucrărilor, precum și în activitatea de exploatare și întreținere a instalațiilor proiectate se va urmări respectarea cu strictețe a prevederilor actelor normative menționate.

Răspunderea privitoare la respectarea legislației în vigoare revine în întregime executantului lucrării în perioada de realizare a investiției și beneficiarului pe perioada de exploatare normală, întreținere curentă și reparații (după recepționarea lucrărilor și a punerii în funcțiune).

### **3.3.1.5. STANDARDE ȘI NORMATIVE**

- I 9-15- Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare
- I 9/1-15- Normativ pentru exploatarea instalațiilor sanitare
- NP 003-96 - Normativ pentru proiectarea și exploatarea instalațiilor tehnico-sanitare și tehnologice cu țevi din polipropilenă
- NP016/1997 – Normativ privind proiectarea clădirilor de locuințe
- GP 043/1999 - Ghid privind proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare cu conducte din PVC, polietilenă și polipropilenă.
- SR ISO 3458-1995 - Asamblări între fittinguri și țevi de polipropilenă. Încercarea de etanșeitate la presiune interioară
- STAS 1478-90 – Instalații Sanitare. Alimentarea cu apă la construcții civile și industriale. Prescripții fundamentale de proiectare
- STAS 1795 – Canalizări interioare. Prescripții fundamentale de proiectare



STAS 1795 – 86 – Canalizări interioare. Dimensionarea coloanelor de canalizare pluvială  
STAS 1846 - Canalizări interioare. Determinarea cantităților de apă ce se evacuează din sistemul de canalizare  
STAS 1504 – Instalații sanitare. Distanțe de amplasare a obiectelor sanitare, armăturilor și accesoriilor  
STAS 2250 – Presiuni nominale, presiuni de încercare și presiuni de lucru maxim admise  
STAS 6686 – Obiecte sanitare ceramice. Obiecte din porțelan. Condiții tehnice generale de calitate  
STAS 185/1-89 - Instalații sanitare, de încălzire, de ventilare și gaze naturale. Conducte pentru fluide. Semne și culori convenționale  
STAS 185/2-89 - Instalații sanitare, de încălzire, de ventilare și gaze naturale. Fitinguri și piese auxiliare pentru conducte. Semne convenționale  
STAS 185/3-89 - Instalații sanitare, de încălzire, de ventilare și gaze naturale. Armături. Semne convenționale  
STAS 185/4-89 - Instalații sanitare, de încălzire, de ventilare și gaze naturale. Obiecte de uz gospodăresc, corpuri de încălzire, guri de aer. Semne convenționale  
STAS 185/5-89 - Instalații sanitare, de încălzire, de ventilare și gaze naturale. Agregate, aparate, rezervoare. Semne convenționale  
STAS 185/6-89 - Instalații sanitare, de încălzire, de ventilare și gaze naturale. Aparate de măsură și control. Semne și culori convenționale  
STAS 2099-89 - Elemente pentru conducte. Diametre nominale.  
STAS 2250-73 - Elemente pentru conducte. Presiuni nominale, presiuni de încercare și presiuni de lucru maxime  
C125 - Normativ privind proiectarea și executarea măsurilor de izolare fonică și tratamentelor acustice la clădiri  
STAS 6156-86 - Acustica în construcții. Protecția împotriva zgomotului în construcții civile și social culturale. Limitele admisibile de zgomot și parametri de izolare acustică  
Legea 10/1995 - Legea calității în construcții  
C56-2001 - Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.  
GT 020-98 - Ghidul criteriilor de performanță pentru instalații din clădiri.  
P 118-99 - Normativ de siguranță la foc a construcțiilor  
MP 008-2000 - Manual privind exemplificări, detalieri și soluții de aplicare a prevederilor normativului P 118-99, Siguranța la foc a construcției  
C 300-94 - Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora  
CE 1-95 - Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare  
C142-85 - Instrucțiuni tehnice pentru executarea și recepționarea termoizolațiilor la elementele de instalații  
HG 766/1997 - Hotărârea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții

Întocmit,  
Ing. Hrițac Mihai-Alin



Verificat,  
Ing. Apăscăriței Ruben



Beneficiar: UAT VAMA BUZĂULUI  
 Proiect: REABILITARE CORPURI ȘCOALA GIMNAZIALĂ VAMA BUZĂULUI, ȘCOALA VAMA BUZĂULUI  
 Amplasament: COMUNA VAMA BUZĂULUI, SAT VAMA BUZĂULUI, NR. 424  
 Faza de proiectare: P.Th + DDE  
 Proiect nr.: 1244 din: 2019



### 3.3.1. PROGRAM DE VERIFICARE ȘI CONTROL A CALITĂȚII LUCRĂRILOR PE ȘANTIER INSTALAȚII SANITARE

**OBIECTIVUL:** REABILITARE CORPURI ȘCOALA GIMNAZIALĂ VAMA BUZĂULUI, ȘCOALA VAMA BUZĂULUI  
 Inspectoratul de Stat în Construcții

**AMPLASAMENT:** COM.VAMA BUZĂULUI, SAT VAMA BUZĂULUI, NR.424, JUDEȚUL BRAȘOV

**BENEFICIAR:** UAT VAMA BUZĂULUI  
 Se aprobă  
 Inspector Șef:

**PROIECTANT GENERAL:** S.C. PROIECT AIC S.R.L.

**PROIECT NR.:** 1244/ 2019

Pentru controlul calității lucrărilor și faze determinante pentru rezistența și stabilitatea construcției și a siguranței în exploatare.

Nr. crt.	FAZE DE CONTROL pentru verificări și cercetări a calității lucrărilor prin documente scrise	1. DOCUMENTE DE CERTIFICARE PV – Proces verbal PVLA – Proces verbal de lucrări ascunse PVRC – Proces verbal de recepție calitativă PVC-FD – Fază determinantă	2. PARTICIPĂ LA CONTROL I – I.S.C. B – Beneficiar E – Executant P – Proiectant	Nr. și data actului încheiat
0	1	2	3	4
1	Predarea-primirea amplasamentului	• PV	B, E, P	
2	Coordonarea cu celelalte instalații	• PV	B, E	
3	Montarea conductelor și armăturilor	• PVRC	B, E	
4	Verificarea montării conductelor de încălzire	• PVRC	B, E	
5	Probe	• P.V.	B, E	
6	Verificarea montaje conducte	• P.V.	B, E	



Beneficiar: UAT VAMA BUZĂULUI  
 Proiect: REABILITARE CORPURI ȘCOALA GIMNAZIALĂ VAMA BUZĂULUI, ȘCOALA VAMA BUZĂULUI  
 Amplasament: COMUNA VAMA BUZĂULUI, SAT VAMA BUZĂULUI, NR. 424  
 Faza de proiectare: P.Th + DDE  
 Proiect nr.: 1244 din: 2019

7	Punere în funcțiune	• PVRC	B, E	
8	Recepția finală	• PVRC	B, E, P	

1. Prezentul program de control este întocmit în conformitate cu Legea nr. 10/1995 „Asigurarea calității în construcții” și „Regulamentul privind conducerea și asigurarea calității în construcții” aprobat prin HG 766/1997.

2. Antreprenorul trebuie să anunțe în scris ceilalți factori interesați pentru participare cu minim 3 zile înaintea datei la care urmează să se facă verificările. Neconvocarea în timp util a proiectantului pentru controlul pe șantier va reprezenta preluarea de către executant a atribuțiilor și răspunsurilor proiectantului pentru verificarea calității execuției prevăzute în Legea nr. 10/1995.

3. În afara punctelor obligatorii de verificare din program, proiectantul va fi solicitat prin grija beneficiarului și executantului și în următoarele situații:

- când certificatele de calitate nu corespund prevederilor de proiect;
- pentru orice neconcordanță cu proiectul, la recepție.

4. Programul de față stabilește categoria lucrărilor de execuție care urmează a fi recepționate din punctele de vedere al rezistenței și stabilității construcției și siguranței în exploatare și pentru care trebuie întocmite documente scrise.

5. Beneficiarul este obligat în baza Legii nr. 10/1995 să anexeze la Cartea construcției un exemplar din prezentul program, împreună cu documentele întocmite, încheiate și semnate pe parcursul efectuării lucrărilor.

#### BENEFICIAR

UAT VAMA BUZĂULUI  
 Reprezentat prin:

#### PROIECTANT

S.C. PROIECT AIC S.R.L.  
 Reprezentat prin:



#### CONSTRUCTOR

.....  
 Reprezentat prin:



### 3.4.CAIET SARCINI PENTRU INSTALAȚII TERMICE

#### 3.4.1.1. Breviar de calcul

Proiectarea instalațiilor interioare de încălzire centrală, care cuprind determinarea necesarului de căldură, dimensionarea corpurilor de încălzire și a conductelor, s-a realizat în conformitate cu prevederile din Normativul I13/2015, SR1907/1-1997, SR1907/2-1997, STAS 7121/1986, STAS 1797/1979 având ca bază de calcul următoarele date și criterii:

- temperatura exterioară de calcul ( $t_e = -21\text{ }^{\circ}\text{C}$ );
- temperaturile interioare de calcul în funcție de destinația încăperilor;
- zona climatică IV;
- coeficienți de transmisie termică a elementelor de construcție (pereti, ferestre, uși, planșee, termoizolație, etc).

Determinarea necesarului de căldură pentru fiecare încăpăre în parte și dimensionarea corpurilor de încălzire s-a făcut în conformitate cu SR1907/1997.

Exemple calcul:

#### Calculul necesarului de căldură

Denumire încăpăre	Suprafața	Înălțime	Temp. int.	Necesarul de căldură	$t_{\text{tur}} / t_{\text{retur}}$	Tip radiator	Înălțime radiator	Lungime radiator	Pierdere instalată
	$\text{m}^2$	m	$^{\circ}\text{C}$	W	$^{\circ}\text{C} / ^{\circ}\text{C}$		mm	mm	W
Director	16.88	3.50	20	2267	80 / 60	DK(22) alege	600	1300	2411
Secretariat	17.02	3.50	20	2285	80 / 60	DK(22) alege	600	1300	2411
cancelarie	20.00	3.50	20	2507	80 / 60	DK(22) alege	600	1300	2411
GS fete	8.55	3.50	20	1222	80 / 60	DK(22) alege	600	700	1298
GS baieti	5.13	3.50	20	884	80 / 60	DK(22) alege	600	500	927
GS baieti	2.43	3.50	20	483	80 / 60	BEK(11) alege	600	500	501
				9648					9959

Determinare necesar de caldura / aporturi de caldura prin transmisie si surse externe/interne:  
 In urma calculelor de necesar de caldura si a aporturilor de caldura, au rezultat urmatoarele date de calcul:

Necesar de caldura - Pierderi de caldura prin transmisie:

Parter  $Q_{\text{incalzire}} = 80.000\text{ W}$

Etaj  $Q_{\text{incalzire}} = 80.000\text{ W}$

Centrale de tratare a aerului:

CTA -  $Q_{\text{incalzire}} = 44.000\text{ W}$  ;

$Q_{\text{total incalzire}} = 204.000\text{ W}$

Conform standardelor în vigoare și calculelor efectuate, în funcție de suprafața și destinația spațiilor analizate, rezultă o putere totală necesară pentru asigurarea agentului termic de  **$Q = 204\text{ kW}$** .

Cazanele vor fi complet echipate cu:

- panou digital de automatizare
- sistem automat de modulare continuă a puterii de ardere
- schimbător de siguranță pentru protecția cazanului la supratemperatură
- schimbător de căldură dublu, pe circuitul de gaze arse
- funcționare în aspirație cu sistem frontal de absorbție a fumului la încărcare

Echilibrarea hidraulică a instalației este necesară pentru realizarea în condiții nominale a alimentării tuturor aparatelor de încălzire. Se realizează prin:

- alegerea tronsoanelor conductelor;
- dimensionarea conductelor;
- introducerea unor rezistențe hidraulice locale: diafragme, organe de reglare

(regulator de presiune etc.);

- utilizarea pompelor pentru suplimentarea presiunii.

Alegerea schemei de distribuție a agentului termic se face astfel încât să se asigure:

- alimentarea aparatelor de încălzire;
- funcționarea concomitentă a acestora, dar și posibilitatea funcționării parțiale a

instalației;

- stabilitatea hidraulică a instalației, la variații de debit;
- posibilitatea reglării instalației la schimbarea condițiilor nominale;
- posibilitatea măsurării consumului de căldură.

Alimentarea aparatelor de încălzire se face pe ramuri care grupează aparate de aceeași categorie (corpuri de încălzire, agregate pentru aer cald, suprafețe radiante), având curbe caracteristice de variație a cedării de căldură cât mai apropiate și care au același program de activitate.

Dimensionarea conductelor instalației interioare de încălzire s-a realizat în următoarele ipoteze de calcul:

- agent termic: apă caldă cu parametrii de temperatură  $80^{\circ} - 60^{\circ}\text{C}$  pentru care s-au dimensionat și corpurile de încălzire;
- circulație prin pompare;
- regim de funcționare 12 ore;
- sarcina corpurilor de încălzire pe ramuri;
- diferența de temperatură  $\Delta t = 20^{\circ}\text{C}$ ;
- viteza de circulație a agentului termic  $v = 0,20 - 1,00 \text{ m/s}$ ;



**Dimensionarea conductelor din cupru** se realizează în baza debitelor necesare de vehiculat și în baza vitezelor economice pentru traseele cele mai dezavantajate. Pentru echilibrarea instalației nu se vor depăși vitezele maxime.

#### **Alegerea unui vas de expansiune pentru centrala termica:**

Cresterea de volum a apei din sistemul de incalzire este preluata de vasul de expansiune. Asta inseamna ca volumul vasului de expansiune trebuie sa fie mai mare decat volumul total rezultat in urma dilatatiei apei din sistemul de incalzire.

Volumul poate fi calculat cu formula: Volumul util  $\eta = e \times C$

Unde:

**e = coeficient de dilatare a apei** (diferenta dintre dilatarea apei la temperatura maxima din sistemul de incalzire si dilatarea apei la temperatura minima din sistemul de incalzire. De obicei Tmax=90°C si Tmin=10°C, rezultand valoarea e = 0.0359, conform tabelului de mai jos);

**C = capacitatea totala a sistemului de incalzire**

Pentru calculul exact al volumului vasului de expansiune ce va fi instalat, se va folosi formula:

$$V_{\text{unk}} = \frac{\eta}{1 - \frac{(P_i + 1)}{(P_f + 1)}}$$

Unde:

$\eta$  = volumul intern al vasului de expansiune

Pi = presiunea de pre-incarcare a vasului de expansiune (bar)

Pf = presiunea maxima setata pe valva de siguranta considerand diferenta in inaltime dintre valva de siguranta si vasul de expansiune (bar)

Datele sistemului de incalzire:

e = 0.02899 C = 1300 litri

Pi = 1.5 bar Pf = 3 bar

$V_{\text{vas}} = 0,02899 \times 1300 / 1 - (1,5 + 1) / (3 + 1) = 4,515 / 0,375 = 104,9 \text{ l}$

Se va alege un vas de expansiune de **100 l**.

#### **Alegerea unui boiler:**

Volumul minim al boilerului Vbmin, se poate calcula cu relația:

$$V_{\text{bmin}} = \frac{n \cdot C_{\text{zn}} \cdot (t_{\text{acm}} - t_{\text{ar}})}{(t_{\text{b}} - t_{\text{ar}})}$$

unde:

- n – numărul de persoane;
- Czn – consumul zilnic normat pe persoană, luat în considerare;
- tacm – temperatura apei calde menajere la punctul de consum;
- tar – temperatura apei reci la intrarea în boiler;
- tb – temperatura apei calde din boiler

$V_{\text{bmin}} = 200 \times 4 \times (45 - 10) / (60 - 10) = 560 \text{ l} \Rightarrow \text{un boiler de } 500 \text{ l}$

### Instalația de ventilare locala

Calculare debit ventilator:

$$V * N = Q \text{ (m}^3\text{/h)} = (91+76)*8 = 1336 \text{ m}^3\text{/h}$$

Unde:

V = volumul incaperii L x l x h

N = numar de schimburi orare care ne arata de cate ori se schimba aerul din incapere intr-o ora

Parter  $V = 6*4*3,8 = 91,2 \text{ m}^3$

Etaj  $V = 5*4,34*3,5 = 76 \text{ m}^3$

### Instalația de introducere a aerului proaspăt

Dimensionarea instalatiei de ventilatie (introducere aer proaspăt) a fost dimensionata pentru 100 persoane - pe fiecare etaj. Tubulatura circulară de introducere și evacuare a aerului s-a dimensionat în funcție de viteza și debitul aerului necesar pentru fiecare încăpere în parte.

Traseu	Viteza (m/s)	Debit (m3/h)	Diam.Tub. (mm)
GS Parter	4,71	208	125
GS Parter	4,31	312	160
GS Parter	4,12	728	250
GS Etaj	3,94	174	125
GS Etaj	3,61	261	160
GS Etaj	3,85	435	200
GS Etaj	3,44	608	250
Total GS	4,76	1336	315
Parter	3,18	360	200
Parter	4,07	720	250
Parter	3,85	1080	315
Etaj	5,13	1440	315
Etaj	4,05	715	250
Etaj	4,86	858	250
Etaj	3,79	429	200
Etaj	5,06	572	200
Etaj	4,08	1144	315
Total parter/etaj	4,75	2150	400
Total parter+etaj	7,51	4300	450

### 3.4.1.2. Lucrări pregătitoare

#### *Organizarea executării lucrărilor*

Proiectul de organizare a șantierului de instalații trebuie să cuprindă aceste aspecte în strânsă corelare cu problemele de construcții propriu-zise, montaje și lucrări speciale aferente. Aceasta se poate face și printr-un grafic calendaristic de eșalonare a diverselor operațiuni.

Rostul acestui proiect de organizare este ca pornind de la anumite metode de execuție precizate, să stabilească o soluție judicioasă de asigurare a nevoilor execuției, cu minim de cheltuieli la capitolul fondurilor aferente organizării.

#### *Pregătirea locului de muncă*

În cadrul organizării de șantier, întreprinderea de execuție trebuie să asigure muncitorilor instalatori condiții normale desfășurării activităților, ceea ce presupune asigurarea unui așa numit "punct de lucru".

Punctul de lucru poate servi în egală măsură drept magazie de scule și utilaje, unele materiale și vestiar echipei căreia îi este destinat.

### 3.4.1.3. Extras și lista de materiale

#### *Materiale de bază pentru execuția instalațiilor de încălzire centrală*

- ❖ corpuri de încălzire - radiatoare din oțel
- ❖ țevi (conduțe)
- ❖ fittinguri (de îmbinare)
  - coturi
  - teuri
  - reducții, nipluri
  - racord olandez
- ❖ armături
  - robinet dublu reglaj pe tur și pe retur pentru corpurile de încălzire
  - ventile de aerisire pe corpul de încălzire
  - robinete de trecere și de golire pentru conducte cu mufe și filet

#### *Materiale auxiliare*

- ❖ pentru susținere
  - brățări
  - ciment, materiale speciale de etanșare
  - șuruburi mecanice, piulițe, șaibe
- ❖ pentru izolații

- vată minerală
- lacuri și vopsele
- ❖ pentru prelucrare
  - oxigen
  - acetilenă
  - abrazive pe suport

#### *Scule și dispozitive*

Necesarul de scule și dispozitive pentru o formație de muncitori instalatori pentru instalații de încălzire centrală de diverse categorii de calificare, se va sigura în funcție de tehnologia adoptată și materialele puse în operă.

#### **3.4.1.4. Graficul executării lucrărilor**

Graficul executării lucrărilor de încălzire centrală va reflecta ordinea cronologică a operațiunilor, eșalonate în timp potrivit cu interesele generale ale dezvoltării șantierului:

- ❖ montarea conductelor de distribuție
- ❖ montarea coloanelor verticale
- ❖ montarea corpurilor de încălzire
- ❖ montarea legăturilor la corpurile de încălzire
- ❖ probarea hidraulică a instalației (proba de circulație)
- ❖ proba de funcționare și reglajul instalației

Toate aceste operațiuni vor fi prezentate detaliat în cele ce urmează, pe capitole de materiale: corpuri de încălzire, conducte, armături precum și executarea probelor.

#### **3.4.1.5. Trasarea lucrărilor de instalații**

Această activitate pregătitoare a lucrărilor de tehnologie propriu-zisă este de regulă îndeplinită în cadrul fiecărei lucrări de către o echipă formată din 2 muncitori (trasator și ajutor) dotată cu următoarele:

- ❖ fir de plumb
- ❖ cumpăna cu apă
- ❖ rigla de lemn
- ❖ metru metalic
- ❖ ruleta metalică de 10 m
- ❖ compas
- ❖ echer metalice
- ❖ carnet de schite și însemnări de cote

- ❖ creioane negre, colorate, crete colorate, vopsele
- ❖ planurile și schemele instalației de încălzire centrală

Operațiile de trasare și măsurare se efectuează urmărind succesiunea logică a execuției ulterioare.

Pentru conductele de distribuție se măsoară și se trasează pe pereții subsolului și pe stâlpii subsolului, în raport cu grinzile, înălțimea maximă și minimă a axei conductelor de distribuție. Distanțele orizontale între punctele de ramificație a coloanelor se măsoară în lungul distribuției și se notează pe schițele de distribuție. Fixarea poziției corpului de încălzire va ține seama de normele și standardele în vigoare cu privire la distanțele normate față de elementele de construcție și modul de fixare în raport cu sistemul constructiv al clădirii.

După trasarea poziției radiatorului, se notează caracteristicile corpului de încălzire ce urmează a se monta în acel amplasament, direct pe elementul de construcție.

#### 3.4.1.6. Cerințe și criterii de performanță

Conform Legii 10/1995 privind calitatea în construcții, pe toată durata de existență a instalațiilor este obligatorie asigurarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor.

Ținând cont de specificul instalațiilor, evaluarea performanțelor realizată prin proiect este prezentată sintetic în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Cerința, definirea cerinței	Criteriul de Performanță	Măsuri și valori Prescrise	Referințe
<b>1.</b>	<b>REZISTENȚA ȘI STABILITATEA</b>			
1.1.	Rezistența mecanică a elementelor instalațiilor la presiune	- presiunea maximă admisă - presiune proba conducte - presiune proba armături - presiune proba radiatoare	- 6 bar - 12 bar - 9 bar - 6 bar	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
1.2.	Rezistența mecanică a elementelor componente ale instalației de încălzire la temperaturi care pot apare în interiorul instalației în timpul exploatării	- temperatura limita a apei, maximă admisă, care nu produce ale elementelor instalației de încălzire	- 110°C	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire
1.3.	Rezistența elementelor instalației la variații de temperatură	- posibilitatea de preluare a dilatărilor de către rețeaua de conducte prin compensare naturală	- realizarea punctelor fixe și mobile de fixare a conductelor montarea de piese de trecere la traversarea	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală Caiet de sarcini



		sau prin compensatoare de dilatare	elementelor de construcție	
1.4.	Instalațiile trebuie să nu afecteze rezistența și stabilitatea construcției	- asigurarea soluțiilor care să nu afecteze rezistența și stabilitatea construcției	- corelarea golurilor cu proiectul de rezistență respectarea traseelor proiectate	
1.5.	Protecția antiseismică a elementelor componente	- luarea măsurilor de stabilitate a instalației	- realizarea punctelor fixe și mobile a conductelor montarea de piese de trecere la traversarea elementelor de construcție	P100 – normativ pentru proiectarea antiseismică a clădirilor;
<b>2.</b>	<b>SIGURANȚA ÎN EXPLOATARE</b>			
2.1.	Evitarea pericolului de explozie	- raportul între presiunea de serviciu și presiunea maxim admisă	- maxim 1	
2.2.	Grad de asigurare al consumatorului	- raportul între puterea termică instalată și cea necesară	- minim 1	breviar de calcul
2.3.	Securitatea la contact	- temperatura suprafețelor exterioare ale părților accesibile ale instalațiilor - rugozitatea la atingere directă	- maxim 80°C  - suprafețe netede, emailate sau vopsite	NGPM – norme generale de protecția muncii.
2.4.	Securitatea la intruziune	- eficacitatea dispozitivelor de protecție împotriva pătrunderii corpurilor străine în instalații	- închise	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
2.5.	Evacuarea gazelor arse	-să se asigure prin tiraj natural sau forțat evacuarea gazelor de ardere în atmosferă și să se asigure dispersia poluanților în atmosferă până la limita de protecție cerută de legislația pentru protecția mediului	-realizarea secțiunii și înălțimii coșului	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
<b>3.</b>	<b>SIGURANȚA LA FOC</b>			
3.1.	Riscul de izbucnire a unui incendiu datorită instalației	- adaptarea instalației la gradul de rezistență la foc al elementelor de construcție	- elementele instalației se montează pe elemente incombustibile	P118/99 – norme de proiectare și realizare a construcțiilor privind

				protecția împotriva focului; SR 11357 – măsuri de siguranță contra incendiilor;
3.2.	Combustibilitatea și limita de rezistență la foc a elementelor constitutive ale instalațiilor	- corelarea clasei de combustibilitate și a limitei de rezistență la foc a elementelor constitutive ale instalațiilor cu limita de rezistență la foc a elementelor construcției care sunt străpunse sau pe care se montează instalațiile -evacuarea cenușii	- limita de rezistență la foc a elementelor instalațiilor să fie corespunzătoare cu cea a elementelor de construcție străpunse sau pe care se montează  -numai după arderea completă a combustibilului în locuri special amenajate	P118/99 – norme de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția împotriva focului;
4.	<b>ETANȘEITATE</b>			
4.1.	Etanșeitatea elementelor și îmbinărilor	- proba la rece - proba la cald	- corespunzătoare - corespunzătoare	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea inst de încălzire centrală
5.	<b>CONFORT</b>			
5.1.	Confort higrotermic	- raportul între puterea termică instalată și cea necesară - temperatura interioară	- minim 1 - corespunzătoare	breviar de calcul  SR1907/2-1997
6.	<b>CONFORT ANTROPODINAMIC</b>			
6.1.	Vibrații	- montaj radiatoare, conducte și armături	- corect	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
6.2.	Manevrabilitate	- cuplul maxim de manevrare a armăturilor	- maxim 1Nm	STAS 9154
7.	<b>IGIENA, SĂNĂTATEA OAMENILOR, REFACEREA ȘI PROTECȚIA MEDIULUI</b>			
7.1.	Evitarea riscului de producere, sau de favorizare a dezvoltării de substanțe nocive sau insalubre	- posibilitatea de curățire și întreținere a instalațiilor	- finisaje, vopsitorii rezistente la agenți externi, inclusiv la solvenți și detergenți regim termic adecvat control periodic și dezinfecție	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală NGPM – Norme generale de protecția muncii
8.	<b>ADAPTAREA LA UTILIZARE</b>			
8.1.	Asigurarea reglajului sarcinii termice a consumatorilor de	- prevederea măsurilor care să permită reglajul	- reglaj calitativ al temperaturii agentului termic	I13-15 – Normativ privind proiectarea și

	căldură în funcție de necesități		robineți termostatici de reglaj pe corpurile de încălzire	executarea instalațiilor de încălzire centrală
8.2.	Stabilitate și continuitate în funcționare	- stabilitatea hidraulică	- echilibrare hidraulică riguroasă din proiectare și execuție; echilibrarea radiatoarele, din robineții de retur, se vor respecta pantele de montaj pentru conducte	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
8.3.	Ușurință în intervenție și manevrare	- ușurința în intervenție pentru manevrare, control, întreținere și reparații	- instalație montată aparent, cu spații suficiente la robineții de manevră robineți de reglare, închidere și golire	I13-15 – Normativ pt. proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală I13/1-15 – Normativ pt. exploatarea instalațiilor de încălzire centrală
8.4.	Integrarea instalației în construcție	- condiții și măsuri care să permită o bună integrare a instalațiilor în clădirea deservită	- asigurarea deplasărilor conductelor dilatare contractare și protejarea trecerii prin pereți și planșee	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală I13/1-15– Normativ privind exploatarea instalațiilor de încălzire
8.5.	Rezistența finisajelor la utilizare	- condiții și măsuri pt. rezistența corespunzătoare a elementelor de instalații la agenți ce intervin în utilizare	- finisaje rezistente la șocuri, zgîriere, frecare, apă și solvenți pentru curățire	
<b>9.</b>	<b>DURATA DE VIAȚĂ</b>			
9.1.	Durata de viață	- clasa de durată minimă de serviciu	- 25 ani	STAS 8174/1,2,3- Fiabilitate, mentenabilitate și disponibilitate HGR964/1988- Hotărârea Guvernului României pentru aprobarea clasificărilor și a duratelor normale de funcționare a mijloacelor fixe.
9.2.	Anduranța robineților	- numărul de cicluri repetate închidere-deschidere	- minim 30.000	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
9.3.	Rezistența la coroziune	- măsuri de protecție la coroziune datorată agenților chimici și atmosferici	- grunduirea și vopsirea suprafețelor	I13-15 – Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală

				STAS 10702/1- Protecția contra coroziunii. Acoperiri protectoare
9.4.	Rezistența la coroziunea electro- chimică	- măsuri de protecție la coroziune electrochimică	- între părțile instalației nu se formează cupluri galvanice	
<b>10.</b>	<b>IZOLAȚIE TERMICĂ, HIDROFUGĂ ȘI ECONOMIE DE ENERGIE</b>			
10.1.	Protecția termică a clădirilor încălzite	- rezistența termică a elementelor de construcție, valoarea medie - necesarul max global de căldură pt încălzire	- minim 1,4 m <sup>2</sup> K/W  - maxim 0,61W/m <sup>3</sup> K	P68 Normativ privind gradul de protecție termică a clădirilor STAS6472/3 Fizica Construcțiilor. Termotehnica. Calculul termotehnic al elementelor de construcții ale clădirilor
10.2.	Consumul de energie înglobată în elementele instalației	- energia înglobată în instalație	- circa 5.500 kwh	
10.3.	Eficiența termică a suprafețelor de schimb de căldură	- încărcarea termică a metalului pentru durata de viață a radiatoarelor	- minim 1900 W/kg x an	
10.4.	Izolarea termică a conductelor în subsol	- randamentul termoizolației	- minim 80%	C142 Instrucțiuni tehnice pentru executarea și recepționarea termoizolațiilor la elementele de instalații PE924 Prescripții pentru calculul izolațiilor termice ale instalațiilor

#### 3.4.1.7. Verificarea materialelor și prefabricatelor aduse pe șantier

Starea materialelor aduse pe șantier este verificată conform cerințelor fișelor tehnologice expuse în capitolele următoare, referitoare la corpurile de încălzire, conducte, armături.

#### 3.4.1.8. Executarea instalațiilor interioare de încălzire centrală

##### Generalități

În cele ce urmează se prezintă tehnologia de execuție specifică lucrărilor de instalații de încălzire centrală în clădiri: montarea corpurilor de încălzire, montarea conductelor, armăturilor, începând cu operațiunile de recepționare a materialelor și depozitarea lor, după specific. Măsurile de tehnica securității și protecția muncii de care trebuie ținută seama în

timpul aplicării tehnologiilor respective, precum și măsurile necesare prevenirii incendiilor la punctelor de lucru.

#### *Montarea corpurilor de încălzire*

Natura corpurilor de încălzire utilizate în instalațiile de încălzire este determinată de proporția în care căldura este cedată prin convecție și radiație. Corpurile de încălzire pot fi de tipul radiatoare din elemente îmbinate prin niplare sau panouri din tablă de oțel.

Pentru montarea corpurilor de încălzire se vor efectua următoarele operațiuni :

- ❖ trasarea poziției corpului de încălzire
- ❖ fixarea suportilor de susținere
- ❖ montarea corpului de încălzire pe suport
- ❖ racordarea la rețeaua termică

Trasarea poziției corpurilor de încălzire se va face respectând poziția din proiect. Consolele și susținătorii vor fi astfel fixate încât corpurile de încălzire să fie paralele cu suprafețele finite ale elementelor de construcție.

Corpurile de încălzire se vor monta la distanța minimă de 4 cm față de pereții finisați, cu excepția convecto – radiatoarelor care se montează lipite în fața peretelui. Adâncimea de încastrare în zidurile netencuite a consolelor și susținătoarelor va fi de minim 12 cm. Corpurile de încălzire montate lângă pereți se pot fixa și pe suport metalici, sprijiniți de pardoseală.

După montare, corpurile de încălzire se racordează la agentul termic conform indicațiilor din proiect.

#### **3.4.1.9. Lucrări executate după montare**

După montare și racordare la rețea, corpurile de încălzire împreună cu întreaga instalație, se supun la probele de verificare indicate de norme. La corpurile de încălzire pot apărea următoarele defecțiuni: elemente de radiator fisurate sau poroase, pori la suduri la corpurile de încălzire executate din țevi sudate, asamblări neetanșe, robinete defecte.

Unele corpuri de încălzire se încălzesc foarte puțin sau deloc, datorită următoarelor cauze: racordurile de la coloană la corpurile de încălzire sunt montate în contrapantă, corpurile de încălzire sunt montate strâmb, se formează dopuri de aer în corpurile de încălzire sau pe conductele de legătură, conductele de legătură la corpurile de încălzire sunt înfundate.

După înlăturarea tuturor cauzelor de proastă funcționare și remedierea tuturor defecțiunilor, se trece la protecția anticorozivă a corpurilor de încălzire. În acest scop corpurile de încălzire se demontează din instalație și se vopsesc cu un strat de grund, un strat de vopsea și unul de lac rezistent la temperatură. După uscare se remontează pe poziție și lucrările se consideră terminate.



### Prelucrarea conductelor

Constă în operații premergătoare montajului: tăierea la dimensiuni, filetarea sau prelucrarea pentru sudare sau îmbinare prin presare a capetelor, îndoirea. Prelucrarea se poate executa manual sau cu ajutorul mașinilor unelte în atelierul șantierului sau atelierele centrale de prefabricate care deservesc mai multe șantiere.

Înainte de prelucrare se stabilește lungimea finală a tronsonului prelucrat. Pentru filete se utilizează filetul cilindric, propriu instalațiilor cu temperatura agentului termic până la 110°C și presiunea până la 6kg/cm<sup>2</sup>. Pentru filetarea mecanizată se utilizează mașini de filetat.

Îndoirea la rece este folosită exclusiv pentru diametre mici. Îndoirea la cald se execută fără cute, fiind necesară în prealabil umplerea țevelor cu nisip, tasarea materialului de umplutură și încălzirea țevei. La diametre mari de țeavă se pot executa curbe sau coturi din segmente. Aceștia se execută din bucați de țeavă dreaptă tăiate oblic și apoi sudate astfel ca să formeze un cot.

### Montarea conductelor

Se are în vedere proiectul de instalații cu toate detaliile, stadiul de finisare a construcției, agentul termic cu care funcționează instalația. Traseele conductelor se vor realiza conform prevederilor proiectelor. În cazul în care prevederile din proiecte sunt insuficiente sau sunt necesare modificări de trasee la amplasarea conductelor, se vor respecta următoarele indicații :

- ❖ traseele se vor alege astfel încât să se asigure accesul în zona în timpul exploatarei, lungimi minime de rețea și posibilități de compensare naturală
- ❖ conductele se vor monta aparent, cu excepția celor care au fost prevăzute prin proiect să se monteze mascat sau în canale în pardoseală
- ❖ se va evita trecerea conductelor prin încăperi în care temperatura poate scădea sub 0°C: casa liftului, coșuri sau canale de fum

Amplasarea conductelor se va face pe elemente de construcții finisate. Pe elementele nefinisate se poate face trasarea și fixarea consolelor și dispozitivelor de susținere.

La trecerea prin pereți și planșee, conductele se vor monta în manșoane de protecție care să permită mișcarea liberă a conductelor la dilatarea acestora. Manșoane de protecție metalice se folosesc la traversarea elementelor de construcție din materiale combustibile, spațiul dintre manșon și conductă se umple cu material izolant incombustibil (azbest).

### Controlul îmbinărilor

Operațiunea de îmbinare a conductelor trebuie controlată din punct de vedere calitativ, atât în timpul execuției cât și după terminarea operațiunilor.

Controlul îmbinărilor se face prin următoarele operațiuni:

- ❖ examinarea aspectului exterior;
- ❖ verificarea coaxialității conductelor;
- ❖ încercarea la presiune la rece.
- ❖ Îmbinările sudate pot prezenta o serie de defecte, care se pot constata

făcându-se un control minuțios prin una din următoarele metode:

- ❖ examinarea aspectului exterior;
- ❖ încercarea la presiune la rece.

Montarea armăturilor

Ținând seama de rolul lor funcțional și de caracteristicile lor constructive, în instalația de încălzire centrală a clădirii se montează:

- ❖ armături de închidere – deschidere: robineti cu sferă, cu secțiune de trecere totală, cu pârghie de manevră;
- ❖ armături de golire: robineti de golire cu sferă, dop și portfurtun;
- ❖ armături de reglaj: robineti colțari dublu reglaj cu montaj pe tur și pe retur.

*Executarea probelor la instalațiile de încălzire centrală*

Scopul probării constă în verificarea dacă lucrările de execuție sunt de bună calitate și dacă instalația funcționează normal.

Potrivit normativelor și standardelor, instalațiile interioare de încălzire sunt astfel proiectate încât să se obțină în interiorul încăperilor pe care le deservește temperatura dorită atunci când în exterior este o stare meteorologică anumită, stabilită convențional.

Probele instalațiilor de încălzire includ și efectuarea unor operații de intervenție asupra lucrărilor realizate în scopul echilibrării presiunii hidraulice. În acest sens ele includ și operații de reglaj. Înainte de probele hidraulice se execută proba “de casă”.

*Verificarea montajului după proiect cuprinde:*

- ❖ verificarea amplasamentului corpurilor de încălzire;
- ❖ verificarea diametrului țevelor instalate, pantele adoptate, dispozitivele de fixare;
- ❖ verificarea poziției dispozitivelor de aerisire și de golire a apei;
- ❖ se controlează dacă s-a asigurat accesul liber la toate punctele de verificare a siguranței închiderii și reglajului instalației;
- ❖ se controlează dacă corpurile de încălzire sunt montate în totalitate, dacă îmbinările sunt executate corect, dacă robinetii de reglaj sunt montați corect.

*Proba de etanșeitate (proba la rece)*

Se efectuează hidraulic și se execută asupra ansamblului instalației, având ca scop stabilirea absenței sau prezenței neetanșeităților la îmbinări și de a identifica locurile neetanșe.

Proba hidraulică se utilizează numai dacă temperatura mediului ambiant este mai mare de +5 °C.

Se parcurg traseele instalației și se controlează ca toate armăturile să fie în poziție deschis, inclusiv cele de la corpurile de încălzire.

A doua operație preliminară este umplerea cu apă a instalației. Controlul neetanșeității instalației în timpul umplerii este împărțit între mai multe echipe de montaj, în compunerea cărora intră un instalator calificat și un ajutor, având cu ei clește-mops, chei fixe, șurubelnițe, câneapă fuior și pasta de miniu de plumb.

Ridicarea presiunii în instalație se face până la presiunea de probă care va fi 1,5 x presiunea nominală. Durata probei va fi de 10 minute pentru cazane și schimbătoare de căldură și 30 minute în cazul instalațiilor interioare de încălzire, timp în care pierderea de presiune nu trebuie să depășească 2 N/m<sup>2</sup>.

#### *Spălarea instalației*

Spălarea se face cu apa potabilă. Introducerea apei în instalație se face prin una din conductele principale, iar evacuarea se face prin cealaltă conductă principală printr-un ștuț anume prevăzut. Spălarea constă din umplere și menținerea instalației sub un jet continuu, cu viteza maximă posibilă.

#### *Proba la cald*

*Are drept scop verificarea neetanșeității, a modului de comportare la dilatare și contractare a instalației și a circulației agentului termic.*

*Proba la cald constă la aducerea instalației la funcționarea cu temperatura cea mai înaltă care poate să apară în timpul exploatării timp de 6 ore, urmată de o răcire după care se controlează neetanșeitățile îmbinărilor.*

#### *Proba de circulație*

*În cadrul acesteia se fac următoarele operațiuni: umplerea instalației și concomitent, evacuarea aerului din instalație, stabilirea circulației și verificarea funcționării tuturor armăturilor, reglajul instalației.*

Dacă temperatura exterioară este sub 0 °C trebuie luate o serie de măsuri care se referă la sursa de căldură (cazan și pompe de circulație).

Umplerea instalației se face pe niveluri: pe măsură ce apa pătrunde în instalație și se ridică nivelul, aerul este expulzat prin dispozitivele de aerisire ale instalației.

Compararea nivelurilor de temperatură se face prin palpate sau prin testare cu dosul palmei.

Reglajul care se face în cadrul probei de circulație este în fond o operație de echilibrare a presiunilor hidrodinamice pe toate circuitele instalației și se începe la minim 2 ore de funcționare. Aceasta se poate realiza pe grupe pe coloane și local, la corpurile de încălzire.

Echilibrarea locală a presiunii hidraulice la corpurile de încălzire se poate realiza prin robinete cu dublu reglaj montate pe tur și pe retur.

#### *Proba de dilatare*

Se efectuează în scopul verificării neetanșeității instalației, în condițiile variațiilor de temperatură a agentului termic din timpul exploatării, precum și al comportării din punct de vedere al rezistenței mecanice a elementelor componente ale instalației sub efectul eforturilor cauzate de dilatare.

#### *Proba de punere în funcțiune (proba de eficacitate)*

Se efectuează prin măsurători în încăperile indicate de beneficiarul de investiție (cel puțin 5 % din total).

Se efectuează cu întreaga instalație în funcțiune în condiții normale de exploatare, la temperaturi scăzute ale aerului exterior, cât mai aproape de situația normală. Această probă nu se face decât în plină iarnă.

Durata probelor de eficacitate este de 24 h, iar măsurătorile se vor face la intervale de cel mult o oră; abaterile permise sunt de  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$  și  $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### **3.4.1.10. Prescripții pentru executarea instalațiilor de încălzire centrală din punct de vedere al prevenirii incendiilor**

Aparatele cu care se execută lucrări de sudură vor fi în permanență în perfectă stare de funcționare. Nu se admite executarea sudurii în încăperi în care se depozitează materiale combustibile.

Distanța dintre generatoare și locul de sudură trebuie să fie de minimum 10 m, iar între generatoare și recipient de minim 5 m.

Se interzice cu desăvârșire:

- ❖ agățarea aparatului de sudură aprins de butelia de gaze, generator sau materiale combustibile;
- ❖ demontarea, curățarea și asamblarea generatoarelor mobile de acetilenă în atelier;
- ❖ dezghețarea generatorului de acetilenă cu ajutorul flăcării deschise;
- ❖ descărcarea generatorului de acetilenă, precum și curățirea furtunurilor în încăpere;

- ❖ la trecerea conductelor prin pereți combustibili conductele vor fi izolate pe porțiunea de trecere cu un strat de izolație ignifugă.

**În conformitate cu prevederile Normativului P100/92 art. 13.8 executantul are obligativitatea de a întocmi proiectul de montaj care să cuprindă toate elementele, tipuri de conducte, fittinguri de îmbinare, cote de montaj în funcție de tehnologia aleasă.**

#### **3.4.1.11. Norme de tehnica securității și protecției muncii**

La executia lucrarilor și în exploatarea instalatiilor de încălzire se vor respecta masurile de tehnica securitatii și protectie a muncii cuprinse în actele normative in vigoare ce trateaza masurile de protecție a muncii pentru constructori:

- Normele Republicane de Protectie a Muncii în construcții și în încăperi în care se desfășoară procese de muncă;
- Norme de Igienă a Muncii;
- Cladiri auxiliare și organizări de șantier;
- Tehnica Securității Muncii privind încărcarea și decărcarea, transportul, manipularea și depozitarea materialelor;
- Tehnica Securitatii Muncii privind cercetarea, proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor, utilajelor și mașinilor;
- Tehnica Securității Muncii privind instalațiile mecanice sub presiune;
- Tehnica Securității Muncii privind prevenirea, combaterea incendiilor și auto-aprinderilor;
- Repartizarea personalului pe locuri de muncă și instructajul de protecție a muncii. De asemenea, se vor respecta normele departamentale de protecție a muncii în transportul auto;
- Norme de Protecție a Muncii la construcții civile și industriale;
- Executarea instalațiilor sanitare și de încălzire;
- Măsuri generale;
- Lucrări de montaj - conducte și utilaje;
- Încercarea conductelor;
- Tehnica Securității Muncii privind executarea săpăturilor la suprafața solului.

Lista normelor de tehnica securitatii și protecție a muncii nu este limitativă. La executie și în exploatare executantul și personalul de exploatare are obligația să respecte toate măsurile de tehnica securitatii și protecție a muncii pentru a evita orice accident sau îmbolnăvire și să folosească echipamentul de protecție a muncii.



### 3.4.1.12. Standarde și normative

1. I 13 -15 Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală
2. I 13/1-15 Normativ pentru exploatarea instalațiilor de încălzire centrală
3. GP 019-99 Ghid privind alegerea echipamentelor aferente instalațiilor de încălzire
4. GT 020-98 Ghidul criteriilor de performanță pentru instalații din clădiri.
5. GT 014-97 Ghid tehnic pentru diagnosticarea regimului de funcționare și comportării în exploatare a aerotermelor de perete și tavan.
6. GP 039-99 Ghid pentru calculul necesarului anual de căldură al clădirilor de locuit.
7. GP 056-2000 Ghid pentru proiectare instalațiilor de încălzire/răcire folosind ventiloconvectoare.
8. STAS 6472/2-83 Fizica Construcțiilor. Higrotermica. Parametrii climatici exteriori
9. STAS 6472/3-89 Fizica Construcțiilor. Termotehnica. Calculul termotehnic al elementelor de construcții ale clădirilor
10. STAS 6472/7 Fizica Construcțiilor. Termotehnica. Calculul permeabilității la aer a materialelor și elementelor de construcții
11. STAS 1797/1-97 Instalații de încălzire centrală. Dimensionarea corpurilor de încălzire.  
Prescripții generale
12. SR 1907/1-97 Instalații de încălzire centrală. Calculul necesarului de căldură.
13. SR 1907/2-97 Instalații de încălzire centrală. Calculul necesarului de căldură.  
Temperaturi interioare convenționale de calcul
14. SR CR 12792-99 Ventilare în clădiri. Simboluri și terminologie
15. STAS 11247/1-79 Instalații de încălzire centrală. Caracteristici termice și hidraulice ale corpurilor de încălzire. Mărimi caracteristice
16. STAS 11247/2-79 Instalații de încălzire centrală. Caracteristici termice și hidraulice ale corpurilor de încălzire. Determinarea puterii termice
17. STAS 11247/3-80 Instalații de încălzire centrală. Caracteristici termice și hidraulice ale corpurilor de încălzire. Determinarea pierderii de sarcină
18. STAS 11247/4-81 Instalații de încălzire centrală. Caracteristici termice și hidraulice ale corpurilor de încălzire. Determinarea temperaturii superficiale
19. STAS 11984-83 Instalații de încălzire centrală. Suprafața echivalentă termică a corpurilor de încălzire.
20. C107/1-97 Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică a clădirilor de locuit
21. C107/3-97 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.

22. STAS 7656-90 Țevi de oțel sudate longitudinal pentru instalații
23. STAS 5560-81 Fitinguri filetate din oțel. Mufe pentru țevi
24. STAS 4377-76 Compensatoare de dilatație. Compensatoare plane în formă de U, L, Z. Prescripții de calcul
25. STAS 185/1-89 Instalații sanitare, de încălzire, de ventilare și gaze naturale. Conducte pentru fluide. Semne și culori convenționale
26. STAS 185/2-89 Instalații sanitare, de încălzire, de ventilare și gaze naturale. Fitinguri și piese auxiliare pentru conducte. Semne convenționale
27. STAS 185/3-89 Instalații sanitare, de încălzire, de ventilare și gaze naturale. Armături. Semne convenționale
28. STAS 185/4-89 Instalații sanitare, de încălzire, de ventilare și gaze naturale. Obiecte de uz gospodăresc, corpuri de încălzire, guri de aer. Semne convenționale
29. STAS 185/6-89 Instalații sanitare, de încălzire, de ventilare și gaze naturale. Aparate de măsură și control. Semne și culori convenționale
30. STAS 2099-89 Elemente pentru conducte. Diametre nominale.
31. STAS 2250-73 Elemente pentru conducte. Presiuni nominale, presiuni de încercare și presiuni de lucru maxime
32. STAS 8805/1 – Fitinguri pentru sudare din oțel. Coturi din țeavă de 90°. Dimensiuni
33. STAS 13149 Ambianțe termice moderne. Determinarea indicilor PMV și PPD de performanță pentru ambianță.
34. STAS 9448-89 Racorduri elastice pentru reducerea vibrațiilor în instalații.
35. I 5 -98 Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de ventilare și climatizare
36. I 5/1-94 Instrucțiuni tehnice de proiectare pentru ventilare sau încălzire cu aer cald prin jeturi de aer orizontale
37. I 5/2-98 Normativ privind exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare
38. SC004-2000 Soluții cadru de proiectare a instalațiilor de climatizare la clădirile publice
39. STAS 10331 Puritatea aerului. Principii și reguli generale de supraveghere a calității aerului.
40. STAS 10813 Puritatea aerului. Determinarea pulberilor în suspensie.
41. STAS 12574 Aer din zonele protejate. Condiții de calitate
42. SR CEI 60356 Aer. Determinarea conținutului de radon 222.
43. SR 13329 Calitatea aerului. Depuneri atmosferice. Prelevarea și pregătirea de probe în vederea determinării conținutului radioactiv.
44. SR ISO 8186 Aer înconjurător. Determinarea concentrației masice a monoxidului de carbon

45. SR ISO 7730 Ambianțe termice moderne. Determinarea indicilor PMV și PPD și specificațiile condițiilor de confort termic.
46. GT 039 Ghid de evaluare a gradului de confort higrotermic din unitățile funcționale ale clădirilor existente
47. C 107-6 Normativ general privind calculul transferului de masă prin elementele de construcție.
48. Legea 137/1995 Legea protecției mediului privind prevenirea riscurilor ecologice.
49. NP 008 Normativ privind igiena compoziției aerului în spații cu diverse destinații, în funcție de activitățile desfășurate, în regim de iarnă- vară
50. STAS 9154 Armături pentru instalații sanitare și de încălzire centrală. Condiții tehnice generale de calitate.
51. STAS 10400/1 Armături industriale de oțel. Robinete de reglaj cu ventil. Condiții tehnice generale de calitate.
52. STAS 1733 Garnituri nemetalice. Garnituri pt.suprafețe de etanșare plane, Pn 2,5; Pn 6; Pn10; Pn16; Pn 25; Pn 40. Dimensiuni
53. STAS 7277 Garnituri din cauciuc de uz general nerezistente la produse petroliere.
54. STAS 8374 Termometre tehnice
55. STAS 8420 Mijloace de măsurare a temperaturii. Termometre tehnice cu rezistență. Condiții tehnice generale de calitate.
56. STAS 9960 Instalații de ventilare și climatizare. Canale de aer. Forme și dimensiuni
57. SR 6724-1 Ventilarea dependințelor din clădirile de locuit. Ventilare naturală. Prescripții de proiectare.
58. SR 6724-2 Ventilarea dependințelor din clădirile de locuit. Ventilare mecanică cu ventilator central de evacuare. Prescripții de proiectare.
59. STAS 6648/2 Instalații de ventilare și climatizare. Parametrii climatici exteriori
60. STAS 6161/1 Acustica în construcții. Măsurarea nivelului de zgomot în construcțiile civile.
61. STAS 6156-86 Acustica în construcții. Protecția împotriva zgomotului în construcții civile și social culturale. Limitele admisibile de zgomot și parametrii de izolare acustică
62. STAS 10009 Acustica urbană. Limite admisibile ale nivelului de zgomot.
63. P 118-99 Normativ de siguranță la foc a construcțiilor
64. MP 008-2000 Manual privind exemplificări, detalieri și soluții de aplicare a prevederilor normativului P 118-99, Siguranța la foc a construcției
65. P 121 Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea măsurilor de izolare fonică al clădirilor civile, socio-culturale și tehnico-administrative

66. P 122 Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și executarea măsurilor de protecție acustică la clădiri industriale
67. P 130 Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor
68. Legea 10/1995 Legea calității în construcții
69. P68 - Normativ privind gradul de protecție termică a clădirilor
70. MP 008-2000 Manual privind exemplificări, detalieri și soluții de aplicare a prevederilor normativului P 118-99, Siguranța la foc a construcției
71. C 300-94 Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
72. CE 1-95 Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare
73. C56-2001 Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente
74. C125 - Normativ privind proiectarea și executarea măsurilor de izolare fonică și tratamentelor acustice la clădiri
75. C142-85 Instrucțiuni tehnice pentru executarea și recepționarea termoizolațiilor la elementele de instalații
76. SR EN 11357 Măsuri de siguranță contra incendiilor. Determinarea rezistenței la foc a elementelor de construcție.
77. STAS 11357 Măsuri de siguranță contra incendiilor. Clasificarea materialelor și elementelor de construcție d.p.d.v.al combustibilității
78. STAS 6647 Măsuri de siguranță contra incendiilor. Elemente rezistente la foc pentru protecția golurilor din pereți și planșee.
79. HG 766/1997 Hotărârea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții
80. ME 005-2000 Manual pentru întocmirea instrucțiunilor de exploatare privind instalațiile aferente construcțiilor
81. Leagea 319-2006 Securitatea și sănătatea muncii
82. Acorduri tehnice pentru materialele de instalații folosite, nestandardizate în România
83. Normativul privind proiectarea și executarea instalațiilor de ventilație și climatizare IS - 2010

Întocmit,

Ing. Hrițac Mihai-Alin

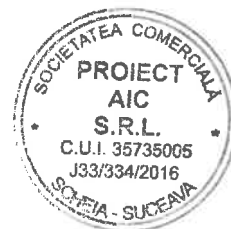


Verificat,

Ing. Ruben Apăscăritei



Beneficiar: UAT VAMA BUZĂULUI  
 Proiect: REABILITARE CORPURI ȘCOALA GIMNAZIALĂ VAMA BUZĂULUI, ȘCOALA VAMA BUZĂULUI  
 Amplasament: COMUNA VAMA BUZĂULUI, SAT VAMA BUZĂULUI, NR. 424  
 Faza de proiectare: P.Th + DDE  
 Proiect nr.: 1244 din: 2019



### 3.4.1. PROGRAM DE VERIFICARE ȘI CONTROL A CALITĂȚII LUCRĂRILOR PE ȘANTIER INSTALAȚII TERMICE

**OBIECTIVUL:** REABILITARE CORPURI ȘCOALA GIMNAZIALĂ VAMA BUZĂULUI, ȘCOALA VAMA BUZĂULUI  
 Inspectoratul de Stat în Construcții

**AMPLASAMENT:** COM.VAMA BUZĂULUI, SAT VAMA BUZĂULUI, NR.424, JUDEȚUL BRAȘOV

**BENEFICIAR:** UAT VAMA BUZĂULUI  
 Se aprobă  
 Inspector Șef:

**PROIECTANT GENERAL:** S.C. PROIECT AIC S.R.L.

**PROIECT NR.:** 1244 / 2019

Pentru controlul calității lucrărilor și faze determinante pentru rezistența și stabilitatea construcției și a siguranței în exploatare.

Nr. crt.	FAZE DE CONTROL pentru verificări și cercetări a calității lucrărilor prin documente scrise	1. DOCUMENTE DE CERTIFICARE PV – Proces verbal PVLA – Proces verbal de lucrări ascunse PVRC – Proces verbal de recepție calitativă PVC-FD – Fază determinantă	2. PARTICIPĂ LA CONTROL I – I.S.C. B – Beneficiar E – Executant P – Proiectant	Nr. și data actului încheiat
0	1	2	3	4
1	Predarea-primirea amplasamentului	• PV	B, E	
2	Stabilirea traseelor și coordonarea cu celelalte instalații	• PVRC	B, E	
3	Verificarea caracteristicilor și calitatea materialelor	• PVRC	B, E	
4	Verificarea montării conductelor de încălzire	• PVRC	B, E	
5	Verificarea montării corpurilor de încălzire	• PVRC	B, E	
6	Protecția împotriva coroziunii, vopsitorii și izolarea conductelor	• PVRC	B, E, P	





7	Spălarea instalației cu apă potabilă	• PVRC	B, E	
8	Proba de etanșeitate la presiune	• PVRC	B, E, P	
9	Recepția finală	• PVRC	B, E, P	

1. Prezentul program de control este întocmit în conformitate cu Legea nr. 10/1995 „Asigurarea calității în construcții” și „Regulamentul privind conducerea și asigurarea calității în construcții” aprobat prin HG 766/1997.

2. Antreprenorul trebuie să anunțe în scris ceilalți factori interesați pentru participare cu minim 3 zile înaintea datei la care urmează să se facă verificările. Neconvocarea în timp util a proiectantului pentru controlul pe șantier va reprezenta preluarea de către executant a atribuțiilor și răspunsurilor proiectantului pentru verificarea calității execuției prevăzute în Legea nr. 10/1995.

3. În afara punctelor obligatorii de verificare din program, proiectantul va fi solicitat prin grija beneficiarului și executantului și în următoarele situații:

- o când certificatele de calitate nu corespund prevederilor de proiect;
- o pentru orice neconcordanță cu proiectul, la recepție.

4. Programul de față stabilește categoria lucrărilor de execuție care urmează a fi recepționate din punctele de vedere al rezistenței și stabilității construcției și siguranței în exploatare și pentru care trebuie întocmite documente scrise.

5. Beneficiarul este obligat în baza Legii nr. 10/1995 să anexeze la Cartea construcției un exemplar din prezentul program, împreună cu documentele întocmite, încheiate și semnate pe parcursul efectuării lucrărilor.

#### BENEFICIAR

UAT VAMA BUZĂULUI  
 Reprezentat prin:

#### PROIECTANT

S.C. PROIECT AIC S.R.L.  
 Reprezentat prin:



#### CONSTRUCTOR

.....  
 Reprezentat prin: