



potrivit prevederilor regulamentului privind certificarea de conformitate a calității produselor în construcții aprobat cu HG nr.766/97.

## **2. SITUAȚIA PROIECTATĂ**

### **2.1. Alimentarea cu energie electrică:**

Caracteristicile electroenergetice ale obiectivului sunt următoarele:

Puterea instalată:  $P_i = 60.55$  kW;

Puterea maximă absorbită:  $P_s = 49.16$  kW;

Tensiunea de utilizare:  $U_n = 230$  V.c.a., 400 V.c.a.;

Frecvența rețelei de alimentare:  $F_u = 50 \pm 0,2$  Hz;

Alimentarea cu energie electrică a obiectivului se va face din Sistemul Energetic National în zona prin intermediul unui bransament electric trifazat, în baza documentației tehnice de obținere a avizului de racordare ce va fi solicitat de beneficiar și în baza documentației tehnice de execuție a furnizorului de electricitate.

Necesarul de putere și situația consumului de energie electrică se vor specifica într-un chestionar energetic al obiectivului care se afla la baza eliberării ATR (avizului tehnic de racordare) și a contractului de furnizare.

**Racordul electric la rețeaua electrică din zona nu face obiectul prezentei documentații.** Acesta se va proiecta și/sau realiza de către beneficiarul rețelelor la cerere, din partea beneficiarului clădirii, o data cu încheierea contractului de furnizare a energiei electrice (după plata taxei de racordare).

Alimentarea cu energie electrică a consumatorilor din clădire se face din tabloul electric general (denumit TG) amplasat la parterul clădirii care va alimenta circuitele electrice pentru iluminat și prize din clădire. Din TG se vor alimenta tablourile electrice ale școli : tablou parter TP1, tablou parter TP2, tablou electric incendiu TI, tablou centrala termică, precum și tabloul din camera tehnica a pușului forat TPF.

Tabloul electric de incendiu TI, se va alimenta din două surse, sursa de bază fiind de la rețea (legarea la rețea se va face înainte de întrerupătorul general al tabloului general) și sursa de rezerva va fi un grup electrogen de 25 kVA. Trecerea de la sursa de bază la sursa de rezervă se va realiza prin anclanșarea automată a rezervei (AAR).



## 2.2. Distribuția interioară:

Pentru realizarea instalației electrice interioare la consumatori se utilizează o schemă de distribuție combinată trifazată/monofazată cu 5, respectiv cu 3 conductoare. Corespunzător acestei scheme de distribuție se utilizează o schemă de legare la pământ de tip TN-S exclusiv, cu conductoare de protecție distincte, distribuite pe circuit. Distribuția este de tip radial și se face cu circuite separate pentru fiecare categorie de receptoare, conform destinației. Coloana de alimentare a tabloului general va fi reprezentată de un cablu de tip CYABY, montat îngropat.

Coloanele de alimentare cu curent electric a tablourilor secundare sunt realizate cu cabluri cu conductoare de cupru tip CYY-F montate în tuburi de protecție și sunt protejate la scurtcircuit și suprasarcină cu întrerupătoare automate montate în tablouri.

## 2.3. Tablouri electrice:

Alimentarea cu energie electrică a consumatorilor normali din clădire se realizează din tabloul general TG. Din tabloul electric general TG, se vor alimenta următoarele tablouri electrice de distribuție:

- TP1 – tablou electric distribuție parter 1;
- TP2 – tablou electric distribuție parter 2;
- TCT – tablou electric distribuție centrala termică;
- TPF – tablou electric cameră tehnică puț forat;

Tabloul de incendiu TI va fi alimentat dinainte de întrerupătorul general al tabloului general.

Tablourile electrice vor avea cel puțin același grad de protecție cu celelalte echipamente din spațiile deservite. Tablourile vor fi echipate cu întrerupătoare automate (cu protecție termică și la scurtcircuit), iar pentru circuitele cu echipamente electrice în zone cu pericol de electrocutare se vor prevedea și protecție diferențială la curenți de defect (prize etc).

Se va prevedea protecție împotriva supratensiunilor electrice indirecte (induse) în instalațiile interioare determinate de supratensiuni atmosferice și de deconectări interioare, prin utilizarea unui descărcător trifazat la supratensiuni, clasa B+C (III+II – STAS) în vederea protejării echipamentelor și receptoarelor din clădire.

Reanclșarea întrerupătoarelor automate se va face manual numai după remedierea defecțiunii. Execuția tablourilor electrice se va face de către o firmă autorizată și



respectându-se prevederile SR EN- 60.439.1.

Puterile necesare la tablourile electrice sunt menționate în schemele electrice monofilare. Coloanele electrice de alimentare de la tabloul general TG la tablourile secundare se vor executa cu cabluri de cupru cu rezistență mărită (cu întârziere) la foc tip CYY-F protejate în tuburi, montate aparent sau îngropat.

#### 2.4. Instalații electrice de iluminat interior normal:

Pentru realizarea instalației electrice de iluminat se vor utiliza aparate (corpuri) de iluminat echipate cu lămpi cu fluorescență în construcție etanșă/normala conform funcțiunilor, ce asigură nivelurile de iluminat normate, conform SR 6646-2/97.

Nivelurile de iluminare s-au ales din NP 061/2002 - Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri.

Nivelurile de iluminare utilizate sunt următoarele:

- 500 lx: Cancelarie, Bibliotecă;
- 300 lx: Săli de clasă;
- 100-200lx : Grupuri sanitare, Holuri, Depozite, Camera centralei termice.

Iluminatul artificial se va realiza astfel:

- ✓ FIRA – 03 – 4x18 SP – Sali de clasă, Cancelarie, Bibliotecă;
- ✓ FIPAD - 04 – 2x36 – Grupuri sanitare, Holuri, Camera centralei termice;
- ✓ FIPAD - 04 – 1x36 – Săli de clasă;
- ✓ FIPAD 11 2x18 – Grupuri sanitare, Depozitari;
- ✓ LUXOR – 01 - 250 – Fațade clădire;

Comanda iluminatului se va realiza sectorizat cu întrerupătoare și comutatoare în execuție normală, montate îngropat în funcție de destinația încăperilor. Circuitele instalației de iluminat se vor realiza cu conductoare Fy 1,5 mmp x 3, în tuburi de protecție de tip Copex.

La toate părțile metalice ale corpurilor (aparaterelor) de iluminat se prevede conductor de protecție.

Aparatele de conectare a iluminatului se vor monta la înălțimea de min. 0,6 m și max. 1,5 m de la pardoseala finită.

Circuitele de iluminat sunt grupate pe grupuri de încăperi. Pentru o funcționare în condiții normale, aparatele de conectare (întrerupătoare și/sau comutatoare) pentru



iluminat, din punct de vedere al construcției lor și respectiv al consumului de putere, se aleg pentru un curent de 10 A.

#### 2.5. Iluminatul interior de securitate (siguranță):

Pentru realizarea iluminatului de securitate (siguranță) s-au respectat prevederile normativului I7-2011 paragraful 7.23 precum și recomandările din SR EN 1838 și SR 12294.

Au fost prevăzute următoarele tipuri de iluminat de securitate:

- ✓ *iluminatul pentru evacuarea din clădire* este parte a iluminatului de securitate destinat să asigure identificarea și folosirea, în condiții de securitate, a căilor de evacuare;
- ✓ *iluminat electric pentru intervenții* este parte a iluminatului de securitate destinat să asigure manevrarea echipamentelor din centrala termică în cazul unei întreruperi în alimentarea cu energie electrică.

Iluminatul de securitate pentru evacuare, marcarea ieșirilor din încăperi, a traseului și a ieșirilor căilor de evacuare se va face folosind corpuri (aparate) de iluminat tip „indicator luminos” conform STAS 297/3. Ele se amplasează astfel încât să indice traseul de urmat în caz de pericol.

Iluminatul de securitate pentru evacuare este realizat cu corpuri (aparate) speciale cu două lămpi cu LED de 8W, în construcție normală/etanșă, conform încăperilor unde se vor monta, inscripționate vizibil IEȘIRE (EXIT) respectiv cu săgeți ←→ care indică direcția de evacuare.

Iluminatul pentru evacuarea din clădire este permanent în funcțiune alimentat din rețeaua electrică. Corpurile de iluminat de siguranță pentru evacuarea din clădire se vor monta lângă fiecare ușă de ieșire și în locurile unde este necesar să fie semnalizat un pericol potențial sau amplasamentul unui echipament de siguranță.

La eventuala dispariție a tensiunii din rețeaua electrică acestea trec pe sursa proprie acumulator Ni-Cd cu autonomie de funcționare de minim 3 ore.

Circuitele iluminatului de siguranță sunt dispuse pe trasee distincte față de iluminatul normal la distanță de cel puțin 10 cm față de traseul acestora. Conductoarele de alimentare a corpurilor (aparaturilor) de iluminat de tip autonom vor fi conductoare din cupru, de tip FY 1,5 mm<sup>2</sup>, protejate în tuburi copex.

Iluminatul pentru intervenții va fi realizat prin amplasarea unor kituri de urgență, 1 x 36 W, cu autonomie 1 h, montate pe corpurile de iluminat, pentru a putea asigura funcționarea corpurilor de iluminat, astfel încât să se poată efectua manevrarea





echipamentelor precum și iluminarea căilor de circulație, pentru a preveni eventualele accidente.

Iluminatul pentru continuarea lucrului va fi realizat prin amplasarea unor kituri de urgență, 1 x 36 W, cu autonomie 2 h, montate pe corpurile de iluminat, pentru a putea asigura funcționarea corpurilor de iluminat, astfel încât să se poată efectua manverarea echipamentelor precum și iluminarea căilor de circulație, pentru a preveni eventualele accidente.

#### 2.6. Instalații electrice de prize și de forță:

Pentru racordarea diverselor echipamente monofazate se prevăd prize normale cu contact de protecție alimentate la 230 V c.a montate îngropat.

Un circuit de prize este dimensionat pentru 2000 W. Toate circuitele de prize vor fi protejate la plecările din tablourile electrice cu întrerupătoare automate prevăzute cu protecție automată la curenți de defect (PACD) de tip diferential (cu declanșare la un curent de defect de 0,03 A), conform schemelor monofilare din prezentul proiect.

Prizele pentru uz comun se montează la înălțimi peste 1,5 m, conform normativului I7/2011. Circuitele pentru prize sunt monofazice și se vor realiza cu conductoare CYYF de 2,5 mm<sup>2</sup> (pentru fază, neutru și nulul de protecție) protejați în tub de protecție Copex.

Circuitul electric trifazat pentru boilerul este dimensionat la 6000 W și conductorul va fi din cupru tip CYYF 5x4 mmp , cu întârziere la foc, montat în tub de protecție de tip copex cu diametrul aferent.

#### 2.7. Instalații de protecție împotriva electrocutării:

Protecția utilizatorilor împotriva șocurilor electrice datorate atingerilor directe sau indirecte s-a făcut în funcție de particularitățile rețelei de alimentare, de influențele externe, de tipul instalației interioare și a schemei de legare la pământ, aplicându-se măsuri adecvate astfel încât acestea să nu se influențeze sau să se anuleze reciproc.

Împotriva electrocutării s-au prevăzut următoarele:

- ✓ realizarea centurilor de preluare la instalația de legare la pământ a tuturor tablourilor electrice și părților metalice ale aparatelor și echipamentelor electrice;
- ✓ preluarea nulurilor de protecție a tablourilor electrice și a ușilor acestora (printr-un conductor flexibil cu secțiune  $\geq 16\text{mmp}$ ) la instalația de legare la pământ;
- ✓ utilizarea prizelor de alimentare cu contacte de protecție.



Toate părțile metalice ale instalațiilor electrice care nu fac parte din circuitul curenților de lucru și care accidental ar putea fi puse sub tensiune, se preiau printr-un conductor de cupru diferit de conductorul de nul de lucru la borna de nul de protecție a tabloului principal care va fi legat la instalația de priză de pământ artificială cu  $R_d < 1$  ohm.

Protecția împotriva atingerilor directe se asigură suplimentar, din considerente de protecție la incendii, prin întreruperea automată a alimentării. Introducerea în circuitele de alimentare a unui conductor de protecție asigură realizarea buclei de defect necesară circulației curentului de defect care acționează un dispozitiv diferențial de protecție având curentul nominal de funcționare 30 mA.

Se vor realiza legături de echipotențializare ce vor prelua masele metalice (conduce de apă, canalizare, încălzire, etc) la bara de egalizare a potențialelor (BEP). De la BEP se va asigura legătura la priza de pământ.

### **3. NIVELUL DE PERFORMANȚĂ AL LUCRĂRILOR**

Legea 10/95 modificată prin Legea nr.123, din 2007 și Legea nr. 177 din 2015, privind calitatea în construcții a legalizat constituirea în România a sistemului calității în construcții. Prin acest sistem se urmărește ca realizarea și exploatarea construcțiilor și instalațiilor aferente să fie de o calitate superioară, în scopul îmbunătățirii condițiilor de confort și de siguranță a utilizatorului, a protejării mediului înconjurător.

Astfel au devenit obligatorii realizarea și menținerea pe toată durata de execuție a construcțiilor și instalațiilor aferente a următoarelor cerințe de calitate obligatorii:

- ✓ rezistență mecanică și stabilitate;
- ✓ securitate la incendiu;
- ✓ igiena, sănătatea oamenilor și protecția mediului;
- ✓ siguranța în exploatare;
- ✓ protecția împotriva zgomotului;
- ✓ economia de energie, izolare termică și hidrofugă;
- ✓ utilizarea sustenabilă a resurselor naturale.

Aceste obligații revin proiectanților, verificatorilor de proiecte, executanților, responsabililor cu execuția și cu exploatarea, beneficiarilor, producătorilor de echipamente.

Soluțiile tehnice prevăzute prin prezentul proiect asigură instalațiilor electrice cerințele de calitate, astfel:



### 3.1. Rezistența mecanică și stabilitatea:

Elementele instalației electrice interioare s-au ales astfel încât aparatele de comutație, tablourile electrice, corpurile de iluminat și dispozitivele de susținere, tuburile de protecție, conductoarele și cablurile să fie corespunzătoare modului de utilizare specific condițiilor din spațiile de amplasare, în ceea ce privește:

- ✓ rezistența organelor de manevră și învelișurilor de protecție împotriva loviturilor;
- ✓ fixarea cu dispozitive care să asigure rezistența la încovoiere și tracțiune;
- ✓ numărul de manevre mecanice și electrice;
- ✓ montarea pe materiale care suportă temperaturile de funcționare;
- ✓ secțiunea conductoarelor, în vederea evitării creșterii temperaturii peste limita admisă care să producă deteriorări remanente ale izolației proprii, tubulaturii de protecție, a suporturilor de prindere, asupra părților active ale aparatelor;
- ✓ traversările elementelor de construcții se fac prin zone/locuri special practicate și prevăzute prin proiect.

Structura de rezistență a construcției nu este afectată de executarea lucrărilor de instalații electrice. Circuitele și instalațiile de protecție sunt dimensionate în așa fel încât să asigure selectivitatea la acționarea în caz de defect.

### 3.2. Securitate la incendiu:

În ceea ce privește modul de realizare a instalației electrice, soluțiile tehnice alese pentru rezolvarea temei s-au ales astfel încât să nu favorizeze declanșarea sau extinderea incendiilor datorate instalațiilor electrice astfel:

- ✓ instalațiile s-au adaptat la gradul de rezistență la foc al elementelor de construcții și la categoria de incendiu a clădirii, astfel ca să fie eliminat riscul de izbucnire a unui incendiu datorită instalației electrice;
- ✓ alegerea materialelor și dimensionarea instalației se face în conformitate cu cerințele asigurării maxime împotriva riscului de incendii;
- ✓ tablourile electrice, corpurile de iluminat și aparatele de conectare vor avea carcasele și elementele componente din materiale incombustibile;
- ✓ cablurile și conductoarele electrice vor fi cu izolație rezistentă la foc/ cu întârziere la propagarea flăcării;
- ✓ pentru limitarea incendiilor de origine internă a instalațiilor electrice se folosesc



dispozitive automate de protecție pentru fiecare circuit în parte;

✓ elementele calibrate ale dispozitivelor de protecție se vor înlocui în caz de defect cu altele similare. Nu se vor modifica curenții de declanșare a întrerupătoarelor automate;

Sunt prevăzute instalații de iluminat de siguranță pentru căile de evacuare.

### 3.3. Igiena, sănătatea oamenilor și protecția mediului:

- Iluminatul este asigurat în funcție de destinația încăperilor și asigură cerințele atât cantitativă (nivel de iluminare) cât și calitativă (distribuție, culoare, grad de protecție etc) în conformitate cu prevederile standardelor în vigoare;

- Tablourile electrice au carcase cu grad de protecție corespunzător mediului de lucru și vor fi asigurate împotriva deschiderilor de persoane neautorizate sau necalificate.

- Echipamentele nu produc emisii nocive pentru personal sau mediu.

### 3.4. Siguranța în exploatare:

✓ Obiectivul este prevăzut cu racord electric asigurat din rețele de joasă tensiune existente în zona, gradul de asigurare fiind dat de caracteristicile rețelei în punctul de racord;

✓ Consumatorii s-au distribuit pe circuite separate în vederea remedierii rapide a defectelor, fără a fi necesară deconectarea întregii instalații;

✓ Corpurile de iluminat pentru evacuare sunt de tip luminobloc, cu acumulator încorporat;

✓ Aparatele de conectare, corpurile de iluminat, tablourile electrice, conductoarele și cablurile au gradul de protecție corespunzător modului și locului de montaj în vederea asigurării protecției de bază a utilizatorului;

✓ Protecția la defect a utilizatorului împotriva șocurilor electrice ce pot să apară în urma contactului cu mase puse accidental sub tensiune ca urmare a defectelor de izolație.

Măsuri tehnice pentru protecția de baza (protecția împotriva atingerilor directe) sunt:

- izolația de baza a părților active;
- bariere sau carcase;
- obstacole (destinate protejării persoanelor calificate sau instruite);
- amplasarea în afara zonei de accesibilitate la atingere;





- limitarea tensiunii de alimentare, care să nu depășească limitele TFJ;
- folosirea mijloacelor individuale de protecție electroizolante certificate;
- alte măsuri ce respectă regula fundamentală.

Ca măsură tehnică suplimentară se utilizează protecția cu dispozitive de curent diferențial rezidual (DDR) de cel mult 30mA.

Protecția în caz de defect (protecția la atingere indirectă) se realizează numai prin măsuri tehnice. Acestea sunt:

✓ măsuri tehnice principale:

- legarea la pământ a părților conductoare accesibile (ce accidental ar putea fi puse sub tensiune) în condițiile specifice fiecărui sistem de alimentare : TN, TT, IT;
- utilizarea tensiunilor reduse – TFJS și TFJP;
- separarea de protecție, pentru un singur receptor;
- izolarea dublă sau întărită a echipamentelor electrice – clasa II de izolație;

✓ măsuri tehnice suplimentare:

- deconectarea automată la apariția unui curent electric de defect periculos, prin utilizarea dispozitivelor de curent diferențial rezidual DDR;
- legătura de echipotențializare de protecție suplimentară;
- izolarea zonei de manipulare a omului (izolarea amplasamentului);
- deconectarea automată la apariția tensiunii de atingere;
- folosirea mijloacelor individuale de protecție electroizolante certificate;
- alte măsuri tehnice suplimentare ce respectă regula fundamentală.

Măsurile de protecție diferite aplicate în aceeași instalație pentru protecție la defect (la atingere indirectă) nu trebuie să se influențeze sau să se anuleze reciproc.

Măsuri de protecție prin întreruperea automată a alimentării:

- utilizarea dispozitivelor automate de protecție, în coordonare cu schema de legare la pământ, care asigură deconectarea circuitelor în caz de defect;
- schema de legare la pământ adoptată este de tip TN, particularizată TN-S în funcție



de condițiile specifice rețelei de alimentare și ale consumatorului;

- se va folosi priză de pământ artificială formată din platbandă OL-Zn 40x4 mm și electrozi din bare OL-Zn;

- protecția împotriva supracurenților datorati suprasarcinilor sau scurtcircuitelor care ar putea provoca deteriorarea componentelor instalațiilor electrice se face cu dispozitive automate, mai precis cu întrerupătoare automate mici, montate în tablourile de distribuție la începutul fiecărui circuit numai pe conductoarele active. Nu se vor monta dispozitive de protecție pe conductoarele de protecție PE sau PEN.

### 3.5. Protecția împotriva zgomotului prin:

- amplasarea echipamentelor și instalațiilor electrice astfel încât să se limiteze zgomotul transmis în afara acestora;

- alegerea aparatelor și echipamentelor electrice este astfel făcută încât să se reducă nivelul de zgomot la utilizare.

### 3.6. Izolație termică, hidrofugă și economia de energie:

- Asigurarea protecției la pătrunderea apei în echipamentele electrice s-a realizat prin utilizarea de aparate de conectare, corpuri de iluminat, tablouri electrice care au gradul de protecție corespunzător influențelor externe ale mediului (încăperii) în care se vor monta;

- Economii de energie se fac prin dimensionarea corectă a secțiunii conductoarelor circuitelor astfel încât să se asigure valorile prescrise ale pierderilor de tensiune pentru receptorul cel mai dezavantajos plasat față de punctul de primire al energiei electrice (pentru iluminat 3%, pentru forta 6%);

- Consumatorul va fi dotat cu echipament de măsură al energiei electrice care este montat în punctul de delimitare furnizor-consumator.

## 4. MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII

### 4.1. Măsuri generale:

Înainte de începerea lucrărilor executantul va lua legătura cu personalul de exploatare al investitorului și va lucra pe baza autorizațiilor de lucru scrise, acolo unde este cazul, emise de organele competente, care vor specifica instalațiile din apropiere precum și



măsurile de protecția muncii ce trebuiesc luate.

Personalul care participă la executarea lucrărilor de montaj va fi dotat cu echipamentul de protecție adecvat.

În mod deosebit se va avea în vedere respectarea normelor de protecția muncii și dotarea cu echipamentul de protecție individual și cu scule adecvate la lucrările executate la înălțime, precum și cele în locuri periculoase (locuri umede, spații cu dimensiuni restrânse).

#### 4.2. Măsuri pentru perioada de execuție:

Lucrările în instalațiile electrice în exploatare se pot executa numai în baza unei autorizații de lucru scrise și cu scoaterea de sub tensiune a instalației.

Se consideră lucrări cu scoaterea de sub tensiune acele lucrări la care, în funcție de tehnologia adoptată, se scoate de sub tensiune întreaga instalație sau doar acea parte a instalației la care urmează să se lucreze în condiții de securitate.

Normele de protecția muncii pentru perioada de execuție a lucrărilor se stabilesc de către constructor. Aplicarea măsurilor de protecție a muncii în perioada de execuție constituie obligația și răspunderea executantului. Toate lucrările de montaj ale instalațiilor electrice se vor executa numai de muncitori care au calificarea tehnică corespunzătoare și instructajul de protecție a muncii pentru locul de muncă respectiv.

Prezentele instrucțiuni nu sunt limitative, ele vor fi completate de beneficiar conform specificului instalației respective și vor fi actualizate de câte ori va fi nevoie.

Obiectivul proiectat nu se va pune în funcțiune, parțial sau total, nici măcar pe timp limitat fără asigurarea tuturor măsurilor de tehnică și igiena muncii și numai după obținerea autorizației de funcționare.

În situația în care apar neconcordanțe între proiect și teren va fi chemat proiectantul la fața locului spre a da soluții adecvate. La executarea lucrărilor în instalațiile de circuite secundare se vor respecta normele de protecția muncii cuprinse în capitolul 18 al PE 119.

#### 4.3. Protecția contra electrocutării prin atingere directă:

✓ Izolarea electrică (de lucru) pentru conductoarele din circuitele curenților de lucru, conform STAS 2614-80.

✓ Carcasarea de protecție pentru echipamentele cu părți conductoare neizolate, prin carcase rezistente mecanic și fixate sigur pe suport.



- ✓ Îngrădiri de protecție pentru echipamentele cu părți conductoare neizolate sau locuri cu echipamente electrice interzise accesului neautorizat, prin plasa, tabla perforată etc. fixate sigur pe suportți.
- ✓ Amplasarea la înălțimi inaccesibile accidental pentru bare neizolate și aparate cu protecție IP 100 liber amplasate în afara zonei de manipulare.
- ✓ Blocaje electrice sau mecanice împotriva accesului nepermis personalului neautorizat la instalațiile electrice respective.

#### 4.4. Protecția contra electrocutării prin atingere indirectă:

Legarea la pământ-mijloc principal de protecție în instalațiile cu tensiuni periculoase (JT, MT, IT) sau suplimentar în instalațiile de JT cu protecție principală prin legarea la nul-prin legarea la pământ a părților conductoare care nu fac parte din circuitele de lucru dar posibil să fie accidental sub tensiune periculoasă ( STAS 6119-79, STAS 7334-84).

Legarea la nul-mijloc principal de protecție în instalațiile de JT prin legarea la pământ a părților conductoare ca mai sus ( STAS 6116-79).

Utilizarea tensiunilor reduse-mijloc principal de protecție pentru utilajele portative și corpuri de iluminat- prin alimentarea acestora prin transformatoare sau convertizoare speciale de protecție, acumulatori sau elemente galvanice.

Separarea de protecție- mijloc principal de protecție pentru utilajele portative când nu este justificată utilizarea tensiunilor reduse- prin transformatoare de separație cu secundarul izolat față de pământ.

Izolarea suplimentară de protecție a utilajelor- mijloc principal de protecție pentru utilajele portative prin înveliș izolant exterior pe părțile conductibile accesibile, normal izolate; parizolare dublă sau întărită, conform STAS 2614-80.

Izolarea amplasamentului utilajelor- mijloc principal de protecție la stâlpii LEA de JT sau suplimentar la protecția prin legare la pământ sau nul-prin acoperirea cu material izolant a pardoselii și părților metalice în contact cu pământul din zona de manipulare.

Egalizarea sau dirijarea distribuției potențialelor- mijloc suplimentar de protecție- prin legarea la instalația de legare la pământ a elementelor metalice din zona și dirijare prin dispunerea convenabilă a electrozilor prizei de pământ pentru a micșora  $U_a$  și  $U_p$ .

Protecția prin deconectarea automată la apariția tensiunilor de atingere periculoase sau a curenților de defect periculoși.

#### 4.5. Măsurile pentru prevenirea accidentelor în exploatarea, întreținerea și repararea instalațiilor electrice:

- ✓ Utilizarea mijloacelor pentru protecția personalului împotriva electrocutării





și efectelor acțiunii arcului electric prin mijloace de protecție electroizolante (prăjini, clești, plăci, pălării, folii, degetare, mănuși, cizme, covoare și platforme electrizolante, scule cu manere electroizolante), scurtcircuitoare și dispozitive de atenuarea tensiunilor induse.

✓ Măsurile tehnice de protecție pentru executarea lucrărilor la instalații scoase de sub tensiune- întreruperea tensiunii și separarea vizibilă a instalației, blocarea în poziția deschis a aparatelor de comutație prin care s-a făcut separarea, verificarea lipsei tensiunii, legarea instalației la pământ și în scurtcircuit, delimitarea materială a zonei de lucru, asigurarea zonei de lucru împotriva accidentelor neelectrice.

✓ Măsurile organizatorice de protecție pentru executarea lucrărilor în instalații în exploatare- îndeplinirea formelor de lucru, admiterea la lucru, controlul și supravegherea activității formației de lucru, întreruperea și terminarea lucrărilor, executarea lucrărilor în cazuri extreme cu autorizație de lucru.

✓ Instruirea personalului pentru protecția muncii în instalațiile electrice- servirea operativă a instalațiilor electrice, executarea lucrărilor în cazul deranjamentelor, incidentelor și avariilor la mașini și aparate electrice, la gospodăriile de cărbuni, la liniile electrice aeriene, la stațiile de conexiuni și transformatoare, la instalațiile de iluminat exterior, la circuitele secundare, cu aparate portative, de către personal delegat, de întreținere a instalațiilor electrice, de încărcare, descărcare, transport, manipulare și depozitare materiale, de săpături.

#### **NOTĂ:**

**Proiectantul se va considera exonerat de orice răspundere în cazul în care executantul va efectua modificări, fără acordul prealabil al proiectantului.**

#### **5. MĂSURI SPECIFICE PSI:**

Adaptarea instalațiilor electrice la gradul de rezistență la foc a elementelor de construcție.

Toate elementele de instalații se montează numai pe/în elementele incombustibile (C0) ale construcției și vor fi atestate de organele abilitate în acest scop, înainte de punerea lor în operă.

Dotarea cu mijloace de intervenție în caz de incendiu.

În spațiile unde se află tablourile electrice de distribuție vor fi prevăzute stingătoare cu praf și bioxid de carbon (procurate prin grija beneficiarului).

Personalul de intervenție va fi dotat cu mijloace de protecție a căilor respiratorii împotriva degajărilor de noxe (monoxid și bioxid de carbon, vapori de acid sulfuric ce se



degajă la arderea policlorurii de vinil PVC). Mijloacele de prima necesitate la intervenție în caz de incendiu vor fi amplasate în locuri vizibile ușor accesibile și în permanentă stare de utilizare.

Toate lucrările de montaj, punere în funcțiune, verificare și întreținere se vor executa de personal calificat și autorizat.

Se vor respecta: Normele de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului P118/2016 și OG 60/1997 privind aprobarea Normelor generale de protecție împotriva incendiilor la proiectarea și realizarea construcțiilor și instalațiilor.

Deasemenea se va asigura instructajul personalului de execuție și de exploatare pentru a preveni accidente sau îmbolnăviri, făcându-se verificările necesare.

Beneficiarul va asigura personalului de exploatare, toate echipamentele și mijloacele de protecție a muncii prevăzute în normativele în vigoare. Pentru prevenirea izbucnirii și dezvoltării incendiilor în timpul execuției și exploatării instalațiilor electrice, se vor respecta prevederile din normativele republicane și departamentale de prevenire și stingere a incendiilor.

Se menționează:

1. Ordinul 163 M.A.I. din 28.02.2007 - pentru aprobarea "Normelor generale de prevenire și stingerea incendiilor"
2. Legea nr. 307/12.07.2006 - privind Apararea împotriva incendiilor
3. PE 009-94 - "Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor" pentru ramura energiei electrice și termice.
4. P118-2016 - "Normativ de siguranța la foc a construcțiilor".
5. HG 51/1992 - privind unele măsuri pentru îmbunătățirea activității de prevenire și stingere a incendiilor.
6. STAS 10903/2 - Măsuri de protecție contra incendiilor. Determinarea sarcinii termice în construcții.
7. STAS 11357 - Măsuri de siguranță contra incendiilor. Clasificarea materialelor și elementelor de construcții din punct de vedere al combustibilității.
8. STAS 9752 - Utilaje de stins incendii - Stingător cu dioxid de carbon.

## **6. VERIFICAREA TEHNICĂ DE CALITATE A PROIECTULUI**



Având în vedere natura obiectivului, în conformitate cu prevederile Legii 10/1995 modificată prin Legea nr.123, din 2007 și Legea nr. 177 din 2015, proiectantul consideră că este obligatorie îndeplinirea de prezentul proiect a cel puțin primelor patru cerințe de calitate.

Îndeplinirea cerințelor de calitate va fi certificată prin verificarea proiectului de către un verificator atestat MLPTL pentru instalații electrice.

## **7. PREVEDERI FINALE**

Beneficiarul va lua toate măsurile necesare respectării prevederilor Legii 10/1995 modificată prin Legea nr.123 din 2007 și Legea nr. 177 din 2015 și ale HG 273/1994 privind calitatea lucrărilor de construcții-montaj și recepția respectivelor lucrări.

Lucrarile de instalații electrice vor fi executate numai de firme specializate, având agrementele necesare în cadrul sistemelor de calitate. Lucrările vor fi supravegheate de un diriginte de șantier atestat. Personalul de execuție va trebui să aiba calificarea necesară atestată prin carnetul de electrician emis de A.N.R.E. cu gradul adecvat puterii și tensiunii aferente instalațiilor electrice ale obiectivului.

Echipele și elementele de circuit vor fi însoțite în mod obligatoriu de certificatul pentru atestarea calității, conform standardelor sau/și normelor de produs.

Agrementele tehnice (MLPTL) pentru produsele noi și/sau cele din import vor însoți furnitura și vor fi atașate la cartea tehnică a construcției.

Eventualele modificări necesare a se aduce proiectului pe parcursul execuției lucrărilor datorită unor situații neprevăzute, vor fi aduse la cunoștința proiectantului din timp, pentru stabilirea soluțiilor în conformitate cu normativele în vigoare. Efectuarea unor modificări fără avizul proiectantului, poate atrage pe acesta de răspunderea față de eventualele consecințe.



Întocmit,  
Ing. Gherghel Florin

## MEMORIU TEHNIC SEMNALIZARE ÎN CAZ DE INCENDIU

- **Denumirea obiectivului:**  
„Modernizare unitate de învățământ: Școala gimnazială nr.1 Mileanca Corp C1 ”
- **Amplasament:**  
Sat Mileanca, Com. Mileanca, Jud. Botoșani
- **Beneficiarul investitiei:**  
Comuna Mileanca  
Adresa: Sat Mileanca, Com. Mileanca, Jud. Botoșani
- **Proiectant general:**  
SC SUBMIT SRL  
J22/118/2015  
Adresa: Iași, Șos. Națională nr. 44A, bl. E1, sc. A, parter, ap. 4
- **Nr. proiect:** 36/2018
- **Data:** 2018
- **Faza proiectare:** P.Th. + D.E.



### 1. INTRODUCERE

#### a) Instalația de detecție și semnalizare incendiu

Prezenta documentație cuprinde soluția de dotare a obiectivului de școală cu sistem detecție și avertizare în caz de incendiu.

La baza proiectării au stat cerințele beneficiarului, planurile de arhitectură puse la dispoziție, particularitățile funcționale ale clădirii și prevederile normativelor și standardelor în vigoare.

Se va asigura un sistem general de detecție și semnalizare incendii.

Sistemul de detecție și semnalizare incendii va fi folosit pentru a asigura monitorizarea generală la incendii pentru următoarele locații, dar fără a limita accesul la acestea:

- Holuri;
- Săli de clasă;
- Bibliotecă;
- Depozitari;
- Cancelarie;
- Camera centrala.

Sistemul de detecție și semnalizare la incendiu proiectat pentru obiect conține:

- Centrala de semnalizare incendiu adresabila;
- Detectori de fum adresabili;





- Detectori de temperatura adresabili;
- Butoane de incendiu adresabile;
- Sirene de interior cu flash adresabile;
- Sirenă de exterior;
- Infrastructura bazată pe cablu de incendiu de tip J-Y(St)Y 2x0.8 mmp, protejat în jgheab montat aparent pe perete sau tavan.

Scopul acestui sistem de detectie si semnalizare incendii include furnizarea, instalarea si punerea in functiune a intregului sistem cu:

- Detectoare dedicate si dispozitive de avertizare montate pe instalatii/cladiri;
- Alimentare cu energie ne-intreruptibila;
- Cablaje;
- Dulapuri de conexiuni pentru sistemul de alarma incendiu.

Furnizorul va asigura realizarea obiectivului în timp util și va livra pe teren un sistem de alarma la incendiu complet operabil și testat.

## **b) Instalația pentru acționarea obloanelor antifoc**

### ***Descrierea sistemului***

Pentru protejarea salilor de clasă, direcția V se vor folosi 10 obloane rezistente la foc, amplasate la nivelul parterului, conform planșelor.

Obloanele rezistente la foc sunt soluția perfectă pentru compartimentarea zonelor cu risc de incendiu, sunt ideale în incintele în care spațiul este un aspect important.

Obloanele cu rezistență la foc de 2 ore dețin în componență oțel inoxidabil și fibră de sticlă întărite cu țesătură metalică, finisate cu vopsea poliuretanică argintie. Aceste obloane rezistente la foc sunt certificate cu rezistența la foc fiind expuse la 1000°C timp de 2 ore.

Axul obloanelor este protejat de o carcasă metalică din profile din oțel cu grosimea de 1,2 – 1,5 mm îmbinate între ele puncte de sudura sau nituite.

Carcasa este prevăzută cu o placă detașabilă pentru verificări și servicii de mentenanță. Într-o laterala a carcasei și în buiandrug sunt montate suporturi rulante ale axului.

Profilele de rulare laterale ale obloanelor rezistente la foc sunt prevăzute cu garnituri de etanșare a golului dintre material și structura golului de tâmplărie.

Un incendiu ar putea creea presiuni negative sau pozitive, acționând asupra oblonului rezistente la foc, ce ar putea în cele din urmă să ducă la smulgerea materialului din șinele de culisare. Pentru această situație este implementat un sistem de fixare și menținere a obloane antifoc, asigurând o barieră rezistentă și eficientă împotriva incendiului.

### ***Alcătuirea sistemului:***

Sistemul de acționare a obloanelor antifoc este alcătuit din:

- panou de comandă;
- 10 obloane antifoc, prevăzute cu motoare electrice și baterie de rezervă;
- 10 detectori de temperatură;
- 1 buton de acționare manuală a obloanelor.

### ***Automatizare***

Obloanele rezistente la foc sunt dotate cu motoare tubulare care asigură închiderea automată la declanșarea alarmei de incendiu.

Panoul de control este necesar pentru controlul motorizării, coordonarea funcțiilor oblonului rezistente la foc și pentru a comunica cu sistemul de alarma de incendiu și detectorii de temperatură.



- NP-I7-02 – Normative pentru proiectarea si executarea instalatiilor electrice cu tensiuni pana la 1000 V c.a. si 1500 V c.c. ;
- GP 052-2000 – Ghid pentru instalatii electrice cu tensiuni pana la 1000 V c.a. si 1500 V c.c. ;
- C 300-1994 – Normativ de prevenire si stingere a incendiilor pe durata executarii lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora ;
- SR EN 14604 – Dispozitiv de alarmare la fum ;
- SR EN 54 – 12 – Sisteme de detectare si de alarma la incendiu. Partea 12: detectoare de fum. Detectoare liniare care utilizeaza un fascicul optic de lumina ;
- SR EN 54 – 3 – Sisteme de detectare si de alarma la incendiu. Partea 3: dispozitive sonore de alarma la incendiu ;
- SR EN 54 – 3/A1 – Sisteme de detectare si de alarma la incendiu. Partea 3: dispozitive sonore de alarma la incendiu;
- SR EN 54 – 4 + AC – Sisteme de detectare si de alarma la incendiu. Partea 4: echipament de alimentare;
- SR EN 54 – 5 – Sisteme de detectare si de alarma la incendiu. Partea 5: detectoare de caldura;
- Indicativ P118/3 - 2015 Normativ pentru securitatea la incendiu a constructiilor - Instalatii de detectie, semnalizare si avertizare incendiu;
- Normele tehnice emise de Comandamentul Trupelor de Pompieri;
- Scenariu de securitate la incendiu.

## **2. DESCRIEREA OBIECTIVULUI**

Unitatea la care urmează să se execute instalația de detecție și semnalizare incendii este amplasată Sat Mileanca, Com. Mileanca, Jud. Botoșani.

### **I. COMPONENTA SISTEMULUI DE DETECTIE SI SEMNALIZARE INCENDII**

#### **1. ARHITECTURA SISTEMULUI**

Sistemul de detecție și semnalizare incendiu va fi dezvoltat în cursul proiectării sistemului pentru a reflecta formatul specific și configurarea furnizorului.

Sistemul va fi proiectat pentru a monitoriza total spațiile din clădire și a îndruma personalul aflat în încăperi spre căile de evacuare, prin mijloace auditive și vizuale în caz de incendiu.

Sistemul va fi proiectat pentru înaltă integritate, fiabilitate și disponibilitate în scopul reducerii la minimum a declanșărilor accidentale.

Baza de proiectare pentru Sistemul de detecție și semnalizare incendii va fi:

- Detectarea unui incendiu cât de timpuriu posibil;
- Asigurarea de alarme vizuale și audibile pentru alertarea personalului;
- Initializarea de semnale de oprire adecvate în cazul incendiilor confirmate;
- Initializarea sistemelor de protecție la incendii.
- Oprire sistem de ventilare, după caz;
- Comanda trape desfumare, ferestre mobile; după caz;

Sistemul de detecție și semnalizare incendii va monitoriza toate zonele de incendiu.

#### **1.1. SISTEME VERIFICATE**

Sistemele oferite vor avea minim 2 ani de funcționare verificată pe teren.

Nu trebuie oferite sisteme care au mai puțin de doi ani de funcționare verificată în aplicații de detecție și semnalizare incendii.

Sistemul de detecție și semnalizare incendii trebuie să îndeplinească următoarele condiții de fiabilitate:

- Timpul mediu de cădere al echipamentelor trebuie să fie mai mare de 5 ani;
- Software-ul sistemului trebuie să aibe o memorie nevolatilă;
- Magistrala de date a sistemului trebuie să fie redundant;
- Centrala de detecție și semnalizare incendii va fi alimentată cu 230V a.c. de la un sistem de distribuție energie electrică normal și va avea propria alimentare dedicată de energie neîntreruptă (24 VDC);
- Toate canalele de comunicare vor fi redundante cu transfer automat la canalul de rezervă în caz de cădere a legăturii primare și fără pierderi de date.

## 1.2. CERINȚE TEHNICE

Spațiile unității vor fi monitorizate cu un sistem adecvat de detectare a incendiului în toate zonele unde pot apărea medii inflamabile. Toate zonele în pericol să fie prevăzute cu senzori de alarmă adecvați.

Sistemul de detecție și semnalizare incendii trebuie administrat și operat printr-o structură clară și simplă, echipat cu un software de sistem de încredere și prevăzut cu un suport vizual și audibil pentru ușurarea monitorizării și operării sistemului. Sistemul trebuie să aibe flexibilitate încorporate pentru dezvoltarea viitoare și pentru modificări.

Sistemul de detecție și semnalizare incendii trebuie să fie de tip analog adresabil.

Nivelul de voltaj trebuie să fie 24Vc.c.

Sistemul de detecție și semnalizare incendii trebuie să asigure o autonomie de minim 48 ore în stare de stand-by și 30 minute în stare de alarma.

## 2. ECHIPAMENTE

### - CENTRALA DE DETECȚIE ȘI SEMNALIZARE INCENDII

Centrala de detecție a incendiilor este responsabilă cu gestionarea tuturor funcțiilor sistemului clasic, analog adresabil de detecție a incendiilor. Centrala este de tip **analogic adresabil** cu două bucle de semnalizare redundante de tip A.

Introducerea de noi elemente în buclele de detecție al centralei necesită și lucrări de reconfigurare a software-ului rezident în centrală.

Este necesar ca centrala de semnalizare incendii să fie capabilă să recepționeze simultan semnale de incendiu furnizate de circuite de semnalizare distincte. Centrala trebuie să răspundă cerințelor standardului SR EN 54-2+AC: 2000.

Centrala de detecție incendii trebuie să aibă o arhitectură modulară, configurabilă după necesitatea clientului.

Centrala de detecție și semnalizare incendiu se va amplasa în Spațiul tehnic P10.

Principalele funcții ale centralei vor fi:

- poate recepționa simultan semnale de incendiu furnizate de circuite de semnalizare distinct;
- primește semnal de la traductoarele ce supraveghează spațiile și în mod automat generează alarma locală;
- testează în permanență starea tehnică a traductoarelor și liniilor de semnal și declanșează alarme atât la nivel local cât și la nivel central în caz de deranjament;
- testează în permanență starea propriei alimentări, generând alarme local în cazul căderii sursei principale (230V c.a.) sau în cazul scăderii tensiunii de alimentare sub o valoare prag, prestabilită;
- afișează pe display propriu cu LED, următoarele:
  - localizarea evenimentului;
  - tipul evenimentului:
    - prealarmă;





- alarmă;
- defect;
- alarme tehnice, etc.
- zona izolată;
- starea centralei (test, dezactivată, alimentare, baterie, împământare).
- furnizează semnale pentru alarme locale și pentru inițierea unor comenzi asupra unor elemente de execuție prin intermediul cărora se intervine automat la nivel local pentru stingerea sau împiedicarea propagării incendiilor, întreruperea alarmei va fi înregistrată în sistem;
- accesul la programarea centralei va fi protejat prin parola sau cod și va fi înregistrat în sistem; vor fi înregistrate codul persoanei care realizează intervenția în instalație, durata intervenției, operațiile făcute, data, etc.;
- centrala va avea posibilitatea de extindere a zonelor supravegheate astfel încât să permită dezvoltări ulterioare ale sistemului.

#### Caracteristici tehnice:

Centrala de avertizare incendiu cu următoarele caracteristici:

- centrală analog adresabilă proiectată după standardul EN54, echipată cu microprocesor, recomandată pentru sisteme de incendii medii și mari;
- două bucle, max. 126 adrese/bucă,
- min 2 zone complet programabile soft, posibilitate de extensie
- memorie 4000 evenimente, afisaj LCD,
- 16 iesiri open-colector programabile,
- 3 iesiri NAC programabile,
- 1 iesire NAC neprogramabilă,
- 1 iesire auxiliara necontrolabilă de alarma, suporta până la 8 repetiții
- iesire auxiliara comanda desfumare/orpire sistem ventilație;
- alimentare 230 V c.a. ;
- consum în standby 0,1 A, consum în alarma 1.0 A;
- compartiment pentru două acumulatori 12V,12Ah;
- temperatura de lucru: -5...+45 °C;
- grad de protecție :IP 30.

Rețeaua de cabluri de semnalizare a incendiilor se va realiza din cabluri de semnal de tip J-Y(St)Y 2x0.8 mmp, specific instalațiilor de detecție incendii, cu următoarele caracteristici:

- protecție la coroziune;
- întârzieri la propagarea flăcării;
- nedegajare de cantități mari de fum;
- fără degajare de halogen.

Cablurile se vor poza pe pereți și plafon acolo unde este nevoie urmărindu-se circuitele existente de cabluri. La trecerea prin planșee și pereți golurile rămase se vor etanșa ignifug. În general la realizarea liniilor de detecție se evita folosirea dozelor de derivație, cablurile intrând direct în soclurile detectoarelor. Se va avea grija deosebită pentru conservarea integrității ecranului și a continuității electrice a acestuia, urmând să se facă verificările necesare de către executant.

Cablurile necesare realizării liniilor de detecție aferente care împreună cu detectoarele de fum ce vor realiza supravegherea la incendii a locației vor fi trase aparent prin tub pvc ignifug, după caz, până la locul de amplasare a detectoarelor, acestea vor fi astfel dispuse încât să realizeze o protecție adecvată la incendiu a compartimentelor ce intra în componența locației.





## II. EXTRAS DE APARATURA, SISTEM DE DETECTIE SI SEMNALIZARE INCENDII.

### 1. Prezentarea tabelara a echipamentelor

Nr. Crt.	Denumire tip aparatura	UM	Cantitatea
1.	Centrala de detectie și avertizare incendii	buc	1
2.	Detector optic de fum	buc	36
3.	Detector optic de temperatură	buc	1
4.	Declanșator manual de alarmare	buc	4
5.	Sirena alarmă incendiu de interior cu flash	buc	3
6.	Sirena alarmă incendiu de exterior cu flash	buc	4
7.	Acumulator 12V/12Ah	buc	2
8.	Acumulator 12V/7Ah	buc	1

### 2. Zonele supravegheate

Nr. crt	Descrierea zonei	Tip echipament	Bucla
1.	Centrala	Detector de temperatură	1
2.	Încăperi curente	Detector de fum	36

### 3. Configuratia sistemului

Centrala de incendiu, detectoarele de fum, detectoarele de temperatură, butoanele manuale de avertizare, sirenele de interior sunt de tip adresabil. Sistemul permite extinderea ulterioara.

**BUCLA 1** are in componentă:

- Detector de fum - 36 buc;
- Detector de temperatura - 1 buc;
- Buton alarmare - 4 buc;
- Sirena de interior cu flash - 3 buc;

**CIRCUIT ALARMĂ:**

- Sirena de exterior cu flash - 4 buc.

## III. CALCULUL ENERGETIC

Nr. Crt.	Denumire echipament	Cant. [buc.]	Consum/unit (veghe) [mA]	Consum/unit (alarma) [mA]	Consum total (veghe) [mA]	Consum total (alarma) [mA]
1.	Centrala de detectie si avertizare incendii, adresabila	1	100	1000	100	1000
2.	Detector optic de fum, adresabili	36	0.067	45	2.412	1620
3	Detector optic de temperatura, adresabili	1	0.050	45	0.050	45



4.	Buton de alarmare adresabil	4	0.065	27	0.26	108
5.	Sirena adresabila de incendiu cu flash, de interior	3	0.065	100	0.195	300
6.	Sirena conventionala de incendiu cu flash, de exterior	4	0.025	0	0.025	0
					102.942	3.073

Nota \*- in alarma, sirena de exterior consuma energie din acumulatorul propriu

Capacitatea bateriei de acumulatori necesară este:

48h x consum în stare de repaus + 0,5 h x consumul în stare de alarmă

$48 \times 108,728 + 0.5 \times 4616 = 5218,944 + 2308 = 7526,944 \text{ mAh}$

Un acumulator de 12Vcc/12Ah satisface cerintele **Normativului P118/3-2015**.

Acumulatorii sunt instalati in carcasa ECS (centralei de detectie si avertizare la incendiu).

Alimentarea primara a sistemului de detectie si semnalizare incendiu se face printr-un circuit separat, protejat prin-un disjunctur, de la tabloulul electric de distributie, iar în caz de defect al alimentarii primare centrala este alimentată din sursa de rezervă (secundară) constituită din acești acumulatori.

## I. MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII

Instalația proiectată îndeplinește condițiile de securitate pentru agregate și operatori, impuse de normativele în vigoare.

Se vor lua următoarele măsuri de protecția muncii:

- Legarea la pământ a centralei, a celorlalte echipamente aflate sub tensiune de 220V c.a.;
- Dotarea cu stingător a postului de comandă.

La montaj se vor respecta toate măsurile de protecție a muncii specific lucrărilor de construcții montaj și automatizari, cât și normele specific de protecția muncii din construcții. În acest caz se va întocmi un proces verbal pe linie de protecția muncii între constructor și beneficiar.

### 1. Măsuri de securitate și sănătate în muncă

Documentația de proiectare a fost astfel întocmită încât să permită executarea și utilizarea instalației proiectate în condiții în care, la o exploatare normală a sistemelor, să se prevină accidentele de muncă, precum și îmbolnăvirile profesionale.

### 2. Factorii de risc la executia lucrarii

Factorii de risc avuți în vedere la elaborarea documentației sunt următorii:

- cădere obiecte de la înălțime
- curent electric: atingere indirectă și directă
- lucru la înălțime
- proiectare de corpuri sau particule
- deplasări pe suprafața înclinată sau alunecoasă
- lucru în spații înguste



- contact cu corpuri ascuțite.

Proiectantul a avut în vedere acești factori de risc care apar la îndeplinirea sarcinilor de munca.

Beneficiarul este obligat să refacă aceasta analiză cu datele concrete, conform NGPM/2002 art. 11, să identifice complet toate riscurile și să ia toate măsurile pentru diminuarea sau evitarea lor.

#### **a. Măsurile individuale și colective de securitatea muncii la executia lucrării**

Față de factorii de risc estimați pentru execuția lucrării, indicați mai sus, se impun următoarele sortimente de mijloace individuale de protecția muncii care pot fi acordate conform Ord. 225/21.07.1995 a MMPS:

- cască de protecție rezistentă la foc și penetrație;
- mănuși de protecție rezistente la uzură;
- centura de siguranță pentru lucru la înălțime sau platformă de lucru la înălțime;
- ochelari de protecție la praf;
- mască de protecție la praf;
- salopetă de protecție.

#### **b. Echipamente tehnice utilizate**

În cadrul documentației, proiectantul a ales echipamente tehnice care sunt sigure din punct de vedere al securității muncii, care sunt certificate de conformitate din punct de vedere al securității muncii și se vor livra cu declarație de conformitate conform Legii nr.90/1996 modificată cu legea 177/2000.

#### **c. Obligațiile executantului**

Executantul răspunde de realizarea lucrărilor de instalații în condiții care să asigure evitarea accidentelor de munca. În acest scop este obligat:

- să analizeze documentația tehnică dpdv al securității muncii;
- să aplice prevederile cuprinse în legislația și normele / instrucțiunile / prescripțiile / standardele de securitatea muncii specifice lucrării;
- să execute toate lucrările și în scopul exploatarei ulterioare a instalațiilor în condiții depline de securitate a muncii;
- să remedieze toate deficiențele constatate cu ocazia probelor și recepției astfel ca lucrarea executată să poată fi utilizată în condiții de securitate maximă posibilă;
- să utilizeze pe șantier măsurile individuale și colective de securitatea muncii astfel ca să se evite sau să se diminueze pericolele de accident sau îmbolnăvire profesională.

#### **d. Obligațiile beneficiarului**

Beneficiarul răspunde de preluarea și apoi exploatarea lucrărilor de instalații în condiții care să asigure securitatea muncii. În acest scop este obligat:

- să analizeze proiectul dpdv al securității muncii;
- să respecte și să aplice toate normele și normativele de securitate a muncii;
- să respecte instrucțiunile de securitate a muncii ale echipamentelor livrate;
- să facă analiza factorilor de risc de accident și să ia măsurile corespunzătoare;
- pentru lucrările de instalații care se execută în paralel cu desfășurarea procesului de producție să încheie cu executantul un protocol anexa la contract în care să delimiteze zonele de lucru pentru care răspunderea privind asigurarea măsurilor de securitatea muncii revin executantului;





- să prevadă mijloace de prim ajutor eficiente;
- să prevadă și să aplice măsuri de prevenire și stingere a incendiilor;
- să întocmească proceduri de intervenție pentru caz de criza sau dezastre și să aibă pregătite echipe de intervenție, antrenate și dotate corespunzător;
- să prevadă sumele necesare pentru realizarea măsurilor de securitate muncii
- să-și organizeze activitatea de securitate și sănătate în muncă conform NGPM/2002;
- recepția și punerea în funcțiune a instalației se va face numai după ce s-a constatat și consemnat, cu avizul proiectantului, că s-au respectat normele de securitate a muncii.

#### **e. Legislația de securitate a muncii**

La întocmirea lucrărilor de proiectare s-a ținut seama de legislația de securitatea muncii aflată în vigoare. Se atrage atenția executantului lucrării și în special beneficiarului, ca utilizator al instalației proiectate, ca trebuie să respecte întocmai această legislație din motive morale și datorită răspunderii juridice care prevede ca neluarea vreuneia din măsurile prevăzute de dispozițiile legale referitoare la protecția muncii sau nerespectarea de către orice persoană a măsurilor stabilite cu privire la protecția muncii, constituie infracțiune și se pedepsește ca atare.

Este dată mai jos o listă restrânsă a acestei legislații de care s-a ținut seama la proiectare și care trebuie să fie completată de executant și beneficiar cu normele specifice corespunzătoare. Beneficiarul și executantul trebuie de asemenea să elaboreze și instrucțiuni proprii de securitatea muncii, specifice instalației:

- Legea Protecției Muncii nr. 90/1996 modificată prin legea 177/2000;
- Normele Metodologice de aplicare a Legii 90/1996;
- Normele Generale de Protecția Muncii / 2002;
- Normativul cadru de acordare și utilizare a echipamentelor individuale de protecție, ordinul MMPS nr. 225/1995;
- Normele specifice de protecția muncii indicate în anexa nr. 2 la Legea 90/1996;
- Standardele specifice de securitatea muncii indicate în anexa 83 la NGPM/2002;
- Indicativ P118/3 - 2015 Normativ pentru securitatea la incendiu a construcțiilor - Instalații de detecție, semnalizare și avertizare incendiu;
- Normativul NP-17-2011 pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000Vc.a. și 1500Vc.c.;
- Normele specifice NSSM 23/96, NSSM 57/97, NSSM 37/96, NSSM 12/95, NSSM 65/2001.

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

La întocmirea prezentului proiect s-au respectat prevederile P.S.I. din legislația tehnică în vigoare specifice lucrărilor proiectate, astfel:

- Ordinul M.I. nr.775/1998 pentru aprobarea "Normelor generale de prevenire și stingere a incendiilor";

S-a avut în vedere înlăturarea pericolului de producere a unui incendiu de la instalațiile de semnalizare. S-au prevăzut următoarele măsuri de protecție împotriva incendiului:

- folosirea de echipamente corespunzătoare mediului în care se montează, respectându-se prevederile I7-2011;
- folosirea de echipamente cu materiale necombustibile (metalice) sau greu combustibile (din mase plastice), care în condiții normale, dacă sunt aprinse, nu propaga flacăra.

S-a prevăzut pozarea cablurilor pe trasee fără materiale combustibile în apropierea acestora, iar la trecerile prin planșee și pereți se va realiza o etanșarea ignifuga a golurilor.

S-au respectat distanțele și separările impuse de P118/3-2015 și I7-2011 între conductele instalațiilor proiectate și instalațiile vecine.

La executarea lucrărilor se vor respecta prevederile proiectului și ale actelor normative menționate mai sus. Se va evita lucrul cu foc deschis. În cazuri de absolută necesitate orice lucrare





cu foc deschis se va face numai pe baza de "permis de foc" întocmit conform prevederilor în vigoare și numai sub supravegherea permanentă din partea unitatii beneficiare, respectându-se prevederile Ordinului M.I. 775/1998, menționate mai sus.

Beneficiarul trebuie sa elaboreze planul de apărare și de intervenție în caz de incendiu și instrucțiunile de intervenție (pentru personalul unitatii beneficiare).

În timpul exploatării se vor respecta prevederile P.S.I. din legislația tehnică în vigoare.

La terminarea activităților, în unitate trebuie organizată (de către beneficiar) verificare spațiilor în vederea eliminării surselor potențiale de inițiere a incendiilor și asigurarea funcționării instalației de semnalizare incendiu (a se vedea Ordinul M.I. 775/1998).

### III. INSTRUCȚIUNI DE EXPLOATARE

Pentru buna funcționare și siguranță, este obligatorie verificarea periodică a instalației de detecție și semnalizare incendii. Modul de verificare este prezentat mai jos:

#### a) Verificări pe durata unui schimb:

- se verifica funcționarea semnalizărilor optice/acustice la alarmă;
- se verifică funcționarea mijloacelor de telecomunicație;
- se verifică LED-urile indicatoare de funcționare a sistemului.

#### b) Predare/primire schimb:

- se informează schimbul următor despre starea de funcționare a sistemului:
  - defecțiuni apărute soluționate și cele nesoluționate încă;
  - măsuri de izolare a sistemului pentru spațiile care datorită diferitelor defecte sau probleme nu se mai asigură supravegherea automata;
- se verifică funcționarea semnalizărilor conform pct. a);
- se întocmește proces verbal de predare/primire cu starea instalației.

#### c) Verificari săptămânale:

- se verifică conform pct. a);
- se verifică global funcționarea semnalizării la incendiu;
- se acționează butonul de alarmare și detectoare optice de fum (prin simulare cu fum de țigară de la cca. 50cm) și se constată funcționarea semnalizărilor acustice și optice;
- se va acționa prin rotație astfel încât la 12 săptămâni să se acționeze toate detectoarele sistemului;
- se verifica condițiile de mediu în care sunt amplasate detectoarele și degajarea spațiilor din jurul detectoarelor și butonului de alarmare;
- prin controlul în instalație la locul de amplasare al acestora, dacă se constată umiditate excesivă, praf, sau obturarea detectoarelor, se va remedia pe loc (în jurul detectoarelor trebuie sa existe un spațiu liber de cel puțin 60cm, iar pentru butoanele de alarmare trebuie să se permită un acces ușor).

#### d) Verificări lunare:

- se recomanda ca aceste verificari sa se faca obiectul unui contract de service cu o firma specializata;
- se verifica global functionarea sistemului la defect;
- se executa simularea reala a tuturor conditiilor de defect: intrerupere, scurtcircuit, punere la masa a circuitelor si buclilor, lipsa surse alimentare, scoatere detectoare din circuit, si trebuie sa se constate semnalizarea la central a tuturor acestor defecte;
- se verifica comutarea pe sursa tampon de alimentare, se verifica semnalizarile la sirene separate cu alimentarea pe fiecare sursa de alimentare (retea si acumulatori).

**e) Verificari trimestriale: - se executa de firmă specializată -**

- întreținerea profilactică a centralei de semnalizare;
- se verifica visual placile din central, starea de integritate a circuitelor și contactelor, curățire de praf și impurități dacă este cazul;
- întreținerea profilactică a detectoarelor și butoanelor de semnalizare;
- se verifica visual starea de integritate a acestora, curățire de praf și impurități a detectoarelor de fum dacă este cazul;
- se verifica starea de integritate a cablurilor, traseelor de protecție cabluri, dozelor de conexiuni, a sirenelor de alarmare, visual în instalație, pentru a se constata starea de integritate a elementelor se remediază defectele.

**f) Verificari anuale: - aceste verificari se executa de firma specializata-**

- întreținerea profilactică a elementelor auxiliare;
- se verifică rezistența de împământare;
- se verifica rezistența de izolație a cablurilor;
- se verifica starea marcajelor la detectoare, butoane, dispozitive, cabluri, doze conexiuni - visual prin control în instalație;
- se verifica sensibilitatea detectoarelor cu trusa de testare, prin sondaj astfel încât în 3 ani să se verifice toate detectoarele;
- se executa verificari conform pct. d).

**Dispoziții finale**

Montarea aparaturii se va face spre sfârșitul montajului, pentru a se evita deteriorarea ei.

Utilizarea instalației necesită o pregătire corespunzătoare.

Pentru a asigura o funcționare sigură a instalației se recomandă testarea întregii instalații, cel puțin o dată pe luna, prin simularea de alarme de la toate detectoarele (normativele prevăd testarea săptămânală a instalației).

Pentru a nu pierde garanția aparaturii și instalației, cât și pentru a asigura o utilizare sigură și îndelungată se recomandă a se evita intervențiile necalificate sau improvizările de orice fel.



Întocmit,  
Ing. Mihai Danieliuc





## MEMORIU TEHNIC

### INSTALAȚII ELECTRICE CURENȚI SLABI

#### 1. Date generale

➤ **Denumirea obiectivului:**

„Modernizare unitate de învățământ: Școala gimnazială nr.1 Mileanca Corp C1”

➤ **Amplasament:**

Sat Mileanca, Com. Mileanca, Jud. Botoșani

➤ **Beneficiarul investitiei:**

Comuna Mileanca

Adresa: Sat Mileanca, Com. Mileanca, Jud. Botoșani

➤ **Proiectant general:**

SC SUBMIT SRL

J22/118/2015

Adresa: Iași, Șos. Națională nr. 44A, bl. E1, sc. A, parter, ap. 4

➤ **Nr. proiect:** 36/2018

➤ **Data:** 2018

➤ **Faza proiectare:** P.Th. + D.E.



#### 2. DESCRIEREA GENERALĂ A LUCRĂRILOR

Prezenta documentație tratează la nivel de **proiect tehnic+ detaliu de execuție - P.Th+ D.E.**, instalațiile electrice aferente clădirii cu funcțiunea de școală. Categoria de importanță a clădirii este C.

Se menționează că orice neconcordanță care poate să apară între soluțiile tehnice din proiect și situația din teren, trebuie semnalată proiectantului pentru soluționare.



În conformitate cu prevederile Legii nr.10/1995 privind calitatea în construcții, actualizată și republicată în 2016, proiectarea și executarea lucrărilor pentru instalații sanitare se face cu respectarea cerințelor esențiale privind:

- a) rezistență mecanică și stabilitate;
- b) securitatea la incendiu;
- c) igienă, sănătate și mediu înconjurător;
- d) siguranța și accesibilitate în exploatare;
- e) protecția împotriva zgomotului;
- f) economie de energie și izolarea termică;
- g) utilizarea sustenabilă a resurselor naturale.

La alegerea soluțiilor tehnice s-a ținut cont de caracteristicile construcției, de destinația construcției și a încăperilor, caietul de sarcini emis de beneficiar, studiul de fezabilitate. La elaborarea prezentului proiect s-a utilizat proiectul de arhitectură și structură, studiul de fezabilitate.

Se vor monta numai echipamente care îndeplinesc aceleași funcțiuni și au aceleași caracteristici tehnice cu cele indicate în proiect, omologate și agrementate tehnic conform Legii 10/1995, actualizată și republicată, și certificate conform Legii privind securitatea și sănătatea în munca – Legea 319/2006.

## **2.1. Soluție propusă**

### **2.1.1 Instalație date și TV**

Clădirea va fi dotată funcțional, cu prize de date și access point-uri (routere).

Prizele de date vor fi montate îngropat cu doză pentru fiecare priză. Prizele vor fi de culoare albă și permit conexiune cablu UTP tip CAT6, cu un connector RJ45. Prizele vor fi dotate cu rame separate de prizele de 230V. Prizele de date au fost distribuite în următoarele încăperi:

- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| - P03 Sala de clasă | - 1 priză de date |
| - P04 Sala de clasă | - 1 priză de date |
| - P05 Sala de clasă | - 1 priză de date |
| - P09 Sala de clasă | - 1 priză de date |
| - P10 Sala de clasă | - 1 priză de date |
| - P11 Sala de clasă | - 1 priză de date |
| - P14 Sala de clasă | - 1 priză de date |





- P13 Cancelarie                      - 1 priză de date
- P15 Bibliotecă                        - 4 priză de date

Prizele de date vor fi conectate la un switch cu 16 porturi, prin cabluri UTP tip CAT 6. Acesta va fi montat cât mai central în clădirii pentru a asigura lungimi de cablu cât mai scurte (lungimea cablurilor să fie sub 100 m). Cablurile de date se vor monta la minim 30 cm față de cablurile de joasă tensiune.

Switch-ul va fi montat la o înălțime de minim 2m, pe un suport metalic, într-un rack. Astfel se asigură ca personalul neautorizat nu va avea acces.

Instalația de TV va fi realizată prin montarea unui splitter cu 1 o intrare, de la rețeaua operatorului de cablu și o ieșire. Prizele tv se vor monta:

- P13 Cancelarie                      - 1 priză tv

Legătura dintre splitter și prizele TV se va realiza prin cablu coaxial RG 6, U 75 ohm, triplu ecranat.

### **2.1.2 Instalație TVCI**

În conformitate cu prevederile art. 3, alin. (3) din Anexa 1 la HG nr. 301/2012, cu modificările și completările ulterioare, sistemul de monitorizare video cu circuit închis este alcătuit dintr-un DVR (Digital Video Recorder), un număr de 16 camere video de exterior cu IR, 9 camere video de interior cu IR, 1 monitor și 1 UPS, iar stocarea imaginilor video se realizează pe 4 HDD de 6 TB.

Imaginile preluate permit observarea/recunoașterea/identificarea persoanelor și autovehiculelor din zonele funcționale stabilite în analiza de risc.

DVR-ul este cu 32 canale.

Camerele au fost montate la o înălțime suficient de mare pentru a împiedica un acces facil al persoanelor neautorizate, fiind montate astfel încât să corespundă normelor de montare în vigoare.

În conformitate cu prevederile art. 67, alin. (2) din Anexa 7 la H.G. nr. 301/2012, cu modificările și completările ulterioare, în unitate sunt afișate semne de avertizare cu privire la existența sistemului de supraveghere video.

Amplasarea camerelor video se va face în funcție de cadrul pe care vrem să-l observăm. Se va ține cont de planul de amplasare a camerelor video IE.



Camerele video de exterior se vor monta la o înălțime de 3 m, iar camere video de interior se vor monta la o înălțime de 2.75 m. Camerele se vor orienta astfel încât să aibă o poziție optimă care să permită vizualizarea feței persoanelor care intră/ies din grădiniță.

Dacă unghiurile alese sunt pe direcția luminii se vor alege alte unghiuri de montaj, respectând condițiile de mai sus. Se va consulta proiectantul în vederea stabilirii soluției.

Camerele sunt împărțite astfel:

<b>Nr. crt.</b>	<b>Partiție DVR</b>	<b>Simbol schiță</b>	<b>Zona vizualizată</b>	<b>Element detecție/tip</b>
1	Input 1	Ci 1	Interior	Cameră video interior
2	Input 2	Ci 2	Interior	Cameră video interior
3	Input 3	Ci 3	Interior	Cameră video interior
4	Input 4	Ci 4	Interior	Cameră video interior
5	Input 5	Ci 5	Interior	Cameră video interior
6	Input 6	Ci 6	Interior	Cameră video interior
7	Input 7	Ci 7	Interior	Cameră video interior
8	Input 8	Ci 8	Interior	Cameră video interior
9	Input 9	Ci 9	Interior	Cameră video interior
10	Input 10	Ce 1	Exterior	Cameră video exterior
11	Input 11	Ce 2	Exterior	Cameră video exterior
12	Input 12	Ce 3	Exterior	Cameră video exterior
13	Input 13	Ce 4	Exterior	Cameră video exterior
14	Input 14	Ce 5	Exterior	Cameră video exterior
15	Input 15	Ce 6	Exterior	Cameră video exterior
16	Input 16	Ce 7	Exterior	Cameră video exterior
17	Input 17	Ce 8	Exterior	Cameră video exterior
18	Input 18	Ce 9	Exterior	Cameră video exterior
19	Input 19	Ce 10	Exterior	Cameră video exterior
20	Input 20	Ce 11	Exterior	Cameră video exterior
21	Input 21	Ce 12	Exterior	Cameră video exterior
22	Input 22	Ce 13	Exterior	Cameră video exterior
23	Input 23	Ce 14	Exterior	Cameră video exterior
24	Input 24	Ce 15	Exterior	Cameră video exterior



25	Input 25	Ce 16	Exterior	Cameră video exterior
----	----------	-------	----------	-----------------------

Cablurile vor fi specifice sistemului CCTV, fiind alcătuite sub aceeași manta: RG59 cablu coaxial + 2 x 0.35 Cu 0.81 Cu + 4.0 + AL + FPE Braid + 2 x 0.35 Cu 32 x 0.12.

## ÎNDEPLINIREA CRITERIILOR DE CALITATE

### A). REZISTENȚĂ MECANICĂ ȘI STABILITATE

Instalațiile electrice de curenți slabi 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.

Centralele pentru curenții slabi 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, așa cum rezultă din planurile desenate. Alimentarea din tabloul electric general se va realiza cu cabluri tip CYY-F 3 x 1.5 mmp, montate îngropat.

Centralele vor fi montate în perete și vor fi asigurare cu patru dibluri, (în fiecare colț) pentru a preveni răsturnarea acestora în cazul unor seisme. Astfel se asigură criteriul de performanță intitulat ***amplasarea utilajelor și aparatelor electrice în cadrul clădirii și luarea măsurilor de stabilitate.***

Traseele circuitelor, pe de o parte, nu vor afecta structura de rezistență a clădirii, iar pe de altă parte, nu vor determina solicitarea lor la tasarea diferențială a construcției sau terenului.

Toate circuitele vor fi protejate la montaj pentru a nu fi supuse solicitărilor mecanice. Pozarea cablurilor va fi realizată îngropat în elementele de construcție. NU se vor executa găuri în elementele de structură ale clădirii.

Toate elementele instalațiilor de curenți slabi sunt montate în zone în care temperatura interioară nu depășește 25 C, astfel asigurându-se o temperatură sub nivelul maxim admis. Zonele în care vor fi montate sunt zone cu umiditate normală, materialele folosite pentru acestea sunt din PVC.

Toate aparatele și tablouri vor fi montate corect pe elementele componente ale anvelopei astfel încât acestea să nu transmită vibrații.

**B). SECURITATE LA INCENDIU**

Pentru asigurarea acestei cerințe, corespunzător categoriei de importanță a clădirii și în conformitate cu reglementările tehnice, s-au prevăzut următoarele dotări :

**1. SISTEM DE PROTECȚIE LA INCENDIU** format din:**1.1. Stație de pompe și vane de incendiu.**

Nu este cazul.

**C). IGIENĂ, SĂNĂTATE ȘI MEDIU ÎNCONJURĂTOR**

Toate elementele instalațiilor de curenți slabi sunt realizate din plastic (ABS, PVC, etc) sau din metal și nu pot/trebuie să intre în contact cu copiii. Nici unul din elemente nu prezintă risc pentru sănătate.

**D). Siguranța și accesibilitate în exploatare;**

Rolul acestor sisteme de curenții slabi este de a asigura siguranța personalului și a elevilor, împotriva intruziunii persoanelor neautorizate. Părțile sistemelor vor fi accesibile numai personalului autorizat.

**E) PROTECȚIA ÎMPOTRIVA ZGOMOTULUI**

Elementele instalațiilor nu produc, în urma funcționării corecte, zgomot care să afecteze sănătatea persoanelor din clădire (cu excepția declanșării sirenelor atunci când este constatată o efracție).

**F). ECONOMIE DE ENERGIE ȘI IZOLARE TERMICĂ**

Toate echipamentele sunt mici consumatoare de energie electrică.

**G) UTILIZAREA SUSTENABILĂ A RESURSELOR NATURALE**

Echipamentele montate în cadrul instalațiilor de curenți slabi sunt mici consumatoare de energie. Toate elementele sunt realizate din PVC sau ABS, materiale care în urma dezafectării pot fi reciclate. Circuitele electronice din componența centralelor pot fi de asemenea reciclate în urma îndeplinirii perioadei de utilizate.



Intocmit,  
Ing. Mihai Dăneliuc





## BREVIAR DE CALCUL INSTALAȚII ELECTRICE

- **Denumirea obiectivului:**  
„Modernizare unitate de învățământ: Școala gimnazială nr.1 Mileanca Corp C1 ”
- **Amplasament:**  
Sat Mileanca, Com. Mileanca, Jud. Botoșani
- **Beneficiarul investitiei:**  
Comuna Mileanca  
Adresa: Sat Mileanca, Com. Mileanca, Jud. Botoșani
- **Proiectant general:**  
SC SUBMIT SRL  
J22/118/2015  
Adresa: Iași, Șos. Națională nr. 44A, bl. E1, sc. A, parter, ap. 4
- **Nr. proiect:** 36/2018
- **Data:** 2018
- **Faza proiectare:** P.Th. + D.E.



În cadrul prezentului breviar de calcul se prezintă:

- dimensionarea sistemului de iluminat interior;
- dimensionarea circuitelor și coloanelor electrice.

### 1. Dimensionarea sistemului de iluminat interior

Pentru dimensionarea sistemului de iluminat interior se vor urma următoarele etape:

- 1.1. Se alege nivelul mediu de iluminare  $E_{mediu}$  [lx] în funcție de destinația fiecărei încăperi, dar se ține cont și de dimensiunile încăperii.
- 1.2. Se alege factorul de depreciere în funcție de claritatea și puritatea atmosferei din încăpere;
- 1.3. Se alege tipul corpurilor de iluminat cu fluxul luminos dat într-un catalog de specialitate;



1.4. Se calculează numărul de corpuri de iluminat necesare.

În continuare se enumeră și se detaliază toți factorii de care s-a ținut cont în realizarea proiectului, precum și elementele calculate în determinarea fluxului necesar pentru a asigura iluminatul:

- Emediu [lx] - nivelul mediu de iluminare s-a ales în funcție de destinația fiecărei încăperi;
- $S_u$  [m<sup>2</sup>] - suprafata utilă a camerei și se calculează cu relația:

$$S_u = L \cdot l$$

- $L$  [m] - reprezintă lungimea încăperii;
- $l$  [m] - reprezintă lățimea încăperii;
- $h_t$  [m] - înălțimea totală a încăperii;
- $h_u$  [m] - înălțimea utilă este în funcție de specificul și destinația fiecărei încăperi;
- $h_a$  [m] - înălțimea de atârănare a corpului de iluminat și este în funcție de tipul corpului

ales;

- $h$  [m] - înălțimea de iluminare care se calculează cu relația:

$$h = h_t - h_a - h_u$$

- $i$  - indicele local care se calculează cu următoarea formulă:

$$i = \frac{L \cdot l}{h \cdot (L + l)}$$

- $\Delta$  - factorul de menținere (gradul de curățenie din încăpere);
- tipul lămpilor folosite: lămpi fluorescente, lămpi cu incandescență, lămpi cu descărcări,

leduri;

- tipul corpurilor folosite;
- $\rho_t$  - factorul de reflexie al tavanului se alege în funcție de culoarea tavanului;
- $\rho_p$  - factorul de reflexie al pereților se alege în funcție de tipul pereților;
- $u$  - factorul de utilizare. Valorile sale sunt în funcție de factorii de reflexie ai tavanului și ai peretelui, de indicele local precum și de tipul corpurilor de iluminat;
- $\varphi_{nec}$  - fluxul necesar calculat cu următoarea relație:

$$\Phi_{nec} = \frac{E_{med} \cdot S_u}{u \cdot \Delta} \text{ [lm]}$$

-  $\varphi_{ins}$  - fluxul instalat este egal cu produsul dintre numărul de corpuri din acea cameră și fluxul unui corp. Fluxul instalat trebuie să fie mai mare decât fluxul necesar calculat;

- $\varphi_l$  - fluxul unei lămpi, iar valorile acestui flux depind de tipul și puterea respectivei



lămpi;

-  $\varphi_{corp}$  – fluxul unui corp este dat de produsul dintre numărul de lămpi al respectivului corp și fluxul unei lămpi;

$$\varphi_{corp} = n_c \cdot \varphi_l$$

-  $n_c$  – numărul de corpuri într-o încăpere se obține cu următoarea formulă:

$$n_c = \frac{\varphi_{nec}}{\varphi_{corp}}$$

-  $P_{inst}$  – puterea instalată reprezintă puterea maximă instalată într-o încăpere și este egală cu suma puterilor tuturor lămpilor din acea încăpere.

## 2. Dimensionarea circuitelor și coloanelor electrice

Determinarea curentului de calcul  $I_c$  pentru un circuit monofazat se realizează cu formula:

$$I_c = \frac{P_n}{U_f \cdot \cos \varphi \cdot \eta} [A]$$

Determinarea curentului de calcul  $I_c$  pentru un circuit trifazat se realizează cu formula:

$$I_c = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \varphi \cdot \eta} [A]$$

unde s-au făcut următoarele notații:

- $P_n$  reprezintă puterea nominală a circuitului [W];
- $U_f$  reprezintă tensiunea de fază =230 [V];
- $U_l$  reprezintă tensiunea de linie =400 [V];
- $\cos \varphi$  reprezintă factorul de putere;
- $\eta$  reprezintă randamentul.

Alegerea secțiunii conductorului/cablului în funcție de curentul maxim admisibil pentru circuitele electrice se face din anexele 5.10÷5.17 din I7-2011, respectiv anexelor din NTE 00708/00. Pentru grupări de mai multe circuite se vor utiliza factori de corecție corespunzători (anexele 5.19÷5.21 și 5.24÷5.28 din I7-2011).

Alegerea diametrului tubului de protecție pentru conductoare se face din tabelul 5.7 din I7-2011.

Condiția de verificare a secțiunii la condiția de stabilitate termică la încălzire în regim permanent este:

$$I_c < I_{adm}$$

unde:



-  $I_c$  reprezintă curentul de calcul [A];

-  $I_{adm}$  reprezintă curentul maxim admisibil pentru care temperatura materialului conductor nu depășește valorile admise ale izolației [A].

Verificarea căderii de tensiune pe circuit se face pentru cel mai îndepărtat loc de lampă și separat pentru cel mai îndepărtat loc de priză prin însumarea căderilor de tensiune aferente coloanelor și circuitelor care alimentează aparatul respectiv.

Valorile admise ale pierderilor de tensiune între originea instalației (cofret sau post de transformare/centrală proprie) și cel mai îndepărtat receptor, față de tensiunea nominală, nu trebuie să depășească limitele reglementate care sunt prezentate în tabelul următor:

Tipul alimentării	$\Delta U\%$	
	Iluminat	Alte utilizări
A. Instalații electrice alimentate din cofretul de bransament de joasă tensiune	3	5
B. Instalații electrice alimentate dintr-un post de transformare sau din centrala proprie	6	8

Pe tronsonul pe care nu este îndeplinită condiția privind căderea de tensiune admisă, secțiunile trebuie mărite până când se obține respectarea condiției, conform tabelului de mai sus.

Pierderile de tensiune pe circuite și coloane de iluminat și de prize se pot calcula cu următoarele relații:

- circuite monofazate: 
$$\Delta U\% = \frac{2 \cdot 100}{\gamma} \cdot \frac{1}{U_F^2} \sum_{k=1}^N \frac{P_{ik} \cdot l_k}{S_{Fk}}$$

- circuite trifazate echilibrate: 
$$\Delta U\% = \frac{100}{\gamma} \cdot \frac{1}{U_L^2} \sum_{k=1}^N \frac{P_{ik} \cdot l_k}{S_{Fk}}$$

- coloane monofazate:

$$\Delta U\% = \frac{2 \cdot 100 \cdot C_C}{\gamma} \cdot \frac{1}{U_F^2} \sum_{k=1}^N \frac{P_{ik} \cdot l_k}{S_{Fk}}$$

- coloane trifazate în regim normal de funcționare:





unde:

$$\Delta U\% = \frac{100 \cdot C_c}{\gamma} \cdot \frac{1}{U_L^2} \sum_{k=1}^N \frac{P_{ik} \cdot l_k}{S_{Fk}}$$

- $P_{ik}$  reprezintă puterea instalată pentru un tronson oarecare  $k$  [W];
- $l_k$  reprezintă lungimea unui tronson oarecare  $k$  [m];
- $S_{Fk}$  reprezintă secțiunea conductorului de fază pentru tronsonul  $k$  [mm<sup>2</sup>];
- $U_L$  reprezintă tensiunea de fază [V];
- $U_l$  reprezintă tensiunea de linie [V];
- $\gamma$  reprezintă conductivitatea materialului conductorului, 57 [m/Wmm<sup>2</sup>] pentru Cu și 34 [m/Wmm<sup>2</sup>] pentru Al;
- $C_c$  reprezintă coeficientul de cerere.

Verificarea secțiunii minime admise pentru conductoare se face din anexa 5.32 din I7-2011.

Alegerea întrerupătorului automat diferențial pentru protecție la suprasarcină și scurtcircuit a circuitului se face:

a) verificând secțiunea circuitului la condiția de protecție la suprasarcină:

$$I_C \leq I_N \leq I_{adm}$$

unde:

- $I_C$  reprezintă curentul de calcul al circuitului [A];
- $I_N$  reprezintă curentul nominal al dispozitivului de protecție [A];
- $I_{adm}$  reprezintă curentul maxim admisibil în conductorul distributiei, ținând cont de coeficienții de corecție [A].

b) verificând secțiunea circuitului la condiția de stabilitate termică în regim de scurtcircuit:

$$I_{REM} = 5 \cdot I_N$$

$$I_{adm} \geq \frac{I_{REM}}{4,5}$$



Întocmit,  
Ing. Gherghel Florin



## LISTĂ ECHIPAMENTE

„Modernizare unitate de învățământ: Școala gimnazială nr.1 Mileanca Corp C1 ”

Nr.crt	Denumire	UM	Cant.	Fișă tehnică	Preț (fara TVA)
1.	Înregistrator video digital	Buc	1	F.T. 1	
2.	Camera video interior	Buc	9	F.T. 2	
3.	Camera video exterior	Buc	16	F.T. 3	
4.	Monitor LED	Buc	1	F.T. 4	
5.	HDD 6 TB	Buc	4	F.T. 5	
6.	UPS 1500 VA	Buc	2	F.T. 6	
7.	Grup electrogen	Buc	1	F.T. 7	

Întocmit,  
Ing. Danielus Mihai





**FIȘA TEHNICĂ NR. 1**  
**Înregistrator video digital**

Nr. Crt.	Specificații tehnice	Corespondenta propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1	<b>INREGISTRATOR VIDEO DIGITAL (DVR) :</b> - Sistem STAND ALONE de înregistrare digitală H264, 200FPS, 32 CANALE VIDEO multiplexate, 4 intrări audio/1 ieșiri audio, compresie H264, accepta până la 4 HDD a câte 6TB fiecare, SATA HDD, USB MOUSE CONTROL, ieșire SVGA și ieșire monitor, 4 intrări de alarmă, înregistrare în regim time lapse, după program sau continuu, înregistrare la rezoluție de 1920 x 1080 (WD1) 700 TVL	Parametri tehnici și funcționali	
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranță în exploatare (minime) certificat de calitate manual de montaj întreținere și reparație asistență la punere în funcțiune	Specificații de performanță și condiții privind siguranță în exploatare	
3	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	
4	Condiții de garanție și post-garanție	Condiții de garanție și post-garanție	
5	Alte condiții cu caracter tehnic	Alte condiții cu caracter tehnic	



Întocmit,  
Ing. Danielauc Mihai



**FIȘA TEHNICĂ NR. 2**  
**Cameră video interior**

Nr. Crt.	Specificații tehnice	Corespondenta propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1	<p><b>CAMERA VIDEO INTERIOR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Camera video, antivandalism,</li> <li>- 1/3", High Rez 700 TVL,</li> <li>- 24 leduri IR 30 m, High sensitivity in mediu intunecat,</li> <li>- 0.6Lux / F2.0, 0Lux (IR ON),</li> <li>- lentila varifocala 2,8-12mm,</li> <li>- alimentare: 12V d.c.</li> </ul>	Parametri tehnici si funcționali	
2	<p>Specificații de performanta si condiții privind siguranță in exploatare (minime)</p>	Specificații de performanta si condiții privind siguranță in exploatare	
	<p>certificat de calitate manual de montaj întreținere și reparație asistenta la punere in funcțiune</p>		
3	<p>Condiții privind conformitatea cu standarde relevante</p>	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	
4	<p>Condiții de garanție si post-garanție</p>	Condiții de garanție si post-garanție	
5	<p>Alte condiții cu caracter tehnic</p>	Alte condiții cu caracter tehnic	

Întocmit,  
Ing. Daneliuc Mihai







**FIȘA TEHNICĂ NR. 3**  
**Cameră video exterior**

Nr. Crt.	Specificații tehnice	Corespondenta propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1	<b>CAMERA VIDEO EXTERIOR - 1/3"</b> , Hight Rez 700 TVL, - 24 leduri IR 60 m, High sensitivity in mediu intunecat, - 0.001 Lux / F2.0, 0Lux (IR ON), - lentila varifocala 2,8-12mm, - Grad de protectie carcasa: IP 66; - Temperatura de functionare: -20 °C pana la +50 °C; - alimentare: 12V d.c.	Parametri tehnici si funcționali	
2	Specificații de performanta si condiții privind siguranță in exploatare (minime)	Specificații de performanta si condiții privind siguranță in exploatare	
	certificat de calitate manual de montaj întreținere și reparație asistenta la punere in funcțiune		
3	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	
4	Condiții de garanție si post-garanție	Condiții de garanție si post-garanție	
5	Alte condiții cu caracter tehnic	Alte condiții cu caracter tehnic	



Întocmit,  
Ing. Daneliuc Mihai



**FIȘA TEHNICĂ NR. 4**

**Monitor LED**

Nr. Crt.	Specificații tehnice	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1	<b>Monitor LED:</b> - diagonala 23 inch; - ecran LED - rezoluție 1920x1080 - putere consumată 25W - frecvență 50hz	Parametri tehnici și funcționali	
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranță în exploatare (minime) certificat de calitate manual de montaj întreținere și reparație asistență la punere în funcțiune	Specificații de performanță și condiții privind siguranță în exploatare	
3	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	
4	Condiții de garanție și post-garanție	Condiții de garanție și post-garanție	
5	Alte condiții cu caracter tehnic	Alte condiții cu caracter tehnic	

Întocmit,  
Ing. Daneliuc Mihai



**FIȘA TEHNICĂ NR. 5**  
**HDD 6 TB**

Nr. Crt.	Specificații tehnice	Corespondenta propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1	<b>HDD 6 TB:</b> - Capacitate: 6 TB; - Buffer: 64 MB; - Interfața SATA 3 - Greutate: 700-800 g	Parametri tehnici si funcționali	
2	Specificații de performanta si condiții privind siguranță in exploatare (minime)  certificat de calitate manual de montaj întreținere și reparație asistenta la punere in funcțiune	Specificații de performanta si condiții privind siguranță in exploatare	
3	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	
4	Condiții de garanție si post-garanție	Condiții de garanție si post-garanție	
5	Alte condiții cu caracter tehnic	Alte condiții cu caracter tehnic	

Întocmit,  
Ing. Daneliuc Mihai





**FIȘA TEHNICĂ NR. 6**  
**UPS 1500 VA**

Nr. Crt.	Specificații tehnice	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1	<p><b>UPS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- putere UPS: 1500 VA;</li> <li>- Încărcare UPS: 1000 W;</li> <li>- Conectori ieșire: 8 x IEC 320 C13, 2 x IEC Jumpers</li> <li>- Greutate: 23-24 kg.</li> </ul>	Parametri tehnici și funcționali	
2	<p>Specificații de performanță și condiții privind siguranță în exploatare (minime)</p>	<p>Specificații de performanță și condiții privind siguranță în exploatare</p>	
	<p>certificat de calitate manual de montaj întreținere și reparație asistentă la punere în funcțiune</p>		
3	<p>Condiții privind conformitatea cu standarde relevante</p>	<p>Condiții privind conformitatea cu standarde relevante</p>	
4	<p>Condiții de garanție și post-garanție</p>	<p>Condiții de garanție și post-garanție</p>	
5	<p>Alte condiții cu caracter tehnic</p>	<p>Alte condiții cu caracter tehnic</p>	

Întocmit,

Ing. Daneliuc Mihai







**FIȘA TEHNICĂ NR. 7**

**Grup electrogen**

Nr. Crt.	Specificații tehnice	Corespondenta propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1	<p><b>Grup electrogen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Putere: 25 kVA (20 kW)</li> <li>- Turație: 1500 rpm</li> <li>- Tensiune standard: 400/230 V</li> <li>- Capacitate rezervor: 70 litri</li> <li>- Autonomie: 8h</li> <li>- Dotări: motor Diesel, panou control și comandă cu măsurători și dispozitive de control, grad de protecție IP 54, încărcător static pt. acumulator, Alternator dinamic incarcare acumulatori, încălzitor termostatat comandat pt. lichidul de racire, acumulator pornire supradimensionat, buton oprire urgenta, șasiu cu rezervor combustibil dimensionat pt. 8 ore autonomie, amortizoare antivibrații, dispozitiv masurare nivel combustibil, trasee electrice protejate cu tubulatura &amp; presetupa, tobă eșapament.</li> </ul>	Parametri tehnici si funcionali	
2	Specificații de performanta si condiții privind siguranță in exploatare (minime)	Specificații de performanta si condiții privind siguranță in exploatare	
	certificat de calitate manual de montaj întreținere și reparație asistenta la punere in funcțiune		
3	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	
4	Condiții de garanție si post-garanție	Condiții de garanție si post-garanție	
5	Alte condiții cu caracter tehnic	Alte condiții cu caracter tehnic	



Întocmit,  
Ing. Daneliuc Mihai

## MEMORIU TEHNIC INSTALAȚII SANITARE

- **Denumirea obiectivului:**  
„Modernizare unitate de învățământ: Școala gimnazială nr.1 Mileanca Corp C1 ”
- **Amplasament:**  
Sat Mileanca, Com. Mileanca, Jud. Botoșani
- **Beneficiarul investitiei:**  
Comuna Mileanca  
Adresa: Sat Mileanca, Com. Mileanca, Jud. Botoșani
- **Proiectant general:**  
SC SUBMIT SRL  
  
J22/118/2015  
  
Adresa: Iași, Șos. Națională nr. 44A, bl. E1, sc. A, parter, ap. 4
- **Nr. proiect:** 36/2018
- **Data:** 2018
- **Faza proiectare:** P.Th. + D.E.



### **1. Generalități**

Prezenta documentație tratează la nivel de proiect tehnic instalațiile sanitare aferente clădirii cu funcțiunea de școală, care are regimul de înălțime P.

#### **1.1. Condiții generale de stabilire a soluțiilor**

La alegerea soluțiilor s-au avut în vedere :

- caracteristicile construcției;
- condițiile de mediu;
- destinația construcției;
- destinația încăperilor;
- tema de proiectare;
- standardele în vigoare.

Baza realizării acestui proiect a fost constituită din:

- proiectul pe partea de arhitectură;
- STAS-urile și normativele în vigoare.



## 1.2. Baze de proiectare

La întocmirea documentației s-au respectat:

- SR EN 14688:2007 – Obiecte sanitare, condiții de funcționare și metode de încercare;
- 19 -2015 – Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor;
- P118-2016– Norme tehnice pentru proiectarea și realizarea construcțiilor privind protecția la foc;
- I12 – Normativ pentru efectuarea încercărilor de presiune la conductele de alimentare cu apă;
- C56 – Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații;
- NP 003/96-Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor tehnico-sanitare cu țevi din PP;
- Norme generale de protecția muncii – 2002.

## 2. Soluția propusă:

### 2.1. Puncte de folosință apă- obiecte sanitare

Prezenta documentație cuprinde instalațiile sanitare interioare din construcția propusă, cu funcțiunea de școală.

Destinația obiectivului de școală impune folosință de apă pentru nevoi igienico-sanitare. Echiparea cu puncte de folosință a apei s-a făcut funcție de destinație, conform STAS 1478/90.

Amplasarea punctelor de folosință (obiectelor sanitare) s-a făcut conform STAS 1504 și soluțiilor arhitecturale.

Obiectivul se va dota cu:

- 17 vase wc din porțelan sanitar cu rezervor de spălare montat pe vas sau pe perete la semiînălțime;
- 12 lavoare din porțelan sanitar echipate cu baterii amestecătoare;
- 3 fântâni de băut apă acționate cu buton prin apăsare cu revenire;
- 5 pisoare echipate cu robinete de colț pentru pisoare;
- 1 instant electric pentru preparare apă caldă.

Instalația sanitară cuprinde:

- distribuția;
- legături la obiectele sanitare;
- armături de închidere.

Proiectul cuprinde următoarele categorii de instalații:

- instalații de alimentare cu apă de consum menajer;
- instalații de canalizare menajeră;



## 2.2. Instalația exterioară de alimentare cu apă pentru consum menajer

Zona amplasamentului nu este dotată cu rețea de alimentare cu apă.

Pentru alimentarea cu apă a școlii s-a prevăzut un puț forat, adiacent acestuia se va construi o cameră tehnică. Întregul sistem va cuprinde:

- o stație de dedurizare și demineralizare (astfel încât parametrii apei să fie în concordanță cu prevederile ordinului nr. 119/2014);
- o pompă submersibilă (montată în puț);
- recipient de hidrofor;
- o pompă pentru eliminarea impurităților provenite de la stația de dedurizare și demineralizare.

**Puțul de captare a apei subterane, se va executa în baza unui studiu hidrogeologic întocmit de către o unitate de specialitate, la comanda beneficiarului.**

**Calculul echipamentului de pompare este orientativ. Calculul exact și procurarea acestuia, se va face funcție de elementele precizate în studiu hidrogeologic.**

Conducta de alimentare cu apă de la puțul forat se va monta la adâncimea de îngheț și va avea traseul conform planșei H 00.

La executarea lucrărilor din prezentul proiect se vor utiliza numai materialele care corespund tehnic și calitativ prevederilor proiectului, standardelor în vigoare specifice fiecărui tip de material și argumentelor tehnice. Alegerea conductelor și armăturilor de bransament se va face pentru o presiune de maximum  $P_n = 6$  atm.

Alimentarea cu apă rece pentru consum menajer a obiectivului de la puțul forat, se va face printr-o conductă de PEHD având diametrul  $D_n 50$ , îmbinată prin compresiune și amplasată îngropat în pământ la o adâncime de min.  $-1,10$  m față de cota terenului natural, pe pat de nisip de 10 cm.

## 2.3. Instalația interioară de apă pentru consum menajer

Soluția adoptată este aceea de alimentare a consumatorilor de apă prin intermediul unei rețele interioare alcătuită din conducte din polipropilenă montate aparent.

Prepararea apei calde pentru consum menajer se va realiza prin intermediul unui boiler termoelectric de 800 litri, prevăzut cu doua serpentine (ce va fi alimentată de la cazanul termic și de la panourile solare) și cu o rezistență electrică (opțională). Apa caldă menajeră va fi distribuită sub presiune prin conducte, cu ajutorul unei pompe. De la boiler spre consumatori, conducta de distribuție va fi din PPR  $D_n 40$ , izolată cu izolație din elastomeri de 9 mm.

Alimentarea cu apă rece a școlii se va face prin încăperea P23, cu țevă din PEHD  $D_n 50$ , care va alimenta camera centralei și obiectele sanitare din clădire.

La trecerea conductelor prin pereți se vor monta tuburi de protecție.

Pozarea conductelor și montarea tuturor echipamentelor se va face conform instrucțiunilor de montaj ale furnizorului/producătorului.





Proiectarea și dimensionarea instalațiilor de alimentare cu apă pentru consum menajer s-a făcut în conformitate cu normativul I9/2015 și cu STAS 1478.

#### 2.4. Instalații de canalizare menajeră

Canalizarea menajeră se va realiza din sisteme de conducte din polipropilenă (PP) pentru instalațiile de canalizare ape uzate menajere etanșate cu garnituri de cauciuc. Se va asigura ventilarea instalațiilor de canalizare menajeră, conform normativului I9/2015, prin prelungirea coloanelor de canalizare până deasupra acoperișului, acolo unde este posibil.

Instalația de colectare și evacuare apelor uzate menajere cuprinde:

- ✓ legături la obiecte sanitare executate din țevă PP Ø 32, Ø 40, Ø 50 și Ø 110 mm;
- ✓ coloanele V1, V2, V3, V4, V5 și V6 se vor executa din țevă PP Ø 110 mm, îmbinate rigid prin mufare și etanșare pe garnitură;
- ✓ colector orizontal interior – sifon de pardoseala Ø 50 montat în grupuri sanitare, sifon de pardoseala Ø 100 în camera centralei termice;
- ✓ cămine de vizitare ape menajere;
- ✓ țevă PVC Ø 110-160 mm, îmbinare uscată, elastică cu inel de cauciuc.

Proiectarea și dimensionarea instalațiilor de canalizare menajeră s-a făcut în conformitate cu normativul I9/2015 și cu STAS 1795.

Canalizarea interioară de la punctele de consum se face prin coloane de scurgere menajere din PP de scurgere, amplasate cât mai discret posibil și mascate.

Pentru intervenții în caz de înfundare a conductelor, pe traseul coloanelor de scurgere s-au prevăzut piese de curățire.

Pentru aerisirea coloanelor de canalizare, la partea superioară a acestora, s-au prevăzut piese de capăt pentru ventilație, amplasate deasupra nivelului acoperișului cu circa 50 cm.

Evacuarea apelor uzate menajere provenite de la clădire se face prin intermediul căminelor de vizitare amplasate la distanță de minim 1,5 m față de clădire.

Racordurile de scurgere se realizează cu conducte din PVC Ø 110-160 mm.

Adâncimea de pozare a conductelor de canalizare va fi mai mare decât adâncimea de îngheț a locului (min -1.10 m). Montarea conductelor de canalizare se face îngropat pe un pat de nisip compactat, având grosimea minima de 10 cm.

Evacuarea apelor menajere se va face prin intermediul căminelor de vizitare, în bazinul vidanjabil cu  $V_{util}=40$  mc, ce se va construi pe terenul proprietarului.

După executarea instalațiilor sanitare interioare se vor efectua probe de presiuni și de etanșeitate cu respectarea prevederilor normativului I9/2015 și cu respectarea condițiilor de calitate.

#### 2.5. Instalații de canalizare pluvială

Colectarea apelor meteorice de pe acoperișul obiectivului se va face cu jgheaburi și burlane cu descărcare în rigolele betonate la nivelul trotuarelor.



## 2.6. Instalații de stingere a incendiilor

### *Caracteristici generale*

Categoria de importanță a clădirii a fost determinată de către proiectant în faza de proiectare, conform Normativ P 100/1-2006 și Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor, aprobat prin HG 766/1997 și anume :

- clasa de importanță III ;
- categoria de importanță "C".

### *Descrierea soluțiilor propuse*

Pentru investiția de față s-au propus instalații de stins incendiu folosind apa.

Prin necesarul de căldură pentru încălzire și fierbere apa se provoacă răcirea mediului din jur și de aceea apa are cea mai mare eficiență de stingere pentru incendii din clasa A. Datorită densității relativ mari a acesteia comparativ cu a lichidelor combustibile, apa nu se recomandă la stingerea incendiilor de lichide combustibile (clasa B). Datorită conductibilității electrice bune, apa nu se recomandă la stingerea incendiilor în instalații electrice aflate sub tensiune. În contact cu unele substanțe apa reacționează producând gaze combustibile care pot exploda și contribui astfel la intensificarea arderii (sodiu, potasiu, zirconiu, pulberi de aluminiu, etc.).

Având în vedere caracteristicile constructive și funcționale și ținând cont de prevederile normelor și standardelor în vigoare (Normativ P118/2-2013) este necesar să fie prevăzută stingerea cu:

- Instalații cu hidranți exteriori conf. normativului P118/2-2013 art 6.1, punctul h;

### *Instalații de stingere a incendiului cu hidranți exteriori*

- pentru intervenția din exterior la un incendiu este necesar un hidrant exterior cu debitul de 5 l/s - conform P118/2, Anexa 7
- lungimea bătăii jetului compact: 15 m;
- timp teoretic de funcționare: 3 h (10800 s), conform P118/2 art 6.19 alineat b);
- raza maximă de acțiune 120 m, conform art 6.8 din P118/2 2013.

Instalația exterioară are în componență – un hidrant suprateran DN80 Tip B; cuplare a unei linii de furtun, cu un debit de intervenție de 5 l/s.

### *Rezerva de apă pentru stingere incendiu*

Se propune un rezervor de incendiu de 60 mc, conform breviarului de calcul.

### *Descrierea instalațiilor hidraulice:*

Instalațiile hidraulice ale rezervorului se compun din:

- conductă de alimentare rezervor;
- conducte de aspirație din rezervor;
- conductă de preaplin;



- conductă de golire din rezervor.

Toate conductele sunt prevăzute cu vane de închidere, cu excepția conductei de preaplin care nu are vană.

Alimentarea cu apă a rezervorului se realizează de la puțul forat propus în incintă.

Se va asigura posibilitatea alimentării autopompelor formațiilor de pompieri din rezervorul de acumulare a apei pentru stingerea incendiilor, prin prevederea unui punct de alimentare cu două racorduri exterioare tip "A".

Accesul în rezervoare se va face prin trape de acces de la nivelul cotei amenajate a terenului.

#### Utilaje și echipamente aferente gospodăriei de apă:

- un grup de pompare (GP ) pentru instalația de alimentare a hidranților exteriori complet echipat:
  - pompa activă cu  $Q = 5 \text{ l/s}$ ;
  - un tablou de automatizare ce va asigura funcționarea corectă a întregii instalații.

Grupul antiincendiu are următoarele componente principale:

- un vas de expansiune;
- un panou de comandă pentru pompa activă prevăzut cu: comutator Manual-Oprit-Automat;
- presostat;
- robinete de izolare blocabili pe traseele de aspirație și refulare ale pompei active;
- robinete de aerisire;
- supape de unic sens ușor de verificat;
- racord pentru măsurarea debitului;
- comutator Manual-Oprit-Automat;
- întrerupător general;
- alarmă sonoră.

Se va prevedea un sistem de pompare compact, care vor funcționa 180 minute pentru alimentarea hidranților exteriori și interiori.

Pompa este pornită și oprită automat de către un ansamblu presostat- tablou de comandă, și are rolul de a compensa pierderile din sistem (de a menține o presiune constantă în sistem).

Pompa menține o presiune constantă în sistem, presiune care poate fi setată prin intermediul panoului de automatizare și control.

#### Retele hidraulice:

Alimentarea cu apă rece pentru rezervor se va realiza de la puțul forat propus în incintă, cu ajutorul unei conducte din PEHD Dn 50 ce va avea montat la capătul din rezervor, un ventil cu plutitor.

**Hidranți exteriori:**

Conducta de alimentare a instalațiilor de hidranți exteriori va fi din țevă de PEHD110mm.

Conducta de alimentare a racordului tip A va fi din țevă de PEHD Dn 110 mm.

Toate conductele se vor monta sub adâncimea de îngheț, pe pat de nisip de 15 cm. Peste conductă se va prevedea 15 cm de nisip peste care se va așeza banda de semnalizare. Deasupra se va acoperi cu material fin provenit din săpătură, în straturi bine compactate, de cca. 20 –30 cm grosime.

Pentru evitarea oricărui posibil accident, săpăturile vor fi sprijinite pe toată durata lucrului în tranșee.

**Măsuri de siguranță:**

Pentru protecția la îngheț, toate conductele din camera pompelor se termoizolează cu vată minerală.

Toate trecerile prin pereții spre rezervor vor fi realizate prin piese de trecere de tip B, etanșe.

Pentru restul trecerilor, se vor utiliza țevi de protecție metalice, corespunzătoare diametrului conductei respective.

**Condiții de calitate pentru materiale, adredate și aparate:**

Materialele, echipamentele și aparatele vor trebui să facă față cerințelor de calitate impuse de legea 10/95.

Materialele, echipamentele și aparatele utilizate vor fi însoțite de:

- certificatul de calitate al furnizorului;
- fișe tehnice și specificații caracteristice produsului și durata de viață în exploatare în care se mențin aceste caracteristici;
- instrucțiuni de montare, probare, întreținere și exploatare ale produsului;
- certificat de garanție;
- certificat de atestare a calității și a performanțelor (agrement tehnice MLPAT, avize tehnice, procese verbale de omologare) emise de către institute de specialitate, abilitate în acest scop;
- elementele de instalații care fac obiectul instrucțiunilor tehnice ISCIR vor trebui să corespundă și prevederilor acestora, iar cele care sunt supuse condițiilor de omologare BRML să fie însoțite de certificate de atestare;
- armăturile de reglare vor fi însoțite de certificarea variației caracteristicilor de debit și de presiune în funcție de gradul de închidere;
- se dă preferință utilizării armăturilor pentru care producătorul indică numărul de cicluri repetate de acționări la care armătura rezistă. Se recomandă ca robinetele să reziste la minim 30.000 cicluri.

**Măsuri de tehnica securității, protecția și igiena muncii și măsuri P.S.I.:**





Personalul care efectuează lucrări de construcții montaj va avea efectuat instructajul de protecția muncii.

Nu se vor face modificări ale instalației fără avizul proiectantului. Lucrările se execută în baza proiectului tehnic și al detaliilor de execuție.

Echipamentele și materialele utilizate pentru execuție vor fi omologate și agrementate tehnic (ISCIR, etc.), interzicându-se cu desăvârșire folosirea materialelor cu defecte de fabricație, nesupuse probelor și verificărilor obligatorii. Este obligatorie folosirea echipamentelor de lucru adecvate. Pentru lucrările ce devin ascunse se vor întocmi procese verbale, care vor fi anexate ulterior la cartea construcției.

În exploatare, prin lucrări periodice de întreținere și încercări profilactice se va asigura integritatea funcțională și constructivă a instalațiilor proiectate precum și caracteristicile inițiale ale acestora. La execuția lucrărilor și în exploatare se va respecta ordinul OMAI nr. 163/2007 -Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor.

Pe toată durata execuției lucrărilor, se vor respecta următoarele:

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții + Legea 177 / mai 2015;
- Regulamentul privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat prin H.G. nr. 272 / 1994;
- Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin H.G. nr. 273 / 1994;
- Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor, aprobate prin ordin MI nr. 775 / 22.07.1998;
- Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a 2-a – Instalații de stingere - P 118/2 - 2013
- Legea 319 / 2006 – Legea securității și sănătății în muncă;
- Legea 137 / 1995 – Legea protecției mediului;
- Normativ NP-086 / 2005 – Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingere a incendiilor;
- Legea 307 – 2006 privind apărarea împotriva incendiilor;
- NTE 001/03/00 – Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor;
- Ordinul MAI nr. 163/28.02.2007 – Norme generale de apărare împotriva incendiilor;
- 19-2013 – Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor.

### **3. Probarea instalațiilor**

#### **3.1. Conducte de apă rece și caldă de consum**

Se vor executa probe și verificări pentru conducte de apă rece și caldă de consum pe timpul execuției și la terminarea lucrărilor conform I9-2015 astfel:

Conductele de apă rece și caldă de consum sunt supuse la următoarele probe:

- ✓ proba de etanșitate la presiune la rece;
- ✓ proba de etanșitate și rezistență la cald a conductelor de apă caldă și a celor de circulație;



- ✓ proba de funcționare la apa rece și caldă;

Proba de etanșeitate la presiune la rece, ca și proba de etanșeitate și rezistență la cald se efectuează înainte de montarea aparatelor și armăturilor de serviciu la obiectele sanitare și celelalte puncte de consum, extremitățile conductelor fiind obturate cu flanșe oarbe sau dopuri.

Presiunea de încercare la etanșeitate și rezistența la cald la conductele de apa rece și caldă este egală cu 1,5 x presiunea de regim, indicată în proiect pentru instalația respectivă de alimentare cu apă, dar nu mai mică de 6 bar.

Conductele se mențin sub presiune timpul necesar verificării tuturor traseelor și îmbinărilor, dar nu mai puțin de 20 de minute. În intervalul de 20 de minute nu se admite scăderea presiunii.

Presiunea în conducte se realizează cu o pompa de încercări hidraulice care se amplasează în punctul cel mai de jos al conductelor și se citește pe un manometru montat pe pompă.

Proba de funcționare la instalațiile de apă rece și caldă se efectuează după montarea armăturilor la obiectele sanitare. Se verifică, prin deschiderea succesivă a armăturilor de alimentare, dacă apa ajunge la presiunea de utilizare, la fiecare punct de consum în parte.

Verificarea se face prin deschiderea numărului de robinete de consum corespunzător simultaneității și debitului de calcul.

### 3.2. Conducte de canalizare

Conductele interioare de canalizare se supun la următoarele probe:

- ✓ proba de etanșeitate;
- ✓ proba de funcționare.

Proba de etanșeitate se efectuează prin verificarea etanșeității pe traseul conductelor și la punctele de îmbinare.

Conductele prevăzute cu elemente de mascare se probează pe parcursul lucrării, înainte de închiderea lor, după care se încheie procese verbale pentru lucrări ascunse.

Proba de etanșeitate se face prin umplerea cu apă a conductelor de canalizare a apelor menajere, până la nivelul de refulare prin sifoanele de pardoseală sau prin obiectelor sanitare.

Proba de funcționare se face prin alimentarea cu apă a obiectelor sanitare și a punctelor de scurgere la un debit normal de funcționare și prin verificarea condițiilor de scurgere.

La efectuarea probelor de funcționare se verifică pantele conductelor, starea pieselor de susținere și de fixare, existența pieselor de curățire conform precizărilor din proiect și din prezentul normativ.

Executarea instalațiilor sanitare se va face cu respectarea prevederilor Normativului I9/2015.

Recepția lucrărilor se va face în conformitate cu I9/2015, Legea 10/1995 și C56/02.

ORICE ECHIPAMENT SAU ELEMENT (NEOMOLOGAT ȘI/SAU NEATESTAT CALITATIV DE ORGANELE ABILITATE PRECUM ȘI ORICE MODIFICARE EFECTUATĂ ÎN



LUCRARE, DAR NEATESTATĂ DE CĂTRE PROIECTANT, CADE EXCLUSIV ÎN SARCINA CELUI CARE O EXECUTĂ, PROIECTANTUL FIIND EXONERAT INTEGRAL DE ORICE RĂSPUNDERE.

#### **4. Prescripții tehnice de bază**

La întocmirea prezentei documentații s-a ținut cont de prevederile:

- ✓ STAS 1478/90 Alimentare cu apa la construcții civile și industriale- prescripții de proiectare;
- ✓ STAS 1795/89- Canalizări interioare;
- ✓ STAS 1846, STAS 3051 Canalizări interioare, proiectare, execuție;
- ✓ I9/2015- Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor;
- ✓ ISO /TR 7474 -Țevi și accesorii din polietilena de înaltă densitate;
- ✓ DIN 8075 -Țevi PEHD- Cerințe generale de calitate;
- ✓ UNI 76611 +FA 1- Tuburi din PE înaltă densitate pentru conducte sub presiune, tipuri, dimensiuni, accesorii;
- ✓ C142-Instrucțiuni termice pentru executarea termoizolațiilor la elemente de instalații;
- ✓ C56/2002-Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de instalații CAIET III și VII;
- ✓ ISO 9001;
- ✓ ISO 7471.

#### **5. Norme de protecția muncii**

##### **5.1. Instalații sanitare interioare:**

La execuția lucrărilor se va respecta legislația referitoare la protecția siguranța și igiena muncii în vigoare.

Normele generale de protecția muncii în vigoare emise de Ministerul Muncii și Protecției Sociale și de Ministerul Sănătății:

- a. Legea protecției muncii Nr. 90/1998;
- b. Norme de protecția muncii aprobate de M.C. Ind. -1970;
- c. Normativele I.S.C.I.R. C4, C5, C9 și C25;
- d. Normativ NP 24-1997;
- e. Normativ I9 -2015;
- f. Regulamentul pentru protecția și igiena muncii în construcții MLPAT- ordinul 9/N/15.3.1993.

Soluțiile propuse prin prezentul proiect respectă cerințele de calitate impuse de LEGEA nr.10/1995- privind calitatea în construcții.





La stabilirea soluțiilor de proiectare, în conformitate cu Normele generale de protecția și igiena muncii – 1996 și Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții MLPAT – 1993, s-au avut în vedere:

- ✓ asigurarea condițiilor de igiena prin instalații sanitare;
- ✓ asigurarea calității minime a apei, prin racordarea la surse corespunzătoare și prin alegerea componentelor corespunzătoare ale sistemelor de conducte;
- ✓ respectarea condițiilor pe care trebuie să le îndeplinească apele uzate pentru a fi deversate în rețelele de canalizare, impuse de normativul NTPA 002/1997.

Pentru perioada de execuție a lucrărilor se vor lua măsuri de protecție a muncii specificate în Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de instalații tehnico-sanitare și de încălzire – 1995. Aplicarea măsurilor care rezultă din acest regulament constituie obligația și răspunderea executantului.

La executarea lucrărilor se vor folosi numai scule și mașini unelte în bună stare de funcționare și care nu pot provoca accidente.

Nici un muncitor nu va executa alte operații decât ceea ce i s-a încredințat.

Pentru executarea lucrărilor la înălțime se vor folosi schele, podine etc. special construite și rezistente, prevăzute cu balustrade de cel puțin 1 m înălțime și scanduri de bordura de cel puțin 15 cm lățime.

Tăierea și îndoirea țevilor, precum și alte lucrări de prelucrare a acestora, nu se vor executa pe schelele care servesc la montarea conductelor respective. Pe aceste schele este permisă numai ajustarea racordurilor între conducte.

Muncitorii care lucrează pe acoperișuri sau în poziții cu echilibru nestabil, vor purta în mod obligatoriu centuri de siguranță legate, prin intermediul unor frânghii rezistente, de elemente de construcție rezistente la sarcinile la care ar putea fi solicitate.

Zona de lucru va fi împrejmuțată și avertizată corespunzător, fiind interzisă circulația altor persoane în afara formației de lucru.

La spargerea și găurirea pereților, planșeelor, platformelor, muncitorii vor purta ochelari de protecție.

Toate materialele și sculele disponibile, mai ales cele de pe schele, nu se vor arunca ci vor fi coborâte sau îndepărtate cu grijă.

Lămpile electrice portative ce se folosesc pentru iluminarea locului de muncă vor fi alimentate la 24 V dacă se lucrează în condiții normale, sau la 12 V dacă se lucrează în medii cu umiditate excesivă, pe mase metalice, în locuri cu degajări de aburi etc.

Aparatele electrice fixe sau portative vor fi legate la instalația de punere la pământ, a cărei rezistențe nu trebuie să depășească 4 ohmi.

La lucrările de instalații care se execută în apropierea unor mase metalice sau rețele electrice, se vor lua măsuri de electrosecuritate.

La executarea instalațiilor se vor lua toate măsurile necesare pentru evitarea electrocutărilor prin atingerea conductorilor electrici (scoaterea de sub tensiune a instalației electrice, îngrădirea și izolarea conductorilor etc.).

Prelucrarea materialelor din PP se va efectua în ateliere sau încăperi bine ventilate.





Degajarile de etilen și de alti compuși chimici care apar la efectuarea îmbinărilor sudate tip "polifuziune", "electrofuziune" sau "cap la cap" trebuie eliminate printr-un sistem de ventilare locală adecvat.

Pe timpul operațiilor de îmbinare a țevelor și fittingurilor din PPr (în ateliere sau la locul de montaj, cu dispozitive cu încălzire electrică pentru sudura "cap la cap" sau prin "polifuziune") se va asigura menținerea permanentă a temperaturii sub valoarea maximă admisă pentru operațiile respective, în vederea evitării riscului aprinderii acestora.

Se interzice depozitarea materialelor în spațiile libere de siguranță, pe drumuri și în spații destinate circulației, căile de acces.

Încercarea conductelor va fi executată sub supravegherea șefului de șantier sau a unui tehnician de specialitate. Se interzice accesul persoanelor străine la sectoarele instalației care se încearcă.

Încercarea cu aer comprimat este admisă numai pentru conductele de oțel și numai în cazuri excepționale (iarna sau din lipsa de apă) și trebuie executată după instrucțiunile ISCIR.

Muncitorii care participă la încercările de presiune a conductelor vor trebui să facă înainte un instructaj în legătură cu:

- ✓ așezarea armăturilor;
- ✓ metodele de evacuare a aerului din instalație;
- ✓ modul de mărire și micșorare treptată a presiunii din instalații;
- ✓ interzicerea de executare a unor reparații într-o instalație aflată sub presiune;
- ✓ presiunea maximă admisă de normele tehnice;
- ✓ interzicerea ciocănirii conductelor în locurile de îmbinare.

În timpul încercărilor se interzice aglomerarea muncitorilor sau a altor persoane în apropierea conductelor în curs de încercare și a instalației de aer comprimat în funcțiune.

## 5.2. Instalații sanitare exterioare:

### *5.2.1. Reguli generale:*

- ✓ Măsurile de tehnică a securității muncii privind executarea diferitelor lucrări de construcții hidrotehnice și foraje, cuprinse în proiectele de organizare a șantierului, în regulile și în fișele tehnologice, vor fi comunicate de conducerea șantierului direct celor care conduc și supraveghează: maistri, ingineri, subingineri, tehnicieni, mecanici, care deserveșc mașinile și utilajele proprii sau închiriate.
- ✓ Măsurile de tehnică a securității muncii se vor prelucra periodic cu întreg colectivul de muncă, ținându-se o evidență în legătură cu instructajul făcut, cu data la care s-a făcut, precum și cu persoanele care au fost instruite.
- ✓ La locurile de muncă unde se pot produce accidente se vor prevedea, în mod obligatoriu, dispozitivele individuale de protecție și dispozitivele de securitate necesare, inclusiv împrejmuirea cu îngrădiri de protecție rezistente, pentru a se evita accesul persoanelor străine pe șantier și accidentarea acestora, atât în timpul zilei cât și noaptea.



- ✓ Pasajele de trecere a pietonilor, fixate pe arterele principale, acolo unde se execută lucrări de canalizare, alimentare cu apa sau termoficare, vor fi amplasate pe traseu în număr suficient pentru a nu crea aglomerații, vor fi dimensionate în funcție de sarcinile la care vor fi solicitare și de deschiderea șanțului și vor fi prevăzute, obligatoriu, cu balustrade, înalte de 1 m pe ambele părți și bine rigidizate, pentru a evita căderile în gol.
- ✓ Toate mașinile, utilajele, sculele, mecanismele și obiectele de inventar care sunt folosite în lucrările de construcții hidrotehnice și foraje vor fi în bună stare de funcționare. Improvizatiile în această privință sunt interzise.
- ✓ Conducerea unității este obligată să pună la dispoziția muncitorilor îmbrăcăminte și încălțăminte de protecție, precum și dispozitive individuale de protecție, în conformitate cu normele în vigoare, precum și cu specificul muncii prestate.
- ✓ Conducătorului unității, șefilor de brigadă, maistrilor, le revine obligația să controleze, sistematic și continuu, respectarea prezentelor norme și a instrucțiunilor de tehnică a securității, elaborate pe baza acestor norme.
- ✓ La toate lucrările periculoase, atât la locurile de muncă, cât și acolo unde este o circulație mare, se vor semnaliza pericolele de accidentare, prin semne speciale și pancarde, foarte vizibile, atât ziua cât și noaptea.
- ✓ Pasajele de nivel vor fi înzestrate cu semne vizibile și bine iluminate în timpul nopții.
- ✓ Drumurile pentru circulația vehiculelor și trecerile pentru pietoni vor fi libere, neblocați cu pământ, materiale sau utilaje. Acestea vor fi curățate de moloz, gheață și zăpadă.
- ✓ Locurile de trecere pentru oameni peste gropi și șanțuri se amenajează cu podete, având o lățime de cel puțin 0.8 m, cu balustrade cu înălțimea de 1 m pe ambele părți și cu scânduri pe margine de cel puțin 10 cm lățime.
- ✓ Utilajele și dispozitivele folosite vor fi astfel instalate, încât să se asigure stabilitatea acestora și imposibilitatea unor deplasări necomandate. Toate utilajele ce sunt alimentate cu energie electrică, atât în timpul pauzei de masă, cât și după lăsarea lucrului, la terminarea programului, vor fi deconectate de la rețea și asigurate, pentru ca nici o persoană neautorizată să nu le poată pune în funcțiune.

#### *5.2.2. Săpături pentru executarea rețelelor exterioare de alimentare cu apă și rețele exterioare de canalizare:*

- ✓ În funcție de aceste elemente se va stabili organizarea executării lucrărilor de săpătură, utilajele ce se vor folosi, felul sprijinirilor și consolidării lor.
- ✓ Înainte de începerea lucrărilor se vor stabili existența lucrărilor de gospodărie subterană, cât și natura lor (apa, canalizare, cabluri electrice sub tensiune, cabluri de telefon, conducte de gaze etc.), dacă sunt în funcțiune și traseul exact pe care îl urmează sub pământ.
- ✓ În cazul existenței unor instalații subterane, muncitorii vor fi instruiți asupra metodelor ce se vor folosi, pentru a fi feriți de accidente, iar lucrările se vor desfășura sub supraveghere permanentă.
- ✓ Dacă în sectorul punctului de lucru se descoperă existența unor instalații subterane de



care nu s-a știut înainte, lucrările vor fi imediat întrerupte și personalul va fi evacuat, până la identificarea instalațiilor descoperite. Este interzisă continuarea lucrului înainte de a se lua măsurile de protecție.

- ✓ Dacă în timpul lucrului se constată apariția unor gaze periculoase, lucrările vor fi imediat oprite și muncitorii evacuați până la înlăturarea pericolului.
- ✓ Pentru a se evita accidentele provocate de surparea pereților săpăturii, se vor executa următoarele prescripții privind depozitarea pământului și a materialelor:
  - pământul rezultat din săpături va fi depozitat la o distanță de cel puțin 0,7 m de marginea săpăturii;
  - la săpăturile cu taluz, cu un unghi mai mare decât unghiul taluzului natural, distanța maximă între locul de așezare a pământului și marginea săpăturii va fi stabilită prin calcul, însă va fi de cel puțin 0,7 m;
  - este interzisă amplasarea stâlpilor pentru rețele aeriene (energie electrică, telecomunicații etc.) în raza prisme de alunecare a terenului;
- ✓ Depozitarea pământului din șanțurile amplasate pe străzi se va face astfel încât să nu astupe rigolele, spre a avea în permanență asigurată scurgerea apelor meteorice.
- ✓ Executarea săpăturilor în apropierea fundațiilor construcțiilor existente se va face numai cu pereți sprijiniți.

Săpăturile executate în terenuri slabe cu umiditate ridicată se vor face numai cu pereți sprijiniți.

### 5.2.3. Epuismente:

În cazul evacuării apei din șanțuri prin pompare, se vor respecta, în mod obligatoriu, următoarele reguli:

- ✓ pompele vor fi montate pe postamente bine fixate, fără posibilitate de răsturnare în timpul exploatării și vor fi amplasate la o distanță suficientă de marginea săpăturii;
- ✓ locul unde se amplasează pompa va fi îngrădit cu balustrade metalice sau din lemn.
- ✓ furtunul de aspirație al pompei va fi bine ancorat și susținut, spre a nu da pompei posibilitatea de răsturnare în timpul exploatării.
- ✓ sorbul pompei va fi amplasat într-un puț colector, care va fi executat cu pereți din dulapi bătuți sub cota puțului.
- ✓ Exploatarea pompelor se va face numai de personal calificat pentru această activitate.
- ✓ În cazul folosirii pompelor electrice, se vor respecta toate măsurile tehnice de securitate a muncii prevăzute pentru astfel de utilaje (tablouri de distribuție, legare la pământ, conductori izolați etc.).

### 5.2.4. Conducte pentru rețele de alimentare cu apă

- ✓ Înainte de începerea lucrului, conducătorul punctului de lucru va lua măsuri spre a crea condiții normale și sigure pentru executarea lucrărilor. La lucrările din exterior se vor lua măsuri de protecție contra ploilor și vânturilor.
- ✓ Nici un muncitor nu va executa alte operații decât cele care i s-au încredințat.
- ✓ Lămpile electrice care se folosesc pentru iluminarea locului de muncă vor fi alimentate





la o rețea de 24 V;

- ✓ Aparatele electrice fixe sau portative vor fi legate la instalația de punere la pământ, ale cărei rezistențe nu vor depăși 4 ohmi.
- ✓ Manipularea conductelor se va face după caz fie cu mijloace mecanizate (automacara, trolii etc), fie pe planuri înclinate, luând măsuri de frânare, având grijă ca rostogolirea să nu se facă pe mufe.
- ✓ Este interzisă așezarea țevelor la o distanță mai mică de 70 cm de marginea șanțului. În caz de depozitare a țevelor pe marginea șanțului se vor lua măsuri contra rostogolirii lor.
- ✓ Este interzisă prezența muncitorilor în puțuri sau în șanturi la coborârea pieselor și conductelor.
- ✓ Muncitorilor care participă la încercările de presiune a conductelor li se va face înainte un instructaj în legătură cu:
  - așezarea armăturilor și a flanșelor oarbe;
  - metodele de evacuare a aerului din instalații;
  - modul de mărire și mișcarea treptată a presiunii din instalații;
  - interzicerea executării de reparații într-o instalație care se găsește sub presiune;
  - presiunea maximă admisă de normele tehnice;
  - interzicerea ciocnirii conductelor care se află sub presiune, în locurile îmbinate prin ambutisare;
  - procedeele de verificare a sudurilor de pe conductele aflate sub presiune.

#### *5.2.5. Conducte pentru rețele de canalizare:*

- ✓ Depozitarea tuburilor în lungul șanțurilor se va face la distanța de minimum 0,7 m de la marginea șanțurilor. Se vor lua măsuri de prevenire a rostogolirilor.
- ✓ Nici un muncitor nu va executa alte operații decât cele care i s-au încredințat.
- ✓ Se interzice manipularea manuală a tuburilor atunci când acestea depășesc greutatea de 50 kg/buc. Pentru greutăți mai mari se vor folosi frânghii, scripeți, mijloace mecanizate.
- ✓ Coborarea tuburilor în șanturi se va face de pe partea unde nu s-a depozitat pământ.
- ✓ Așezarea tubului la cota din proiect se va face prin scoaterea sau adăugarea unei cantități de nisip. Este interzis ca aceasta operație să se facă prin introducerea brațului sub tubul de beton ținut în cablul macaralei.
- ✓ Lămpile electrice care se folosesc pentru iluminarea locului de muncă vor fi alimentate la o rețea de 24 V;
- ✓ Sculele devenite disponibile nu vor fi lăsate pe marginea șanțului sau pe platforme ci se vor depozita cu grijă la o distanță de minimum 1,5 m de marginea săpăturii.

#### **6. Norme de securitate la incendiu**

- ✓ P118/2016 – Norme tehnice pentru proiectarea și realizarea construcțiilor privind protecția la foc;





- ✓ Normativ I1/78 pentru executarea instalațiilor cu conducte din P.V.C. (prin asimilare și la conductele din alte materiale plastice);
- ✓ Normativ pentru prevenirea și stingerea incendiilor pe durata execuției lucrărilor de construcții și instalații - C 300 - 94;
- ✓ STAS 1478 - 90;
- ✓ Normativ NP 24 - 1997.



Întocmit,

Ing. Mocanu Vlad-Alexandru



Întocmit,

Ing. Mihai Daneliuc





## BREVIAR DE CALCUL INSTALAȚII SANITARE

- **Denumirea obiectivului:**  
„Modernizare unitate de învățământ: Școala gimnazială nr.1 Mileanca Corp C1 ”
- **Amplasament:**  
Sat Mileanca, Com. Mileanca, Jud. Botoșani
- **Beneficiarul investitiei:**  
Comuna Mileanca  
Adresa: Sat Mileanca, Com. Mileanca, Jud. Botoșani
- **Proiectant general:**  
SC SUBMIT SRL  
  
J22/118/2015  
  
Adresa: Iași, Șos. Națională nr. 44A, bl. E1, sc. A, parter, ap. 4
- **Nr. proiect:** 36/2018
- **Data:** 2018
- **Faza proiectare:** P.Th. + D.E.



### Necesarul de apă potabilă pentru consum igienico - sanitar

Determinarea debitelor de calcul și dimensionarea conductelor instalațiilor de alimentare cu apă potabilă rece, apă caldă de consum s-au făcut conf. **STAS 1478-90** și a nomogramelor uzuale de calcul, după cum urmează:

#### 1. Date inițiale

Conform STAS 1478-90:

Număr consumatori (N)	Debite specifice Necesar total de apă
Număr persoane N = 185	$q_s = 20$ l/om zi



## 2. Necesarul de apă (STAS 1478/90 si SR 1343)

$$Q_{zi\ med} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[ \sum_{i=1}^m N(i) \cdot q_s(i) \right] = \frac{3700}{1000} = 3.70 \text{ mc/zi}$$

$$N(i) = 185$$

$$q_s(i) = 20 \text{ l/or. zi}$$

conform tabel 2 STAS 1343/1-2006

$$Q_{zi\ max} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[ \sum_{i=1}^m N(i) \cdot q_s(i) \cdot K_{zi}(i) \right] = \frac{5180}{1000} = 5.18 \text{ mc/zi}$$

$$K_{zi}(i) = 1.4 \text{ bel 1 STAS 1343/1-2006}$$

$$Q_{orar\ max} = \frac{1}{1000} \cdot \frac{1}{24} \sum_{k=1}^n \left[ \sum_{i=1}^m N(i) \cdot q_s(i) \cdot K_{zi}(i) \cdot K_{or}(i) \right] = \frac{10360}{24000} = 0.43 \text{ mc/h}$$

$$K_{or}(i) = 2$$

conform tabel 3 STAS 1343/1-2006

Se confirma cerintele de apa

$$Q_s \text{ zi med} = K_p \times Q_{zi \text{ med}} = 1 \times 3.7 = \boxed{3.7} \text{ mc/zi}$$

$$Q_s \text{ zi max} = K_p \times Q_{zi \text{ max}} = 1 \times 5.2 = \boxed{5.18} \text{ mc/zi}$$

$$Q_s \text{ orar max} = K_p \times Q_{orar \text{ max}} = 1 \times 0.43 = \boxed{0.43} \text{ mc/h}$$

## 3. Debite de calcul

Sursa de apa Put forat

Conform tabel 6 din STAS 1478/90, debitul de calcul se determină cu relația:

$$q_c = 0,54 \cdot \sqrt{\sum q_s} \text{ l/s}$$

	Debit specific	Cantitate	qs	qs
			a.c.c.	a.r.
Lavoar	0.07	12	0.84	0.84
Rezervor WC	0.15	17	0	2.55
Fantana de baut apa	0.04	3	0	0.12
Piscar	0.04	5	0	0.2
			0.84	3.71

$$q_c = 1.15 \text{ l/s} = 4.14669 \text{ mc/h} = 0.001152 \text{ mc/s}$$

Conform nomogramei conductei de apa din PEHD alegem o țevă cu diametru de  $\Phi 50$ .



#### 4. Evacuarea apelor (conform SR 1486-1):

$$Q_{uz\ zi\ med} = Q_{zi\ med} \times 1 = \boxed{3.70} \text{ mc/zi}$$

$$Q_{uz\ zi\ max} = Q_{zi\ max} \times 1 = \boxed{5.18} \text{ mc/zi}$$

$$Q_{uz\ orar\ max} = Q_{orar\ max} \times 1 = \boxed{0.43} \text{ mc/h}$$

#### 5. Instalatia de canalizare menajera

Conform STAS 1795/87

$$Q_C = Q_S + q_S \text{ max} \quad (\text{l/s})$$

	Debit specific	Cantitate	Qs
Lavoar	0.17	12	2.04
Rezervor WC	2	17	34
Fantana de baut apa	0.08	3	0.24
Pisoar	0.05	5	0.25
Sifon de pardoseala	0.33	8	2.64
			<b>39.17</b>

$$Q_S = 0.4 \cdot \sqrt{\sum q_s} = 2.50 \text{ (l/s)} \quad 9.01 \text{ mc/h}$$

$$q_S \text{ max} = 2$$

$$Q_C = 4.50 \text{ l/s}$$

#### 6. Calculul volumului bazinului vidanjabil

$$V_{bv} = Q_{uz\ zi\ med} \times n = 1.90 \times 21 = 40 \text{ m}^3$$

$$Q_S = 1.90 \text{ mc/zi}$$

n = numărul aproximativ de zile pe lună în care grădinița funcționează.

Debitele de ape uzate menajere vor fi preluate de un bazin vidanjabil, cu volumul util de 40 m<sup>3</sup>.



**7. Alegerea boilerului:**

$$V_{B,min} = \frac{n \cdot C_{zn} \cdot (t_{acm} - t_a)}{(t_b - t_a)} = \frac{285 \cdot 5 \cdot (45 - 10)}{(60 - 10)} = 647.5 \text{ litri}$$

Se va alege un boiler termoelectric, cu V= 800 de litri.

Unde:

n - numărul de persoane considerat - 185 persoane

$C_{zn}$  - consum zilnic normat persoană - conform normativ I9/2015 - 8 l/zi.pers

$t_{acm}$  - temperatura apei calde la ieșirea din boiler

$t_a$  - temperatura apei reci

**8. Alegerea pompei submersibile**

$$H = H_{geo} + (0,2 \times L) + h[m]$$

unde: -  $H_{geo}$  = înalțimea geodezică între nivelul apei din put și înalțimea la care se afla cel mai defavorizat consumator

-  $h$  = cota nivelului apei, fata de cota terenului

-  $L$  = lungimea conductei

$$H = 18 + (0.2 \times 60) + 20 = 50 \text{ mca}$$

$$Q = 8.4 \text{ mc/h}$$

(Acest calcul este orientativ, pompa submersibilă se va alege pe baza studiului hidrogeologic, efectuat de beneficiar.)

**9. Calculul recipientului de hidrofor**

Formula generală pentru a dimensiona vasele de acumulare dotate cu membrană:

$$V_t = 14 \times \frac{Q_{max}}{A} \times \frac{P_s \times P_a}{P_s - P_a} \times \frac{1}{P_p}$$

$V_t$  = Volumul global al vasului acumulator [litri]

$Q_{max}$  = Capacitatea de livrare max. a pompei sau consumul max. al sistemului [l/min]

$A$  = Număr de porniri-opriri pompă pe oră

$P_s$  = Presiune de oprire pompă (absolută) [bari]

$P_a$  = Presiune de pornire pompă (absolută) [bari]

$P_p$  = Presiune de preîncărcare (absolută)



$$\begin{aligned} V_t &= 14 \times (69/25) \times (4.7 \times 3.0 / 4.7 - 3.0) \times (1/1.6) = \\ &= 200 \text{ litri} \end{aligned}$$

Se alege un recipient de hidrofor cu volumul de 200 litri.



Intocmit,  
Ing. Mocanu Vlad-Alexandru



## BREVIAR DE CALCUL INSTALAȚII DE STINGERE INCENDIU

- **Denumirea obiectivului:**  
„Modernizare unitate de învățământ: Școala gimnazială nr.1 Mileanca Corp C1 ”
- **Amplasament:**  
Sat Mileanca, Com. Mileanca, Jud. Botoșani
- **Beneficiarul investitiei:**  
Comuna Mileanca  
Adresa: Sat Mileanca, Com. Mileanca, Jud. Botoșani
- **Proiectant general:**  
SC SUBMIT SRL  
J22/118/2015  
Adresa: Iași, Șos. Națională nr. 44A, bl. E1, sc. A, parter, ap. 4
- **Nr. proiect:** 36/2018
- **Data:** 2018
- **Faza proiectare:** P.Th. + D.E.

### 1. Baza de date

Calculul de dimensionare a instalațiilor prevăzute în cadrul obiectului au fost făcute în baza următoarelor date:

- planuri de arhitectură ;
- datele tehnice furnizate de tehnolog;
- STAS-urile și normativele specifice, cum sunt:
  - STAS-uri : 1478; 1795; 3051
  - Normative: P 118/2 -13
  - Ghid de proiectare: GP – 043/99

### 2. Dimensionarea instalatiei exterioare de stins incendiu

- pentru interventia din exterior la un incendiu este necesar un hidrant cu debitul de 5 l/s- conform P118/2, Anexa 7.
- lungimea bataii jetului compact: 15 m;





- timp teoretic de funcționare: 3 h (10800 s), conform P118/2 art 6.19 alineat b);
- raza maxima de actiune 120 ml, conform art 6.8 din P118/2 2013.

#### Înălțimea de pompare

$$H_p = H_g + H_i + h_r$$

$H_g = 5$  m - înălțimea geodezică între punctul cel mai înalt și axul pompei de alimentare apa pentru stingere incendiu.

$H_i = 1.34$  bari (13.4 mCA) - presiunea disponibilă la ajutorul țevii de refulare, corespunzător lungimii jetului compact  $L_c = 10$  m, diametru orificiului ajutorului  $\varnothing = 18$  mm și  $Q_{ie} = 5.0$  l/s - conf. Anexa 14 din P118/2 - 2013.

$$h_r = h_{rce} + h_{rf}$$

$h_{rce} = 1.1 \times i_c \times l_c$  - pierderea totală de sarcină liniară și locală pe traseul conductei exterioare;

$h_{rce} = 0$  - hidranții exteriori se afla la mai puțin 100 m fata de cel mai înalt și îndepărtat punct al clădirii, distanța acoperită de lungimea furtunului de hidrant.

$$h_{rf} = p \times l_f = 0,040 \times 100 \text{ (la } 5.0 \text{ l/s)} = 4 \text{ mCA};$$

$$h_r = 4 \text{ mCA};$$

$$H_p = 5 + 13.4 + 4 = 22.40 \text{ mCA} \approx 3 \text{ bari.}$$

#### 4. Calculul rezervei de incendiu:

Timpul teoretic de funcționare a instalațiilor de stingere a incendiilor, stabilit corespunzător P118/2 2013 este de:

- 180 min. pentru hidranți exteriori.

Volumul de apa pentru stingerea incendiilor va fi pastrat într-un rezervor de acumulare subteran adiacent stației de pompe, fiind calculat în conformitate cu cerințele P118/2-2013, pentru fiecare tip de instalație, astfel:

- hidranți exteriori:

$$V_{he} = 5,0 \text{ l / sec.} \times 180 \text{ min.} \times 60 \text{ sec.} = 54\,000 \text{ l} = 54 \text{ m}^3;$$

Volumul util al rezervorului de acumulare a apei pentru stingerea incendiilor va fi:

$$V_{util} \text{ al rezervorului de acumulare} = 54.0 = 54.00 \text{ m}^3$$

Rezerva intangibila de apa pentru stingerea incendiilor va fi stocata într-un rezervor din beton, amplasat subteran, cu volumul de 60 mc.

Se va asigura posibilitatea alimentării autopompelor formațiilor de pompieri din rezervorul de acumulare a apei pentru stingerea incendiilor, prin prevederea unui punct de alimentare cu două racorduri exterioare tip "A".



**5. Timpul de refacere a rezervei de incendiu**

Durata pentru refacerea rezervei intangibile de incendiu, conform STAS 1478-90, tabel 15, este de 24 ore, rezultând un debit de calcul de pentru refacerea rezervei:

$Q_{ri} = V_{ri} / T_{ri} = 60 \text{ m}^3 / 24 \text{ ore} = 2.5 \text{ m}^3 / \text{h} = 0.69 \text{ l/s}$  - debit asigurat de puțul forat.

Întocmit,  
Ing. Mihai Daneliuc





## MEMORIU TEHNIC INSTALAȚII TERMICE

- **Denumirea obiectivului:**  
„Modernizare unitate de învățământ: Școala gimnazială nr.1 Mileanca Corp C1 ”
  
- **Amplasament:**  
Sat Mileanca, Com. Mileanca, Jud. Botoșani
  
- **Beneficiarul investiției:**  
Comuna Mileanca  
Adresa: Sat Mileanca, Com. Mileanca, Jud. Botoșani
  
- **Proiectant general:**  
SC SUBMIT SRL  
  
J22/118/2015  
  
Adresa: Iași, Șos. Națională nr. 44A, bl. E1, sc. A, parter, ap. 4
  
- **Nr. proiect:** 36/2018
  
- **Data:** 2018
  
- **Faza proiectare:** P.Th. + D.E.



### 1. Generalitati

Prezenta documentație tratează la nivel de proiect tehnic instalațiile termice aferente clădirii cu funcțiunea de școală și are regimul de înălțime P.

Se menționează că orice neconcordanță care poate să apară între soluțiile tehnice din proiect și situația din teren, trebuie semnalată proiectantului pentru soluționare.

Legea nr. 10/1995 modificată prin Legea nr.123, din 5 mai 2007 și Legea nr. 177 din 31 august 2015, privind calitatea în construcții a legalizat constituirea în România a sistemului calității în construcții. Prin acest sistem se urmărește ca realizarea și



exploatarea construcțiilor și instalațiilor aferente să fie de o calitate superioară, în scopul îmbunătățirii condițiilor de confort și de siguranță a utilizatorului, a protejării mediului înconjurător.

Astfel au devenit obligatorii realizarea și menținerea pe toată durata de execuție a construcțiilor și instalațiilor aferente a următoarelor cerințe de calitate obligatorii:

- rezistența mecanică și stabilitate;
- securitate la incendiu;
- igiena, sănătatea oamenilor și protecția mediului;
- siguranța în exploatare;
- protecția împotriva zgomotului;
- economia de energie, izolare termică și hidrofugă;
- utilizarea sustenabilă a resurselor naturale.

Aceste obligații revin proiectanților, verificatorilor de proiecte, executanților, responsabililor cu execuția și cu exploatarea, beneficiarilor, producătorilor de echipamente.

La alegerea soluțiilor tehnice s-a ținut cont de caracteristicile construcției, de destinația construcției și a încăperilor, de condițiile de mediu și dorințele beneficiarului.

La elaborarea prezentului proiect s-a utilizat proiectul pe partea de arhitectură și planul de situație cu amplasarea construcției.

Executantul, de comun acord cu beneficiarul, va monta numai echipamente care îndeplinesc aceleași funcțiuni și au aceleași caracteristici tehnice cu cele indicate în proiect, omologate și agrementate tehnic conform Legii 10/1995 cu modificările din Legea 123/2007 și Legea nr. 177 din 31 august 2015, privind calitatea în construcții și certificate conform Legii privind securitatea și sănătatea în munca – Legea 319/2006.

## **2. Descrierea lucrării**

Necesarul de energie termică pentru încălzirea clădirii s-a calculat conform SR 1907/2014 în următoarele ipoteze :

- ✓ clădire amplasată în zona climatică III ( $t_e = -18\text{ }^\circ\text{C}$ ) și zona eoliana IV;
- ✓ temperaturile interioare în funcție de destinațiile încăperilor;
- ✓ ferestre cu tâmplărie termopan cu geam termoizolant având  $R_o = 0,55\text{ m}^2\text{K/W}$ ;
- ✓ pereți exteriori din zidărie din blocuri ceramice 25 cm respectiv 37 cm cu izolație din polistiren expandat 10 cm;



În scopul asigurării condițiilor optime de confort termic se va realiza o instalație de încălzire dimensionată pentru a asigura temperaturi interioare conform SR 1907/2014 astfel:

Cancelarie	22°C
Holuri	20°C
Sală de clasă	22°C
Centrală termică	15°C
Grup sanitar copii	20°C
Grup sanitar într.	20°C
Grup sanitar persoane cu dizabilitați	20°C
Grup sanitar profesori	20 °C
Depozitări	15 °C
Biblioteca	20 °C

Calculul necesarului de căldură s-a efectuat în concordanță cu datele climatice și temperaturile interioare menționate mai sus. Necesarul de căldură s-a calculat conform SR 1907, a reieșit 98.98 kW.

Pentru prepararea apei calde se va folosi un boiler termoelectric cu dublă serpentină de 800 L (o serpentină fiind alimentată de la cazanul pe combustibil solid, iar cea de-a doua serpentină va fi alimentată de la panourile solare), amplasat în Camera centralei termice P23.

Conform studiului de fezabilitate, se propun 4 panouri solare cu tuburi vidate, cu suprafața  $S = 2,75$  mp fiecare.

Pentru satisfacerea necesarului de căldură total, s-a adoptat soluția cu o centrală termică pe combustibil solid cu puterea termică  $P = 115$  kW. Centrala este complet automatizată și echipată cu serpentină de răcire, vană de descărcare termică, UPS (sursă neîntreruptibilă de energie) și prevăzută cu stație de dedurizare.

Agentul termic pentru alimentarea corpurilor de încălzire va avea temperatura maximă de 80°C pe tur și 60°C pe retur.

Conductele de distribuție către corpurile de încălzire vor fi din oțel, vor fi izolate și vor avea diametrele descrise în piesele desenate ce însoțesc partea scrisă.

Conductele de distribuție de la BEP către corpurile de încălzire se vor monta atât aparent cât și îngropat și vor avea o pantă de 2%.





Conductele de distribuție din camera centralei termice vor fi executate din oțel de diametre diferite și vor avea pantă de 2%. Conductele se vor izola cu izolație din tuburi de elastomeri 9 mm, iar protecția izolației se va realiza din tablă de aluminiu.

Conductele montate în spațiul tehnic vor fi montate aparent și vor fi susținute de suporturi executați din profile metalice (brățări, coliere, scoabe).

Conductele sistemului de expansiune, conductele sistemului de umplere și conductele de evacuare de la supapele de siguranță se vor curăța, grundui și vopsi.

Corpurile de încălzire folosite sunt din panouri din oțel, de tip R22. Fiecare corp de încălzire va fi echipat cu robinet termostat tur, robinet retur și dezaerisitor automat.

Alimentarea corpurilor de încălzire se va realiza în sistem bitubular, cu circulație forțată. Pompele de circulare și recirculare trebuie să îndeplinească normele privind economia de energie și vor avea caracteristicile minime exprimate în breviarul de calcul.

Radiatoarele panou vor fi livrate la lungimile solicitate (în conformitate cu necesarul de încălzire al încăperilor), din gama normată, gata vopsite (alb) și însoțite de accesoriile pentru montare.

Amplasarea corpurilor de încălzire se va face la partea inferioară a încăperilor, sub ferestre pentru obținerea unei eficiențe termice maxime. Distanțele de montaj pentru corpurile de încălzire în raport cu elementele de construcție sunt în conformitate cu Normativul I 13-2015.

La alegerea corpurilor de încălzire s-au avut în vedere următoarele criterii specifice:

- Performanța termică;
- Durabilitatea;
- Prețul;
- Rezistența la șocuri și lovituri;
- Estetică;
- Compatibilitatea corpurilor de încălzire cu alte materiale din instalație;
- Posibilitățile de igienizare;
- Ușurința montării etc.

La amplasarea utilajelor au stat următoarele criterii:

- ✓ dimensiunile echipamentelor;
- ✓ respectarea normativelor privind spațiile de circulație între utilaje;



- ✓ respectarea prescripțiilor tehnice pentru proiectarea, execuția, montarea, repararea, instalarea, exploatarea și verificarea cazanelor de apă caldă C-31 și Îndrumarul pentru proiectarea centralelor termice mici IPCT;
- ✓ prescripțiile producătorilor;
- ✓ asigurarea condițiilor necesare pentru întreținere și reparații;
- ✓ trasee cât mai scurte pentru conducte.

Dilatările conductelor instalației de încălzire s-au prevăzut a fi preluate în mod natural prin schimbările de direcție.

Echilibrarea hidraulică a instalației a fost luată în calcul la dimensionarea ramurilor și a diametrelor conductelor și se va realiza și cu ajutorul robinetelor care se vor monta pe conductele de distribuție.

La execuția lucrărilor se vor respecta detaliile din planșele de execuție și din Normativul I13/2015, iar pentru orice schimbare de soluție, materiale, utilaje sau armături se va solicita acordul proiectantului de specialitate.

La trecerea conductelor prin pereți și pardoseală, acestea se montează prin tuburi de protecție, care să permită mișcarea liberă a conductelor datorită dilatării și să asigure protecția termică și mecanică a acestora.

Sistemul de siguranță va fi alcătuit din vase de expansiune (un vas de expansiune pentru circuitul de încălzire cu volumul de 150 litri, un vas de expansiune de 32 litri pentru boiler, un vas de expansiune pentru circuitul soalr de 50 litri), supape de siguranță, dezaeratoare automate, termomanometru și dezaerator automat.

În situația în care beneficiarul va procura alte materiale și echipamente sau apar unele neconcordanțe între situația prezentată în proiect și cea de pe teren, se va solicita asistența proiectantului de specialitate.

La execuția lucrărilor se vor respecta detaliile din planșele de execuție și din Normativul I 13/2015, iar pentru orice schimbare de soluție, materiale, utilaje sau armături se va solicita acordul proiectantului de specialitate.

Distanța minimă între conductele paralele neizolate termic va fi de 3 cm, aceeași distanță se va păstra și între suprafețele conductelor izolate;

Distanțele între suporturile conductelor în funcție de diametru vor respecta prevederile Normativului I13/2015.



### **3. Modul de urmărire a comportării în timp a investiției**

Prezentele norme metodologice privind urmărirea comportării lucrărilor executate se bazează pe prevederile Legii 10/1995 cu modificările din Legea 123/2007 și Legea nr. 177 din 31 august 2015, referitoare la asigurarea durabilității, siguranței în exploatare, funcționalității și calității construcțiilor, precum și pe Manualul de întreținere și mentenanță elaborat de Ministerul Educației și Cercetării. Scopul urmăririi comportării construcțiilor este de a asigura aptitudinea lor, pentru exploatarea pe toată durata de serviciu și obținerea informațiilor necesare perfecționării activității de construcții.

În funcție de obiective, domeniul de aplicare, regim de exploatare, urmărirea comportării construcțiilor se prezintă sub 2 forme:

- urmărirea curentă;
- urmărirea periodică.

Urmărirea curentă a stării tehnice are ca scop următoarele:

- a) depistarea și semnalizarea din fază incipientă a situațiilor ce periclitează aptitudinea pentru exploatare a construcțiilor sub aspectul durabilității, siguranței, confortului, în vederea luării din timp a măsurilor de intervenție necesare;
- b) strângerea centralizată de date cu privire la starea tehnică a construcțiilor, în vederea fundamentării deciziilor titularilor de investiție sau ale beneficiarilor de dotație;
- c) evidențierea aspectelor pozitive și negative cu caracter generalizat din comportarea construcțiilor, în vederea îmbunătățirii proiectării, execuției și exploatării.

Supravegherea curentă a stării tehnice are caracter permanent și cuprinde toate obiectivele de construcție aflate în evidenta fondurilor fixe din țara noastră. Organizarea supravegherii curente a stării tehnice, a obiectelor de construcție din dotare este sarcina beneficiarului de dotație sau a unității de exploatare, care o va executa cu personal și mijloace proprii.

Supravegherea periodică a stării tehnice se face în baza proiectului de execuție și a instrucțiunilor scrise ale proiectantului, cuprinse în memoriu tehnic, caietul de sarcini și anume:

- se vor verifica periodic prizele de curent și conexiunile electrice realizate;
- se va verifica periodic buna funcționare a echipamentelor din compunerea instalațiilor.



#### **4. Îndeplinirea cerințelor esențiale de calitate**

Conform Legii nr.123,din 5 mai 2007, pentru modificarea Legii nr. 10-1995 privind calitatea în construcții se definesc următoarele cerințe esențiale:

##### **a) Rezistență mecanică și stabilitate**

###### Corpuri de încălzire

Materialele folosite la construcția corpurilor de încălzire precum și soluțiile constructive adoptate, sunt alese astfel încât să nu se producă deformări permanente sau alte deteriorări ale elementelor componente. Ele trebuie să reziste la solicitările mecanice, termice și chimice la care vor fi supuse în mod obișnuit. Montarea radiatoarelor se face cu ajutorul consolelor speciale (prevăzute de furnizorul de echipamente).

Toate elementele corpului de încălzire trebuie să fie astfel asamblate încât să nu se deformeze și să nu se deterioreze sub acțiunea temperaturii și presiunii fluidului, în limitele normale sau în condițiile de preavarie acceptate de fabricant.

În cazul robinetelor de reglaj valorile abaterilor limită trebuiesc să fie în concordanță cu STAS 2553. Valoarea presiunii hidraulice de încercare este de  $1.5 \times P$  regim.

Armăturile nu trebuie să prezinte deformații permanente și nici scăpări de apă la valoarea maximă a cuplului exercitat de 3 ori, asupra capetelor de manevră ale armăturii (valoarea cuplului:  $C = 5 \text{ Nm}$ ).

Piese turnate, forjate, matrițate sau sudate trebuie să fie fără defecte - goluri, crăpături, fisuri, stratificări, incluziuni nemetalice etc.

Suprafețele interioare și exterioare ale armăturilor trebuie protejate anticorosiv cu materiale care trebuie să reziste la solicitările mecanice, termice și chimice la care vor fi supuse și să nu modifice proprietățile fizico-chimice ale fluidului vehiculat.

##### **b) Securitate la incendiu**

###### Corpuri de încălzire

La montarea corpurilor de încălzire se vor respecta instrucțiunile normativului I-13/2015 în ceea ce privește distanțele minime dintre acestea și elementele de construcție sau între acestea și masa nișei în care sunt montate (dacă este cazul), față de pardoseală circa 12cm, față de perete circa 3 cm - 5 cm. Distanța minimă între conductele paralele neizolate sau între suprafețele termoizolațiilor sau între conducte și





suprafețe finite ale elementelor de construcții adiacente este de 3 cm. Distanțele între suporturile conductelor în funcție de diametru vor respecta prevederile Normativului 113/15.

În ceea ce privește distanțele minime dintre corpurile de încălzire și elementele instalației electrice se vor respecta prevederile normativului I 7/2011.

#### Robinete de reglaj

Observație: Armăturile propriu-zise sunt incombustibile. În cazul în care roata de manevră este din material plastic acesta se poate asimila ca fiind din clasa C1 de combustibilitate.

#### **c) Igienă, sănătatea și mediu.**

##### Corpuri de încălzire

Corpul de încălzire nu trebuie să prezinte nici un fel de pericol pentru sănătatea oamenilor și nici să nu se constituie un factor de poluare a mediului ambiant. Nici una din componentele materialelor din care este construit corpul de încălzire sau accesoriile sale nu trebuie să fie radioactive sau toxice.

Construcția și montarea corpurilor de încălzire este astfel realizată încât să se asigure posibilități de curățire și întreținere ușoară. Se vor lua măsuri de curățire a corpurilor de încălzire de către utilizator. În cazul amplasării acestora în încăperi cu mult praf în suspensie în aer, avându-se în vedere că depunerea și calcifierea acestora pe suprafața încălzitoare este însoțită de degajări de noxe și mirosuri neplăcute. Se vor lua măsuri de umidificare a aerului interior, dacă umiditatea relativă a acestuia scade sub valorile prescrise (cca. 30%).

##### Robinete de reglaj

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

Contaminarea cu substanțe nocive (toxice) a apei provine din contactul cu pereții armăturilor. De aceea se recomandă execuția armăturilor din materiale care în contact cu apa nu schimbă calitatea acesteia: alamă, fontă emailată, oțel, cupru.



## **d) Siguranță în exploatare**

### Centrala termică

Camera centralei va avea orificii pentru ventilarea aerului, pentru a permite pătrunderea în interior a aerului proaspăt. Un orificiu de ventilație va fi amplasat la maxim 40 cm sub nivelul tavanului camerei centralei, alt orificiu va fi cu maxim 50 cm deasupra pardoselii. Aceste orificii de ventilație trebuie menținute întotdeauna libere. Combustibilii solizi trebuie depozitați la o distanță de minim 800 mm de cazan. Se recomandă depozitarea combustibililor în altă cameră.

Evacuarea gazelor de ardere se va realiza prin intermediul unui coș de fum cu  $D_n=350$  mm și  $H=7,0$  m. Înălțimea coșului de fum va depăși coama cu minim 0,5 m, conform art. 7.139-I13/2015. Gazelor de ardere se evacuează prin coșul de fum  $D_n=350$  mm. Coșul de fum are o structură metalică cu pereți dubli, format din două tuburi concentrice cu strat termoizolant între acestea. Tuburile sunt sudate continuu pe generatoare. Materialul tubului interior și tubului exterior este tablă inox W1.4301(AISI 304) cu grosimea de 0,5 mm. Materialul izolator este vată minerală bazaltică sub formă de cochilii cu grosimea de 409 mm și conductivitate termică de  $0.038W/mK$  la  $50^\circ C$ .

Cazanele funcționând pe principiul gazeificării temperatura gazelor arse nu depășește  $140^\circ C$ .

Furnizorul coșului de fum va livra toate elementele necesare montării coșului, inclusiv manșonul izolator la trecerea acestuia prin acoperiș.

Camera centralei termice este prevăzută cu o suprafață vitrată minimă (mp) de  $0,05 \cdot \text{volumul încăperii}$ , cu rol de decompresie a încăperii în caz de explozie.

**Montarea centralei termice se va face în conformitate cu condițiile de instalare prevăzute de Prescripția Tehnică ISCIR, Prescripția Tehnică PT A1-2010, precum și cele impuse de Normativul I13.**

### Corpuri de încălzire

Prin construcție și montaj se va asigura ușurința de intervenție pentru manevre, control, înlocuire, elementele componente, întreținere. Racordarea corpurilor la instalație se face astfel încât circulația agentului termic să se facă de sus în jos și în diagonală.

Conductele instalațiilor interioare de încălzire se vor monta cu pantă astfel încât să se asigure golirea și dezaerisirea centralizată a instalației printr-un număr minim de



armături. Panta normală a conductelor instalației interioare de încălzire cu apă este de 3‰, dar în zone în care nu se poate realiza aceasta, se poate admite o pantă de 2 ‰.

După ambalare suprafețele de etanșare în contact trebuie să fie centrate una față de cealaltă, abaterea admisibilă fiind de maxim 1 mm. În jurul fiecărui orificiu de asamblare, elementele de radiator turnate trebuie să aibă o suprafață inelară plană de etanșare, a cărei lățime trebuie să fie de minimum 5 mm.

Asamblările nedemontabile, cele demontabile și garniturile aferente acestora trebuie să asigure etanșeitarea circuitelor de fluid în condiții normale de funcționare a corpului de încălzire. Corpul de încălzire trebuie să reziste, fără a suferi deformații permanente sau pierderi de etanșeitare, la o presiune de probă a cărei valoare se stabilește în funcție de presiunea maximă de utilizare declarată de constructor. Presiunea de probă nu poate fi mai mică de 600 kPa (6 bar). Proba se face timp de 10 minute cu apă rece și curată.

Prin concepție și construcție se va urmări calitatea suprafețelor accesibile pentru asigurarea confortului mecanic la atingere, precum și manevrabilitatea organelor de comandă. Astfel suprafețele de radiator trebuie să fie netede fără bavuri, proeminențe sau muchii ascuțite.

### Robinete de reglaj

Asigurarea securității utilizatorilor față de eventualele răniri, arsuri, etc. la contactul cu suprafețele accesibile ale armăturilor, prin limitarea temperaturii maxime a părților calde: valorile limită ale temperaturii părților calde: 45° C.

Componentele mobile ale armăturilor trebuie să fie astfel executate încât să aibă o funcționare liniară și ușoară. Forma organului de manevră trebuie să permită o priză bună a piesei fără a fi necesară o forță suplimentară în acțiune.

Nu sunt admise defecte de turnare.

Materialul din care se execută garnitura ventilului de la capetele pentru armături trebuie să reziste la acțiunea apei fierbinți la temperatura de fierbere.

Pentru etanșeitarea la presiune hidraulică, ventilele robinetelor aflate în poziția închis trebuie să asigure etanșeitarea în condițiile de încercare, la presiune hidraulică: presiunea de încercare de 1.5 x P regim dar nu mai mică de 600 kPa (6 bar).

Clasa de calitate a suprafețelor exterioare este specificată în standardele de dimensiuni sau documentația tehnică a produsului.



### Țevi din oțel

Țevile trebuie să nu prezinte fisuri sau alte defecte vizibile cu ochiul liber.

Capetele țevelor vor fi tăiate perpendicular și se vor curăța de bavuri.

Valoarea presiunii de încercare la etanșeitate este:  $1.5 \times P_n$  (presiunea nominală).

### **e) Protecția împotriva zgomotului**

#### Corpuri de încălzire

Corpul de încălzire trebuie astfel conceput și construit încât zgomotul generat de curgerea fluidului de lucru prin el, 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.

#### Robinete de reglaj

Se impune asigurarea caracteristicii funcționale debit- presiune a armăturii.

Armăturile trebuie astfel concepute și construite încât zgomotul generat de curgerea fluidului de lucru prin el, 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.

Nivelul de zgomot în funcționare nu trebuie să depășească cu mai mult de 5 dB nivelul care se obține când instalația nu funcționează în cazul armăturilor de reglaj și 35 dB în cazul celorlalte tipuri de armături.

### **f) Economie de energie și izolare termică.**

#### Corpuri de încălzire

Materialele și procedeele de execuție și prindere ale elementelor componente ale corpurilor de încălzire trebuie astfel concepute încât punerea lor în practică să necesite un consum de energie înglobată cât mai mic, în paralel cu respectarea parametrilor calitativi și cantitativi impuși (rezistență mecanică și transfer scontat).

Trecerea agentului termic prin corpul de încălzire presupune un consum de energie pentru pomparea fluidului care trebuie să fie cât mai redusă. Prin concepția realizării circulației agentului termic în interiorul corpului de încălzire, se va limita





rezistența locală pe care acesta o introduce în circuit. Un coeficient de rezistență locală de 2,5-3 este considerat ca economic. Se recomandă utilizarea robinetelor de radiator cu dublu reglaj pentru reglarea convenabilă a debitului de agent termic în funcție de necesități.

Prin montarea unui ventil de deaerisire, se evită formarea pungilor de aer. În cazul unui conținut ridicat de suspensii în agentul termic folosit, se impune curățarea periodică a corpului de încălzire. Fantele măștii (dacă este cazul) trebuie să fie libere neastupate cu impurități, nedeformate, neprinse accidental prin suduri.

### Robinete de reglaj

Armăturile trebuie să permită un reglaj cantitativ economic al debitului de apă, conform unor curbe de reglaj debit-presiune corespunzătoare fiecărui tip de armături, precizat în prospecte sau cataloage.

### **g) Utilizarea sustenabilă a resurselor naturale:**

- Radiatoarele și conductele se vor dimensiona corespunzător, pentru a eficientiza utilizarea resurselor naturale;
- Se vor utiliza robineți cu cap termostatat;
- Se vor utiliza pompe cu turație variabilă.

### **5. Măsuri P.S.I.**

Prin proiect s-a urmărit găsirea unor soluții tehnice care să nu favorizeze declanșarea și extinderea unor eventuale incendii.

Lucrările cuprinse în documentație respectă prevederile prescripțiilor:

☑ I 13/2015 - Normativ pentru proiectare și execuție a instalațiilor de încălzire;

☑ P118/1999- Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului;

☑ OMI 775/98 - Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor.

Pentru perioada de execuție a lucrărilor, măsurile PSI vor fi stabilite de către executantul lucrărilor, conform Normativului de prevenire a incendiilor pe durata execuției lucrărilor de construcție și instalații aferente acestora C 300/93.



## **6. Măsuri de protecția muncii**

La execuția lucrărilor se vor respecta măsurile de protecție, siguranță și igiena muncii.

În execuție și în exploatare se vor respecta toate măsurile de tehnica securității muncii și protecție a muncii cuprinse în normativele pentru protecția muncii pentru constructori:

- ☑ "Normele republicane de protecție a muncii în construcții și în încăperi, în care se desfășoară procesele de muncă";
- ☑ "Norme de igienă a muncii";
- ☑ "Clădiri auxiliare și organizări de șantier";
- ☑ "Tehnica securității muncii privind încărcarea și descărcarea, transportul, manipularea și depozitarea materialelor";
- ☑ "Tehnica securității muncii privind cercetarea, proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor, utilajelor și mașinilor";
- ☑ "Tehnica securității muncii privind prevenirea și combaterea incendiilor și autoaprinderilor";
- ☑ "Repartizarea personalului pe locuri de muncă și instructajul de protecție a muncii". De asemenea, se vor respecta normele departamentale de protecție a muncii în transporturi auto.
- ☑ "Norme de protecție a muncii la construcții civile și industriale";
- ☑ "Executarea instalațiilor tehnico – 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 execuție și în exploatare, executantul și personalul de exploatare având obligația să respecte toate măsurile de tehnica securității și protecția muncii pentru a evita orice accident.

## **7. Reglementări tehnice**



Pentru a corespunde cerințelor de calitate, proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor de încălzire trebuie să respecte următoarele normative:

- normativ pentru proiectarea și execuția instalațiilor de încălzire centrală I13-2015 și I13/1 - 2015;
- normativ pentru proiectarea și execuția instalațiilor electrice I7/2011;
- Legea 10 "Calitatea în construcții" și modificările ulterioare
- Legea 50/1991 și modificările ulterior
- Legea 199/2000;
- Legea 372/2005;
- Legea 159/2013
- SR 1907/2014;
- STAS 4839/1997;
- STAS 7132
- STAS 2764-86;
- STAS 7132-86;
- GP067 /2002
- C56/2001;
- C300;
- P7-2002;
- P100-1/2006

ORICE ECHIPAMENT SAU ELEMENT DE CIRCUIT (NEOMOLOGAT ȘI/SAU NEATESTAT CALITATIV DE ORGANELE ABILITATE PRECUM ȘI ORICE MODIFICARE EFECTUATĂ ÎN LUCRARE, DAR NEATESTATĂ DE CĂTRE PROIECTANT, CADE EXCLUSIV ÎN SARCINA CELUI CARE O EXECUTĂ, PROIECTANTUL FIIND EXONERAT INTEGRAL DE ORICE RĂSPUNDERE.



Întocmit,  
Ing. Mocanu Vlad-Alexandru





## BREVIAR DE CALCUL INSTALAȚII TERMICE

### I. DATE DESPRE INVESTIȚIE

➤ **Denumirea obiectivului:**

„Modernizare unitate de învățământ: Școala gimnazială nr.1 Mileanca Corp C1”

➤ **Amplasament:**

Sat Mileanca, Com. Mileanca, Jud. Botoșani

➤ **Beneficiarul investitiei:**

Comuna Mileanca

Adresa: Sat Mileanca, Com. Mileanca, Jud. Botoșani

➤ **Proiectant general:**

SC SUBMIT SRL

J22/118/2015

Adresa: Iași, Șos. Națională nr. 44A, bl. E1, sc. A, parter, ap. 4

➤ **Nr. proiect:** 36/2018

➤ **Data:** 2018

➤ **Faza proiectare:** P.Th. + D.E.



### II. Determinare necesar de căldură și necesar preparare apă caldă menajeră

#### II.1 Necesarul de căldură

Necesarul de căldură pentru proiectarea instalației de încălzire s-a determinat conform standardului SR 1907/2014. Temperaturile interioare pentru fiecare cameră, funcție de destinația acesteia, s-au ales din standardul SR 1907/2014.

Necesarul de căldură de calcul,  $Q$ , al unei încăperi se calculează cu relația:





$$Q = Q_r \left( 1 + \frac{Ac + Ao}{100} \right) + Q_i;$$

În urma efectuării calculului, necesarul de căldură rezultat după dimensionarea corpurilor statice a reieșit **98.98 kW**.

## II.2 Necesarul de căldură pentru prepararea apei calde menajere

Sarcina termică  $Q_{acm}$  necesară pentru prepararea apei calde menajere se determină cu relația:

$$Q_{acm} = \frac{n \cdot C_{zn} \cdot \rho \cdot c_w \cdot (t_b - t_a)}{\tau \cdot 3600} [kW] = \frac{185 \cdot 5 \cdot 978 \cdot 4,191 \cdot (60 - 10)}{8 \cdot 3600} = 6.58 \text{ kW}$$

unde:

$n$  - numărul de persoane considerat - 185 persoane

$C_{zn}$  - consum zilnic normat persoană - conform normativ I9/2015 - 5 l/zi.pers

$\rho$  - densitatea apei care variază funcție de temperatură - 978 kg/m<sup>3</sup>

$c_w$  - căldura specifică a apei - 4,191 kJ/kgK

$t_b$  - temperatura apei din boiler - 60°C

$t_r$  - temperatura apei reci - 10°C

$\tau$  - timpul în care este încălzită apa - 8 h

Sarcina termică are valoarea de **6.58 kW**.

## III. Dimensionarea echipamentelor termoenergetice

### A. Cazan pe combustibil solid:

$$P_{cz} = \frac{Q_{total}}{\eta_{inst}} [W]$$

Se alege un cazan pe combustibil solid cu gazeificare cu o putere termică de **115 kW**.

### B. Alegere boiler

$$V_{B,min} = \frac{n \cdot C_{zn} \cdot (t_{acm} - t_a)}{(t_b - t_a)} = \frac{185 \cdot 5 \cdot (45 - 10)}{(60 - 10)} = 647.5 \text{ litri}$$

Se va alege un boiler termoelectric cu dublă serpentină, cu  $V = 800$  de litri.

**C. Alegerea pompei de circulație Circuit C1-P1**

$$\dot{D} = \frac{3600 \cdot Q}{c \cdot \rho \cdot \Delta T} = 1.52 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$D = 3.0 \text{ mc/h;}$$

$$H = 5.0 \text{ mH}_2\text{O}$$

**D. Alegerea pompei de circulație circuit C2- P2**

$$\dot{D} = \frac{3600 \cdot Q}{c \cdot \rho \cdot \Delta T} = 1.08 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$D = 3.0 \text{ mc/h;}$$

$$H = 6.0 \text{ mH}_2\text{O}$$

**E. Alegerea pompei de circulație circuit C3- P3**

$$\dot{D} = \frac{3600 \cdot Q}{c \cdot \rho \cdot \Delta T} = 2.35 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$D = 4.0 \text{ mc/h;}$$

$$H = 3.0 \text{ mH}_2\text{O}$$

**F. Pompe circulație circuit BEP- Boiler- P4**

$$D_{\rho, \text{boiler}} = \frac{4780}{20 \cdot 978 \cdot 1.0023} = 0.24 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$D = 3.0 \text{ mc/h;}$$

$$H = 2.0 \text{ mH}_2\text{O}$$

**G. Alegerea pompei circuit încălzire- P6**

$$D = 5.0 \text{ mc/h;}$$

$$H = 2.0 \text{ mH}_2\text{O}$$

**H. Alegerea pompei de recirculare centrală- P5**

$$D = 2.0 \text{ mc/h;}$$



$$H = 1.3 \text{ mH}_2\text{O}$$

**I. Alegerea pompei de circulație circuit ACM- P7**

$$D = 3.0 \text{ mc/h;}$$

$$H = 4.0 \text{ mH}_2\text{O}$$

**J. Dimensionare pompă de circulație circuit solar P8:**

$$\Delta H_p = \Delta H_{\text{rețea+inter.}} + \Delta H_{\text{pan sol}} + \Delta H_{\text{rezervă}}$$

$$\Delta H_p = 1.11 + 10.0 + 1.0 = 12,11 \text{ [mH}_2\text{O]}$$

$$\Delta H_p = 13.0 \text{ mca}$$

$$Q = 1,3 \text{ mc/h}$$

$$D = 1.3 \text{ mc/h;}$$

$$H = 13.0 \text{ mH}_2\text{O}$$

**K. Sistem de expansiune centrala**

$$V_{\text{inst}} = (30 \times 115) / (1.16 \times 1000) = 2.97 \text{ [mc]} = 2970 \quad [l]$$

$$\Delta V = V_{\text{inst}} \cdot \left( \frac{V_{\text{tm}}}{V_{10}} - 1 \right) = 85 \text{ [l]}$$

$$V_{\text{tm}} = 1.0290 \text{ mc/kg, } t_m = (80 + 60) / 2 = 70 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$V_{10} = 1.0004 \text{ mc/kg}$$

$$V = 1.1 \cdot \Delta V \cdot \frac{1}{\left( 1 - \frac{p_{\text{min}} + 1}{p_{\text{max}} + 1} \right)} = 137.5 \text{ litri}$$

$$p_{\text{min}} = H/10 + 0,2 \quad [\text{bar}]$$

$$H = 4,00 \quad [\text{m}]$$

$$p_{\text{max}} = 4.00 \quad [\text{bar}]$$

$$p_{\text{min}} = 0.6 \quad [\text{bar}]$$

V = 137.5 litri, se aleg un vas de expansiune închis de V = 150 L.

**L. Sistem de expansiune boiler**

$$Q = 800 \text{ l}$$

$$T_{\text{max boiler}} 70^\circ\text{C} \quad V = 1,0227 \text{ dmc}$$

$$T_{\text{min boiler}} 20^\circ\text{C} \quad V = 1,00177 \text{ dmc}$$



Volum de expansiune  $E = 1,0227 - 1,00177 = 0,02093$  dmc = 0,02093 l

Pe- presiunea de exercitiu = 6 bar

Pe\*- presiunea de actionare a supapei de siguranta = 7 bar

Pp- presiunea de preîncarcare a vasului de expansiune = 1,5 bar

Pp\* = 2,5 bar

Vvas de expansiune =  $(800 \times 0,02093) / (1 - (2,5/7)) = 26$  l

V = 26 litri se alege un vas de expansiune închis V = 35 litri.

### M. Supapă de siguranță pentru cazan

În ipoteza că accidental, cazanul intră în funcțiune cu robinetei închise, întreaga putere este folosită la producerea aburului.

Debitul de abur produs:

$$G = 1.72 \cdot P_{util-cz} = 258 \quad [\text{kg/h}]$$

Capacitatea de evacuare a supapei pentru abur

$$G = 1.61 \cdot \alpha \cdot \psi \cdot A \cdot \sqrt{\frac{1.1 \cdot p_r + 1}{v_1}} \quad [\text{kg/h}]$$

$$\alpha = 0,4 \quad \psi = 0,45 \quad p_r = 4.0 \text{ bar}$$

$$v_1 = 0,441 \text{ mc/kg}$$

$$G = 0.90 \cdot A \quad [\text{kg/h}]$$

$$A = 286.6 \quad [\text{mmp}]$$

Diametrul interior al supapei se calculează cu formula:

$$D_{supapa} = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} \quad [\text{mm}]$$

$$D_{supapa} = 19,1 \quad [\text{mm}]$$

Deoarece normativele recomandă o secțiune de curgere de minim 400 mmp se aleg două supape de siguranță de 1".

### N. Supapă de siguranță vas de expansiune cazan

Supapa de siguranță se calculează în ipoteza că accidental, sistemul de expansiune este defect și trebuie evacuat excesul de apă prin supapa de siguranță.

$$G = \frac{\Delta V}{0.5 \cdot v_{tm}} \quad [\text{kg/h}]$$



$$\Delta V = 85 \quad [l]$$

$$V_{tm} = 1.0290 \text{ mc/kg}, \quad t_m = (90+70)/2 = 80 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$G = 155.50 \quad [\text{kg/h}]$$

$$G = 1.61 \cdot \alpha \cdot A \cdot \sqrt{(1.1 \cdot p_r - p_{c2})} \cdot \rho \quad [\text{kg/h}]$$

$$\alpha = 0,4 \quad p_r = 4.0 \text{ bar} \quad p_{c2} = 0.01 \text{ bar} \quad \rho = 0.97 \text{ kg/mc}$$

$$G = 1.15 \cdot A \quad [\text{kg/h}]$$

$$A = 135.21 \quad [\text{mmp}]$$

Diametrul interior al supapei se calculează cu formula:

$$D_{supapa} = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} \quad [\text{mm}]$$

$$D_{supapa} = 13.12 \quad [\text{mm}]$$

Se adoptă o supapa de siguranță de 1/2" țoli.

#### O. Dimensionare conducte sistem solar:

Regim de funcționare low flow, care permite racordul un maxim de 10 panouri solare cu racord alternativ. Acest regim low flow asigură o circulație sigură în întregul câmp.

Debit maxim volumetric unitar în regim low flow – 50 l/h m<sup>2</sup>.

$$\text{Debit: } Q = 50 \cdot 4 \cdot 2.75 = 540 \text{ l/h} = 0.14528 \text{ l/s}$$

Viteza de curgere 0,4 – 0,7 m/s

Nr.	Q	Conducta		Lungime	Viteza	Pierderi liniare		Numărul de schimbări de direcție	Pierderi locale	Pierderi totale	
		tip	Diam.			R	R l			R l+Z	R l+Z
tronson	[l/s]		[m]	tronson	apei	[Pa/m]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]	[mca]
Pan sol.	0.1528	Cu	0.018	43	0.60	165	7095	8	977	8072	0.82

#### P. Dimensionare vas de expansiune

Vunit= volum ag. term. din boiler+ vol. ag. term. țevi+ vol. ag. term. din colectoare=

$$= 6,4 + 55 \text{ m} \cdot 0,133 \text{ l/m} + 4 \cdot 1,6 \text{ l} = 6,4 + 7,32 + 6,4 = 20,12 \text{ l}$$

$$V_{vapor} = n \cdot 1,6 \text{ l} + 2m \cdot n \cdot 0,133 \text{ l/m} = 4 \cdot 1,6 + 8 \cdot 0,133 = 7,5 \text{ l}$$

n- numărul de colectoare

**Dimensionarea vasului de expansiune:**

$$V = (V_{\text{unit}} \cdot 0,1 + V_{\text{vapor}} \cdot 1,25) \cdot 4,8 = 48,6 \text{ l}$$

Se va alege un vas de expansiune de 50 litri.

**Q. Cos de fum - D=350 mm, H=7.00m - 1 bucată**✓ **Verificarea secțiunii coșului de fum**

$$S = \frac{1}{C} \times \frac{L_g}{\sqrt{h}} \quad [\text{m}^2]$$

$L_g$  - debitul în greutate al gazelor de ardere evacuate într-o oră [kg/h]

$$L_g = 3,2 \times \frac{Q}{1000} \quad [\text{kg/h}]$$

$$L_g = 3,2 \times \frac{98980}{1000} = 316,74 \text{ kg/h}$$

$C$  - coeficient având valoarea cuprinsă între 1100 și 1900.

Pentru:

✓  $Q = 98980 \text{ kcal/h}$

✓  $H = 7.0 \text{ m}$

Se adoptă:  $C = 1700$

$$S = \frac{1}{1700} \times \frac{316,74}{\sqrt{7}} = 0,06 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$S_{\text{necesară}} = 0,06 \text{ [m}^2\text{]}$$

Pentru:-  $D = 350 \text{ mm} \rightarrow S = \pi D^2 / 4 = 3,14 \times 0,35^2 / 4 = 3,14 \times 0,1225 / 4$

$$S = 0,096 \text{ [m}^2\text{]}$$

**R. Calculul buteliei de egalizare a presiunilor**

Diametrul interior al buteliei de egalizare:

$$d_b = 10 \times \left( \frac{3,52 \times D_{ag}}{w} \right)^{0,5} \quad [\text{mm}]$$

unde  $D_{ag}$ : debitul agentului termic in butelie [m<sup>3</sup>/h]  
 $w$ : viteza agentului termic in butelie [m/s]

Debitul agentului termic in butelie:

$$D_{ag} = \frac{Q_n}{1,163 \times \Delta t} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

unde  $Q_n$ : puterea termica nominala instalata [kW]  
 $\Delta t$ : diferenta de temperatura tur-retur [°C]  
 $\Delta t = 15^\circ\text{C}$  pt. cazane pe combustibil solid  
 $\Delta t = 20^\circ\text{C}$  pt. cazane pe combustibil

$$D_{ag} = \frac{115}{1,163 \times 15} = 6.59 \text{ mc/h}$$

$$d_b = 10 \times \left( \frac{3,52 \times 6.59}{0,1} \right)^{0,5} = 48.16 \text{ mm}$$

Se alege o butelie de egalizare a presiunii cu diametrul  $D_n=100$  mm.

Înălțimea totală a BEP se determină luând în calcul o distanță între racorduri egală cu 3D, iar la capetele BEP o distanță egală cu 2D:

- BEP- C1: Dn 11/4" -> 32mm
- BEP- C2: Dn 11/4" -> 32mm
- BEP- C3: Dn 11/2" -> 40mm
- BEP- Boiler: Dn 1" -> 25mm

$$H \text{ total BEP} = (3 \times 33) \times 6 + (2 \times 33) \times 2 + (6 \times 33) + (6 \times 40) + (2 \times 25) =$$

$$= 594 + 132 + 198 + 240 + 50 = 1214 \text{ mm}$$



Întocmit,

Ing. Mocanu Vlad Alexandru



**LISTĂ ECHIPAMENTE**

„Modernizare unitate de învățământ: Școala gimnazială nr.1 Mileanca Corp C1”

Nr.crt.	Denumirea utilajului	UM	Cant.	Fișă tehnică	Preț (fara TVA)
1.	Cazan pe combustibil solid cu gazeificare, P=115 kW	Buc	1	F.T. 1	
2.	Vas de expansiune pentru circuit încălzire 150 litri	Buc	1	F.T. 2	
3.	Vas de expansiune, V= 32 l	Buc	1	F.T. 3	
4.	Vas de expansiune, V=50 l	Buc	1	F.T. 18	
5.	Boiler termoelectric cu dublă serpentină, V= 800 litri	Buc	1	F.T. 4	
6.	Instant electric	Buc	1	F.T. 5	
7.	Pompă circulație circuit C1- P1	Buc	1	F.T. 6	
8.	Pompă circulație circuit C2- P2	Buc	1	F.T. 7	
9.	Pompă circulație circuit C3- P3	Buc	1	F.T. 8	
10.	Pompă circulație BEP-Boiler- P4	Buc	1	F.T. 9	
11.	Pompă circulație circuit încălzire- P6	Buc	1	F.T. 10	
12.	Pompă recirculare centrală- P5	Buc	1	F.T. 11	
13.	Pompă circulație ACM- P7	Buc	1	F.T. 12	
14.	Pompă circulație circuit solar- P8	Buc	1	F.T. 13	
15.	Supapă de siguranță 1”	Buc	4	F.T. 14	
16.	Supapă de siguranță 1/2”	Buc	2	F.T. 15	
17.	Termomanometru	Buc	3	F.T. 16	
18.	Panou solar, S=2.75 mp	Buc	4	F.T. 17	



Ing.Mocanu Vlad Alexandru







**FIȘĂ TEHNICĂ NR. 1**

**Cazan pe combustibil solid cu gazeificare , P=115 kW**

Nr. Crt.	Specificații tehnice	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1	<p>Cazan pe combustibil solid cu gazeificare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Putere termică: 115 kW</li> <li>- Temperatură de lucru: 95grd C</li> <li>- Presiune maximă de lucru: 3 bar</li> <li>- Presiune de încercare: 4,5 bar</li> <li>- Diametru racord evacuare gaze arse 200 mm</li> <li>- Puterea electrică consumată: 85W</li> <li>- Dimensiuni hxlxL [mm]: 1620x750x1360</li> </ul>	Parametri tehnici si funcționali	
2	<p>Specificații de performanță și condiții privind siguranță în exploatare (minime)</p>	Specificații de performanță și condiții privind siguranță în exploatare	
	<p>certificat de calitate manual de montaj întreținere și reparație asistență la punere în funcțiune</p>		
3	<p>Condiții privind conformitatea cu standarde relevante</p>	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	
4	<p>Condiții de garanție și post-garanție</p>	Condiții de garanție și post-garanție	
	<p>- 24 luni</p>		
5	<p>Alte condiții cu caracter tehnic</p>	Alte condiții cu caracter tehnic	

Întocmit,  
Ing. Mocanu Viad Alexandru





**FIȘA TEHNICĂ NR. 2**

**Vas de expansiune pentru circuit încălzire 150 litri**

Nr. Crt.	Specificații tehnice	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1	Vas de expansiune circuit încălzire: - Capacitate: 150 litri - Presiune maximă de lucru: 10 bar - Temperatură maximă de lucru 99°C - Temperatură minimă de lucru -10°C - Presiune de preîncărcare 1,5 bar - Diametru exterior 500 mm - Înălțime 1025 mm	Parametri tehnici și funcționali	
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranță în exploatare (minime)  certificat de calitate manual de montaj întreținere și reparație asistența la punere în funcțiune	Specificații de performanță și condiții privind siguranță în exploatare	
3	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	
4	Condiții de garanție și post-garanție  - 12 luni	Condiții de garanție și post-garanție	
5	Alte condiții cu caracter tehnic  -	Alte condiții cu caracter tehnic	

Întocmit,  
Ing. Mocanu Vlad Alexandru



**FIȘĂ TEHNICĂ NR. 3**  
**Vas de expansiune, V=32 litri**

Nr. Crt.	Specificații tehnice	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1	Vas de expansiune: - Capacitate 32 litri - Presiune maximă de exercițiu 6 bar - Temperatură maximă de lucru 99°C - Diametru racord 1" - Înălțime 670 mm, diametru 380 mm	Parametri tehnici și funcționali	
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranță în exploatare (minime)	Specificații de performanță și condiții privind siguranță în exploatare	
	certificat de calitate manual de montaj întreținere și reparație asistență la punere în funcțiune		
3	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	
4	Condiții de garanție și post-garanție	Condiții de garanție și post-garanție	
	- 12 luni		
5	Alte condiții cu caracter tehnic	Alte condiții cu caracter tehnic	
	-		

Întocmit,  
Ing. Mocanu Vlad-Alexandru

**FIȘĂ TEHNICĂ NR. 4****Boiler termoelectric cu dublă serpentină, V=800 litri**

Nr. Crt.	Specificații tehnice	Corespondenta propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1	Boiler termoelectric: - Capacitate: 800 litri - Număr serpentine: 2 - Presiune maximă boiler: 6 bar - Temperatura maximă de lucru: 95 grd C - Rezistența electrică: 6,0 kW - Diametru exterior: 880 mm - Înălțime: 1785 mm	Parametri tehnici și funcționali	
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranță în exploatare (minime)  certificat de calitate manual de montaj întreținere și reparație asistența la punere în funcțiune	Specificații de performanță și condiții privind siguranță în exploatare	
3	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	
4	Condiții de garanție și post-garanție  - 12 luni	Condiții de garanție și post-garanție	
5	Alte condiții cu caracter tehnic	Alte condiții cu caracter tehnic	

Întocmit,  
Ing. Moțanu Vlad Alexandru







**FIȘĂ TEHNICĂ NR. 5**

**Instant electric**

Nr. Crt.	Specificații tehnice	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1	Instant electric: - Capacitate: 10 litri - Presiune maximă: 6 bar - Temperatura maximă de lucru: 65 grd - Tensiunea de alimentare: 230 V - Putere electrică: 1,6 kW - Diametru exterior: 200-300 mm - Înălțime: 400-500 mm	Parametri tehnici și funcționali	
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare (minime)	Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare	
	certificat de calitate manual de montaj întreținere și reparație asistența la punere în funcțiune		
3	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	
4	Condiții de garanție și post-garanție	Condiții de garanție și post-garanție	
	- 12 luni		
5	Alte condiții cu caracter tehnic	Alte condiții cu caracter tehnic	

Intocmit,  
Ing. Mucanu Vlad-Alexandru





**FIȘA TEHNICĂ NR. 6**  
**Pompă circulație circuit C1- P1**

Nr. Crt.	Specificații tehnice	Corespondenta propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1	<p>Pompă circulație:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Debit: 3,0 mc/h</li> <li>-Turatie variabila</li> <li>- Înălțime de pompare: 5,0 mH<sub>2</sub>O</li> <li>- Temperatură maximă de lucru: + 95°C</li> <li>- Temperatură minimă de lucru: +2°C</li> <li>- Alimentare energie electrică: 220 V/50hz</li> <li>- Grad de protecție IP 44</li> </ul>	Parametri tehnici și funcționali	
2	<p>Specificații de performanta si condiții privind siguranță in exploatare (minime)</p>	Specificații de performanta si condiții privind siguranță in exploatare	
	<p>certificat de calitate manual de montaj întreținere și reparație asistenta la punere in funcțiune</p>		
3	<p>Condiții privind conformitatea cu standarde relevante</p>	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	
4	<p>Condiții de garanție si post-garanție</p>	Condiții de garanție si post-garanție	
	<p>- 24 luni</p>		
5	<p>Alte condiții cu caracter tehnic</p>	Alte condiții cu caracter tehnic	
	-		

Întocmit,  
Ing. Mocanu Vlad Alexandru





**FIȘĂ TEHNICĂ NR. 7**  
**Pompă circulație circuit C2- P2**

Nr. Crt.	Specificații tehnice	Correspondenta propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1	<p>Pompă circulație:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Debit: 3,0 mc/h</li> <li>-Turație variabilă</li> <li>- Înălțime de pompare: 6,0 mH<sub>2</sub>O</li> <li>- Temperatură maximă de lucru: + 95°C</li> <li>- Temperatură minimă de lucru: +5 °C</li> <li>- Alimentare energie electrică 230 V/50hz</li> <li>- Grad de protecție IP 44</li> </ul>	Parametri tehnici și funcționali	
2	<p>Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare (minime)</p>	Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare	
	<p>certificat de calitate manual de montaj întreținere și reparație asistența la punere în funcțiune</p>		
3	<p>Condiții privind conformitatea cu standarde relevante</p>	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	
4	<p>Condiții de garanție și post-garanție</p>	Condiții de garanție și post-garanție	
	<p>- 24 luni</p>		
5	<p>Alte condiții cu caracter tehnic</p>	Alte condiții cu caracter tehnic	
	<p>-</p>		

Intocmit,  
Ing. Mocanu Vlad Alexandru





**FIȘĂ TEHNICĂ NR. 8**  
**Pompă circulație circuit C3- P3**

Nr. Crt.	Specificații tehnice	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1	Pompă circulație: - Debit: 4.0 mc/h - Înălțime de pompare: 3.0 mH <sub>2</sub> O - Turatie variabilă - Temperatură maximă de lucru: + 110 °C - Temperatură minimă de lucru: 2 °C - Alimentare energie electrică 230V/50hz - Grad de protecție IP 44	Parametri tehnici și funcționali	
2	Specificații de performanța și condiții privind siguranță în exploatare (minime)  Certificat de calitate manual de montaj întreținere și reparație asistentă la punere în funcțiune	Specificații de performanța și condiții privind siguranță în exploatare	
3	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	
4	Condiții de garanție și post-garanție  - 24 luni	Condiții de garanție și post-garanție	
5	Alte condiții cu caracter tehnic	Alte condiții cu caracter tehnic	

Întocmit,  
Ing. Mocanu Viad Alexandru





**FIȘĂ TEHNICĂ NR. 9**  
**Pompă circulației BEP- Boiler- P4**

Nr. Crt.	Specificații tehnice	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1	Pompă circulație: - Debit: 3 mc/h - Înălțime de pompare: 2.0 mH <sub>2</sub> O - Turație variabilă - Temperatură maximă de lucru: + 95 °C - Temperatură minimă de lucru: 2 °C - Alimentare energie electrică 230V/50hz - Grad de protecție IP 44	Parametri tehnici și funcționali	
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranță în exploatare (minime)	Specificații de performanță și condiții privind siguranță în exploatare	
	certificat de calitate manual de montaj întreținere și reparație asistența la punere în funcțiune		
3	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	
4	Condiții de garanție și post-garanție	Condiții de garanție și post-garanție	
	- 12 luni		
5	Alte condiții cu caracter tehnic	Alte condiții cu caracter tehnic	
	-		

Întocmit,  
Ing. Mădălin Vișnițchi Alexandru



**FIȘA TEHNICĂ NR. 10**  
**Pompă circulație încălzire- P6**

Nr. Crt.	Specificații tehnice	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1	<p>Pompă circulație:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Debit: 5.0 mc/h</li> <li>- Înălțime de pompare: 2.0 mH<sub>2</sub>O</li> <li>- Turație variabilă</li> <li>- Temperatură maximă de lucru: + 110°C</li> <li>- Temperatură minimă de lucru: +2°C</li> <li>- Alimentare energie electrică: 230 V/50hz</li> <li>- Grad de protecție IP 44</li> </ul>	Parametri tehnici și funcționali	
2	<p>Specificații de performanță și condiții privind siguranță în exploatare (minime)</p>	Specificații de performanță și condiții privind siguranță în exploatare	
	<p>certificat de calitate manual de montaj întreținere și reparație asistență la punere în funcțiune</p>		
3	<p>Condiții privind conformitatea cu standarde relevante</p>	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	
4	<p>Condiții de garanție și post-garanție</p>	Condiții de garanție și post-garanție	
	<p>- 24 luni</p>		
5	<p>Alte condiții cu caracter tehnic</p>	Alte condiții cu caracter tehnic	

Întocmit,  
Ing. Mocanu Vlad Alexandru





**FIȘĂ TEHNICĂ NR. 11**  
**Pompă recirculare centrală P5**

Nr. Crt.	Specificații tehnice	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1	Pompă circulație: - Debit: 2.0 mc/h - Înălțime de pompare: 1.3 mH <sub>2</sub> O - Turație variabilă - Temperatură maximă de lucru + 110°C - Temperatură minimă de lucru +2°C - Alimentare energie electrică 230 V/50hz - Grad de protecție IP 44	Parametri tehnici și funcționali	
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare (minime)	Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare	
	certificat de calitate manual de montaj întreținere și reparație asistența la punere în funcțiune		
3	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	
4	Condiții de garanție și post-garanție	Condiții de garanție și post-garanție	
	- 24 luni		
5	Alte condiții cu caracter tehnic	Alte condiții cu caracter tehnic	
	-		

Întocmit,  
 Ing. Mocanu Vlad Alexandru



**FIȘĂ TEHNICĂ NR. 12**  
**Pompă circulație ACM P7**

Nr. Crt.	Specificații tehnice	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1	Pompă circulație: - Debit: 3 mc/h - Înălțime de pompare: 4 mH <sub>2</sub> O - Turație variabilă - Temperatură maximă de lucru + 110°C - Temperatură minimă de lucru +2°C - Alimentare energie electrică 230 V/50hz - Grad de protecție IP 44	Parametri tehnici și funcționali	
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranță în exploatare (minime)	Specificații de performanță și condiții privind siguranță în exploatare	
	certificat de calitate manual de montaj întreținere și reparație asistență la punere în funcțiune		
3	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	
4	Condiții de garanție și post-garanție	Condiții de garanție și post-garanție	
	- 24 luni		
5	Alte condiții cu caracter tehnic	Alte condiții cu caracter tehnic	
	-		

Întocmit,  
Ing. Mocanu Vlad Alexandru





**FIȘĂ TEHNICĂ NR. 13**  
**Pompă circulație circuit solar P8**

Nr. Crt.	Specificații tehnice	Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile impuse prin caietul de sarcini	Producător
0	1	2	3
1	Pompă circulație: - Debit: 1,3 mc/h - Înălțime de pompare: 13.0 mH <sub>2</sub> O - Turație variabilă - Temperatură maximă de lucru + 110°C - Temperatură minimă de lucru +2°C - Alimentare energie electrică 230 V/50hz - Grad de protecție IP 44	Parametri tehnici și funcționali	
2	Specificații de performanță și condiții privind siguranță în exploatare (minime)	Specificații de performanță și condiții privind siguranță în exploatare	
	certificat de calitate manual de montaj întreținere și reparație asistență la punere în funcțiune		
3	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	Condiții privind conformitatea cu standarde relevante	
4	Condiții de garanție și post-garanție	Condiții de garanție și post-garanție	
	- 24 luni		
5	Alte condiții cu caracter tehnic	Alte condiții cu caracter tehnic	
	-		

Întocmit,  
Ing. Mocanu Vlad Alexandru

