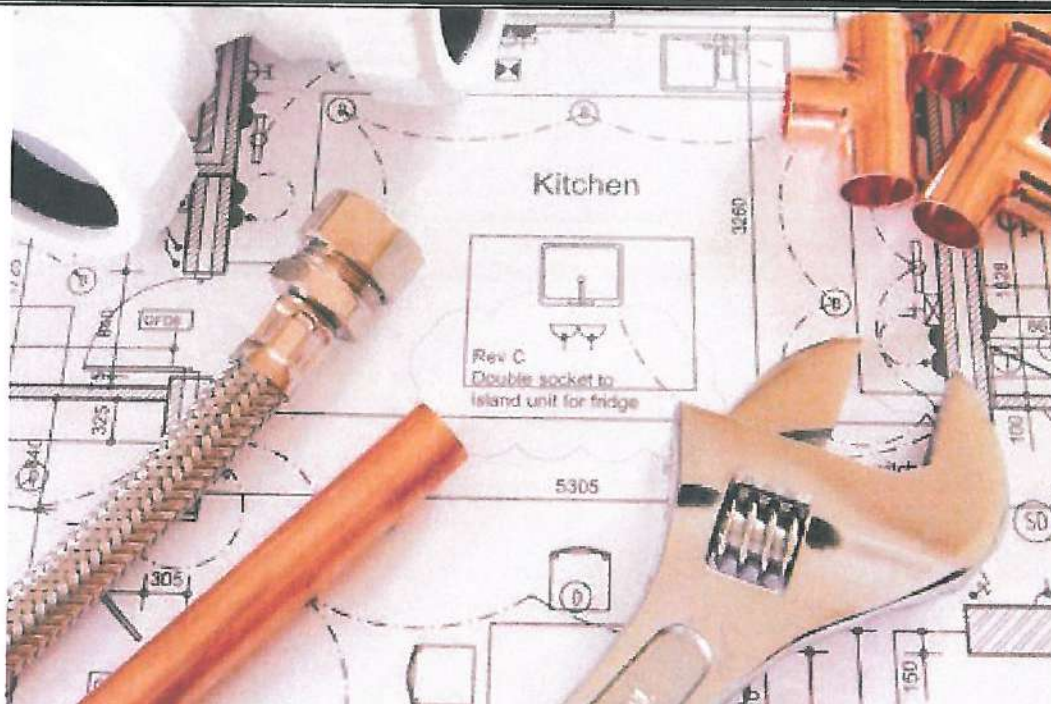


**OBIECTIV:**  
**AUTORIZAREA LUCRARILOR DE CONSTRUIRE SCOALA CU CLASELE V-VIII IN SAT  
PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDETUL BACAU SI DEMOLARE CLADIRE EXISTENTA**  
**BENEFICIAR:**  
**COMUNA AGAS**



**PROIECTANT :**  
**S.C. MATEO-ACORD S.R.L.**  
**S.C. MORAZCOM S.R.L.**  
**NUMĂR PROIECT: : 137/2026**  
**8/2026**  
**SPECIALITATE: INSTALAȚII TERMICE SI INSTALATII DE VENTILATIE**  
**FAZA: D.T.A.C+P.Th**



# FOAIE DE SEMNĂTURI

---

**PROIECTANT GENERAL - S.C. PROARTCONS S.R.L.**

**PROIECTANT DE SPECIALITATE - S.C. MORAZCOM S.R.L.**



**SEF PROIECT**

**Arh. Răzvan Dobreanu**



**PROIECTANT (IT)**

**Ing. Roșca Bogdan Răzvan**



# BORDEROU

---

## **A.PARTE SCRISĂ**

### **1-MEMORII PE SPECIALITĂȚI**

Memoriu tehnic instalații termice.

### **2-CAIET DE SARCINI - BREVIAR**

Caiet de sarcini instalații termice.  
Breviar de calcul instalații termice.

### **3-PROGRAME PENTRU CONTROLUL CALITĂȚII**

Program pentru controlul calității lucrărilor și stabilirea fazelor determinante pentru instalații termice.



## **B.PARTE DESENATĂ**

### **INSTALAȚII TERMICE**

HVAC01 -PLAN PARTER -INSTALATII HVAC - ALIMENTARE CU AGENT TERMIC  
DISTRIBUITOARE/CIRCUITE RADIATOARE/VENTILOCONVECTOARE - VENTILARE CU  
RECUPERATOARE DE CALDURA

IT02 - INTALATII HVAC - SCHEMA COLOANE INSTALATII TERMICE - CIRCUITE  
VENTILOCONVECTOARE/RADIATOARE - DETALIU DISTRBUIOR

IT03 - INSTALATII HVAC - SCHEMA TERMOMECANICA -INSTALATII TERMICE -  
PREPARAREA ACM - CLIMATIZAZRE

Intomit,  
Ing. Roșca Bogdan Răzvan

## MEMORII PE SPECIALITĂȚI

### Memoriu tehnic instalații HVAC

**TITLUL PROIECTULUI : AUTORIZAREA LUCRARILOR DE CONSTRUIRE SCOALA CU CLASELE V-VIII IN SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDETUL BACAU SI DEMOLARE CLADIRE EXISTENTA**  
**BENEFICIAR: COMUNA AGAS**  
**AMPLASAMENT: SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUD. BACAU**  
**PROIECTANT GENERAL: S.C. MATEO-ACORD S.R.L.**  
**PROIECTANT DE SPECIALITATE : S.C. MORAZCOM S.R.L.**  
**NUMĂR PROIECT: 137/2026**  
**NUMĂR PROIECT: 8/2026**  
**FAZA DE PROIECTARE: D.T.A.C+P.TH**

Indicatori globali ai investiției:

Regim de înălțime: P;

Adâncime de îngheț: 0,80- 0,90m de la nivelul solului (cf. STAS 6054-89);

Obiectivul proiectului:

Prezenta lucrare tratează la nivel de **D.T.A.C+P.Th**, instalațiile de încălzire aferente obiectivului studiat.

S-au proiectat următoarele tipuri de instalații:

- Instalații de încălzire interioare;
- Instalații de climatizare;
- Instalații de ventilație cu recuperare de căldură;
- Instalații termomecanice.

La proiectarea instalațiilor de încălzire interioare s-a respectat prevederile Normativului pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrale 113/2015, modificat și completat 2023.

În conformitate cu legea 10/1995 (art. 5) cu modificările și completările ei ulterioare, proiectul va fi verificat prin grija beneficiarului, de către un verificator atestat pentru cerințele de calitate corespunzătoare specialității – "It".

## 2-DATE CONSTRUCTIVE

Construcțiile au funcționalitatea de clădire de învățământ.

Structura constructivă este următoarea:

Structura de rezistență: pereți din zidărie (30cm), termoizolație din vată minerală (15 cm).

## 3-DESCRIEREA INSTALAȚIILOR PROIECTATE

Pentru asigurarea necesarului de încălzire al obiectivului studiat s-a propus realizarea unei surse de producere a energiei termice în sistem bivalent, compusă dintr-o centrală termică cu combustibil solid și o pompă de căldură aer-apă.

Centrala termică cu combustibil solid (peleti) va avea puterea termică instalată de 80 kW și va funcționa ca sursă de bază/rezervă pentru acoperirea sarcinilor termice în condiții de temperaturi exterioare scăzute sau în situații de indisponibilitate a pompei de căldură.

Pompa de căldură aer-apă, cu puterea termică de 70 kW, va asigura preponderent necesarul de încălzire al clădirii în sezonul rece, până la temperaturi exterioare de -10 .. -15 °C, precum și necesarul de climatizare în sezonul cald, funcționând în regim reversibil. Transferul de energie termică între circuitul pompei de căldură și instalația interioară se va realiza prin intermediul unui schimbător de căldură în plăci, dimensionat corespunzător debitului și parametrilor termici de funcționare.

Echipamentele vor fi amplasate într-o cameră special amenajată (Camera tehnică), ce nu prezintă riscuri din punctul de vedere al siguranței în funcționare și exploatare, conform normativului P 118 – PARTEA I SI II /2013 și decretului 2901 "Norme privind protecția la acțiunea focului".

---

Necesarul de căldură pentru încălzire s-a stabilit ținându-se seama de temperaturile interioare de calcul prevăzute de SR EN 16798-1/NA.

Temperaturi interioare de calcul:

- Hol: 15 °C;
- Sala de clasa : 20 °C;
- Grup sanitar: 15 °C;
- Cancelarie: 20 °C;
- Laboratoare 18 °C;

## **INSTALATII TERMICE INTERIOARE**

### **1. Instalații de încălzire cu corpuri statice (radiatoare):**

Corpurile de încălzire s-au ales a fi radiatoare tip panou din otel tip 22 cu înălțimea de 600 mm pentru zonele de transit ale clădirii (grupuri sanitare). Fiecare corp va fi racordat la instalație prin țevi PE-X, cu fittinguri specifice și echipate cu următoarele armături:

- robinet colțar pentru reglaj retur;
- ventil automat de aerisire.
- cap termostatic de reglaj ambient pentru robinet tur (radiatoare).

Corpurile de încălzire s-au dimensionat pe baza necesarului de căldură determinat pentru fiecare încăpere în parte, în funcție de temperatura interioară convențională de calcul (SR EN 16798-1/NA), materialele de construcție utilizate la structura clădirii și dimensiunile spațiilor deservite.

Corpurile de încălzire se vor amplasa, pe cât posibil, în dreptul parapetului ferestrelor sau în imediata vecinătate a acestora, astfel încât să se asigure funcționarea lor cu eficiență termică maximă și să coreleze cu elementele de construcție, cu mobilierul și cu celelalte instalații și dotări din încăperi. Corpurile de încălzire se vor monta aparent, pe console metalice fixate în pereți.

Dezaerisirea instalațiilor de încălzire se va face prin ventilele de dezaerisire de la corpurile de încălzire.

### **2. Instalații de încălzire/racier cu ventiloconvectoare:**

Pentru obținerea condițiilor de confort termic în interior s-a proiectat o instalație de încălzire și racire cu ventiloconvectoare de pardoseala carcasate în sistem 2 țevi.

Corpurilor de încălzire și răcire s-au dimensionat pe baza necesarului de căldură determinat pentru fiecare încăpere în parte, în funcție de temperatura interioară convențională de calcul (SR EN 16798-1/NA), materialele de construcție utilizate la structura clădirii și dimensiunile spațiilor deservite, precum și de coeficientii de corecție ce tin de temperatura agentului, precum și de locul de amplasare a ventiloconvectoarelor.

Pentru realizarea lucrărilor de instalații se vor procura echipamentele propuse în prezentul proiect sau alte echipamente tehnic similare cu condiția respectării parametrilor impuși prin proiect.

La fiecare operație de montaj pentru conducte, echipamente și accesorii vor fi respectate tehnologiile de execuție ținând cont de tipul de material, sortimentul și dimensiunile acestuia, de condițiile și exigențele tehnice de montaj impuse de producători, conform cărților tehnice ale echipamentelor și materialelor respective.

### **3. Distribuția agentului termic:**

Distribuția agentului termic spre corpurile de încălzire se va realiza în sistem distribuitor/colector cu circuit separate pentru fiecare corp.

Distribuția principală a agentului termic către distribuitorii ce vor alimenta corpurile de încălzire se va realiza în mod direct prin distribuție bitubulară superioară prin tavanul fals. Conductele se vor îngropa în șapa și se vor izola unde este cazul.

---

Conductele de alimentare a distribuitorilor se vor executa din țeava PP-R 32-40mm și se vor izola.

Alegerea distribuției s-a făcut astfel încât să se asigure următoarele condiții :

- alimentarea corpurilor de încălzire cu cantitatea de căldură determinată;
- stabilitatea hidraulică a instalației la variația de debit;
- posibilitatea reglării instalației la schimbarea condițiilor normale de funcționare;
- confort sporit;
- condiții optime de execuție cu cât mai puține intervenții la elementele de construcție.

Criteriile care au stat la baza alegerii acestor tipuri de echipamente și materiale, precum și a soluțiilor adoptate, în principal, sunt:

- destinația obiectivului;
- execuție rapidă și simplă;
- exploatare ușoară și sigură;
- fiabilitate;
- confort sporit;
- economicitate în investiție și în exploatare.

### **3.1. Conducte de distribuție agent termic :**

Conductele de alimentare a instalației interioare de încălzire vor fi din țeavă PE-X, ele vor fi montate îngropat în șapă, iar pentru alimentarea distribuitorilor se va utiliza țeavă PP-R 32-63mm . Radiatoarele vor fi alimentate cu țeavă PE-X 16mm, iar ventiloconvectoarele cu țeavă PE-X 20mm.

Dimensionarea conductelor s-a efectuat pe baza nomogramelor referitoare la pierderile de presiune liniare și viteza fluidului elaborate de producător, urmărindu-se în același timp atât echilibrarea hidraulică, cât și limita de viteză a agentului pentru evitarea apariției zgomotelor în instalație. Conductele instalațiilor de încălzire vor fi protejate cu tuburi de protecție etanșe, la trecerea lor prin pereți și planșee.

Distanța minimă între conductele neizolate termic sau între conducte și suprafețele izolate este de minim 3 cm. Distanțele minime între conducte și suporturi vor respecta prevederile Normativului I13/2015, modificat și completat 2023.

Dilatările conductelor de alimentare cu agent termic a corpurilor de încălzire în cazul traseelor mai lungi sunt preluate natural datorită modificărilor de direcție ale traseelor.

Ventilarea spațiilor se realizează astfel:

- cu instalații speciale de ventilare cu recuperare de căldură dar și prin ferestre exterioare, unde va fi cazul.
- Grupurile sanitare fără ferestre exterioare vor fi dotate cu ventilator axial ce vor avea debite cuprinse între 100-235mc/h.

### **INSTALATII DE CLIMATIZARE**

În sezonul cald, asigurarea necesarului de climatizare al obiectivului se va realiza cu ajutorul pompei de căldură aer-apă, care va funcționa în regim reversibil pentru producerea de apă răcită.

Agentul termic răcit va fi preparat la parametri de temperatură de aproximativ 7/12°C și va fi distribuit către corpurile de tip ventiloconvectoare, dimensionate pentru acoperirea sarcinilor de răcire ale spațiilor deservite. Ventiloconvectoarele vor asigura răcirea aerului interior, contribuind la menținerea condițiilor de confort termic conform cerințelor normativelor privind climatizarea spațiilor.

Separarea hidraulică între circuitul pompei de căldură și instalația interioară se va realiza prin intermediul schimbătorului de căldură cu plăci, iar distribuția agentului termic către consumatori se va face prin intermediul pompelor de circulație dedicate, cu reglaj automat al debitului în funcție de necesarul de răcire.

Instalația de climatizare va fi prevăzută cu sisteme de automatizare și reglaj local (termostate de ambient și vane de reglaj), care vor permite controlul temperaturii interioare pe zone. De asemenea,

---

ventiloconvectoarele vor fi echipate cu tăvi de colectare și evacuare a condensului echipate cu pompe de condens, racordate la rețeaua de canalizare menajeră sau la un sistem dedicat de evacuare.

Pentru evitarea fenomenului de condens pe conductele de distribuție a apei răcite, acestea vor fi izolate termic cu materiale specifice instalațiilor frigorifice, cu barieră de vapori

## **INSTALATII DE VENTILARE**

Alegerea soluțiilor tehnice a ținut cont de tipul și categoria de importanță a clădirii. Soluțiile adoptate pentru ventilarea spațiilor sunt în conformitate cu prevederile Normativului I5. În spațiile interioare cât și în cele cu degajări importante de CO<sub>2</sub> de la oameni s-a prevăzut obligatoriu și aportul de aer proaspăt în vederea menținerii sub control a valorii concentrației de CO<sub>2</sub> a aerului. Debitul de aer pentru ventilare s-au stabilit asigurându-se ratia minimă de aer proaspăt pe ocupant raportată și la suprafața fiecărei incinte în conformitate cu prevederile normativului I5 și normativului NP010 -2022.

În scopul asigurării condițiilor optime privind puritatea aerului s-a proiectat o instalație de ventilare cu recuperare de căldură pentru fiecare încăpere cu ocupare permanentă de persoane, care asigură introducerea unui debit de aer proaspăt și evacuarea unui debit de aer viciat. Recuperatorul asigură un flux permanent de aer proaspăt și normalizează umiditatea în încăpere.

Totodată fluxul de aer admis și evacuat trece prin canale diferite și nu se amestecă. În timpul ventilației, prin schimbătorul de Cupru se produce transferul de căldură, care de fapt și asigură eficiența energetică a sistemului în orice anotimp.

### **4. CAMERA TEHNICA**

Pentru asigurarea necesarului de încălzire al obiectivului studiat s-a propus realizarea unei surse de producere a energiei termice în sistem bivalent, compusă dintr-o centrală termică cu combustibil solid și o pompă de căldură aer-apă.

Echipamentele termice sunt amplasate într-o cameră special amenajată ce nu prezintă riscuri din punctul de vedere al siguranței în funcționare și exploatare, conform normativului P 118 – PARTEA I SI II /2013 și decretului 2901 “Norme privind protecția la acțiunea focului”. Accesul în camera centralei termice se face din holul de acces în clădire, printr-o ușă simplă, rezistentă la foc, ce va avea dimensiunile Lxh= 1.50x2.20 m.

#### **Executarea instalațiilor din camera CT**

Se vor utiliza numai produse și echipamente prevăzute cu certificate de calitate, declarații de conformitate și agremente tehnice.

Utilajele se vor monta numai în condițiile prevăzute de producător, dar cu respectarea prevederilor Normativelor I13 și P 118, prescripțiilor tehnice PT A1-2010, PT C4-2010.

#### **Tevile utilizate în Camera centralei vor din Otel.**

Armaturile se vor monta astfel încât accesul la ele să fie cât mai ușor.

Prizele electrice de 230 V vor fi inscripționate corespunzător. Întrerupătoarele și comutatoarele vor fi montate la o înălțime de cca. 1,5 m de la nivelul pardoselii finite.

După executarea instalației termomecanice, se vor executa probele, conform prevederilor Normativului I13, astfel:

- la rece;
- la cald;
- de eficacitate.

Circuitul hidraulic exterior aferent pompei de căldură, până la schimbătorul de căldură, se va umple cu soluție de apă-antigel pe bază de glicol, în concentrație de aproximativ 30% în volum, astfel încât să se asigure protecția instalației la îngheț pentru temperaturi exterioare, precum și funcționarea în condiții de siguranță a echipamentului. Umplerea și completarea apei în restul instalației se va face doar cu apă curată.

Se vor realiza și verificările funcționale la sistemele de siguranță, semnalizare, automatizare, golire, aerisire, etc. (a se vedea I13 ).

---

---

## 5. ÎNDEPLINIREA CERINTELOR DE CALITATE DEFINITE PRIN LEGEA 10/1995:

După execuția lucrărilor de instalații se vor efectua probele de funcționare, în conformitate cu prevederile normativului I13/2015 cap.22 .

Execuția lucrărilor de instalații de încălzire, proba la rece, proba la cald și proba de eficacitate se vor realiza în conformitate cu prescripțiile Normativului I13/2015.

Proiectul de instalații termice este întocmit în conformitate cu prevederile normelor de protecția muncii și PSI, în vigoare.

Întrucât proiectul nu comportă măsuri speciale pentru securitatea și igiena muncii se vor respecta toate prevederile normelor de tehnica securității muncii și igiena muncii în vigoare pentru toate categoriile de lucrări aferente instalațiilor termice.

Beneficiarul și executantul vor completa măsurile de protecția muncii cu măsurile specifice condițiilor locale de execuție și exploatare.

### 5.1 Rezistența și stabilitate

- Rezistența mecanică a elementelor instalației la presiune:
  - presiunea maximă admisă ( 3 bar)
  - presiunea probă pe conductă ( 8 ba )
  - presiunea probă la armături ( 6 bar )
- rezistența mecanică a elementelor componente ale instalației de încălzire la temperaturi care pot apare în interiorul instalației în timpul exploatării;
- rezistența elementelor instalației la variații de temperatură să aibă posibilitatea de preluare a dilatărilor de către rețeaua de conducte prin compensare naturală sau prin compensare de dilatare;
- instalațiile nu trebuie să afecteze rezistența și stabilitatea construcției.

### 5.2 Siguranța în exploatare

- Evitarea pericolului de explozie prin raportul între presiunea de serviciu și presiunea de lucru;
- Temperatura suprafețelor exterioare ale suprafețelor exterioare ale părților accesibile ale instalațiilor sa fie maxim 80 gr C;
- Rugozitatea la atingere directă( suprafețe netede, emailate sau vopsite).

### 5.3 Igienă, sănătatea oamenilor și protecția mediului.

- Evitarea riscului de producere, sau de favorizare a dezvoltării de substanțe nocive sau insalubre prin posibilitatea de curățire și întreținere a instalației.

### 5.4. Protecția împotriva zgomotului

- Condiții optime necesare desființării activității în încăperi prin limitarea zgomotului produs de instalațiile interioare.

### 5.5. Economia de energie și izolare termică

- Protecția termică a clădirilor
  - Rezistența termică a elementelor de construcție , valoarea medie, minim 1,4 m<sup>2</sup>K/W
  - Necesarul maxim global de căldură pentru încălzire sa fie maxim 0,61 W/mcK
- Eficiența termică a suprafețelor de schimb de căldură
- Izolarea termică a conductelor
- Stabilitate și continuare în funcționare

## 6. MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII

Este obligatorie legarea la pământ a aparatelor și utilajelor și utilajelor ce se pot afla în mod accidental sub tensiune. La montajul, punerea în funcțiune, exploatarea și întreținerea instalației care face obiectul prezentului proiect, se vor respecta normele de tehnică securității muncii specifice lucrărilor ce se execută. Toate lucrările se vor executa numai de personal calificat, special instruit pentru aceste tipuri de operații. Se verifică efectuarea, însușirea și perioada de valabilitate a instructajului general.

Alimentarea cu energie electrică a sculelor și utilajelor se va face numai de la prize cu contact de protecție sau tablouri electrice legate la instalație de pământ. Pentru lucrul la înălțime mai mari de 2.5 m se vor utiliza platforme montate rigid, schelete metalice și centuri de siguranță. La fiecare loc de muncă vor fi afișate mijloace de avertizare vizuală.

## 7. MĂSURI DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR

Pentru prevenirea izbucnirii și dezvoltării incendiilor în timpul executării și exploatării echipamentelor și instalațiilor se vor respecta prevederile din normativele republicane și departamentale de prevenire și stingere a incendiilor. Beneficiarul va lua măsuri ca dotările cu mijloace PSI și instalațiile de prevenire și stingere a incendiilor să fie în perfectă stare de funcționare.

În cazul în care beneficiarul sau constructorul consideră că măsurile luate prin proiect nu sunt suficiente vor cere odată cu observațiile care trebuiesc făcute la proiect să se introducă în proiect măsurile suplimentare de prevenire și stingere a incendiilor, pe care le consideră necesare. Obligația și răspunderea pentru realizarea deplină a măsurilor de prevenire și stingere a incendiilor, a instructajului și pregătiri personalului, potrivit atribuțiilor ce le revin, o au cei ce conduc, organizează și controlează execuția.

### LEGISLAȚIE TEHNICĂ DE SPECIALITATE:

**I13-15 modificat și completat în 2023** - Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire.

**NP-010-2022** - Normativ privind proiectarea, realizarea și exploatarea construcțiilor pentru școli și licee

**SR EN 16798-1/NA** -Parametrii ambientali pentru proiectare și evaluarea performanței energetice a clădirilor, privind calitatea aerului interior, confortul termic, iluminatul și acustica, Modul M1-6

**STAS 6472/2-89** - Parametrii climatici exteriori.

### LEGISLAȚIE P.S.I.

**C300/94** - Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

**P118/99** - Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului.

**Ordin nr.775/98** - Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor.

Întomit,  
M. RAZCOM  
Ing. Roșca Bogdan Răzvan



---

## 2-CAIETE DE SARCINI

### Instalații HVAC

---

#### 1 CAPITOLUL 1 – DATE GENERALE

**TITLUL PROIECTULUI : AUTORIZAREA LUCRARILOR DE CONSTRUIRE SCOALA CU CLASELE V-VIII IN SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDETUL BACAU SI DEMOLARE CLADIRE EXISTENTA**  
**BENEFICIAR: COMUNA AGAS**  
**AMPLASAMENT: SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUD. BACAU**  
**PROIECTANT GENERAL: S.C. MATEO-ACORD S.R.L.**  
**PROIECTANT DE SPECIALITATE : S.C. MORAZCOM S.R.L.**  
**NUMĂR PROIECT: 137/2026**  
**NUMĂR PROIECT: 8/2026**  
**FAZA DE PROIECTARE: D.T.A.C+P.TH**

#### 2 - GENERALITĂȚI

Executarea instalațiilor termice se va face coordonat cu celelalte instalații precum și cu elementele de arhitectură și rezistență, ținând cont de secțiunile coordonatoare ale proiectului. Această coordonare se va urmări pe întreg parcursul execuției începând de la trasare, iar eventualele neconcordanțe vor fi semnalate fără întârziere proiectantului.

Caietul de sarcini nu are caracter limitativ, dar orice modificări sau completări la documentația inițială vor fi făcute numai cu avizul proiectantului.

Prescripțiile tehnice, normativele și STAS-urile necesare la executarea instalațiilor de încălzire sunt cuprinse în Normativul I.13-2015 modificat și completat în 2023.

#### 3 - OBLIGAȚII ȘI RĂSPUNDERI ALE EXECUTANȚILOR

Supunerea la recepție numai a lucrărilor terminate, care corespund întocmai proiectului și îndeplinesc standardele de calitate.

Aducerea la îndeplinire întocmai și la termen a măsurilor și hotărârilor dispuse prin acte de control sau dispoziții de șantier.

Respectarea cu strictețe a termenelor stabilite.

Asigurarea executării lucrărilor instalației de încălzire și a celor auxiliare la un nivel calitativ corespunzător standardelor, prin responsabili tehnici cu execuția, atestați.

Obținerea tuturor avizelor și aprobărilor necesare execuției.

Utilizarea în execuția lucrărilor numai a materialelor, utilajelor și echipamentelor omologate, corespunzătoare din punct de vedere tehnic prevederilor proiectului și din punct de vedere calitativ cerințelor standardelor. Toate materialele autohtone vor fi însoțite de certificate de calitate, iar cele de import de certificat de omologare în țara noastră. Orice propunere de înlocuire trebuie motivată de antreprenor, avizată de proiectant și aprobată de către beneficiar.

Verificarea atentă a documentației tehnice întocmite de proiectant și puse la dispoziție de către beneficiar în ceea ce privește adaptabilitatea la condițiile de teren, trasee, goluri în elementele de construcție, coordonare cu celelalte specialități, după care vor fi făcute observații. Odată conciliate aceste observații, proiectul va fi însușit de către antreprenor, care îl va pune în operă întocmai la termenele convenite.

Respectarea în totalitate a proiectului ce urmează a fi executat, eventuale modificări sau abateri de la acesta urmând a fi aplicate numai pe baza soluțiilor oferite de proiectant, cu acordul beneficiarului.

Remedierea pe propria cheltuială a defecțiunilor apărute din vina proprie, atât în perioada șantierului cât și în perioada de garanție stabilită conform legii.



---

Sesizarea în termen de 24h, a Inspectoratului de Stat în Construcții, Lucrări Publice, Urbanism și Amenajarea Teritoriului, în cazul producerii unor accidente tenice în timpul execuției lucrărilor.

Respectarea riguroasă a prevederilor „Normativului de prevenire și stingere a incendiilor” pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Respectarea riguroasă a prevederilor privind igiena la protecția muncii în construcții.

Lucrarea trebuie executată în modul cel mai corect și complet, pentru îndeplinirea condițiilor beneficiarului, care va avea dreptul să respingă orice lucrare sau material ce nu corespunde specificațiilor din proiect sau standardelor de calitate.

După contractarea utilajelor, antreprenorul va pune la dispoziția proiectantului documentația tehnică de selecție și montaj obținută de la furnizor, necesară pentru verificare, avizare și întocmirea eventualelor modificări față de proiectul inițial. Executantul și beneficiarul vor solicita certificate de garanție de la furnizor și acorduri tehnice.

Acestea vor fi prezentate comisiei de recepție.

#### **4 - VERIFICAREA, DEPOZITAREA ȘI MANIPULAREA MATERIALELOR ȘI ECHIPAMENTELOR**

Vor fi verificate certificatele de calitate și de omologare puse la dispoziție de furnizori.

Înainte de punerea în operă, toate materialele, echipamentele și utilajele vor fi supuse unui control vizual, în vederea depistării defecțiunilor evidente care ar putea să le compromită tehnic și calitativ (deformări sau blocări la aparate, starea filetelor, a flanșelor, funcționarea necorespunzătoare a armăturilor, ștuțuri deformate sau lipsă) în vederea remedierii defecțiunilor.

Țevile vor fi verificate să nu conțină la interior corpuri străine și să aibă o secțiune constantă.

Materialele, piesele sau aparatele la care defecțiunile constatate depășesc posibilitățile de remediere ale șantierului, vor fi înlocuite.

Toate aparatele și materialele pot fi introduse în lucrare numai dacă au fost livrate cu certificate de calitate și dacă în cursul depozitării sau manipulării și-au păstrat integritatea. În toate cazurile în care nu există prescripții tehnice specifice se vor efectua probe directe pe șantier (ex: probe de etanșitate la armături, probe la presiune).

Toate aparatele și piesele vor fi examinate de șeful de echipă înainte de montare. Acesta va lua măsuri de curățare și înlăturare a eventualelor resturi de murdărie sau pete de ulei.

La transport și manipulare se vor lua măsuri pentru evitarea deteriorării lor.

O atenție deosebită va fi acordată materialelor casante sau ușor deformabile.

De asemenea vor fi respectate normele de protecția muncii.

Păstrarea materialelor, echipamentelor și utilajelor de instalații de încălzire se va face în condiții care să asigure buna lor conservare în deplină siguranță.

Materialele și instalațiile, asupra cărora condițiile atmosferice nu au practic influența nefavorabilă, pot fi depozitate în aer liber, în stive sau rastele, pe platforme betonate sau balastate, special amenajate în acest scop, cu respectarea normelor specifice de tehnica securității muncii.

Materialele ce pot fi deteriorate de agenți climatici (armături) se vor depozita în șoproane și vor fi acoperite cu prelate sau foi de polietilenă.

Materialele ce se deteriorează la umiditate sau radiație solară (aparatură fină), instrumentele de măsură și control precum și componentele instalațiilor de automatizare) vor fi depozitate în magazine speciale, cu măsuri de siguranță sporite.

#### **5 - EXECUȚIA INSTALAȚIILOR DE ÎNCĂLZIRE**

##### **5.1. Conductele și montarea lor**

Conductele vor fi montate după o prealabilă trasare conform proiectului. Se vor însemna pozițiile de montaj pentru țevi, atât în plan vertical, cât și orizontal, pante, ramificații, etc.

---

Devierile de la traseu vor fi făcute numai cu avizul proiectantului. Dacă din condiții obiective, aceste devieri implică și o majorare a consumului de materiale, este necesară aprobarea beneficiarului.

### **5.2.1. Conductele PP-R**

Pentru montaj se pot utiliza numai elementele, care în timpul transportului și depozitării nu au fost deteriorate sau murdărite.

Îmbinarea conductelor și pieselor din PP-R se va face cu respectarea tehnologiei indicate de fabricant.

Proprietățile fizice și chimice ale conductelor și pieselor din PP-R vor fi compatibile cu utilizarea lor în domeniul încălzirii.

Tăierea conductelor din PP-R se va face numai cu cleștele special.

La racordarea țevelor cu diametre diferite se va asigura continuitatea generatoarei superioare a conductelor pozate pe orizontală și coaxialitatea conductelor verticale.

Conductele din polipropilenă vor fi conform certificatelor de calitate ale producătorilor.

Suprafața exterioară și interioară a țevelor trebuie să fie netedă, să nu aibă fisuri sau crăpături.

Înainte de a fi puse în operă, țevile vor fi supuse la următoarele verificări: aspect, dimensiune.

Instalația cu țevi din polipropilenă se va realiza după tehnologia furnizorului, cu scule și unelte specifice realizării imbinarilor.

Se va respecta planul de execuție al instalației, traseul, poziția și ordinea țevelor.

La solicitarea beneficiarului, se pot utiliza și alte tipuri de conducte ( pentru apă rece și caldă), agrementate tehnic și avizate sanitar pentru utilizare în aceste scopuri.

### **5.2.2. Conductele PE-Xa**

Pentru montaj se pot utiliza numai elementele, care în timpul transportului și depozitării nu au fost deteriorate sau murdărite.

Îmbinarea conductelor și pieselor din PE-Xa se va face cu respectarea tehnologiei indicate de fabricant.

Proprietățile fizice și chimice ale conductelor și pieselor din polietilenă reticulată vor fi compatibile cu utilizarea lor în domeniul încălzirii.

Tăierea conductelor din polietilenă reticulată se va face numai cu cleștele special.

Schimbările de direcție ale conductelor se vor realiza prin intermediul curbilor conducătoare.

La racordarea țevelor cu diametre diferite se va asigura continuitatea generatoarei superioare a conductelor pozate pe orizontală și coaxialitatea conductelor verticale.

Conductele din PE-Xa vor fi conform certificatelor de calitate ale producătorilor.

Suprafața exterioară și interioară a țevelor trebuie să fie netedă, să nu aibă fisuri sau crăpături.

Înainte de a fi puse în operă, țevile vor fi supuse la următoarele verificări: aspect, dimensiune.

Instalația cu țevi din PE-Xa se va realiza după tehnologia furnizorului, cu scule și unelte specifice realizării imbinarilor.

Se va respecta planul de execuție al instalației, traseul, poziția și ordinea țevelor.

La solicitarea beneficiarului, se pot utiliza și alte tipuri de conducte ( pentru apă rece și caldă), agrementate tehnic și avizate sanitar pentru utilizare în aceste scopuri.

### **5.2.3. Conductele din Otel**

Pentru montaj se pot utiliza numai elementele, care în timpul transportului și depozitării nu au fost deteriorate sau murdărite.

Îmbinarea conductelor și pieselor din otel se va face cu respectarea tehnologiei indicate de fabricant.

Tăierea conductelor din otel se va face numai cu clește special sau masina de taiat.

Suprafețele capetelor țevelor se vor livra cu capete șanfronate, pregătite pentru sudare.

Suprafața metalică a țevii trebuie să fie curățată, înainte de grunduire, de impuritățile de praf, grăsimi, ulei, rugină și umezeală. Înainte de a fi puse în operă, țevile vor fi supuse la următoarele verificări: aspect, dimensiune.

Izolația se va realiza doar cu material nefolosit.

#### **5.2.4. Depozitarea și transportul materialului**

Păstrarea materialelor pentru instalații se face în depozitul de materiale ale șantierului, cu respectarea prescripțiilor în vigoare privind normele de prevenire a incendiilor și normele specifice de tehnica securității muncii.

Materialele de instalații asupra cărora condițiile atmosferice nu au influență nefavorabilă se vor depozita în aer liber, în stive sau rastele pe platforme betonate sau balastate special amenajate în acest scop.

Materialele care pot fi deteriorate de agenții climatici (armături) se vor depozita sub șoproane și vor fi acoperite cu prelate sau cu foi de polietilenă.

Materialele care se deteriorează la umiditate sau radiație solară (armături fine, fittinguri, aparate de măsură și control, aparate cu motoare electrice) se vor păstra în magazii închise.

Manipularea materialelor se va face cu respectarea normelor de tehnică a securității muncii și în așa fel încât să nu se deterioreze.

În timpul transportului este interzis să se tragă produsele pe jos sau pe platforma camionului. Este de asemenea interzis, ca produsele să fie aruncate din platforma camionului pe jos. La transportarea materialului la locul de montaj, este necesar ca acesta să fie protejat împotriva deteriorărilor mecanice, iar la șantier să fie așezat pe un suport, să fie protejat împotriva murdăririi, a efectelor dizolvanților, a efectului direct al căldurii (contactul cu corpurile de încălzit, etc.) și împotriva deteriorării mecanice. Elementele sunt livrate din fabrică în ambalaje de protecție, în care este bine să fie lăsate până la folosirea lor la montaj, ca o protecție împotriva murdăririi.

#### **5.2.5. Fixarea conductelor**

Conductele de distribuție a agentului termic se vor monta îngropat în șapa prin tub de protecție.

#### **5.3. Armături**

Vor fi prevăzute armături de trecere, de închidere și reglaj, de golire, de reținere și de siguranță în pozițiile indicate în desenele proiectului. Pot fi folosite armături din import numai cu îndeplinirea condițiilor impuse de legislația românească și omologate.

Armăturile vor fi pozate în condiții corespunzătoare funcționării normale, respectându-se sensul curgerii fluidului.

Montarea armăturilor va fi făcută cu asigurarea unei accesibilități ușoare precum și a posibilităților de reparare, demontare sau înlocuire.

După montarea armăturilor filetate se va proceda la curățirea excesului de material de etanșare.

La montarea armăturilor cu flanșe se va asigura paralelismul și distanțele corespunzătoare.

Suprafețele de îmbinare vor fi întotdeauna verticale sau orizontale, perpendiculare pe axa conductei.

Pentru respectarea acestei condiții, atunci când după flanșă urmează un cot, între ele se intercalează un tronson drept.

Montarea armăturilor se va face în conformitate cu prevederile Normativului I13/2015.

#### **- Robinet cu cap termostatic**

Robinet cu un domeniu extins de temperatură, de la 8 °C la 28 °C, permitând reglarea precisă a temperaturii, asigurând un confort termic optim;

Echipat cu o setare de protecție la îngheț, garantează siguranța și integritatea sistemului în condiții reci, prevenind deteriorările; Clasa A pentru eficiența energetică, garantând consum redus de energie și economii semnificative pe termen lung. Presiune maximă de lucru (bar) 10 și o temperatură maximă de lucru (°C) 120°.

---

---

- **Termomanometru**

Termomanometru cu cadran din aluminiu și destinat pentru a fi utilizat în instalațiile de apă și sisteme de încălzire, permitând măsurarea presiunii în intervalul 0 - 6 bar și a unei temperaturi, între 0 - 120 (°C).

- **Filtru impurități (Y)**

Filtru "Y" se utilizează în sistemele de încălzire, acesta împiedică intrarea impurităților în conductele sistemelor de încălzire. Se montează înainte de intrarea în centrala termică. Forma de tip Y permite intrarea apei pe un orificiu și ieșirea apei filtrate pe celălalt orificiu, iar sita pentru impurități este poziționată în centru. Aceasta sita oprește impuritățile și le stochează, fiind necesară scoaterea și curățarea acestuia la un interval regulat de timp.

Filtrul "Y" este realizat din alama, cu sita de 400 microni. Acest filtru permite temperatura maximă de lucru 100 (°C) și presiunea maximă de lucru 20 bar.

Montarea armăturilor se va face în conformitate cu prevederile Normativului I13/2015 modificat și completat 2023.

- **Corpuri de încălzire (radiatoare)**

Radiatoare din oțel: Temperatura max. de lucru  $T_{max} = 120^{\circ}C$ ; Presiunea max. de lucru  $P_{max} = 10$  bar. Accesoriile incluse în furnitură: Sistem complet de prindere; dop blindare; ventil de aerisire.

Vor fi achiziționate corpuri de încălzire numai conform specificației tehnice. În cazul unor modificări de tip sau caracteristici se va cere avizul proiectantului. Radiatoarelor înainte de montare la poziție, acestea vor fi probate la presiune.

Pentru probarea corpurilor de încălzire de proveniență străină se vor respecta indicațiile puse la dispoziție de către furnizor.

Pozarea corpurilor de încălzire va fi paralelă cu suprafața elementului de construcție pe care este fixat, la o distanță de 50 mm.

Corpurile montate vor avea distanța până la pardoseală de 100mm-120mm, dacă în proiect nu este indicat în mod expres altceva și de 80-100mm la partea superioară atunci când este montat în nișă sau are deasupra glaf.

Toate corpurile de încălzire vor fi racordate prin îmbinări demontabile, și vor fi dotate cu ventile de reglare (simplu, dublu reglaj). De asemenea după caz, se vor prevedea ventile automate sau manuale pentru dezaerisire și/sau robinete de golire.

În lipsa altor specificații, corpurile de încălzire vor fi montate pe console, fixate în pereți. Fixarea se va face prin încastrare în pereți.

- **Corpuri de încălzire/răcire (ventiloconvectoare)**

Pentru realizarea climatului interior pe timpul verii, sistemul de răcire este cel cu apă caldă și se vor utiliza ventiloconvectoare carcasate de perete. Ventiloconvectoarele carcasate de perete, funcționează în sistem 2 țevi și au următoarea componență: suport de fixare de perete, grilă decorativă frontală, pompă de condens, tavă de condens, robinet cu trei căi cu servomotor, baterie de răcire / încălzire, trei trepte de funcționare, panou de comandă și dezaeratoare automate (doar o parte din ele) cu montaj pe racordul orientat în sus de pe turul bateriei.

- **Pompa de caldura aer-apa**

Pompa de căldură aer – apă este reversibilă, cu funcție de încălzire, răcire. Pompa de căldură folosește aerul exterior pentru a încălzi sau răci agentul termic (apa) care va fi distribuit către instalația interioară de încălzire / răcire.

---

Consumul de energie este redus datorită compresorului inverter cu turație variabilă, domeniul de funcționare al pompei este garantat până la  $-28^{\circ}\text{C}$ . Degivrarea unității exterioare nu se face mai des de 2 ore, iar durata este foarte scurtă.

Folosind modul de funcționare economic, pompa de căldură poate să păstreze același confort interior, modificând automat temperatura care este furnizată către clădire. După ce sunt efectuate setările curbei de compensare, pompa de căldură furnizează necesarul direct proporțional cu temperatura exterioară.

Variatiile volumului de apă din instalația de încălzire vor fi preluate de un vas de expansiune ce va fi furnizat prin achiziție locală.

Circulația agentului termic de la pompa de căldură la circuitul interior de agent termic se va realiza cu ajutorul unei pompe montate pe conducta de tur.

Pompa de căldură se va monta pe un postament de beton cu o grosime de minim 10cm grosime. Pe returul de la pompa de căldură se va monta un filtru de impurități cu robinet de curățare.

Pompa de căldură va fi dotată cu senzor de exterior, prin intermediul cărora se vor comanda și pompele de circulație.

Se vor respecta instrucțiunile de montaj și utilizare ale producătorilor de pompe de căldură, aceste documente fiind în limba română și imanate împreună cu cartea tehnică și certificatul de garanție

Înainte de recepția preliminară se va efectua reglajul instalației, respectându-se condițiile de recepție.

La executia și montarea instalației de încălzire centrală se vor respecta pantele de montaj, evitându-se formarea sacilor de aer și astfel periclitatea bunei funcționări a instalației.

Materialele folosite la executia instalației de încălzire vor fi însoțite de certificate de autorizatie pentru import și certificate de omologare ISCIR.

Lucrările de instalații de încălzire centrală vor fi executate de instalatori autorizați.

#### **- Unitati de ventilare cu recuperare de caldura**

Pentru toate birourile și salile de clasă se asigură ventilarea cu unități de ventilare cu recuperare de căldură de tip dulap și control automat al nivelului de  $\text{CO}_2$ , cu montaj la nivelul tavanului, cu capacități de 255-1150 mc/h .

Înainte de începerea montării, acestea se vor supune următoarelor verificări:

- existența marcajului CE și corespondența caracteristicilor înscrise în plăcuța de identificare cu cele din proiect și din Certificatul de conformitate;

- controlul exterior, general al stării echipamentului pentru a se descoperi eventuale deteriorări survenite la transport și la manipulare pentru aducerea la poziția de montaj ( deformări, degradarea racordurilor, degradări ale aparatului de măsură și de automatizare etc.);

- controlul mișcării libere, fără frecări a rotoarelor ventilatoarelor, existența și starea izolației termice și acustice a agregatului;

- starea tehnică și mobilitatea jaluzelelor, a filtrelor de praf;

Neregulile constatate vor fi remediate și menționate într-un document scris, iar dacă acestea se dovedesc a fi grave, se va solicita înlocuirea echipamentului.

La fixarea pe poziție a echipamentelor se vor respecta indicațiile producătorului stipulate în dosarul tehnic al produsului.

---

Echipamentele care nu fac parte dintr-un agregat complex (ventilatoarele, etc.) se vor monta respectând de asemenea, instrucțiunile din dosarele tehnice ale produselor.

La montarea elementelor componente ale instalațiilor, se vor lua măsurile necesare pentru asigurarea etanșeității îmbinărilor elementelor ce intră în alcătuirea conductelor, a racordurilor dintre acestea și echipamente, etc.

**Nominalizarea planselor, partilor componente ale proiectului tehnic care guverneaza lucrarea:** HVAC01 – Instalatii HVAC, alimentare cu agent termic distribuitoare/circuite radiatoare/ventiloconvectoare - ventilare cu recuperare de caldura - plan parter, HVAC02 – Instalatii HVAC, Schema coloane instalatii termice Circuite ventiloconvectoare/Radiatoare -detaliu distribuitor HVAC03 – Instalatii HVAC, Schema termomecanica, Instalatii termice-preparare ACM-Climatizare.

## **6 – VERIFICAREA INSTALAȚIEI, PROBE, REGLAJ ȘI DAREA ÎN EXPLOATARE**

Verificarea calității lucrărilor se face în scopul confirmării corespondenței cu proiectul precum și cu prescripțiile standardelor, normelor și normativelor în vigoare.

La terminarea unei faze de lucrări, sau a unei porțiuni din instalație ce se poate proba independent, se vor efectua aceste probe iar rezultatul va fi înscris în registrul de procese verbale.

Pentru părțile de instalație care în decursul execuției devin inaccesibile, verificările și recepția se execută conform „Instrucțiunilor pentru verificarea și recepționarea lucrărilor ascunse la construcții și instalații”, indicativ C 56.

Se va verifica montajul conductelor controlându-se distanțele față de elementele de construcție, intervalele dintre ele, accesibilitatea la armături, pante și, după caz, calitatea vopsitoriilor sau continuitatea izolațiilor, etc.

Verificarea pregătirii suprafețelor pentru grunduire și vopsire va face obiectul unui proces verbal de lucrări ascunse.

Înainte de începerea probelor, instalația va fi spălată cu jet continuu de apă, până când apa evacuată nu mai conține impurități. Operația va fi repetată de două ori, inversându-se sensul de introducere a jetului de apă ( o dată prin conducta principală de ducere, o dată prin cea de întoarcere). Golirea se face prin deschiderea la maxim a robinetelor de pe tur și retur.

Instalațiile de încălzire vor fi supuse la următoarele probe:

- proba la rece;
- proba la cald;
- proba de eficacitate.

Proba la rece se execută înainte de finisarea elementelor instalației (vopsiri, izolări termice etc), de închiderea acestora în canale nevizitabile sau în șanțuri, în pereți și planșee, de mascarea și îngroparea lor în elemente de construcții, precum și de executarea finisajelor de construcții. Proba se execută în perioade de timp cu temperaturi ambiante mai mari de +5°C.

Presiunea de probă va fi:

- o dată și jumătate presiunea maximă de regim, dar nu mai mică de 5 bar, când instalația este montată aparent sau mascată sub finisaje uzuale
- de două ori presiunea de regim, dar nu mai mică de 5 bar, când instalația are părți care se montează sub finisaje deosebite

Verificarea comportării instalației la proba la rece poate fi începută imediat după punerea ei sub presiune, prin controlul rezistenței și etanșeității tuturor îmbinărilor.

După executarea probei, golirea instalației de apă este obligatorie.

Proba la cald se va efectua înaintea vopsirii și izolării, după închiderea completă a clădirii.

Aceasta se va efectua numai în cazul în care instalația s-a comportat corespunzător la proba de presiune la rece. Odată cu proba la cald se va efectua reglajul instalației. După minimum 2 ore de funcționare, se va verifica dacă toate elementele corpurilor de încălzire nu prezintă diferențe sensibile.

Instalația va fi alimentată cu agent termic de la centrala termică asigurându-se presiunea, debitul și temperatura agentului termic conform prevederilor proiectului.

În timpul probei se verifică:

- armăturile, spre a constata eventualele pierderi
- dacă dilatările se preiau în bune condiții
- dacă punctele fixe nu au deplasări
- dacă se realizează o bună aerisire a instalației.

Dacă instalația nu prezintă neetanșeități sau încălziri neuniforme și funcționează în condiții normale, proba se considera corespunzătoare. După efectuarea probelor, instalația se golește dacă până la intrarea în funcțiune există pericolul de îngheț.

Proba de eficacitate se execută cu întreaga instalație în funcțiune și numai după ce toată clădirea a fost terminată. Se va verifica dacă instalația realizează în încăperi gradul de încălzire prevăzut în proiect. Se va alege o perioadă rece când temperaturile exterioare să fie sub  $0^{\circ}\text{C}$  și valoarea medie zilnică să nu varieze cu mai mult de  $\pm 3^{\circ}\text{C}$  față de temperatura exterioară medie a celor două zile precedente.

Rezultatele probei de eficacitate se consideră satisfăcătoare, dacă temperaturile aerului interior corespund cu cele din proiect, cu o abatere de la  $-0,5^{\circ}\text{C}$  până la  $+1^{\circ}\text{C}$ .

## **7- INSTRUCȚIUNI DE EXPLOATARE**

### **7.1. Instrucțiuni de exploatare instalației termoenergetice**

#### **7.1.1. Operații înainte de umplerea instalației:**

- deschiderea tuturor vanelor de pe conductele de circulație a apei și a vanelor de dezaerisire și închiderea celor de golire pe circuitul pompa de caldura – instalație interioară de încălzire;
- deschiderea, pe rând, a vanelor de pe returul instalației pentru umplerea rețelelor exterioare și a instalațiilor interioare; vanele de pe turul instalației trebuie să fie închise (cu robinetele de la vasele de aerisire deschise);
- pornirea pompei de umplere;
- după umplerea instalațiilor se închid robinetele de aerisire și se oprește pompa de umplere;
- se verifică umplerea completă prin citirea presiunii de la manometre;

#### **7.1.2. Pornirea instalațiilor din camera tehnica**

##### **2.a. Operații pregătitoare:**

- verificarea instalațiilor și efectuarea operațiilor pregătitoare;
- alimentare cu energie electrică a pompei de caldura;

##### **2.b. După punerea în funcțiune conform instrucțiunilor din cartea pompei de caldura se au în vedere următoarele operații:**

- urmărirea temperaturii apei din pompa de caldura, asigurându-se o creștere uniformă a acesteia până la valoarea prevăzută în graficul de reglare;
- completarea cu apă (în ritm lent) în cazul dez aerisirii instalației;
- verificarea (în timpul funcționării) a accesoriilor pentru reglare și siguranță.

##### **2.c. Pompe de circulație de pe turul/returul pompei de caldura:**

- verificarea punerii sub tensiune;
- punerea în funcțiune se face automat odată cu punerea sub tensiune a pompei de caldura.

Circuitul pompa de caldura – instalația consumatoare – pompe de circulație – pompa de caldura va funcționa până la atingerea temperaturii nominale.

Atingerea temperaturii nominale se va face în funcție de temperatura exterioară, realizarea temperaturii maxime la ieșirea din pompa de caldura.

Pompa de caldura funcționează automat, fără intervenție.

Pompa de caldura funcționează automat, dar cu supraveghere o dată la maxim 24 ore, personalul de exploatare va trece și va verifica existența presiunii apei din instalație, tensiunii electrice

## **7.2. Instrucțiuni de exploatare pompe de caldura**

### Umplerea cu apă

Se realizează prin intermediul robinetului de umplere - golire. În prealabil se deschid toate robinetele, inclusiv cele de reglaj montate pe radioatoare și cele de aerisire. Prin intermediul unui furtun de cauciuc se alimentează cu apă potabilă robinetul de umplere care se deschide numai parțial, pentru a asigura umplerea cu un debit mic de apă. Umplerea instalației cu apă este terminată când:

- în cazul instalației cu vas de expansiune deschis: în conducta de semnalizare apare apa.
- în cazul instalației cu vas de expansiune închis: prin robinetele de aerisire montate la cel mai înalt nivel nu mai iese aer.

Se închide robinetul de umplere. Dacă pe manometrul montat pe pompa de caldura nu scade presiunea, operația de umplere este terminată.

Apa de umplere și de adaos din instalația de încălzire trebuie să aibă o duritate maximă de 2°d, în caz contrar se recomandă procurarea unui aparat de dedurizare a apei.

La pornirea instalației cu apa rece pe suprafața de încălzire a pompi de caldura apare apa de condens până la atingerea temperaturii a apei de 30°C, care dispare total după creșterea temperaturii apei. Din această cauză se recomandă, ca funcționarea instalației să se regleze în așa fel, încât temperatura apei de întoarcere în pompa (retur) să nu ajungă sub 35°C.

### **7.3. Instrucțiuni de întreținere**

Se recomandăm verificarea aparatului odată pe an de către un service autorizat. Pe durata verificării toate racordurile de apă și electricitate trebuie strânse, sistemul trebuie ventilat și – dacă este necesar – umplut cu apă, ventilele și funcționarea generală a pompei trebuie verificate. Supapa de siguranță trebuie verificat odată pe an (înainte de începerea sezonului rece) pentru a asigura o funcționare corespunzătoare și a evita eventuale creșteri de presiune necontrolate.

Pompa este un consumator de mare putere, ca atare pentru siguranța în exploatare cablarea trebuie să fie corectă.

Pentru o funcționare sigură și economică a pompei și a întregii instalații de încălzire centrală, beneficiarul va respecta cu strictețe prevederile prezentei instrucțiuni, precum și Normele de Protecția Muncii și de PSI, referitoare la întreținerea pompei de încălzire centrală.

Se verifică starea pompei de circulație. Nu se pune instalația în funcțiune, cu pompa de circulație defectă.

Se verifică periodic (conform normelor de metrologie) starea aparatelor de măsură și de control (termomanometru, termostat, supape de siguranță).

Toate lucrările de întreținere se execută cu pompa oprit și la o temperatură scăzută a apei din pompa (sub 50°C).

### **7.4. Măsuri de siguranță**

În exploatarea pompei de caldura vor fi respectate legislația și normele tehnice în vigoare.

Pentru evitarea accidentelor și deteriorărilor pompei de caldura recapitulăm principalele probleme pe care beneficiarul trebuie să le respecte în timpul exploatării pompei:

- aparatele de măsură și de control (termometre, manometre, termostate), supapele de siguranță vor fi verificate periodic conform Normelor de Metrologie, respectiv prescripțiilor ISCIR.
- se verifică dacă instalația este plină cu apă și este dezaerisită, pompa de circulație funcționează.
- În jurul pompei la o distanță mai mică de 1 m, nu se va depozita nici un fel de materiale.
- În timpul funcționării se va urmări permanent ca temperatura și presiunea apei să nu depășească 90 °C, respectiv 3 bar (at).
- În cazul unor înlocuiri din piesele componente ale pompei se vor folosi numai piese originale.
- În cazul opririi pompei de caldura în timp de iarnă (când temperatura exterioară coboară sub 0°C) pentru o perioadă mai lungă de 2 zile, se va goli apa atât din instalația de încălzire, cât și din pompa de caldura sau se folosește antigel pentru instalații.
- La umplerea instalației și pentru apă de adaos se va folosi numai apă cu duritate maximă de 2°d.
- În timpul funcționării pompei de caldura sau când apa din cazan are o temperatură de peste 50°C nu se fac lucrări de intervenții și de reparații.

---

## 8 - NORME DE PROTECȚIE A MUNCII, MĂSURI DE PROTECȚIE A MUNCII, NORME ȘI MĂSURI P.S.I.

### **Norme de protecția muncii și P.S.I.**

- „Norme generale de Protecție a muncii” - Ministerul Muncii și Ministerul de Sănătate 1975
- „Norme de protecție a muncii” aprobate de M.C. Ind. 1970
- „Norme de prevenire și stingere a incendiilor” M.P. 842/D - 1982

### **Măsuri de protecție a muncii:**

- Locul de muncă va fi luminat corespunzător, bine ventilat și curat, înlăturându-se permanent materialele nefolositoare;
- Uneltele și aparatele electrice vor fi în perfectă stare;
- Lucrul cu unelte pneumatice la înălțimi mai mari de 1,5m. Se va face numai pe schele conforme cu normele în vigoare;
- Rezemarea țevilor și profilelor lungi de pereți este interzisă.

### **Măsuri P.S.I.**

- Instrucțajul întregului personal din șantier;
- Formarea unei echipe de pompieri civili cu instrucțajul executat conform normelor;
- Echiparea șantierului cu mijloace de stingere a incendiului;
- Asigurarea unui post telefonic pentru alarmarea pompierilor militari în caz de incendiu.

Ing. Roșca Bogdan Răzvan



**BREVIAR DE CALCUL INSTALAȚII HVAC**

**TITLUL PROIECTULUI : AUTORIZAREA LUCRARILOR DE CONSTRUIRE SCOALA CU CLASELE V-VIII IN SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDETUL BACAU SI DEMOLARE CLADIRE EXISTENTA**  
**BENEFICIAR: COMUNA AGAS**  
**AMPLASAMENT: SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUD. BACAU**  
**PROIECTANT GENERAL: S.C. MATEO-ACORD S.R.L.**  
**PROIECTANT DE SPECIALITATE : S.C. MORAZCOM S.R.L.**  
**NUMĂR PROIECT: 137/2026**  
**NUMĂR PROIECT: 8/2026**  
**FAZA DE PROIECTARE: D.T.A.C+P.TH**

**1. CALCULUL NECESARULUI DE CĂLDURĂ/RĂCIRE**

<b>CALCULUL NECESARULUI DE CALDURA</b>								
Nr.Ct r.	INCINTA	SUPRAFA TA	INALTIM EA	VOLUM UL	TEMP. IN INCINT A	PIERDE RI DE CALDUR A	NRxTIP RADIATOR	PUTEREA INSTALA TA
-		mp	m	mc	°C	W	Tip-Nr.xH.xL	W
<b>PARTER</b>								
P02	SALA DE CLASA 1	44,12	2,65	116,92	18	4092	2xVENTILOCONVECTOR	6600
P03	SALA DE CLASA 2	43,82	2,65	116,12	18	4064	2xVENTILOCONVECTOR	6600
P04	SALA DE CLASA 3	43,82	2,65	116,12	18	4064	2xVENTILOCONVECTOR	6600
P05	SALA DE CLASA 4	43,82	2,65	116,12	18	4064	2xVENTILOCONVECTOR	6600
P06	CANCELAR IE	21,32	2,70	57,56	20	2018	1xVENTILOCONVECTOR	3300
P08	LABORATO R	44,41	2,65	117,69	18	4129	2xVENTILOCONVECTOR	6600
P09	DEPOZITA RE LAB	8,22	2,70	22,19	18	777	1xVENTILOCONVECTOR	1870
P010	HOL DISTRIBU TIE	102,51	2,70	276,78	18	9687	4xVENTILOCONVECTOR	13200
P011	CENTRALA TERMICA	22,56	2,70	60,91	18	2132	1xTip22x600x1000	1713
P012	HOL	6,74	2,70	18,20	18	637	1xTip22x600x600	1028
P013	G.S.B.	5,19	2,70	14,01	15	490	1xTip22x600x600	1028
P014	G.S.F.	5,20	2,70	14,04	15	491	1xTip22x600x600	1028
P016	G.S. PERS CU DIZAB.	6,10	2,70	16,47	15	576	1xTip22x600x600	1028
P017	HOL G.S.	7,78	2,70	21,01	18	735	1xTip22x600x600	1028
P018	G.S.BAIETI	19,88	2,70	53,68	15	1879	1xTip22x600x600+1xTip22x600x800	2398
P019	G.S.FETE	28,41	2,70	76,71	15	2685	1xTip22x600x800+1xTip22x600x1000	3083
<b>TOTAL NECESAR</b>						<b>43836</b>	<b>TOTAL INSTALAT</b>	<b>63.704</b>

**CALCULUL NECESARULUI DE RACIRE  
PARTER**

**SALA DE CLASA 1**

*Necesar racire - W*

fe	2546,00
pe	896,00
pi	348,00
persoane	1575,00
iluminat	529,44
pod	485,32
$Q_{total\ incapere}[W]$	<b>6380</b>
Putere instalata[W]	<b>6380</b>

**SALA DE CLASA 2**

*Necesar racire - W*

fe	2546,00
pe	448,00
pi	580,00
persoane	1575,00
iluminat	525,84
pod	482,02
$Q_{total\ incapere}[W]$	<b>6157</b>
Putere instalata[W]	<b>6380</b>

**SALA DE CLASA 3**

*Necesar racire - W*

fe	2546,00
pe	448,00
pi	580,00
persoane	1575,00
iluminat	525,84
pod	482,02
$Q_{total\ incapere}[W]$	<b>6157</b>
Putere instalata[W]	<b>6380</b>

**SALA DE CLASA 4**

*Necesar racire - W*

fe	2546,00
pe	448,00
pi	580,00
persoane	1575,00
iluminat	525,84
pod	482,0

Q <sub>total incapere</sub> [W]	6157
Putere instalata[W]	6380
<b>CANCELARIE</b>	
<i>Necesar racire - W</i>	
fe	1273,00
pe	313,60
pi	435,00
persoane	750,00
iluminat	168,26
pod	234,52
Q <sub>total incapere</sub> [W]	3174
Putere instalata[W]	3190
<b>LABORATOR</b>	
<i>Necesar racire - W</i>	
fe	2546,00
pe	896,00
pi	348,00
persoane	1575,00
iluminat	532,92
pod	488,51
Q <sub>total incapere</sub> [W]	5898
Putere instalata[W]	6380
<b>DEPOZITARE LAB.</b>	
<i>Necesar racire - W</i>	
fe	756,00
pe	336,00
pi	188,50
persoane	150,00
iluminat	65,76
iluminat	90,42
Q <sub>total incapere</sub> [W]	1587
Putere instalata[W]	1850
<b>HOL DISTRIBUTIE</b>	
<i>Necesar racire - W</i>	
fe	4560,00
pe	1064,00
pi	1914,00
persoane	850,00
iluminat	820,08
pod	1127,61

$Q_{total\ incapere}[W]$	10336
Putere instalata[W]	12760

CALCULUL DEBITULUI DE AER						
Nr.Ctr.	IINCAPERE	SUPRAFATA	INALTIMEA	VOLUMUL	NR SCHIMBURI DE AER	PUTEREA INSTALATA
-		mp	m	mc	ACH	m3/h
<b>PARTER</b>						
P02	SALA DE CLASA 1	44,12	2,65	116,92	6	701,508
P03	SALA DE CLASA 2	43,82	2,65	116,12	6	696,738
P04	SALA DE CLASA 3	43,82	2,65	116,12	6	696,738
P05	SALA DE CLASA 4	43,82	2,65	116,12	6	696,738
P06	CANCELARIE	21,32	2,70	57,56	4	230,256
P07	LABORATOR	44,41	2,65	117,69	8	941,492

### CALCULUL POMPE

#### 1. Pompa de recirculare cazan :

$$Q_{inc} = 80 \text{ kW} ;$$

$$P1-Q_{inc} = \frac{0,86 * 80}{60} = 0,0143 * 80 = 1,14 \text{ mc/h}$$

$$H_{pminim} = 2 * L (5 \text{ m}) * 0,03 * 1,30 + 0,5 = 0,90 \text{ mCA}$$

Se va alege o pompa cu debitul de 2.00 mc/h si o inaltime de pompare de 2mCA.

#### 2. Pompa de circulatie cazan-vas de acumulare :

$$Q_{inc} = 80 \text{ kW} ;$$

$$P2-Q_{inc} = \frac{0,86 * 80}{20} = 0,043 * 80 = 3,44 \text{ mc/h}$$

$$H_{pminim} = 2 * L (5 \text{ m}) * 0,03 * 1,30 + 0,5 = 0,90 \text{ mCA}$$

Se va alege o pompa cu debitul de 4.00 mc/h si o inaltime de pompare de 2mCA.

#### 3. Pompa de circulatie pompa de caldura-vas de acumulare :

$$Q = 70 \text{ kW} ;$$

$$P3- Q_{racire} = \frac{0,86 * 70}{5} = 0,17 * 70 = 11,9 \text{ mc/h}$$

$$H_{pminim} = 2 * L (10 \text{ m}) * 0,03 * 1,30 + 0,5 = 1,28 \text{ mCA}$$

Se va alege o pompa cu debitul de 13.00 mc/h si o inaltime de pompare de 6 mCA.

#### 4. Pompa de circulație circuit 1 de încălzire radiatoare:

$$Q_{inc} = 12 \text{ kW};$$

$$P4 \cdot Q_{inc} = \frac{0,86 \cdot 13}{20} = 0,043 \cdot 12 = 0,51 \text{ mc/h}$$

$$H_{pmin} = 2 \cdot L (35\text{m}) \cdot 0,03 \cdot 1,30 + 0,5 = 3,23 \text{ mCA}$$

Se va alege o pompa cu debitul de 2.00 mc/h și o înălțime de pompare de 4mCA.

#### 5. Pompa de circulație circuit 2 de încălzire ventiloconvectoare:

$$Q_{inc} = 47,30 \text{ kW};$$

$$Q_{racire} = 46 \text{ kW};$$

$$P5 \cdot Q_{inc} = \frac{0,86 \cdot 47,3}{20} = 0,043 \cdot 47,3 = 2,03 \text{ mc/h}$$

$$P5 \cdot Q_{racire} = \frac{0,86 \cdot 24}{5} = 0,17 \cdot 46 = 7,82 \text{ mc/h}$$

$$H_{pmin} = 2 \cdot L (55\text{m}) \cdot 0,03 \cdot 1,30 + 0,5 = 4,79 \text{ mCA}$$

Se va alege o pompa cu debitul de 9.00 mc/h și o înălțime de pompare de 5mCA.

#### 6. Pompa de circulație ACM:

$$Q_{inc} = \text{ kW};$$

$$P3 \cdot Q_{inc} = \frac{0,86 \cdot 30}{20} = 0,043 \cdot 30 = 1,29 \text{ mc/h}$$

$$H_{pmin} = 2 \cdot L (40\text{m}) \cdot 0,03 \cdot 1,30 + 0,5 = 3,62 \text{ mCA}$$

Se va alege o pompa cu debitul de 2.00 mc/h și o înălțime de pompare de 4mCA.

Valorile rezultate din calcule sunt valori minime pentru o funcționare optimă a instalației, pompele ce se vor monta vor îndeplini aceste debite și înălțimi de pompare.

#### CALCULUL SISTEMULUI DE EXPANSIUNE – ÎNCĂLZIRE – CENTRALA TERMICĂ PELETI

$$V = 1,1 \cdot \Delta V \cdot \frac{1}{1 - P_{min}/P_{max}} [\text{litri}] = 80,88 \text{ litri}$$

în care:

- $\Delta V$  – creșterea de volum a apei din instalație datorată dilatării, în litri
- $P_{min}$  = presiunea minimă în vasul de expansiune închis, în timpul funcționării instalației, în bari –  $P_{min} = 1$  bar;
- $P_{max}$  = presiunea maximă în vasul de expansiune închis, în timpul funcționării instalației, în bar (se stabilește astfel încât să nu se depășească presiunile admise pentru elementele componente ale instalației interioare),  $P_{max} = 3$  bar;

Avem:

$$\Delta V = V_{inst} \cdot \left( \frac{v}{v_{10}} - 1 \right) = V_{inst} \cdot 0,0285 = 49,02 \text{ l}$$

$V_{inst}$  – volumul apei din instalație stabilit prin însumarea conținutului de apă din elementele componente (generatoare de căldură, țevi, corpuri de încălzire, etc.);

$v = 1,0290$  [m<sup>3</sup>/kg] – volumul specific al apei la temperatura medie a apei (media aritmetică dintre temperatura din conductele de ducere și de întoarcere în condiții normale),  $t_m = (65+55)/2 = 60^\circ\text{C}$

$v_{10} = 1,0004$  [m<sup>3</sup>/kg] – volumul specific al apei la temperatura de 10°C.

Volumul de apă instalat " $V_{inst}$ " se estimează cu expresia:

$$V_{inst} = \frac{25itri}{1000 \text{ kcal/h}} \cdot Q_{inc} [kcal/H] = 1719,69 \text{ unde:}$$

$Q_{inc}$  = capacitatea termică a pompei kcal,  $Q_{inc} = 80 \text{ kW} = 68787,62 \text{ kcal/h}$ .

După efectuarea calculelor, a rezultat volumul util **80.88** L. Se va monta **un vas de expansiune închis cu V= 100l**.

### CALCULUL SUPAPELOR DE SIGURANȚĂ

Supapele de siguranță se montează pe fiecare generator de căldură. Numărul supapelor, conform STAS 7132-86 se determină cu relația:

$$n = \frac{D}{0,6 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 1)} \quad [buc],$$

în care:

- D – debitul de fluid stabilit în funcție de cauza creșterii presiunii,  $D = 1,72 \times Q_s$ 
  - $Q_s$  – puterea termică a generatorului de căldură la solicitarea maximă,
    - luam în considerare capacitatea cazanului,  $Q_s = 80 \text{ kW}$ ;
    - $\alpha$  = coeficientul de scurgere al supapei declarat de producător;  $\alpha = 0,60$ ;
- A = aria secțiunii de scurgere a supapei alese;  $A = 380 \text{ mm}^2$ , ( $\Phi = 1''$ );
- $p_1 = 3 \text{ bar}$ ;

Rezulta:

$$n = \frac{1,72 \cdot 80}{0,60 \cdot 0,6 \cdot 380 \cdot 4} = 0,25 \text{ (buc)}$$

Se vor monta doua supape de siguranță, cu  $\Phi = 1''$  pe cazan, înaintea oricărui element de închidere, reglate la presiunea de declanșare de 3 bar.

### CALCULUL GURII DE VENTILAȚIE

Conform normativului pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală (I13-15), pct. 9.67 "Camera centralei termice se prevede cu gura de evacuare a aerului viciat a carei suprafață liberă este cel puțin egală cu secțiunea prizei de aer, in cazul centralelor termice cu tiraj fortat".

S-a prevăzut o gură de ventilație, în partea superioară a camerei centralei termice si o gura de admisie a aerului in usa de acces.

Încomit,  
  
 Ing. ROSA BOGDAN RĂZVAN

**PROGRAM PENTRU CONTROLUL CALITĂȚII  
LUCRĂRILOR ȘI STABILIREA FAZELOR DETERMINANTE PENTRU INSTALAȚII TERMICE**

**TITLUL PROIECTULUI : AUTORIZAREA LUCRARILOR DE CONSTRUIRE SCOALA CU CLASELE V-VIII IN SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDETUL BACAU SI DEMOLARE CLADIRE EXISTENTA**

**BENEFICIAR: COMUNA AGAS**

**AMPLASAMENT: SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUD. BACAU**

**PROIECTANT GENERAL: S.C. MATEO-ACORD S.R.L.**

**PROIECTANT DE SPECIALITATE : S.C. MORAZCOM S.R.L.**

**NUMĂR PROIECT: 137/2026**

**NUMĂR PROIECT: 8/2026**

**FAZA DE PROIECTARE: D.T.A.C+P.TH**

În conformitate cu prevederile Legii nr.10/1995 (actualizată), a Regulamentului și Normativelor tehnice în vigoare, proiectantul, beneficiarul și executantul stabilesc de comun acord prezentul program pentru controlul calității lucrărilor.

Participanții la recepția lucrărilor vor fi anunțați cu 10 zile înainte de ajungerea în faza de execuție determinantă sau care se recepționează, prin grija antreprenorului.

Nr. Crt.	Denumirea lucrărilor ce se recepționează sau în faza de execuție determinantă pentru rezistența și stabilitatea în construcții	Participanți:				Nr. și data: -Proces verbal de recepție calitativă (PVRC); -Proces verbal trasare lucrări (PVTL) -Proces verbal de control a lucrărilor în faze determinante (PVCFD)
		I	B	E	P	
1	Recepționarea și verificarea corespondenței utilajelor față de proiect			x		PVRC
2	Trasarea poziției conductelor, echipamentelor și a consumatorilor de energie termică		x	x		PVTL
3	Echiparea cu obiecte și echipamente corespunzătoare, verificarea caracteristicilor și a calității materialelor puse în operă		x	x		PVRC
4	Respectarea traseelor conductelor din proiect		x	x		PVRC
5	Aspectul estetic general al instalațiilor		x	x		PVRC
6	Verificarea lucrărilor de instalații, ce devin ascunse prin îngropare (sau acoperire) în perete și pardoseală		x	x		PVRC
7	Proba de presiune la rece		x	x		PVCFD
8	Proba de presiune la cald		x	x		PVCFD
9	Proba de eficacitate		x	x		PVRC
10	Recepția preliminară		x	x		PVCFD
11	Recepția finală		x	x		PVCFD

I – inspector; B – beneficiar; E – executant; P – proiectant.

PROIECTANT



EXECUTANT

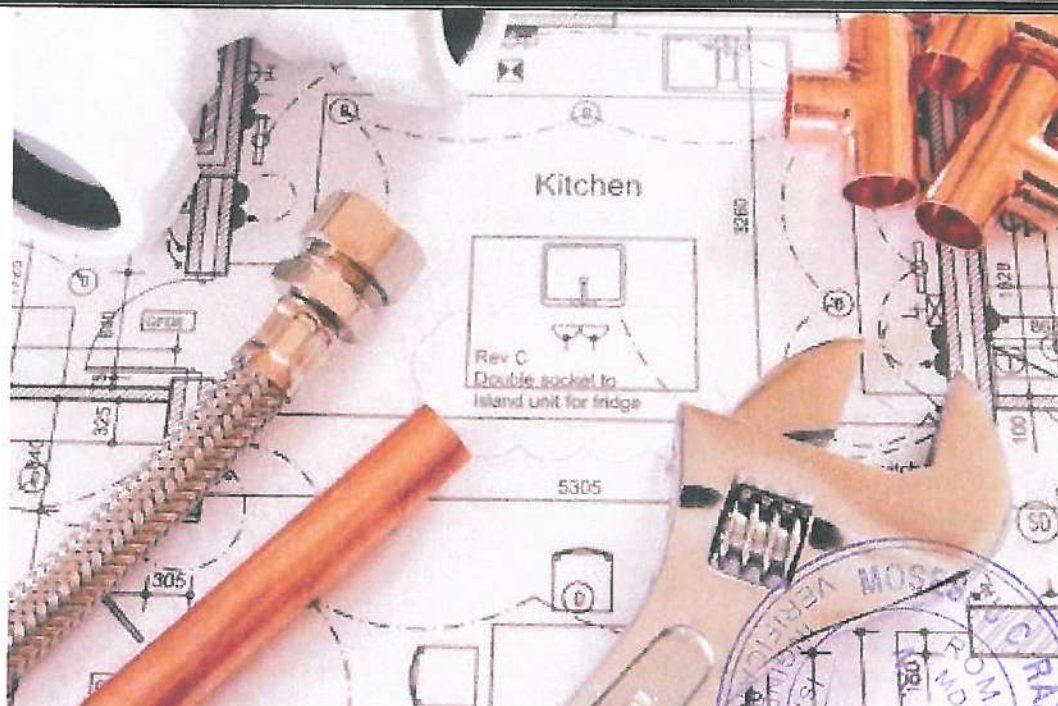
.....

BENEFICIAR

.....

**OBIECTIV:**  
**AUTORIZAREA LUCRARILOR DE CONSTRUIRE SCOALA CU CLASELE V-VIII IN SAT  
PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDETUL BACAU SI DEMOLARE CLADIRE EXISTENTA**

**BENEFICIAR:**  
**COMUNA AGAS**



**PROIECTANT :**  
**S.C. MATEO-ACORD S.R.L.**  
**S.C. MORAZCOM S.R.L.**  
**NUMĂR PROIECT: : 137/2026**  
**8/2026**  
**SPECIALITATE: INSTALAȚII SANITARE**  
**FAZA: D.T.A.C+P.Th**

# FOAIE DE SEMNĂTURI

---

**PROIECTANT GENERAL – S.C. PROARTCONS S.R.L.**

**PROIECTANT DE SPECIALITATE - S.C. MORAZCOM S.R.L.**

**SEF PROIECT**

**Arh. Răzvan Dobreanu**

**PROIECTANT (IS)**

**Ing. Roșca Bogdan Răzvan**



# BORDEROU

---

## **A.PARTE SCRISĂ**

### **1-MEMORII PE SPECIALITĂȚI**

Memoriu tehnic instalații sanitare.

### **2-CAIET DE SARCINI - BREVIAR**

Caiet de sarcini instalații sanitare.

Breviar de calcul instalații sanitare.

### **3-PROGRAME PENTRU CONTROLUL CALITĂȚII**

Program pentru controlul calității lucrărilor și stabilirea fazelor determinante pentru instalații sanitare.

## **B.PARTE DESENATĂ**

CR01 – PLAN COORDONATOR RETELE

### **INSTALAȚII SANITARE**

IS01 – PLAN PARTER – INSTALATII SANITARE – ALIMENTARE CU APA RECE/CALDA

IS02 – PLAN PARTER-INSTALATII SANITARE – CANALIZARE MENAJERA

IS03- SCHEMA COLOANE – INSTALATII SANITARE – ALIMENTARE CU APA RECE/CALDA SI CANALIZARE MENAJERA

IS04- PLAN INVELITOARE – INSTALATII SANITARE – PANOURI SOLARA – INSTALATII DE VENTILATIE

IS05-INSTALATII SANITARE – INSTALATII PUT FORAT



Ing. Roșca Bogdan Răzvan

# 1-MEMORII PE SPECIALITĂȚI

## Instalații sanitare

### 1 – DATE GENERALE

**TITLUL PROIECTULUI : AUTORIZAREA LUCRARILOR DE CONSTRUIRE SCOALA CU CLASELE V-VIII IN SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDETUL BACAU SI DEMOLARE CLADIRE EXISTENTA**

**BENEFICIAR: COMUNA AGAS**

**AMPLASAMENT: SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUD. BACAU**

**PROIECTANT GENERAL: S.C. MATEO-ACORD S.R.L.**

**PROIECTANT DE SPECIALITATE : S.C. MORAZCOM S.R.L.**

**NUMĂR PROIECT: 137/2026**

**NUMĂR PROIECT: 8/2026**

**FAZA DE PROIECTARE: D.T.A.C+P.TH**

### 2 – DESCRIEREA LUCRĂRILOR PROIECTATE

Proiectul cuprinde următoarele categorii de instalații:

- Instalații sanitare interioare de alimentare cu apă rece/calda de consum;
- Instalații interioare de canalizare menajera/colectare condens;
- Instalații apă-canal din incinta proprietății.

La proiectarea instalațiilor sanitare s-a respectat prevederile Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor, indicativ I9-2022.

În conformitate cu legea 10/1995 (art. 5) cu modificările și completările ei ulterioare, proiectul va fi verificat prin grija beneficiarului, de către un verificator atestat pentru cerințele de calitate corespunzătoare specialității.

#### 2.1. Instalații sanitare interioare

Construcția este prevăzută cu grupuri sanitare și băi, dotate conform planurilor.

Echiparea s-a făcut de către partea de arhitectură, ținând cont de prevederile normelor în vigoare cu:

- Lavoare din porțelan sanitar echipate cu baterii amestecătoare;
- Vase closet din porțelan sanitar cu rezervor de spălare montate pe perete la semiînălțime;
- Obiecte sanitare pentru persoane cu dizabilitati, obiecte din porțelan sanitar și echipate corespunzător;
- Fantani de baut apă.

##### 2.1.1. Alimentarea cu apă rece

Alimentarea cu apă rece se realizează de la un put forat. Alimentarea se va face printr-o conductă PEHD 50mm.

Contorizarea apei reci se va realiza printr-un ansamblu de contorizare compus din doi robineti de sectorizare, un filtru Y, un clapet unic sens și un apometru.

Ansamblul de contorizare este montat pe conducta de alimentare cu apă rece a clădirii.

---

Din ansamblul de contorizare, se va realiza alimentarea cu apă rece in cladire prin conducta tip PEHD.

Distribuția apei reci la consumatori se va face in sistem distribuitor cu circuit separat pentru fiecare obiect sanitar.

Obiectele sanitare vor fi alimentate cu circuite separate si vor fi montate ingropat in sapa si protejate cu izolatie.

La punctul de alimentare al bateriilor amestecătoare la lavoare se vor monta robineti sub lavoar cu bilă, îmbinați prin înfiletare.

Pentru rezervoarele vaselor closet se vor prevedea robineti de colț.

Grupurile sanitare pentru elevi sunt echipate cu fântâni de baut apa pentru interior. Conducta de apă ce va alimenta aceste fântâni va fi trecută printr-o statie cu osmoza inversă 2x800GPD direct flow, echipată cu pompă de presiune 3.6-3.9 l/min, statie ce va fi amplasata la parter, în camera tehnica.

### **2.1.2. Alimentarea cu apă caldă de consum**

Alimentarea cu apă caldă la consumatori este realizată din sursă proprie de preparare a apei calde de consum. Prepararea apei calde de consum se face cu ajutorul sistemului solar.

Distribuția apei calde se va realiza in mod direct prin distributie bitubulara inferioara pana la distribuitorul amplasate in fiecare grup sanitar si in sistem distribuitor cu circuit separat pentru fiecare obiect sanitar .

La punctul de alimentare al bateriilor amestecătoare de la lavoar se vor monta robineti sublavoar cu bilă, îmbinați prin înfiletare.

#### **Instalatia de preparare ACM solara:**

Sistemul solar de productie a apei calda este compus din patru panouri solare, amplasate pe acoperisul cladirii si orientate corespunzator unui aport solar cat mai indelungat pe parcursul intregii zile. Fiecare panou are in componenta un header si 15 de tuburi vidate din sticla cu heat pipe. Transferul de caldura de la panourile solare la apa rece ce se va incalzi se va face prin intermediul a unui boiler de 500 litri.

Boilerul va avea 2 serpentine si fara rezistenta electrica.

Modulul de preparare apa calda menajera cuprinde: panourile solare, grup de pompare solar, boiler solar.

### **2.1.3. Canalizarea apelor uzate menajere**

Canalizarea debitelor de scurgere de la punctele de consum se fac prin coloane de scurgere menajere, din PP(polipropilenă), Dn 110 amplasate cât mai discret posibil, în ghene prevăzute cu uși de vizitare.

Pentru intervenții în caz de înfundare a conductelor la începutul coloanelor de scurgere vertical s-au prevăzut piese de curățire din polipropilenă montate la înălțimi cuprinse între 400-800 mm.

Coloanele de canalizare interioare se racordează prin intermediul conductei colectoare la căminele de canalizare menajeră, amplasate pe terenul obiectivului.

---

Având în vedere colectarea apelor uzate menajere, colectoarele vor avea pantă maximă în funcție de diametrul conductei (ptr. Dn110,  $i = 0,020$ , Dn160,  $i = 0,010$ , Dn200,  $i = 0,020$ ).

În grupurile sanitare s-au prevăzut sifoane de pardoseală  $\varnothing 50$  mm pentru colectarea apelor provenite din igienizarea acestor spații și racordarea obiectelor sanitare.

Sifoanele de pardoseală se vor racorda la coloanele de scurgere PP  $\varnothing 110$  mm prin conducte PP  $\varnothing 50$  mm.

Colectarea apelor uzate de la lavoare, se va realiza din tuburi PP50 mm.

Pentru aerisirea instalației de canalizare la capătul coloanelor vor fi prevăzute aeratoare cu membrană.

Condensul colectat de la ventiloconvectoare va fi strans într-un sistem de colectare și direcționat către coloanele de canalizare prin intermediul pompelor de condens montate pe fiecare ventiloconvector.

## **2.2. Instalații apă/canal din incinta proprietății**

### **2.2.1. Racord apă rece**

Alimentarea obiectivului se va realiza printr-o conductă de PEHD 50 mm de la putul forat. Cabina putului forat va fi dotat cu o pompa submersibilă care să asigure debitul și presiunea necesară alimentării consumatorilor finali. Instalația este amplasată în cabina putului într-un spațiu special destinat și este alcătuită din:

- 1 pompa submersibilă;
- 1 vas de expansiune cu  $V = 250$  litri;
- 1 serilizator cu filtru UV;
- 1 presostat;
- armături și robineti.

Pentru asigurarea constantă a debitului de apă necesar obiectivului studiat și va monta un rezervor de stocare a apei potabile ce va avea un  $V = 5$  mc și o instalație de pompă, prevăzută cu o pompa de circulație a apei ce asigură debitul necesar.

Apă rece de consum va îndeplini condițiile de potabilitate conform prescripțiilor. În cazul în care aceasta nu îndeplinește condițiile de potabilitate, se vor lua măsurile necesare.

Conducta de apă rece se va poza îngropat în șant pe pat de nisip sub adâncimea de îngheț aferentă zonei.

### **2.2.2. Racord canalizare exterioară menajera**

În zona aferentă construcției nu există rețea de canalizare publică, astfel conducta care preia apele menajere de la obiectivul studiat, se va racorda la bazinul vidanjabil propus, ce va avea un volum de  $V = 50$  mc. Rețeaua exterioară de canalizare este alcătuită din conducte PVC SN 4, având diameter cuprinse între 110-200 mm, pozate în șant pe pat de nisip de 10 cm sub conductă și minim 10 cm deasupra generatoarei superioare a țevii.

Caminele de canalizare se vor realiza prefabricate din polietilena înaltă densitate sau din tuburi de beton, iar toate vor avea rama și capac carosabil sau necarosabil unde nu va fi necesar.

---

### 2.2.3. Instalații pluviale

#### Rețele exterioare de canalizare pluviale

Colectarea apelor meteorice de pe acoperișul și terenul obiectivului se va realiza printr-un sistem de jgheaburi și burlane și se va deversa pe terenul obiectivului, iar datorită pantelor de scurgere apele meteorice se vor deversa spre rigola betonată din incinta proprietății.

### 3. Măsurile de protecție a muncii și P.S.I.

Soluțiile tehnice din prezenta documentație s-au stabilit având în vedere prevederile normativelor și prescripțiilor tehnice în vigoare pentru evitarea accidentelor în exploatare și în execuție.

Pe durata executării lucrărilor, executantul va lua măsuri organizatorice conform prevederilor din „Regulamentul privind protecția muncii și igiena muncii în construcții” – MLPAT – Ord. 9/N/1993 și „Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de instalații tehnico-sanitare și de încălzire”-1996.

Exploatarea instalațiilor se va face conform specificațiilor prevăzute în cărțile tehnice ale echipamentelor și indicațiile furnizorilor acestora.

### 4. Măsurile de protecție împotriva incendiilor

Conform Normativ P118/2/2013, modificat și completat prin ordinul MDRAP 6026 din 2018, obiectivul studiat nu necesită protecție împotriva incendiilor cu hidranți interiori și exteriori.

### 5. Îndeplinirea cerințelor esențiale de calitate

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

a) Rezistență mecanică și stabilitate.

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:  $C = 4 \text{ Nm}$ ).

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

- rezistența la presiune hidrolică și etanșitate;
- să nu prezinte deteriorări;
- să nu prezinte uzură.

Nu sunt admise defecte de turnare.

Durata de viață a obiectelor sanitare va fi prevăzută de fiecare producător pentru fiecare tip de obiect sanitar. Asigurarea duratei de viață a obiectelor sanitare din fontă, se realizează prin aplicarea pe suprafețele interioare și exterioare a unor protecții contra coroziunii (grund de miniu de plumb).

b) Siguranță în exploatare

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

---

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

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

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

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

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

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

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

Asigurarea etanșeității ventilelor de scurgere: scurgerile de apă pe lângă dopurile ventilelor de scurgere nu trebuie să depășească 1 l/h.

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

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

#### c) Securitate la incendiu.

Limita de rezistență la foc a armăturilor de scurgere din materiale plastice trebuie să corespundă condițiilor de inflamabilitate și ardere prevăzute în normele pentru materialele plastice respective.

#### d) Igienă, sănătate și mediu.

Armături pentru alimentarea cu apă a obiectivelor sanitare

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

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

Se vor utiliza materiale care în contact cu apă nu contaminează apa potabilă: fonta emailată, faianta, portelanul sanitar, materiale plastice, inoxul. Materialele utilizate trebuie să fie avizate din punct de vedere sanitar.

Evitarea emanatiilor de mirosuri provenite de la obiectele sanitare (vase WC): realizarea unor sifoane la vasele de WC cu garda hidraulica cu inaltimea corespunzatoare care sa impiedice scaparile de gaze nocive din incapere.

Materialele din care se execută armăturile de scurgere nu trebuie să fie radioactive.

e) Economie de energie și izolare termică.

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

f) Protecția împotriva zgomotului

Se impune asigurarea caracteristicilor funcționale, debit-presiune a armăturii. Armăturile trebuie astfel concepute și construite încât zgomotul generat de curgerea fluidului de lucru prin ele, perceput de personalul de exploatare sau transmis spre încăperile adiacente, prin fundație sau prin conductele de transport să nu dăuneze sănătății și nici să nu împiedice repaosul sau lucrul în condiții acceptabile. Valorile admisibile ale nivelului de zgomot emise de armăturile de alimentare cu apă a obiectelor sanitare din clădiri de locuit sunt: 35 dB (conform STAS 10968, Anexa 2).

Armăturile de scurgere din materiale plastice atenuează atât apariția cât și transmiterea zgomotului și vibrațiilor.

## 6. Reglementări tehnice

Proiectul s-a elaborat cu respectarea următoarelor normative și standarde în vigoare:

- Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare 19/2022;
- STAS 1478/90 – Alimentarea cu apă la construcții civile și industriale;
- SR 1343/06 – Alimentări cu apă. Determinarea cantităților de apă de alimentare
- STAS 1795/87 – Canalizări interioare;

Inomit,  
Ing. Rosca-Rodnan Razvan



---

## 2-CAIET DE SARCINI

### Instalații sanitare

---

#### 1 - DATE GENERALE

**TITLUL PROIECTULUI : AUTORIZAREA LUCRARILOR DE CONSTRUIRE SCOALA CU CLASELE V-VIII IN SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDETUL BACAU SI DEMOLARE CLADIRE EXISTENTA**

**BENEFICIAR: COMUNA AGAS**

**AMPLASAMENT: SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUD. BACAU**

**PROIECTANT GENERAL: S.C. MATEO-ACORD S.R.L.**

**PROIECTANT DE SPECIALITATE : S.C. MORAZCOM S.R.L.**

**NUMĂR PROIECT: 137/2026**

**NUMĂR PROIECT: 8/2026**

**FAZA DE PROIECTARE: D.T.A.C+P.TH**

#### 2 - GENERALITĂȚI

Executarea instalațiilor sanitare se va face coordonat cu celelalte instalații, precum și cu elementele de arhitectură și rezistență, ținând cont de secțiunile coordonatoare ale proiectului. Această coordonare se va urmări pe întreg parcursul execuției începând de la trasare, iar eventualele neconcordanțe vor fi semnalate fără întârziere proiectantului. Caietul de sarcini nu are caracter limitativ, dar orice modificări sau completări la documentația inițială vor fi făcute numai cu avizul proiectantului.

Prescripțiile tehnice, normativele și SR-urile necesare la executarea instalațiilor sanitare sunt cuprinse în Normativul I9-2022.

#### 3 - OBLIGAȚII ȘI RĂSPUNDERI ALE EXECUTANȚILOR

Supunerea la recepție numai a lucrărilor terminate, care corespund întocmai proiectului și îndeplinesc standardele de calitate.

Aducerea la îndeplinire întocmai și la termen a măsurilor și hotărârilor dispuse prin acte de control sau dispoziții de șantier.

Respectarea cu strictețe a termenelor stabilite.

Asigurarea executării lucrărilor instalației sanitare și a celor auxiliare la un nivel calitativ corespunzător standardelor, prin responsabili tehnici cu execuția, atestați.

Obținerea tuturor avizelor și aprobărilor necesare execuției.

Utilizarea în execuția lucrărilor numai a materialelor, utilajelor și echipamentelor omologate, corespunzătoare din punct de vedere tehnic prevederilor proiectului și din punct de vedere calitativ cerințelor standardelor. Toate materialele autohtone vor fi însoțite de certificate de calitate, iar cele de import de certificat de omologare în țara noastră. Orice propunere de înlocuire trebuie motivată de antreprenor, avizată de proiectant și aprobată de către beneficiar.

Verificarea atentă a documentației tehnice întocmite de proiectant și puse la dispoziție de către beneficiar în ceea ce privește adaptabilitatea la condițiile de teren, trasee, goluri în elementele de construcție, coordonare cu celelalte specialități, după care vor fi făcute observații. Odată conciliate aceste observații, proiectul va fi însușit de către antreprenor, care îl va pune în operă întocmai la termenele convenite.



---

Remedierea pe propria cheltuială a defecțiunilor apărute din vina proprie, atât în perioada șantierului cât și în perioada de garanție stabilită conform legii.

Respectarea riguroasă a prevederilor „Normativului de prevenire și stingere a incendiilor” pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Respectarea riguroasă a prevederilor privind igiena la protecția muncii în construcții.

Lucrarea trebuie executată în modul cel mai corect și complet, pentru îndeplinirea condițiilor beneficiarului, care va avea dreptul să respingă orice lucrare sau material ce nu corespunde specificațiilor din proiect sau standardelor de calitate.

#### **4 - MONTAREA CONDUCTELOR PENTRU APĂ RECE/CALDĂ ȘI CANALIZARE LA INTERIOR**

Realizarea lucrărilor de instalații sanitare se face din țevă PE-X și PP-R pentru apă rece, apă caldă și din material plastic PP (polipropilena pentru canalizare) pentru instalația de canalizare.

Înainte de a începe lucrările, executantul va analiza locul de montaj al conductelor celorlalte instalații sau cele existente ce urmează a fi înlocuite. Este necesar să se fixeze prin trasare în clădire poziția elementelor principale ale instalației de apă canal: obiecte sanitare, conducte de apă rece și caldă, tuburi de canalizare. Inițial se realizează trasarea instalațiilor, transmîțându-se în fiecare încăpere linia de „vagris” cu ajutorul furtunului de nivel, apoi se fixează cotele de montare ale punctelor consumatoare de apă și ale golurilor în pereți.

Conductele se vor monta după ce în prealabil s-a făcut pe ziduri trasarea lor, indicându-se locurile unde se vor monta coloanele, ramificațiile, armăturile, punctele de susținere.

Conductele PE-X și PP-R vor fi conform certificatelor de calitate ale producătorilor.

Suprafața exterioară și interioară a țevilor trebuie să fie netedă, să nu aibă fisuri sau crăpături.

Înainte de a fi puse în operă, țevile vor fi supuse la următoarele verificări: aspect, dimensiune.

Instalația cu țevi din PE-X și PP-R pentru apă rece, respectiv pentru apă caldă se va realiza după tehnologia furnizorului, cu scule și unelte specifice realizării îmbinării prin polifuziune.

Se va respecta planul de execuție al instalației, traseul, poziția și ordinea țevilor.

La solicitarea beneficiarului, se pot utiliza și alte tipuri de conducte (pentru apă rece și caldă), agrementate tehnic și avizate sanitar pentru utilizare în aceste scopuri.

Montarea, prelucrarea țevilor din polipropilenă pentru canalizare se va face conform tehnologiei de lucru specifice pentru acest tip de lucrare.

Sunt specificate următoarele prelucrări:

- Tăierea țevilor din PP cu fierăstrăul manual;

- Prelucrarea locală prin încălzire ce permite deformarea țevilor pentru diverse devieri sau legături la obiectele sanitare;
- Îmbinarea cu mufe, sau etanșarea prin lipire cu dicloretan.

Fixarea conductelor, susțineri de pereți, tavane se face cu brățări, dispozitive de prindere.

Panta conductei de apă va fi de 2‰, în sens contrar de curgere, iar a conductelor de canalizare de 2‰ în sensul curgerii.

Trecerile prin pereți sau planșee vor fi protejate cu un tub de protecție din metal, cu 10-20mm mai mare față de diametrul exterior al tubului protejat, spațiul rămas liber umplându-se cu pâslă minerală.

Tubul de protecție va depăși peretele cu 10mm.

### Coloane

După executarea încercării de etanșitate a coloanelor de canalizare, se continuă punerea la poziție și îmbinarea tuburilor și pieselor din polipropilenă.

Se vor prevedea pe coloane verticale în locuri ușor accesibile piese de curățire.

Prinderea și susținerea coloanelor de scurgere se face cu brățări la cca. 3-4 cm sub mufa cea mai apropiată de punctul de susținere.

La montarea conductei colectoare, se începe de la ieșirea ei din clădire, mergându-se către coloana cea mai îndepărtată care trebuie racordată.

La montarea coloanelor, se va ține seama de respectarea pantei de montaj și de verificarea corespondenței dintre cota de ieșire a tubului de canalizare din clădire și cea a canalizării exterioare la care se racordează.

Această verificare se va face cu ajutorul unui tub din cauciuc prevăzut la capete cu tuburi din sticlă gradate și umplute cu apă.

## **5 – EXECUȚIA REȚELEI DE ALIMENTARE CU APĂ ȘI CANALIZARE**

La execuția rețelei de alimentare cu apă se vor folosi asamblări demontabile, ce au avantajul unei execuții rapide, cu costuri reduse, sunt simple de folosit și sigure.

Tehnologia executării conductelor comportă în principal următoarele faze și operațiuni:

### Faza premergătoare

- Pregătirea traseului conductei (eliberarea terenului) și amenajarea acceselor de-a lungul traseului, pentru aprovizionarea și manipularea materialelor;
- Marcarea traseului și fixarea de repere în afara amprizei lucrărilor, în vederea execuției lucrărilor la cotele din proiect;
- Recepția, sortarea și transportul țevilor.

### Faza de execuție

- Execuția căminelor;
- Asamblarea și racordarea țevilor;
- Montarea armăturilor, pieselor speciale.

## **6 – OBIECTE SANITARE DIN PORȚELAN**

---

Dimensiunile, masa și abaterile limită admisibile ale obiectelor sanitare din porțelan sanitar trebuie să corespundă standardelor dimensionale respective, iar în lipsa acestora, normelor interne.

Obiectele sanitare trebuie să nu prezinte defecte funcționale.

Suprafața obiectelor sanitare din porțelan sanitar trebuie să fie netedă, asigurând posibilitatea de spălare completă a suprafeței utile.

Obiectele sanitare din porțelan sanitar se sortează în funcție de defectele exterioare, în 4 calități.

Numărul total de defecte admise nu trebuie să depășească:

- 2 pentru calitatea S;
- 3 pentru calitatea I;
- 5 pentru calitatea II;
- 10 pentru calitatea III.

Fiecare lot va fi însoțit de un certificat de calitate ce va cuprinde marca de fabrică, numărul și data eliberării, denumirea, forma, calitatea, mărimea și numărul de obiecte.

Obiectele sanitare se vor monta după ce s-au făcut probele de etanșeitate și de presiune a instalației interioare de apă.

#### Montarea obiectelor sanitare

Obiectele sanitare se montează după ce au fost terminate zugrăvelile, s-a fixat faianța și s-au finisat zugrăvelile. Prima operație înainte de montare este verificarea acestora: vizuală-dacă prezintă fisuri, defecte.

Pentru fiecare obiect sanitar (lavoar, closet,) sunt lucrări specifice, dar și lucrări absolut necesare și obligatorii pentru funcționalitatea instalației, precum:

- Echiparea (montarea) propriuzisă cu baterii, robinete, ventil scurgere, console, legături flexibile, țevi de spălare;
- Fixarea obiectelor sanitare cu ajutorul șuruburilor, a diblurilor, a consolelor de susținere, mortar de ciment;
- Legarea obiectelor sanitare la rețeaua de apă prin conducte, racordarea acestora prin armături, baterii;
- Racordarea obiectelor sanitare la rețeaua de canalizare prin sifoane de scurgere, legături din țevă de PP 50.

O atenție deosebită trebuie acordată montării sifoanelor de pardoseală. Sifoanele de pardoseală se vor monta odată cu tuburile de scurgere la care se racordează. Izolația hidrofugă în jurul sifoanelor trebuie făcută astfel pentru a nu permite infiltrarea apei pe lângă sifon. Pardoseala va trebui să aibe panta continuă spre sifon.

**Nominalizarea planselor, partilor componente ale proiectului tehnic care guverneaza lucrarea:** **IS01** – Instalatii sanitare – Alimentare cu apa rece/calda – Plan parter, **IS02** –Instalatii sanitare– Canalizare menajera –Plan parter , **IS03** – Schema coloane – Instalatii saniatate –Alimentare cu apa rece/calda si Canalizare menajera, **IS04** – Instalatii sanitare - panouri solara instalatii de ventilatie, plan invelitoare, **IS05** – Instalatii sanitare – Instalatii put forat.

---

## **7 – INSTALAȚIA DE CANALIZARE EXTERIOARĂ**

Pentru racordul gravitațional la canalizarea exterioară se vor folosi tuburi de canalizare din PVC KG, conform prescripțiilor tehnice ale producătorului.

Tuburile au dimensiunea de Ø110- Ø200. Tuburile vor fi cu sistem de îmbinare prin mufă, etanșate cu garnituri din elastomeri. Tuburile vor fi la lungimi standardizate.

Înainte de a fi puse în operă, tuburile vor fi supuse următoarelor verificări: de dimensiune, de aspect, de impermeabilitate.

Diametrul și grosimea se măsoară perpendicular pe axă, la ambele capete.

Dimensiunile și abaterile limită vor fi conform prescripțiilor tehnice ale producătorului.

Suprafața interioară și exterioară trebuie să fie netedă și nu aiba defecte.

La achiziționare trebuie să se urmărească existența certificatului de calitate pentru lotul achiziționat.

Se vor utiliza numai materiale care corespund din punct de vedere calitativ, prevederilor din normele și standardele naționale și europene în vigoare.

Țevile din PVC KG se pot monta îngropate în pământ și în canale vizitabile sau nevizitabile.

Temperatura mediului ambiant în care se montează țevile din PVC nu va trebui să depășească valoarea de +60°C sau să scadă sub -25°C (cu condiția ca fluidul transportat să nu înghețe în conductă).

**Nominalizarea planselor, partilor componente ale proiectului tehnic care guvernează lucrarea: CR01 – Plan coordonator rețele.**

## **8 – VERIFICAREA, DEPOZITAREA ȘI MANIPULAREA MATERIALELOR ȘI ECHIPAMENTELOR**

Vor fi verificate certificatele de calitate și de omologare puse la dispoziție de furnizori.

Înainte de punerea în operă, toate materialele, echipamentele și utilajele vor fi supuse unui control vizual, în vederea depistării defecțiunilor evidente care ar putea să le compromită tehnic și calitativ (deformări sau blocări la aparate, starea filetelor, a flanșelor, funcționarea necorespunzătoare a armăturilor, ștuțuri deformate sau lipsă) în vederea remedierii defecțiunilor.

Țevile vor fi verificate să nu conțină la interior corpuri străine și să aibă o secțiune constantă.

Materialele, piesele sau aparatele la care defecțiunile constatate depășesc posibilitățile de remediere ale șantierului, vor fi înlocuite.

Toate aparatele și materialele pot fi introduse în lucrare numai dacă au fost livrate cu certificate de calitate și dacă în cursul depozitării sau manipularii și-au păstrat integritatea. În toate cazurile în care nu există prescripții tehnice specifice se vor efectua probe directe pe șantier.

Toate aparatele și piesele vor fi examinate de șeful de echipă înainte de montare. Acesta va lua măsuri de curățare și înlăturare a eventualelor resturi de murdărie sau pete de ulei.

---

La transport și manipulare se vor lua măsuri pentru evitarea deteriorării lor. O atenție deosebită va fi acordată materialelor casante sau ușor deformabile. De asemenea vor fi respectate normele de protecția muncii.

Păstrarea materialelor, echipamentelor și utilajelor de instalații sanitare se va face în condiții care să asigure buna lor conservare în deplină siguranță.

Materialele și instalațiile, asupra cărora condițiile atmosferice nu au practic influența nefavorabilă, pot fi depozitate în aer liber, în stive sau rastele, pe platforme betonate sau balastate, special amenajate în acest scop, cu respectarea normelor specifice de tehnica securității muncii.

Materialele ce pot fi deteriorate de agenți climatici se vor depozita în șoproane și vor fi acoperite cu prelate sau foi de polietilenă.

Materialele ce se deteriorează la umiditate sau radiație solară (aparatură fină), instrumentele de măsură și control precum și componentele instalațiilor de automatizare) vor fi depozitate în magazine speciale, cu măsuri de siguranță sporite.

## **9 - INSPECȚII, TESTE ȘI VERIFICĂRI**

Probele la care vor fi supuse instalațiile sanitare vor fi următoarele:

Pentru instalația de apă rece:

- proba de etanșeitate la presiune;
- proba de funcționare.

Pentru instalația de apă caldă:

- proba de etanșeitate la presiune la rece;
- proba de etanșeitate la presiune după dilatare;
- proba de funcționare.

Pentru instalația de canalizare:

- proba de etanșeitate;
- proba de funcționare.

Instalațiile executate vor fi corespunzătoare dacă sunt îndeplinite prevederile tehnice din Normativul I9-2022, capitolul „Probe”.

Sucesiunea etapelor pentru probarea calității execuției instalațiilor sanitare sunt:

- probarea conductei pe tronsoane;
- înlăturarea defecțiunilor și verificarea îmbinărilor;
- proba generală a conductei;
- spălarea generală a conductei;
- dezinfectarea instalațiilor, pentru apă potabilă;
- punerea în funcționare la presiune de regim și verificarea capacității de transport;
- recepția finală a conductei.

La recepția lucrărilor de instalații sanitare se vor verifica următoarele:

- dacă s-au respectat prescripțiile din proiect privind traseul, dimensiunile, amplasamentul conductelor, obiectelor sanitare;
- așezarea corectă a robinetilor, bateriilor, a sifoanelor de pardoseală;
- posibilitatea de golire a instalației;
- panta de scurgere a conductelor de canalizare (pardoseală).

---

Referitor la proba de etanșeitate la presiune după dilatare pentru instalația de apă caldă menajeră – instalația completă va fi ținută timp de minimum 6 ore în funcționare, apa având temperatura de regim (cca 40°C), după răcire se va proceda apoi la repetarea probei de etanșare la presiune pentru întreaga instalație de apă-canal (apă rece, apă caldă, canalizare).

#### Proba de presiune la apă

Încercarea hidraulică se va face după ce sunt montate toate armăturile.

Presiunea de încercare va fi de 2 x presiunea de regim.

Succesiunea operațiilor de încercare este:

- se instalează agregatele de pompare a apei în conducte, alegându-se în acest scop capătul situat mai jos al tronsonului;
- la instalarea agregatelor de pompare se va avea în vedere ca el să poată fi folosit și la tronsonul următor de probe, folosind apa din tronsonul probat de cel ce urmează a fi probat;
- se instalează și se montează agregatul de presiune cu armăturile și conductele necesare;
- se montează vanele de golire și robinetele de aerisire pe capătul de jos, respectiv pe capătul de sus al tronsonului;
- se deschid ventilele de aerisire;
- toate îmbinările conductei se curăță;
- la fiecare manometru va sta un observator având un ceas acordat de cel al celorlalți observatori;
- se umple conducta cu apă și apoi se închid vanele de aerisire și se continuă pomparea până la realizarea presiunii pompei;
- observatorii, începând din momentul umplerii conductei de apă, notează presiunile din 10 în 10 minute și la toate schimbările bruște de presiune.

Încercarea se consideră reușită, dacă după trecerea intervalului de 1 oră de la prealizarea presiunii de încercare, scăderea presiunii în tronsonul încercat nu depășește 10% din presiunea de încercare și nu apar scurgeri vizibile de apă.

Rezultatele la proba de presiune se consemnează într-un proces verbal, ce va face parte din documentația necesară la recepția preliminară și finală a conductei.

#### Proba generală, spălarea și dezinfectarea conductei

După efectuarea probelor pe tronsoane, înlăturarea defectiunilor și legarea tronsoanelor, se trece la proba generală.

Se vor deschide robinetele de dezaerisire și se va începe umplerea conductei, asigurându-se evacuarea completă a aerului din conductă.

Spălarea conductei se va face pe tronsoane cu un debit care să asigure o viteză de min 1,5 m/s și nu mai mică de viteza de scurgere în regim permanent.

Evacuarea apei de spălare se va face prin conductele de golire.

Recepția conductelor este precedată de controlul riguros al acestora, care cuprinde în mod obligatoriu următoarele elemente:

- respectarea dimensiunilor și a cotelor din proiect;
- asigurarea etanșeității conductei;

- asigurarea capacității de transport;
- respectarea măsurilor de protecție și securitate a muncii.

Controlul în execuție va avea în vedere verificarea calității materialelor, execuția prefabricatelor și realizarea instalațiilor în conformitate cu standardelor și normele tehnice în vigoare.

Înainte de punerea în operă, toate materialele și aparatele se supun controlului vizual pentru a constata dacă nu au suferit degradări în timpul transportului. După executarea instalațiilor, se vor verifica condițiile estetice și de funcționalitate, urmând în special următoarele aspecte:

- obiectele sanitare să fie întregi, necrăpate, fără fisuri;
- poziția de montaj a obiectelor sanitare să permită utilizarea lor în bune condiții, respectându-se cotele din standardele și normele de montaj, iar distanțele de montare să fie cele indicate în STAS 1504-85;
- armăturile să se închidă perfect, să fie etanșe, ușor accesibile, ușor de demontat în caz de reparație, fără a fi nevoie de spargerea zidurilor;
- la traversarea conductelor de apă prin planșee și ziduri, să fie prevăzute tuburi de protecție din metal, spațiul liber fiind umplut cu material izolant, care să permită dilatarea conductelor.

## 10 – PROTECȚIA MUNCII

La execuție vor fi respectate „Prevederile normelor republicane de protecția muncii” precum și „Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții” vol.5/1993, cap.34-Instalații tehnico-sanitare și de gaz.

## 11 – NORME SPECIFICE

I9/2022 – Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare;

STAS 1504/85 – Distanțe de amplasare a obiectelor sanitare, armăturilor și accesoriiilor lor;

STAS 1795/87 – Canalizare interioară;

P118/99 - Norme tehnice de proiectare și realizarea construcțiilor privind protecția la acțiunea focului;

GE 043/02 – Ghid privind întreținerea și exploatarea în siguranță a construcțiilor și instalațiilor de la prizele de apă;

STAS 7656/80 – țevi din oțel sudate longitudinal, pentru instalații;

AC/98 – Ghid de proiectare și execuție a rețelelor și instalațiilor exterioare de alimentare cu apă și canalizare;



Ing. Roșca Bogdan Răzvan

## BREVIAR DE CALCUL INSTALAȚII SANITARE

### DATE GENERALE

**TITLUL PROIECTULUI : AUTORIZAREA LUCRARILOR DE CONSTRUIRE SCOALA CU CLASELE V-VIII IN SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDETUL BACAU SI DEMOLARE CLADIRE EXISTENTA**

**BENEFICIAR: COMUNA AGAS**

**AMPLASAMENT: SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUD. BACAU**

**PROIECTANT GENERAL: S.C. MATEO-ACORD S.R.L.**

**PROIECTANT DE SPECIALITATE : S.C. MORAZCOM S.R.L.**

**NUMĂR PROIECT: 137/2026**

**NUMĂR PROIECT: 8/2026**

**FAZA DE PROIECTARE: D.T.A.C+P.TH**

### NECESARUL DE APA RECE SI DE APA CALDA

Necesarul specific de apa ( $V_{s,zi}$ ) si necesarul specific de apa calda ( $V_{s,zi,ac}$ ) pentru cladiri (cu exceptia cladiri de locuit) se determina conform I9/2022 (Anexa 1.2) si SR 1343/1-2006.

Conform SR-1343-1 / 2006 Tabelul 1:

Nr. zonei	Zone sau localități diferențiate în funcție de gradul de dotare cu instalații de apă rece, caldă și canalizare	$q_0(i)$ l/om, zi	$K_{zi}(i)$
1	Zone în care apa se distribuie prin cișmele amplasate pe străzi fără canalizare <sup>N1)</sup>	50	1.50/2.00
2	Zone în care apa se distribuie prin cișmele amplasate în curți fără canalizare <sup>1)</sup>	50...60	1.40/1.80
3	Zone cu gospodării având instalații interioare de apă rece, caldă și canalizare, cu preparare individuală a apei calde	100...120	1.30/1.40
4	Zone cu apartamente în blocuri cu instalații de apă rece, caldă și canalizare, cu preparare centralizată a apei calde	150...180	1.20/1.35

-  $K_{zi}$ = coeficientul de variație zilnică; se exprima sub forma abaterii valorii consumului zilnic fata de medie, adimensional

-  $K_{zi}$ = 1,3

Conform SR-1343-1 / 2006 Tabelul 3:

Număr total de locuitori ai localității/zonei de presiune considerate	$K_0$
$\leq 10.000$	2,00 ... 3,00
15.000	1,30 ... 2,00
25.000	1,30 ... 1,50
50.000	1,25 ... 1,40
100.000	1,20 ... 1,30
$\geq 200.000$	1,15 ... 1,25

-  $K_0$ = coeficientul de variație orară; se exprima sub forma abaterii valorilor maxime orare ale consumului fata de medie in zilele de consum maxim, adimensional.

Conform I9-2022 Art. 11.3, coeficientul de variație orară  $k_0$  (pentru o zonă de presiune dezvoltată într-o clădire, se consideră  $k_0 = 3-5$ ; pentru clădiri de locuit se consideră valoarea 5, pentru clădiri cu program de desfășurare a activității sub 12 ore, se consideră valoarea 3).

-  $K_0 = 3$

### NECESARUL DE APĂ, NECESARUL DE APĂ CALDĂ, CERINTA DE APĂ, CERINTA DE APĂ CALDĂ

Ipoteze de calcul:

- Destinația clădirii: - Clădire de învățământ
- Numărul de persoane deservite: - 86
- Necesarul specific de apă  $Q_s$  apa rece: - 20 l/om.zi
- Necesarul specific de apă  $Q_s$  apa caldă: - 5 l/om.zi
- $K_{zi}$ : - 1,3
- $K_0$ : - 3



$$V_{s,tot} = 5,06 \text{ [l/s]}$$

Tabelul 11.1 Debitul de calcul  $V_c$  pentru conductele de distribuție a apei reci și calde de consum pentru diferite tipuri de clădiri (cu excepția clădirilor de locuit)

Conform I9-2022 Art.11.11. Pentru toate categoriile de clădiri indicate în tabelul 11.1, pentru valori ale debitelor specifice de apă ale armăturilor -  $V_{s,tot}$  și echivalenților de debit -  $E$  mai mici decât cele indicate la domeniul de aplicare a relației de calcul, se aplică relația generală :

$$V_c = V_{s,tot} = \sum n_i \times V_{s,i} \text{ sau } V_c = 0,27 \times E \text{ [l/s]}$$

Relațiile de calcul ale debitelor pentru  $V_{s,tot} \geq 0,36$  :

$$V_c = 0,60(V_{s,tot})^{1/2} \text{ [l/s]}$$

$$V_c = 0,60 \times (5,06)^{1/2} = 0,60 \times \sqrt{5,06} = 0,60 \times 2,25 = 1,35$$

$$V_c = 1,35$$

### DETERMINAREA DIAMETRULUI CONDUCTEI DE ALIMENTARE CU APA

Pe baza debitului de calcul s-au determinat diametrele conductelor cu ajutorul nomogramelor.

Pentru debitul de calcul  $V_{c,AR} = 1,35 \text{ l/s}$  → din nomograma de calcul alimentarea cu apă a obiectivului se va realiza printr-o conductă PEHD, SDR17, DN50, PN 10bar, de la put forat.

### DEBITE DE CALCUL PENTRU CANALIZAREA APELOR UZATE MENAJERE. INSTALATII INTERIOARE

Conform I9-2022 Art. 14.4 debitul total de calcul utilizat pentru dimensionarea instalațiilor interioare de canalizare are formula:

$$V_{tot} = V_{c,ww} + V_{cont} + V_p \text{ [l/s]; unde:}$$

- $V_{tot}$ = debitul total [l/s]
- $V_{c,ww}$ = debitul de apă uzată [l/s]
- $V_{cont}$ = debitul continuu de apă uzată (provenind de la obiecte cu funcționare continuă) [l/s]
- $V_p$ = debitul pompat de apă uzată [l/s]

Conform I9-2022 Art. 14.5 debitele specifice de scurgere pentru ape uzate menajere de la diferite obiecte sanitare sau puncte de consum  $V_s$ , diametrele nominale ale conductelor de legătură  $D_n$  și pantele demontaj sunt date în tabelele cuprinse în ANEXA 5.1, corespunzătoare cu cele din standardul SR EN 12056-2, sistem II.

Nr. Crt.	Denumirea obiectelor sanitare	Debitul specific de curgere $V_s$ [l/s]	Ni= Numarul de Obiecte sanitare	$V_s \times N_i$	Diametrul minim nominal al conductei de legatura $D_n$ [mm]	Panta de montare a conductei de legatura	
						normala	minima
1	Chiuveta	0,5	0	0,0	40	0.035	0.025
2	Lavoar	0,3	13	3,9	30	0.035	0.025
3	Pisoar cu rezervor	0,5	0	0,0	40	0.035	0.025
4	Pisoar cu robinet spalare fara rezervor	0,3	5	1,5	30	0.025	0.02
5	Bideu	0,3	0	0,0	30	0.035	0.025
6	Baie pentru picioare	0,5	0	0,0	40	0.035	0.025
7	Albie de rufe	0,6	0	0,0	50	0.035	0.025
8	Closet:						
	Cu rezervor cu capacitatea de 4l	1,8	0	0,0	100	0.02	0.015
	Cu rezervor cu capacitatea de 6l	1,8	18	32,4	100	0.02	0.015
	Cu rezervor cu capacitatea de 7.5l	1,8	0	0,0	100	0.02	0.015
	Cu rezervor cu capacitatea de 9l	2	0	0,0	100	0.02	0.015
9	Cada de baie	0,6	0	0,0	50	0.035	0.025
10	Cada de baie pentru copii	0,3	0	0,0	40	0.035	0.025
11	Spalator vase	0,6	0	0,0	50	0.035	0.025

12	Sifon de pardoseala Dn50	0,9	6	5,4	50	0.035	0.025
	Sifon de pardoseala Dn75	0,9	0	0,0	70	0.035	0.025
	Sifon de pardoseala Dn100	1,2	0	0,0	100	0.035	0.025
13	Masina de spalat rufe max. 6kg	0,6	0	0,0	40	0.035	0.025
14	Masina de spalat rufe max. 12kg	1,2	0	0,0	60	0.035	0.025
15	Masina de spalat vase	0,6	0	0,0	50	0.035	0.025
16	Dus cu cada si dop de scurgere	0,5	0	0,0	40	0.035	0.025
17	Dus fara dop de scurgere	0,4	0	0,0	40	0.035	0.025
18	Fantana de baut apa	0,3	1	0,3	30	0.035	0.025
		Vcs= $\sum V_s \times N_i$		Vcs=	43,5	[l/s]	

**Vcs= 43,5 [l/s]**

Conform I9-2022 Art. 14.6 Debitul de calcul **Vc,ww** pentru conductele de canalizare a apelor uzate menajere care asigură evacuarea la mai mult de un obiect sanitar sau punct de consum, se calculează cu relațiageneral:

$$V_{c, ww} = k * \sqrt{V_{CS}}$$

- **Vcs** este debitul de calcul pentru apa de scurgere în rețeaua de canalizare, corespunzător valoriisumei debitelor specifice ale obiectelor sanitare sau ale punctelor de consum a apei, **Vs [l/s]**, conform datelor din Anexa 5.1
- **k** este factorul de simultaneitate

Volurile pentru factorul de simultaneitate **k** se regasesc in tabelul 14.1 din I9-2022.

Nr.Crt.	Destinatia cladirii	Factorul de simultaneitate (k)
1	Cladiri de locuit; pensiuni; cladiri de birouri	0.5
2	Camine pentru copii; crese	1
3	Teatre; cinematografe; cluburi; gări; policlinici	1
4	Școli, instituții de învățământ	0.7
5	Spitale, sanatorii, cantine, restaurante, bufete	0.7
6	Hoteluri cu grupuri sanitare în camere	0.7
7	Hoteluri cu grupuri sanitare comune	1
8	Cămine, băi publice, grupuri sanitare pentru sportivi, artiști, personal de serviciu, stadioane și cazărmi;	1
	grupuri sanitare publice în spații comerciale; grupuri sanitare publice in clădiri cu acces public; grupuri sanitare cu utilizare frecventă	
9	Grupuri sanitare la vestiarele unităților de productie, ateliere	1.2

$$V_{c,ww} = 0,7 \times 6.59 \text{ [l/s]} = 4,59 \text{ [l/s]}$$

$$V_{tot} = V_{c,ww} + V_{cont} + V_p \text{ [l/s]} \text{ in care } V_{c,ww} = 4,59 \text{ [l/s]; } V_{cont} = 0 \text{ [l/s]} \text{ si } V_p = 0 \text{ [l/s]}$$

$$V_{tot} = 4,59 \text{ [l/s]}$$

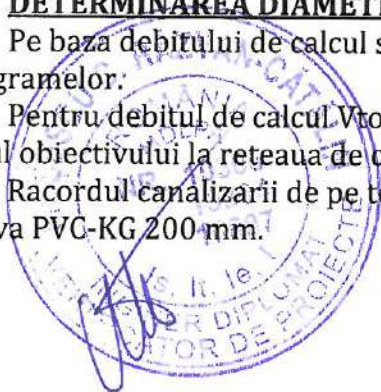
---

### DETERMINAREA DIAMETRULUI CONDUCTEI DE CANALIZARE MENAJERA

Pe baza debitului de calcul s-au determinat diametrele conductelor cu ajutorul nomogramelor:

Pentru debitul de calcul  $V_{tot} = 4,59 \text{ l/s}$  → din nomograma de calcul racordul canalizării de pe terenul obiectivului la rețeaua de canalizare menajera rezulta teava PVC-KG 200 mm.

Racordul canalizării de pe terenul obiectivului la rețeaua de canalizare publică va fi realizat cu teava PVC-KG 200 mm.



Intocmit  
Ing. Rosa Bogdan Razvan

**3-PROGRAM PENTRU CONTROLUL CALITĂȚII  
LUCRĂRILOR ȘI STABILIREA FAZELOR DETERMINANTE PENTRU INSTALAȚII SANITARE**

**TITLUL PROIECTULUI : AUTORIZAREA LUCRARILOR DE CONSTRUIRE SCOALA CU CLASELE V-VIII IN SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDETUL BACAU SI DEMOLARE CLADIRE EXISTENTA**

**BENEFICIAR: COMUNA AGAS**

**AMPLASAMENT: SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUD. BACAU**

**PROIECTANT GENERAL: S.C. MATEO-ACORD S.R.L.**

**PROIECTANT DE SPECIALITATE : S.C. MORAZCOM S.R.L.**

**NUMĂR PROIECT: 137/2026**

**NUMĂR PROIECT: 8/2026**

**FAZA DE PROIECTARE: D.T.A.C+P.TH**

În conformitate cu prevederile Legii nr.10/1995 (actualizată), a Regulamentului și Normativelor tehnice în vigoare, proiectantul, beneficiarul și executantul stabilesc de comun acord prezentul program pentru controlul calității lucrărilor.

Participanții la recepția lucrărilor vor fi anunțați cu 10 zile înainte de ajungerea în faza de execuție determinantă sau care se recepționează, prin grija antreprenorului.

Nr. Crt.	Denumirea lucrărilor ce se recepționează sau în faza de execuție determinată pentru rezistența și stabilitatea în construcții	Participanți:				Nr. și data: -Proces verbal de recepție calitativă (PVRC); -Proces verbal trasare lucrări (PVTL) -Proces verbal de control a lucrărilor în faze determinante (PVCFD)
		I	B	E	P	
1	Verificarea la trasarea instalațiilor a concordanței planurilor de instalații cu lucrările pe șantier		x	x		PVTL
2	Verificarea calității aparatelor și materialelor introduse în lucrare		x	x		PVRC
3	Proba de presiune la rece a conductelor și armăturilor la rețelele de alimentare cu apă		x	x		PVCFD
4	Proba de presiune la cald a conductelor și armăturilor la rețelele de alimentare cu apă caldă		x	x		PVCFD
5	Proba de funcționare a instalațiilor echipamentelor		x	x		PVRC
6	Execuția săpăturii, la șanțul de pozare a conductelor până la atingerea cotei de fundare		x	x		PVRC
7	Asternerea patului de nisip		x	x		PVRC
8	Controlul calității pozării îmbinării și montării conductelor (executarea probei de presiune)		x	x		PVRC
9	Pozarea conductelor de canalizare și controlul calității îmbinărilor conductelor		x	x		PVCFD
10	Executarea probei de etanșitate a rețelei de canalizare menajeră		x	x		PVCFD
11	Realizarea umpluturilor și a compactării		x	x		PVRC
12	Verificări după încheierea lucrărilor de montaj al instalațiilor, recepția la terminarea lucrărilor de instalații sanitare		x	x		PVRC

I – inspector; B – beneficiar; E – executant; P – proiectant.

PROIECTANT



EXECUTANT

.....

BENEFICIAR

.....

**OBIECTIV:**  
**AUTORIZAREA LUCRARILOR DE CONSTRUIRE SCOALA CU CLASELE V-VIII IN SAT  
PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDETUL BACAU SI DEMOLARE CLADIRE EXISTENTA**  
**BENEFICIAR:**  
**COMUNA AGAS**



**PROIECTANT :**  
**S.C. MATEO-ACORD S.R.L.**  
**S.C. RAMO INSTALATII S.R.L.**  
**NUMĂR PROIECT: : 137/2026**  
**8/2026**  
**SPECIALITATE: INSTALAȚII ELECTRICE**  
**FAZA: D.T.A.C+P.Th**



# BORDEROU

## A.PARTE SCRISĂ

### **1-MEMORII PE SPECIALITĂȚI**

Memoriu tehnic instalații electrice

### **2-CAIET DE SARCINI - BREVIAR**

Caiet de sarcini instalații electrice

Breviar de calcul instalații electrice

### **3-PROGRAME PENTRU CONTROLUL CALITĂȚII**

Program pentru controlul calității lucrărilor și stabilirea fazelor determinante pentru instalații electrice.

## B.PARTE DESENATĂ

CR02 – PLAN COORDONATOR REȚELE ELECTRICE EXTERIOARE

### **INSTALAȚII ELECTRICE CURENȚI TARI**

IE01-PLAN PARTER - INSTALAȚII ELECTRICE DE ILUMINAT

IE02-PLAN PARTER - INSTALAȚII ELECTRICE DE PRIZE

IE03-PLAN PARTER - INSTALAȚII ELECTRICE SISTEM FOTOVOLTAIC SI INSTALAȚIE PARATRASNET

IE04-SCHEMA MONOFILARA T.E.G.

IE05-SCHEMA MONOFILARA T.E.C.T.

IE06-SCHEMA MONOFILARA T.E.V.R

### **INSTALAȚII ELECTRICE CURENȚI SLABI**

ICS01-PLAN PARTER - INSTALAȚII ELECTRICE CURENȚI SLABI-INSTALAȚIE DATE/TV

ICS02-PLAN PARTER - INSTALAȚII ELECTRICE CURENȚI SLABI- SUPRAVEGHERE VIDEO

ICS03-PLAN PARTER - INSTALAȚII ELECTRICE CURENȚI SLABI- SISTEM EFRACȚIE



Încomit,  
Ing. Balan Alexandru

# 1-MEMORII PE SPECIALITĂȚI

## Memoriu tehnic instalatii electrice

### CAPITOLUL 1 – DATE GENERALE

#### I.01 - OBIECTUL PROIECTULUI

**TITLUL PROIECTULUI: "AUTORIZAREA LUCRARILOR DE CONSTRUIRE SCOALA CU CLASELE V-VIII IN SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDETUL BACAU SI DEMOLARE CLADIRE EXISTENTA"**

**BENEFICIAR: COMUNA AGAS**

**AMPLASAMENT: SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUD. BACAU**

**PROIECTANT GENERAL:S.C. MATEO - ACORD S.R.L.**

**PROIECTANT DE SPECIALITATE : S.C. RAMO INSTALATII S.R.L.**

**NUMĂR PROIECT: 137/2026**

**08/2026**

**FAZA DE PROIECTARE: D.T.A.C+P.Th**

In conformitate cu legea 10/1995(art. 5) cu modificarile si completarile ei ulterioare, proiectul va fi verificat prin grija beneficiarului, de catre un verficator atestat pentru cerintele de calitate corespunzatoare specialitatii-„Ie”

În cadrul lucrării s-au prevăzut următoarele categorii de instalații electrice:

#### **I.Instalatii curenti tari, care cuprind:**

- Alimentarea cu energie electrica;
- Instalatii electrice de iluminat general (normal) si de accent;
- Instalatii electrice de iluminat de securitate de evacuare, interventie si impotriva panicii;
- Instalatii electrice de iluminat de siguranta local;
- Instalatii electrice de prize pentru uz general ;
- Instalatii electrice de forta, comanda si automatizare ;
- Instalatii electrice de distributie interioara (coloane de alimentare si tablouri electrice)
- Instalatii electrice de protectie de baza si de protectie la defect ;
- Instalatii de protectie a cladirilor impotriva descincarilor atmosferice
- Instalatii electrice de iluminat exterior ;
- Rețele electrice exterioare ;

#### **II. Instalatii curenti slabi, care cuprind:**

- Instalatii supraveghere video ;
- Instalatii date/tv ;
- Instalatii efracție ;
- Instalatie de productie a energiei electrice cu panouri fotovoltaice;



## 2.DESCRIEREA GENERALĂ A LUCRĂRILOR

### 2.1. Memoriu tehnic de specialitate-

#### 2.1.1 Caracteristicile electrice ale obiectivului

##### **Tabloul electric general(T.E.G.) :**

- Puterea instalată T.E.G.:  $P_i = 84.00\text{kW}$ ;
- Puterea maxim absorbită T.E.G.:  $P_s = 63.00\text{kW}$ ;
- Tensiunea de utilizare  $U_n = 230/400\text{ V.c.a.}$ ;
- Frecvența rețelei de alimentare  $F_u = 50\text{ Hz}$ ;
- Tipul rețelei electrice în punctual de delimitare cu furnizorul = TN;
- Tipuri de instalații funcționale: instalații electrice pentru alimentare consumatori obiectiv

##### **Tabloul electric camera tehnica (T.E.C.T) :**

- Puterea instalată T.E.C.T:  $P_i = 18.20\text{kW}$ ;
- Puterea maxim absorbită T.E.C.T:  $P_s = 14.56\text{kW}$ ;
- Tensiunea de utilizare  $U_n = 230/400\text{ V.c.a.}$ ;

- Frecvența rețelei de alimentare  $F_u = 50 \text{ Hz}$ ;
- Tipul rețelei electrice în punctual de delimitare cu furnizorul = TN;
- Tipuri de instalații funcționale: instalații electrice pentru alimentare consumatori obiectiv

**Tabloul electric ventiloconvectoare și recuperatoare de căldură(T.E.R.V.) :**

- Puterea instalată T.E.R.V.:  $P_i = 17.50 \text{ kW}$ ;
- Puterea maxim absorbită T.E.R.V.:  $P_s = 12.25 \text{ kW}$ ;
- Tensiunea de utilizare  $U_n = 230/400 \text{ V.c.a.}$ ;
- Frecvența rețelei de alimentare  $F_u = 50 \text{ Hz}$ ;
- Tipul rețelei electrice în punctual de delimitare cu furnizorul = TN;
- Tipuri de instalații funcționale: instalații electrice pentru alimentare consumatori obiectiv

**2.1.2. Caracteristicile clădirii:**

- Clasa de importanță a clădirii III;
- Categoria de importanță a clădirii „C”;
- Nivelul de stabilitate la foc II;

**2.2.3. Dotări și soluții tehnice care asigură cerințele de calitate prevăzute de lege cu respectarea reglementărilor tehnice în vigoare**

Documentația întocmită, pe seama TEMEI DE PROIECTARE, asigură îndeplinirea cerințelor esențiale de calitate în conformitate cu Legea 10/95 actualizată, în conformitate cu cerințele esențiale, specifice categoriei de importanță a obiectivului, respective:

**A) REZISTENȚĂ MECANICĂ ȘI STABILITATE**

Elementele instalației electrice interioare s-au ales astfel încât aparatele electrice de comutație, tabloul electric, 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.

- rezistența organelor de manevră și învelisurile 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 ale izolației proprii, tubulaturii de protecție, a suportilor de prindere, asupra partilor active ale aparatelor;
- traversările elementelor de construcție se fac prin zone/ locuri speciale prevăzute prin proiect;

**B) SECURITATEA LA INCENDIU**

Soluțiile tehnice alese pentru rezolvarea temei s-au ales astfel încât să nu favorizeze declansarea sau extinderea incendiilor datorate instalațiilor electrice astfel:

- instalațiile s-au adaptat la gradul de rezistență la foc al elementelor de construcție și
- la categoria de incendiu a clădirii, astfel încât, să fie eliminat riscul de izbucnire a unui incendiu datorat instalației electrice;
- tablourile electrice, corpurile de iluminat și aparatele de conectare vor avea carcasa și elementele componente din materiale incombustibile;
- pentru limitarea incendiilor de origine internă ale instalațiilor electrice, se folosesc dispozitive automate de protecție pentru fiecare circuit în parte;

Nu se vor modifica curenții de declansare ai întrerupătoarelor automate. Este prevăzută protecția diferențială împotriva curenților de defect.

Circuitele electrice sunt prevăzute cu protecție la scurtcircuit și suprasarcină precum și cu protecție diferențială ( $I_{L1} = 30 \text{ mA}$ ), împotriva curenților reziduali de defect;

Se respecta prevederile Normativului P118/1999- Norme de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului.

**C) IGIENĂ, SĂNĂTATE ȘI MEDIU INCONJURATOR**

Pentru asigurarea confortului vizual s-au prevăzut nivele de iluminare conform cu destinația încăperilor și în conformitate cu prevederile Normativului NP 061-02. Iluminatul este asigurat în

funcție de destinația încăperilor și asigură cerințele cantitative (nivel de iluminare) și calitative (distributie, 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.

Riscul de soc electric al persoanelor este eliminat prin legarea la conducta de protecție (PE) a carcaselor metalice ce pot fi puse accidental sub tensiune, precum și prin utilizarea protecției diferențiale împotriva curenților reziduali de defect ( $I_{\text{max}} = 100 \text{ mA}$ )

#### **D) SIGURANȚA ȘI ACCESEBILITATE ÎN EXPLOATARE**

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

Continuitatea electrică a conductoarelor de cupru în doze se va realiza prin lipire sau cleme cu suruburi iar, în aparate și tablouri electrice, prin suruburi.

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 utilizatorului împotriva socurilor electrice, prin atingere directă sau indirectă.

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, pe conductele active.

S-au ales gradele de protecție, pentru aparate și corpuri de iluminat, în conformitate cu prevederile normativului 17-2011 modificat și completat prin Ordinul 959 din 2023. Elementele instalației electrice care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar care pot intra sub tensiune în mod accidental, sunt prevăzute cu măsuri de protecție - instalații legate la conducta de protecție (PE). Conductele PE sunt legate galvanic la bara de egalizare a potențialelor (B.E.P.), care este legată la priza de pământ generală. Protecția împotriva supratensiunilor (supratensiuni datorate trăsnetului și transmise prin rețele și supratensiuni de comutație).

#### **E) PROTECȚIA ÎMPOTRIVA ZGOMOTULUI**

Aparatul de comutație are o funcționalitate silențioasă, receptorii electrice fiind practic lipsiți de orice generație de zgomot. Economie echipamentele cu regim dinamic de funcționare sunt amplasate în spații tehnologice și se încadrează în nivelurile normate de generație de zgomot.

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

Asigurarea protecției la patrunderea 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.

Economia de energie se face prin dimensionare corectă a secțiunii conductoarelor circuitelor astfel încât să asigure valorile prescrise ale pierderilor de tensiune pentru receptorul cel mai dezavantajos plasat, față de punctul de primire al energiei electrice.

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

### **CAP.3. SOLUȚII PRIVITOARE LA CATEGORIILE DE INSTALAȚII ELECTRICE PREVĂZUTE:**

Structura instalațiilor de curenți tari este prezentată mai jos:

- 3.1.-Instalații de alimentare și distribuție a energiei electrice;
- 3.2.-Iluminatul artificial normal și de siguranță;
- 3.3.-Instalații de prize monofazice;
- 3.4 Instalatie de forta și automatizare
- 3.5.-Instalații de protecție împotriva electrocutării în cazul apariției unor tensiuni accidentale, în situația unor defecte în instalație.
- 3.6.- Instalații priza de pământ;
- 3.7.-Instalații de paratrasnet;

#### **3.1 Alimentarea cu energie electrică**

- Alimentarea din sursa de bază se realizează de la rețelele din zonă până la blocul de măsură și protecție amplasat în exterior. Racordul se va executa prin grija beneficiarului și nu face obiectul acestei documentații.

Înainte de începerea lucrărilor, beneficiarul va solicita la furnizorul de energie electrică un aviz tehnic de racordare. Soluția de racordare finală va fi dată în urma avizului tehnic de racordare și va fi etaliată de către o firmă atestată, la comanda beneficiarului.

De la blocul de masura si protectie pe care il va monta furnizorul de energie electrica , se vor racorda instalatiile electrice prevazute in proiect. Tablourile electrice se echepeaza conform schemelor monofilare atasate prezentei documentatii

### **3.2 Iluminatul artificial normal si de siguranta**

**a) Iluminatul artificial normal al incaperilor se prevede pentru a asigura nivelul de iluminare normal la suprafata planului de lucru:**  
artificial in cladiri si anume:

- Holuri intrare: 100 lx;
- Zone de circulatie, coridoare: 100 lx;
- Scari: 150 lx;
- Sali de baie, toalete: 200 lx;
- Sali de clasa: 500 lx;

Instalatia electrica de iluminat asigura cerintele, atat cantitative (nivel de iluminare), cat si calitative ( distributie, culoare, grad de redare culori etc) impuse de prescriptiile tehnice in vigoare, pentru aceasta categorie de cladiri.La dimensionare instalatiei de iluminat interior s-a avut in vedere respectarea conditiilor generale si speciale cerute de prescriptiile tehnice in vigoare si a recomandarilor din literatura de specialitate (NP 061-2002) respectiv :

- domeniul de iluminari si factorii de uniformitate recomandati ;
- caracteristica mediului;
- categoria de depreciere a corpurilor de iluminat;
- factorii de utilizare ai corpurilor de iluminat;
- clasa de calitate din punct de vedere al limitarii orbirii directe;

In aceste conditii , instalatiile de iluminat au fost dimensionate si concepute in functie de specificul activitatii care se desfasoara in fiecare incapere.

La dimensionarea instalatiei s-a avut in vedere si deprecierea in timp a surselor de lumina. Corpurile de iluminat vor fi de urmatoarele tipuri:

- Corp de iluminat normal - Panou LED 40W 600X600mm
- Plafoniera LED 20 W;
- Plafoniera LED 20 W, IP55;
- Reflector LED 1X50 W, IP 65;
- Corp de iluminat LED Didactic, tip tubular 10W;
- Corp de iluminat de securitate pentru evacuarea din cladire,T=min. 3h, LED 2W;
- Corp de iluminat de Securitate pentru evacuare din cladire amplasat in exteriorul cladirii,IP55, T=min. 3h;
- Corp de iluminat cu dublu rol: iluminat normal si iluminat de securitate pentru interventii, LED 1x40W. 3h;
- Corp de iluminat cu dublu rol: iluminat normal si iluminat de securitate impotriva panicii, LED 1x40W. 3h;
- Corp de iluminat de securitate pentru interventie , LED 1x10W, T=min. 3h;
- Corp de iluminat cu dublu rol: iluminat normal si iluminat de siguranta local, LED 20W, IP55, T=min. 3h;

Comanda iluminatului se va realiza sectorizat in toate spatiile, prin intrerupatoare si comutatoare. Protectia circuitelor de iluminat, impotriva scurtcircuitelor si suprasarcinilor, este asigurata prin disjunctoare magnetotermice de 10A, montate in tabloul de distributie. Circuitele se vor executa cu conductoare N2XH protejate in tuburi de protectie fara halogeni pozate ingropat.

Montarea pe materiale combustibile a cablurilor cu intarziere la propagarea flacarii se face interpunand materiale incombustibile intre acestea si materialul combustibil, sau elementele de distantare care pot fi:

- placi din materiale electroizolante incombustibile cu grosimea de min. 0,5 cm cu o latime care depaseste cu cel putin 3 cm pe toate laturile elementului de instalatie electrica
- elemente de sustinere din materiale incombustibile (de ex. console metalice etc.) care distanteaza elementele de instalatie electrica cu cel putin 3 cm pe toate laturile elementul combustibil.

**Iluminatul exterior:** va fi prevazut iluminat exterior ce va asigura atat siguranta cladirii cat si a personalului si publicului, pentru o intensitate luminoasa mai mare la intrarile in cladire si parcare, au fost prevazute proiectoare de lumina LED.

## **b)Instalatii de iluminat de siguranta. Cladirea a fost prevazuta cu:**

- **Iluminat de securitate pentru evacuare:** s-a realizat cu corpuri de iluminat tip LED 2W, echipate cu kit de emergenta (timp de functionare minim 3 ore, conform Tabelului 7.23.1a si 7.2.3.1b) cu pornire automata la caderea tensiunii.

Corpurile de iluminat pentru evacuare au fost amplasate astfel încât să se asigure un nivel de iluminare adecvat, lângă fiecare ușă de ieșire și în locurile unde este necesar să fie semnalizat un pericol potențial sau amplasamentul unui echipament de siguranță, după cum urmează:

- lângă scări, astfel încât fiecare treaptă să fie iluminată direct;
- lângă orice altă schimbare de nivel;
- la fiecare ușă de ieșire destinată a fi folosită în caz de urgență;
- la panourile de semnalizare de securitate;
- la fiecare schimbare de direcție;
- în exteriorul și lângă fiecare ieșire din clădire;

Acestea vor fi poziționate la o înălțime recomandată între 2 m și 3 m față de nivelul pardoselii finite. Fac excepție cazurile cu zone unde vizibilitatea corpurilor de iluminat este obstrucționată de prezența unor obstacole (ex. materiale depozitate în stive) sau când spațiile au dimensiuni mari ca suprafață și înălțime. În acest caz, indicatoarele luminoase sau iluminate nu trebuie montate mai sus de 20 grade față de orizontala situată la o înălțime convențională a ochiului observatorului de 1,5 m, văzut de la maximul distanței posibile de vedere (stabilita conform SR EN 1838).

**Iluminatul de securitate pentru interventii** se prevede în următoarele cazuri:

- în locurile în care sunt montate armături (de exemplu, vane, robinete și dispozitive de comandă-control) ale unor instalații și utilaje care trebuie acționate în caz de avarie (ordinul 959/2023, art.7.23.7.1): centrala termica;

- în încăperi ce adăpostesc echipamente de control și semnalizare, tablouri generale, tablouri ce alimentează iluminatul normal și pe cel de siguranță, camere tehnice (ordinul 959/2023, art.7.23.7.1): P21 – camera TEG.

Corpurile de iluminat pentru interventie sunt corpuri de iluminat LED 40W si LED 1X6W , cu acumulator inclus, autonomie minim 3h.

Instalațiile de iluminat de siguranță se vor executa cu cabluri din cupru fără degajare de halogeni, cu rezistența sporită la propagarea flăcărilor de tip N2XH.

### **- iluminat de siguranta local**

Iluminat local de siguranță trebuie prevăzut pentru evidențierea:

- cutiilor posturilor de prim ajutor;
- mijloacelor de primă intervenție în caz de incendiu (stingătoare, pături antifoc);
- butoanelor de apel pentru asistența persoanelor cu dizabilități din grupurile sanitare dedicate acestora.

Iluminatul de siguranță local trebuie să asigure o iluminare verticală de minimum 5 lx.

Instalațiile electrice pentru iluminatul de siguranță local se asigură și pentru protejarea persoanelor care pot să rămână temporar în clădire în cazul întreruperii iluminatului normal, precum și pentru zone locale particulare.

Grupurile sanitare și vestiarele cu suprafețe mai mari de 8 m<sup>2</sup> trebuie să fie prevăzute cu iluminat de siguranță local. Iluminarea orizontală nu trebuie să fie mai mică de 0,5 lx în niciun punct de la nivelul pardoselii.

Holurile acestora vor beneficia de un iluminat de securitate asigurat la nivelul necesar celui de evacuare.

În toaletele pentru persoane cu dizabilități trebuie asigurată o iluminare orizontală minimă de 1 lx la nivelul pardoselii.

La butoanele de apel pentru asistență din toalete este necesară o iluminare verticală de 5 lx.

Iluminatul de siguranță portabil este parte a iluminatului de siguranță local destinat a fi utilizat în spațiile fără personal permanent și este asigurat cu echipament portabil prevăzut cu alimentare proprie.

Iluminatul de siguranță local se va alimenta din tabloul electric prin intermediul unui cablu cu întârziere mare la propagarea flăcării, cu emisie redusă la fum și fără halogeni tip N2XH cu conductoare din cupru de 1,5mm<sup>2</sup>.

#### **- Iluminatul de siguranță împotriva panicii**

Iluminatul de siguranță împotriva panicii se prevede în încăperile cu suprafața mai mare de 60 mp și există risc de împiedicare în cazul evacuării: Hol Distribuție

Pentru acest sistem de iluminat se folosesc corpuri de iluminat LED, echipate cu kit pentru iluminat de siguranță, autonomie minim 3H. Aceste corpuri de iluminat se folosesc doar pentru iluminatul împotriva panicii.

La realizarea iluminatului împotriva panicii se consideră un nivel de iluminare de 10% din nivelul de iluminare normal pentru iluminatul general, dar nu mai mic de 20 lx.

Punerea în funcțiune a iluminatului de siguranță împotriva panicii se face automat la întreruperea iluminatului normal.

### **3.3. Instalatii electrice de prize monofazice**

În cadrul instalației electrice pentru prize, aceasta este împartită pe circuite monofazate grupate astfel încât puterea instalată pe circuit nu va depăși 2kw, conform I7/2011 modificat și completat prin Ordinul 959 din 2023. Amplasarea, numărul și modalitățile de alimentare a prizelor va fi în conformitate cu specificațiile cuprinse în planurile proiectului prezent.

Circuitele prizelor destinate prizelor de uz general se vor realiza cu cabluri cu întârzierea propagării focului cu emisie redusă la fum și fără halogeni tip N2XH, protejate în tubulatură de protecție fără halogeni montată îngropată în pereți și tavan fals.

Prizele propuse sunt prevăzute cu contact de nul de protecție și pot fi de tip simplu sau dublu, fiind montate îngropate în doze de protecție. În situațiile în care structura construcției nu permite montarea îngropată, acestea se vor monta aparent tip PT, și sunt alese în funcție de mediul specific în care sunt amplasate. Traseele circuitelor și coloanelor electrice, 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, așa cum rezultă din planșele Se va evita instalarea circuitelor de priză pe suprafețe calde.

Protecția circuitelor de prize împotriva scurtcircuitelor și suprasarcinilor este asigurată prin disjunctoare de 16A și protecție diferențială de 30mA, montate în tabloul de distribuție.

**Toate prizele de curent din spațiile destinate elevilor învățământului vor avea contact de protecție și obturatori, conform I7. Circuitele de alimentare ale acestora sunt protejate cu dispozitive de protecție diferențială iar cele ce deservește încăperile unde se desfășoară activități didactice se recomandă să fie prevăzute și cu protecție împotriva defectului de arc electric (AFDD).**

### **3.4 Instalatie de forță și automatizare**

Toate prizele sunt prevăzute cu contact de protecție și sunt protejate cu disjunctoare diferențiale, astfel încât orice defect să realizeze scoaterea de sub tensiune a lor.

Numărul conductoarelor din cupru precum și secțiunea lor este adaptată puterii consumatorului. În mod analog sunt alese și aparatele din tablourile electrice. Circuitele (forță, iluminat, prize și automatizare) sunt protejate la scurtcircuite și acolo unde este cazul la suprasarcină cu disjunctoare automate bipolare, tripolare sau terapolare după caz.

Distribuția circuitelor de forță se realizează cu cabluri tip N2XH pozate în paturi de calburii și/sau tuburi de protecție. Secțiunea lor este adaptată puterii consumatorului.

Traseele pentru circuitele de prize și racorduri electrice sunt comune cu cele pentru iluminat artificial.

### **3.5 Instalatii de protecție împotriva electrocutării**

În cazul apariției unor tensiuni accidentale, în situația unor defecte în instalație.

Elementele instalațiilor electrice care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar care pot intra sub tensiune în mod accidental, vor avea ca măsură de protecție legarea la conductă de protecție, cumulată cu legarea la priză de pământ a bornelor sau barelor de nul ale tuturor tablourilor de distribuție și a nulului de la sursa de alimentare cu energie electrică.

Rezistența de dispersie a prizei de pământ nu va depăși valoarea de 1 ohm.

Bară/borna de nul de protecție a tablourilor electrice se leagă la centura interioară de legare la pământ și prin aceasta la priză de pământ cu conductor minim FY 16mm<sup>2</sup> sau OI-Zn 25x4mm. Toate prizele vor fi cu contact de protecție și vor fi prevăzute pe circuitele de alimentare în tablou cu

dispozitive diferentiale de protecție de mare sensibilitate (30 mA) realizându-se protecția împotriva atingerilor indirecte prin întreruperea automată a alimentării

În instalațiile de iluminat pentru corpurile de iluminat alimentate la tensiunea nominală (230V) se va verifica la montaj dacă sunt respectate prescripțiile tehnice în ceea ce privește înălțimea minimă admisă față de pardoseala, distanțele minime față de construcțiile metalice care pot fi atinse simultan cu corpul de iluminat, modul de legare al carcasei la instalația de protecție și tipul constructiv al corpului de iluminat.

Pe durata executiei instalațiilor electrice se vor respecta prevederile actelor normative pentru protecția muncii în vigoare, după cum urmează:

Legea nr. 319/2006 - legea sănătății și securității în muncă.

Hotărârea de Guvern 1146 din 2006 privind cerințele minime de siguranță și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă

HOTĂRÂRE Nr. 1091 din 16 august 2006 privind cerințele minime de siguranță și sănătate pentru locul de muncă

- Legea nr. 90 - 1996: Legea protecției muncii;

17- 2011 modificat și completat prin Ordinul 959 din 2023: Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor

### **3.6 Instalația electrică priză de pământ**

Priza de pământ va fi una artificială, realizată din țărșuși verticali, montați îngropat în pământ la o adâncime de 0,8 m sub cota terenului amenajat, și un electrod vertical format dintr-o bandă de oțel zincat 40x4mm. Electrocul orizontal se interconectează (prin sudură) cu țoți electrozii verticali.

În apropierea firidei de bransament se va lăsa o mustăță pentru a se putea realiza, printr-o legatură demontabilă, legătura între priza de pământ și restul instalației.

Rezistența de dispersie măsurată, a prizei artificiale va trebui să nu depășească valoarea de 1 ohm, prescrisă de STAS 12604/5-90. Dacă valoarea măsurată a rezistenței de dispersie este mai mare decât această valoare, se va îmbunătăți în mod obligatoriu cu electrozi verticali și/sau orizontali, astfel încât rezistența de dispersie a celor prize rezultante să aibă valoare corespunzătoare.

Verificarea și măsurarea rezistenței de dispersie este obligatorie și intră în sarcina executantului. În cazul în care după măsurare rezistența de dispersie a prizei de pământ nu are valoarea prescrisă, aceasta se va suplimenta cu electrozi verticali și se va utiliza un pat de bentonită sau gel special pentru creșterea conductivității.

### **3.7 Instalația de paratrasnet**

Investiția va fi prevăzută cu instalație de paratrasnet, tip normal (IV)

Aceasta este formată din: o instalație de captare cu dispozitiv de amorsare, amplasat pe catarg de 3.0 m, raza de protecție  $R_p=39m$ , care funcționează pe baza ionizării locale a atmosferei, și asigură acoperirea întregii construcții, instalația de coborare formată din conductoarele de coborare montate pe fațade realizate din conductor rotund Ol Zn 10mm și priza de pământ pentru instalația de paratrasnet. Se va monta și contor de lovituri de trasnet.

Cele patru coborări ale PDA la priza de pământ sunt realizate cu conductor rotund OL-ZN 10mm și se vor racorda la instalația de priză de pământ. Priza de pământ artificială se realizează cu electrozi din OL-Zn 2 1/2" și platbanda OLZn 40x4mm.

Se vor face măsurători ale rezistenței de dispersie și în cazul în care din măsurători vor rezulta valori mai mari de 1 Ohm, se vor adăuga electrozi. Racordarea instalației la priza de pământ se va face printr-o piesă de separație.

Dacă valoarea rezistenței de dispersie obținută nu este sub 1 ohm, priza de pământ se va îmbunătăți cu electrozi până este satisfăcută valoarea de 1ohm.

### **4.1. Protecția împotriva socurilor electrice**

Circuitele electrice vor avea neutrul distinct față de conductorul de protecție până la tablourile electrice generale.

Conductorul de protecție se va realiza din conductor de cupru izolat cu secțiunea minimă de 2,5mm<sup>2</sup> când distribuția se realizează în conductoare montate în tuburi de protecție sau de minim 1,5mm<sup>2</sup> când conductorul de protecție face parte dintr-un cablu de alimentare. Secțiunea conductorului de protecție se corelează cu secțiunea conductoarelor active și nu se va întrerupe.

**4.1.1.1.** Regula fundamentală, conform I7-2011 modificat și completat prin Ordinul 959 din 2023, a protecției împotriva șocurilor electrice este:

a. părțile active periculoase nu trebuie să fie accesibile în condiții normale de funcționare. Aceasta se realizează prin “protecția de bază”.

b. părțile conductoare accesibile ce accidental ar ajunge sub tensiune să nu devină părți active periculoase în caz de simplu defect. Aceasta se realizează prin “protecția la defect”.

Ca urmare, pentru protecția la șoc electric se aplică întreruperea automată a alimentării, în condițiile specifice măsurii tehnice principale legarea la conductorul neutru (simbol N).

**Masuri tehnice și organizatorice pentru protecția de baza (protecția împotriva atingerilor directe).**

**4.1.2.1. A.** Masurile tehnice de protecție sunt:

- izolația de baza a partilor active ;
- bariere sau carcase ;
- obstacole (destinate protejării persoanelor calificate sau instruite – nubsunt destinate persoanelor obisnuite) ;
- amplasarea în afara zonei de accesibilitate la atingere ;
- limitarea tensiunii de alimentare, care sa nu depaseasca limitele TFJ (conform recomandarilor din SR CEI / TS 61201) ;
- folosirea mijloacelor individuale de protectie electroizolante certificate;
- alte masuri ce respecta regula fundamentala.

Ca masura tehnica suplimentara se utilizeaza protectia cu dispozitive de curent diferential rezidual (DDR) de cel mult 30mA.

**B.** Masurile organizatorice sunt:

- scoaterea de sub tensiune a instalatiei la care se lucreaza ;
- executarea interventiilor la instalatiile electrice numai de catre personae calificate ;
- executarea interventiilor în baza uneia dintre formele de lucru, conform prevederilor H.G. 1146/2006;
- elaborarea unor instructiuni de lucru;
- alte masuri organizatorice.

Conform I7-2011 modificat și completat prin Ordinul 959 din 2023 se mai impune:

a) toate masele instalației electrice trebuie legate, prin conductoare de protecție, (PEN sau PE) la neutrul alimentării, legat la pământ.

b) echipotențializarea, ca măsură tehnică suplimentară de protecție și ca urmare, în tabloul electric sau în apropierea acestuia se realizează bara de legare la pământ a instalației BEP, la care, prin conductoare de echipotențializare se interconectează toate elementele metalice. Aceasta se racordează la bara principală de egalizare a potențialelor BPPE din camera tablourilor electrice generale.

Bara principală de egalizare a potențialelor este conectată la priza de pamant prin intermediul unei piese de separatie. Rolul piesei de separatie este de a separa instalatia electrica de priza de pământ pentru a se putea realiza măsurarea acesteia.

Se leaga la BPPE urmatoarele:

- conductorul PE distribuit al sursei;
- conductoarele PE pentru fiecare circuit sau coloană descendentă;
- conductorul PE pentru legarea carcasei metalice a fiecarui tablou, dupa caz;

Ca mijloc complementar s-au prevazut dispozitive de protectie la curent diferential rezidual (DDR) de 30mA pe toate circuitele de prize și iluminat (separarea automata a circuitului la curenti de defect).

Echipamentele metalice de tip cofret electric, precum și echipamentele de gatit, echipamentele frigorifice, carcusele metalice ale tablourilor electrice, paturile de cablu, conductele metalice și confectiile metalice, se vor lega la pamant prin instalatia de egalizare a potențialelor de la interior.

Se interzice legarea în serie a maselor tablourilor și echipamentelor electrice legate la conductoare de protectie.

Protectia împotriva tensiunilor de atingere accidentale se va realiza prin legarea carcaselor metalice ale echipamentelor care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar care pot ajunge accidental, la conductorul

de protecție (PE) și la centura interioară de protecție în zonele periculoase din punct de vedere al electrocutării.

#### **4.1.3. Masuri tehnice pentru protecția la defect (protecția împotriva atingerilor indirecte)**

**4.1.3.1.** Protecția la defect (împotriva atingerii indirecte) se realizează printr-o măsură de protecție principală, care să asigure protecția în orice condiții și o măsură de protecție suplimentară, care să asigure protecția în cazul defectării protecției principale. Cele două măsuri de protecție trebuie alese astfel încât să nu se anuleze una pe cealaltă.

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

- măsuri tehnice principale :
- legarea la pământ a partilor 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 dubla 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 diferentiaș rezidual DDR ;
- legătura de echipotentializare 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 suplimentare însoțesc întotdeauna o măsură tehnică principală și se prevăd în :

- instalațiile electrice din mediile periculoase și foarte periculoase ;
- anumite condiții de influențe ale condițiilor externe și amplasamente speciale, așa cum sunt menționate în cap.7 ;
- cazurile în care se utilizează conductoare din aluminiu cu secțiunea mai mică de 16 mm<sup>2</sup>.

## **II. INSTALAȚII ELECTRICE DE CURENȚI SLABI**

### **Instalații date și tv**

Sistemul de comunicații este format din rețea de internet și rețea tv. Acest tip de semnal digital (date) se poate vehicula în interiorul clădirii printr-o rețea de comunicații cunoscută sub numele de cablare structurată.

Proiectul implementează o soluție care permite crearea unei rețele deschise de transmisie date, configurabilă atât hardware, cât și software, în funcție de nevoile utilizatorului.

Rack-ul este echipat cu o ușă de sticlă pentru a permite vizualizarea echipamentelor active și este construit folosind tehnologii speciale LAN (acoperit cu vopsea anticondens, garnituri antipraf, ecranare electrică). Acesta este prevăzut cu sistem de închidere cu cheie.

Interiorul dulapului include toată conexiunea necesară (switch-uri, routere, panouri de patch Cat.6 cu mufe RJ45 Cat. 6 ecranate, organizatoare de cabluri verticale sau orizontale și switch-uri). Astfel, posibilitatea de a reconfigura circuitele pe orizontală este asigurată prin simple comutări în dulap, cu ajutorul cablurilor de legătură.

Cablare structurală date vor fi realizate cu circuite electrice din cablu Cat 6, introduse în tuburi de protecție de 16mm fără halogeni, montate fie sub tencuială, fie sub ghips-carton.

Se propune executarea unei instalații de televiziune constituită din cablu coaxial ecranat, cu impedanță de 75 ohmi, introdus în tub de protecție tip IPY 16 mm montat îngropat sub tencuială sau sub ghips carton și prize pentru conectare televizoare.

Soluția de cablare are următoarele caracteristici:

- timp de viață foarte mare;
- identificare, localizare și soluționarea problemelor aparute la cablare sau la elementele hardware;
- topologie uniformă și un riguros management al cablurilor și al etichetării și marării

acestora;

- definirea precisa a distantelor dintre diferitele elemente ale infrastructurii de cablare pentru a fi în concordanță cu cerințele diverselor aplicații de date;
- capacitatea de a se adapta rapid la creșterea și la mutațiile personalului;
- posibilitatea de a suporta implementarea unor viitoare aplicații de comunicații.

### **Instalații supraveghere video**

Sistemul de supraveghere CCTV va fi structurat astfel încât să poată acoperi din punct de vedere al protecției la efracție spațiile din jurul clădirii.

Sistemul va fi alcătuit dintr-un echipament de înregistrare cu hard disk montat într-o cameră cu acces limitat și camerele de supraveghere de exterior.

Echipamentul de înregistrare va fi setat pe înregistrare permanentă astfel încât să poată achiziționa imagini non-stop. Alimentarea echipamentelor se va face de la o sursă neinteruptibilă tip UPS, lucru ce va permite funcționarea și în cazul unei pene de curent sau a unui sabotaj pe linia de alimentare cu energie.

Camerele montate pe exterior vor fi montate în încăinte termostat, ceea ce va permite un regim optim de funcționare al camerelor atât pe timpul iernii cât și pe timpul verii.

Echipamentul de înregistrare de tip NVR va permite extinderea numărului de camere până la un maxim 8 de camere și upgradarea memoriei de stocare prin atasarea unui hard disk suplimentar.

### **Instalații detectie efracție și alarmare panică**

Sistemul de avertizare la efracție va fi structurat astfel încât să poată acoperi din punct de vedere al protecției la efracție clădirea, documentele și persoanele ce își desfășoară activitatea în interiorul instituției. Se va avea în vedere protecția încăperilor în care există echipamente și tehnica de calcul, a coridoarelor și cailor de acces cât și protecția încăperilor în care se depozitează acte, documente, materiale, etc.

Centrala de avertizare la efracție va permite conectarea echipamentelor în bucla EOL. Se vor realiza circuite separate pentru fiecare dispozitiv în parte – detectori de mișcare cu infraroșu, contacti magnetici, butoni de panică, sirene autoprotejate de exterior și interior.

Numărul de detectori din fiecare încăpere va fi stabilit în funcție de suprafața și destinația fiecărei încăperi astfel încât să acopere toate caile de acces din exterior (uși și ferestre).

Butonul manual de panică va fi montat la – Cancelarie, punctele de control de la intrările supravegheate, astfel încât să permită acțiune cât mai rapidă în caz de necesitate. Butonul se va amplasa în locuri necunoscute publicului.

Sirenele vor fi instalate pe exteriorul clădirii, la distanță una de alta, existând posibilitatea programării sirenelor separat, în funcție de zonă în care este necesară avertizarea sonoră. Tastaturile vor fi montate la toate caile de acces în clădire.

Centrala poate fi programată astfel ca fiecare detector sau grupă de detectori să fie asociați într-o partitiv independentă, să permită armarea separată și să avertizeze cu buzzer-ul de tastatură, alarma silențioasă sau alarma pe sirene. Sistemul de montaj va permite ca centrala de avertizare la efracție să poată fi extinsă ulterior prin montarea unor noi detectori sau montarea unor noi cartele de extensie ce ar permite mărirea capacității.

### **Instalație de producere a energiei electrice cu un sistem fotovoltaic:**

Instalația de panouri fotovoltaice reprezintă o soluție eficientă de alimentare cu energie prin transformarea radiației solare în energie electrică.

Panourile solare fotovoltaice sunt alcătuite din module solare, iar acestea sunt compuse, la rândul lor, din celule fotovoltaice. Acestea sunt formate din straturi fine de materiale semi-conductoare (siliciu cristalin sau amorf ori aluminiu, indiu, galiu sau seleniu), care absorb lumina și o transformă în electricitate. Panourile solare reprezintă partea cea mai importantă a instalațiilor fotovoltaice.

Principalele avantaje ale panourilor solare:

Energia solară este inepuizabilă și non-poluantă.

- Instalarea de panouri fotovoltaice, în ciuda costurilor mai ridicate de investiție inițială, permite realizarea unor economii considerabile pe termen mediu și lung.

- Costurile de întreținere și de funcționare sunt destul de scăzute.

- Surplusul de energie electrică produsă față de cea consumată poate fi vândut terților.

Instalația de panouri fotovoltaice va avea în componența:

- Panourile fotovoltaice monocristaline;
- Instalația de conversie a energiei electrice de curent continuu în energie de curent alternativ;
- Suportul pentru module fotovoltaice;
- Instalația de introducere a energiei generate în sistemul național de energie electrică.

Sistemul fotovoltaic) va fi realizat din panouri monocristaline ce vor avea puterea de 710 Wp fiecare. Sistemul fotovoltaic are o putere de 17kW și este format din 24 de panouri fotovoltaice

Acestea vor fi fixate pe acoperișul obiectivului prin intermediul unor suporturi special proiectate care respecta azimutul și înclinarea necesară, precum și cerințele legate de greutatea ansamblului de module fotovoltaice și de încărcările suplimentare generate de factorii meteorologici (vânt, zăpadă, chiciura).

Cablurile de curent continuu se compun din cablurile ce conectează modulele între ele alături de șirurile de module și cablurile ce conectează învertorul.

Panourile fotovoltaice se leagă între ele, apoi la suportul metalic pe care sunt montate, iar suporturile se leagă la prize de pământ propuse.

### **MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII ȘI P.S.I.**

Soluțiile tehnice din prezenta documentație s-au stabilit având în vedere prevederile normativelor și prescripțiilor tehnice în vigoare pentru evitarea accidentelor în exploatare și execuție.

În proiectarea instalației electrice s-au respectat normele de protecția muncii și PSI în vigoare, aceste norme se vor respecta atât în execuție cât și în exploatare.

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

La executarea instalațiilor electrice se vor respecta măsurile de protecția muncii și P.S.I cuprinse în :

- Normativ I7/2011 modificat și completat prin Ordinul 959 din 2023 ;
- Norme de protecția muncii generale și normele specifice pentru instalațiile electrice.

În timpul exploatării instalației electrice beneficiarul va evita :

- Să folosească aparate electrice defecte, uzate sau improvizate ;
- Să încarce circuitele peste sarcina admisă ;
- Să înlocuiască aparatele pentru protecția circuitelor cu altele având valori superioare ;
- Introducerea cordoanelor de alimentare fără stecher în prize ;
- Utilizarea corpurilor de iluminat suspendate direct de conductoarele de alimentare ;
- Utilizarea aparatelor de încălzit electrice fără izolare față de elemente combustibile ;
- Lasarea sub tensiune a aparatelor electrice după încetarea utilizării acestora ;

### **Condiții și exigente de calitate**

Exigente calitative impuse instalației electrice , prevederi legislative Proiectul se va verifica referitor la satisfacerea cerințelor obligatorii de calitate conform cu „Legea nr.10/1995 privind calitatea în construcții și „Îndrumător privind aplicarea prevederilor de verificare și expertizare tehnică a proiectelor, a execuției lucrărilor și construcțiilor”, editat de MLPAT în nov. 1996.

Proiectul cuprinde prevederile normativelor de proiectare a instalațiilor electrice în vigoare, referitoare la calitatea lucrărilor.

Soluțiile adoptate urmăresc nivelul maxim ce trebuie atins la elementele componente ale instalației în combinația optimă de preț – calitate.

În acest sens pe exigența de calitate se are în vedere următoarele aspecte:

- siguranța în exploatare

La construcții normale verificarea nu este obligatorie, se va face numai la cererea beneficiarului.

- siguranța la foc
- igiena și sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului
- izolație termică, hidrofugă și economie de energie
- protecția împotriva zgomotului
- sănătatea oamenilor și protecția mediului

Alegerea soluțiilor se va face după criteriile tehnice și economice, ținând seama de necesitățile specifice și de posibilitatea de realizare.

În analizele privind economicitatea unei soluții, inclusiv oportunitatea unei modernizări sau transformări, se vor lua în considerare toate aspectele legate de costul investiției și al exploatării.

Instalațiile electrice s-au proiectat pe baza unei concepții unitare tehnice, tehnologice și economice, astfel încât să satisfacă următoarele cerințe:

- să funcționeze la parametri proiectați pe întreaga durată de exploatare a instalației respective;
- să fie realizate din materiale uzuale, ușor de procurat;
- să se reducă la minim consumurile specifice de materiale, energie și manoperă de execuție și montaj;

**Înlocmit,**  
**Ing. Balan Alexandru**



## 2-CAIETE DE SARCINI

### Instalații electrice

**TITLUL PROIECTULUI: "AUTORIZAREA LUCRARILOR DE CONSTRUIRE SCOALA CU CLASELE V-VIII IN SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDETUL BACAU SI DEMOLARE CLADIRE EXISTENTA"**

**BENEFICIAR: COMUNA AGAS**

**AMPLASAMENT: SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUD. BACAU**

**PROIECTANT GENERAL:S.C. MATEO - ACORD S.R.L.**

**PROIECTANT DE SPECIALITATE : S.C. RAMO INSTALATII S.R.L.**

**NUMĂR PROIECT: 137/2026**

**08/2026**

**FAZA DE PROIECTARE: D.T.A.C+P.Th**

Documentația tehnică se va verifica la specialitatea: Instalații electrice (IE)  
Prezentul proiect tratează la nivel de D.T.A.C+P.Th instalațiile electrice aferente imobilului.

### 2 - GENERALITĂȚI

Executarea instalațiilor electrice se va face coordonat cu celelalte instalații precum și cu elementele de arhitectură și rezistență, ținând cont de secțiunile coordonatoare ale **proiectului**.

Această coordonare se va urmări pe întreg parcursul execuției începând de la trasare, iar eventualele neconcordanțe vor fi semnalate fără întârziere proiectantului.

Caietul de sarcini nu are caracter limitativ, dar orice modificări sau completări la documentația inițială vor fi făcute numai cu avizul proiectantului.

Prescripțiile tehnice, normativele și STAS-urile necesare la executarea instalațiilor electrice sunt cuprinse în Normativul I7-2011 modificat și completat prin Ordinul 959 din 2023.

### 3 – OBLIGAȚII ȘI RĂSPUNDERI ALE EXECUTANȚILOR

Supunerea la recepție numai a lucrărilor terminate, care corespund întocmai proiectului și îndeplinesc standardele de calitate.

Aducerea la îndeplinire întocmai și la termen a măsurilor și hotărârilor dispuse prin acte de control sau dispoziții de șantier.

Respectarea cu strictețe a termenelor stabilite.

Asigurarea executării lucrărilor instalației electrice la un nivel calitativ corespunzător standardelor, prin responsabili tehnici cu execuția, atestați.

Obținerea tuturor avizelor și aprobărilor necesare execuției.

Utilizarea în execuția lucrărilor numai a materialelor, utilajelor și echipamentelor omologate, corespunzătoare din punct de vedere tehnic prevederilor proiectului și din punct de vedere calitativ cerințelor standardelor. Toate materialele autohtone vor fi însoțite de certificate de calitate, iar cele de import de certificat de omologare în țara noastră. Orice propunere de înlocuire trebuie motivată de antreprenor, avizată de proiectant și aprobată de către beneficiar.

Verificarea atentă a documentației tehnice întocmite de proiectant și puse la dispoziție de către beneficiar în ceea ce privește adaptabilitatea la condițiile de teren, trasee, goluri în elementele de construcție, coordonare cu celelalte specialități, după care vor fi făcute observații. Odată conciliate aceste observații, proiectul va fi însușit de către antreprenor, care îl va pune în operă întocmai la termenele convenite.

Respectarea în totalitate a proiectului ce urmează a fi executat, eventuale modificări sau abateri de la acesta urmând a fi aplicate numai pe baza soluțiilor oferite de proiectant, cu acordul beneficiarului.

Remedierea pe propria cheltuială a defecțiunilor apărute din vina proprie, atât în perioada șantierului cât și în perioada de garanție stabilită conform legii.

Sesizarea în termen de 24h, a Inspectoratului de Stat în Construcții, Lucrări Publice, Urbanism și Amenajarea Teritoriului, în cazul producerii unor accidente în timpul execuției lucrărilor.

Respectarea riguroasă a prevederilor „Normativului de prevenire și stingere a incendiilor” pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Respectarea riguroasă a prevederilor privind igiena la protecția muncii în construcții.

Lucrarea trebuie executată în modul cel mai corect și complet, pentru îndeplinirea condițiilor beneficiarului, care va avea dreptul să respingă orice lucrare sau material ce nu corespunde specificațiilor din proiect sau standardelor de calitate.

După contractarea utilajelor, antreprenorul va pune la dispoziția proiectantului documentația tehnică de selecție și montaj obținută de la furnizor, necesară pentru verificare, avizare și întocmirea eventualelor modificări față de proiectul inițial. Executantul și beneficiarul vor solicita certificate de garanție de la furnizor și agremente tehnice.

Acestea vor fi prezentate comisiei de recepție.

#### **4 – VERIFICAREA MATERIALELOR, APARATELOR ȘI ECHIPAMENTELOR**

Se vor respecta prevederile normativului C56-02 – „Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente”, astfel:

Toate aparatele, materialele, echipamentele și prefabricatele electrice (tablouri electrice, fride etc) vor putea fi puse în opera numai dacă sunt realizate conform prevederilor din proiect și dacă sunt însoțite de certificate de calitate și de garanție.

Totodată se va avea în vedere dacă pe perioada depozitării, a manipulării sau a transportului, acestea nu au suferit deteriorărilor.

Verificările se vor face scriptic, vizual și prin sondaj.

Verificarea scriptică constă în analiza caracteristicilor de calitate, de tipodimensiuni și a celor electrice menționate în documentele de achiziție sau însoțitoare, cu cele din proiect, pentru conformitate.

Verificarea vizuală se face prin examinarea aspectului exterior pentru a se constata starea tehnică.

Verificarea prin sondaj se referă la măsurători ale dimensiunilor la un minimum de 1% din tipodimensiuni.

Materialele, aparatele, echipamentele ale căror caracteristici nu corespund cu cele din proiect sau care prezintă defecte tehnice sau de calitate, vor fi response, urmând a fi înlocuite sau după caz remediate. În cazul în care se procedează la remedieri, se vor repeat verificările, înainte de punerea în opera.

Tuburile și țevile din PVC trebuie să fie netede, fără incluziuni de corpuri străine, fisuri sau perforări și cu grosimea uniformă a pereților. Se admit ușoare ondulații și puncte negre care la îndoire nu produc perforări a pereților. Tuburile trebuie să fie drepte, cu secțiunea circulară și capetele tăiate perpendicular pe axa tuburilor.

Conductele electrice vor fi supuse verificărilor, pe fiecare colac în parte cu ohmetrul în vederea stabilirii existenței continuității electrice. Aparatele și echipamentele de conectare, de protecție, corpurile de iluminat și tablourile electrice vor fi verificate scriptic și vizual la locul de montare, după transport.

Instalațiile electrice se proiectează și se execută numai cu materiale, aparate, echipamente și receptoare electrice omologate de către unități autorizate în acest scop.

Alegerea materialelor, aparatelor, echipamentelor și receptoarelor electrice din import se face prin asimilarea caracteristicilor tehnice ale acestora cu cele ale produselor fabricate în țară, respectiv prin încadrarea lor în prevederile normativelor în vigoare.

Este obligatorie realizarea tuturor probelor și verificărilor impuse de legislația în vigoare, ele urmând a fi atestate prin procese verbale și documente specifice.

#### **5 – CONDIȚII DE LIVRARE, TRANSPORT ȘI DEPOZITARE A MATERIALELOR**

1. Manipularea și transportul materialelor din PVC se va face cu grijă pentru a le feri de lovituri sau zgârieturi.

2. Încărcarea, descărcarea și diversele manipulări ale materialelor din PVC în magazii și pe șantier, se va face cu grijă, fără aruncare și fără a se depozita deasupra lor alte material.

3. Tuburile vor fi depozitate pe sortimente și dimensiuni, fiind așezate numai pe orizontal pe suprafețe continue și drepte; accesoriile de îmbinare vor fi aranjate pe rafturi, pe timpul verii tuburile din PVC vor fi protejate împotriva razelor solare pentru a evita deformarea prin încălzire. Temperatura maximă de depozitare nu va depăși +45°C, iar spațial va fi curat și amplasat la o distanță mai mare de 2 m de orice sursă de căldură.

Pe timpul iernii, materialele din PVC devin casante la temperature sub  $+5^{\circ}\text{C}$ , astfel ca transportul și manipularile se vor face luând măsuri special de protecție împotriva loviturilor.

Țevile se marchează individual la fiecare capăt, cu următoarele indicații:

- marca de fabrică;
- tipul țevii (ușor, mediu sau greu);
- diametrul exterior – mm;
- anul de fabricație, numărul lotului și STAS;
- semnul organului de control tehnic al calității (CTC);
- legăturile de țevi cu diametrul exterior până la 40mm vor purta etichete cu aceeași specificație.

4. Adezivii și solvenții se vor păstra pe cât posibil în locuri răcoroase, în recipient etanși din tablă galvanizată sau sticlă, etichetate și închise cu dop.

5. Pentru evitarea evaporărilor se vor folosi recipient de capacitate mai mica, în care să se păstreze cantitatea necesară pentru lucru; deoarece solvenții și adezivii sunt toxici, recipientele de păstrare a acestora vor fi prevăzute în mod obligatoriu cu etichete colorate.

6. Descrierea lucrărilor de execuție a instalațiilor

#### a) Operațiuni pregătitoare

- studierea atentă a proiectului de instalații electrice;
- studierea planurilor coordonatoare de goluri necesare pentru trecerea tuburilor de protecția a instalațiilor electrice;
- aprovizionarea și depozitarea materialelor necesare la magazia șantierului;
- pregătirea locului de muncă;
- stabilirea, împreună cu executantul, a golurilor din elementele de beton simplu și armat în vederea evitării unor deteriorări ale armăturilor și a betonului;
- întocmirea graficului de execuție a lucrărilor;
- organizarea echipei de lucru pe șantier și dotarea acesteia cu sculele necesare;
- verificarea aparatelor și echipamentelor aduse pe șantier. Transportul și depozitarea acestora se va face cu respectarea exigențelor specific;

1. Execuția instalațiilor electrice.

2. Verificarea execuției instalațiilor electrice.

#### b) Condiții climatice de execuție

- temperaturile optime de lucru pentru debitarea și montarea tuburilor din PVC atât pe șantier, cât și în atelier, vor fi cuprinse în intervalul  $+10^{\circ}\text{C} \dots +30^{\circ}\text{C}$ .
- nu este recomandată prelucrarea mecanică a tuburilor ce au fost depozitate la temperaturi mai mici de  $+5^{\circ}\text{C}$ . În aceste condiții materialele vor trebui menținute cel puțin 24h în încăperi cu temperaturile menționate mai sus;
- prelucrările prin deformare la cald, lipirea, montajul pe șantier se vor putea efectua pe șantier și la temperature sub  $+5^{\circ}\text{C}$ , acordând în acest caz mai multă atenție decât la temperaturile normale de lucru;
- pe șantier, în timpul execuției lucrărilor se va avea grijă ca tuburile din PVC să nu se afle timp îndelungat sub acțiunea razelor solare.

#### c) Etape succesive de execuție a lucrărilor

- trasarea și poziționarea circuitelor pe orizontală și vertical;
- pozarea tuburilor pe planșee și protejarea lor cu mortar de ciment;
- executarea șanțului în ziduri;
- executarea străpungerilor;
- confecționarea și montarea diblurilor (execuția de forări mecanic);
- montarea consolelor acolo unde este cazul;
- montarea tuburilor prin scoabe, ipsor, etc;
- montarea dozelor la nivelul corespunzător fiecărui circuit;
- realizarea îmbinărilor între tuburi, mufe, curbe, etc;
- fixarea în doze;

- verificarea vizuală a izolației conductelor electrice;
- introducerea conductelor în tuburi și țevi;
- executarea legăturilor pentru dozele de aparat, montarea diblurilor de fixare, montarea dozelor de aparat;
- instalarea aparatelor în doze sau pe dibluri, în funcție de tip – îngropat sau aparent;
- executarea legăturilor la circuite;
- trasarea pozițiilor corpurilor de iluminat;
- montarea diblurilor, a cârligelor etc. pentru fixarea corpurilor de iluminat;
- asamblarea și montarea lămpilor;
- executarea racordurilor electrice la circuitele corespunzătoare;
- trasarea pozițiilor tablourilor electrice;
- montarea tablourilor electrice;
- racordarea circuitelor la tablouri;
- racordarea tablourilor la instalația de protecție interioară;
- verificarea și punerea sub tensiune;
- executarea probelor de funcționare;
- racordarea instalației de protecție interioară la prize de pământ;
- verificarea prizei de pământ în condiții de funcționare.

#### **d) Tehnologii de execuție a instalațiilor electrice**

La execuția instalațiilor electrice din clădire se vor utiliza numai materiale, aparataj, echipamente, scule și utilaje omologate și atestate de organelle abilitate pentru acestea.

Tuburi de protecție:

- din PVC tip IPY, IPEY sau țevi PVC;
- mufe și curbe tip IPY și IPEY.

Prescripții de montaj:

- toate tuburile din încăperi, coloane, casa scârilor, se vor monta îngropat în tencuială pe ziduri din beton, cărămidă sau BCA;
- traseele peste plăci se vor monta aparent și proteja prin acoperire cu mortar de ciment;
- traseele orizontale vor fi amplasate deasupra conductelor de apă, iar cele verticale la cel puțin 50cm fața de orice sursă de căldură;
- alegerea diametrelor se va face funcție de secțiunea, numărul și tipul conductorilor electrici protejați în tub;
- îmbinarea tuburilor se va face utilizând elemente și piese uzinate;
- la schimbări de direcție se vor utiliza curbe prefabricate sau elemente uzinate cu raza minimă de curbura de minim 4 diametre (diametrul exterior);
- pentru ramificații și reducții se vor utiliza numai doze și reducții uzinate;
- la trecerea prin rosturi de dilatație se va utiliza tubul exterior metalic;
- trecerea țevelor prin pereți sau planșeele subsolului se va face prin etanșare împotriva infiltrațiilor de apă;
- montarea tuburilor se va face astfel încât să nu permită pătrunderea apei, iar colectarea condensatului în interior să nu fie permisă.

#### Conductori electrici

Pentru instalația de iluminat și prize se vor folosi conductori din cupru, cu izolație IPY tip N2XH . Alimentarea cu energie electrică a tablourilor este executată cu cablu electric tip CyAby.

Secțiunile conductorilor electrici vor fi cele prevăzute în proiecte, iar secțiunile minime admise, nu vor fi mai mici decât cele prevăzute în Normativul I7/2011 modificat și completat prin Ordinul 959 din 2023.

Conductoarele electrice trebuie să fie continue, să prezinte o secțiune constantă. Izolația aplicată conductorilor trebuie să fie aderentă și să poată fi îndepărtată fără deteriorarea conductorului. Suprafața izolației trebuie să fie uniformă, fără îngroșări, incluziuni de aer și corpuri străine.

Pentru identificarea funcțiunii pe care o îndeplinesc conductorii, aceștia se vor marca prin culori, după cum urmează:

- verde-galben, pentru conducte de protecție;
- albastru deschis pentru conducte de nul de lucru;
- alb sau cenușiu deschis pentru conducte mediane sau neutre;
- roșu, albastru, maro pentru conductorul de fază.

#### Prescripții de montaj

- conductorii vor fi introduși în tuburi cu diametre corespunzătoare tipului, secțiunii și numărului de conductoare prevăzut prin proiect;
- tragerea conductorilor prin tuburi se va face numai la temperaturi ale mediului ambiant cuprinse în domeniul  $-5^{\circ}\text{C} \dots +35^{\circ}\text{C}$  și numai după ce tencuiala ce acoperă tuburile s-a uscat;
- legarea conductorilor pentru realizarea de îmbinări și derivații se va face numai în doze (alese în funcție de diametrul tubului), utilizând cleme de legătură (cu șurub) tridirecționale sau prin răsucire și cositorire pentru conductorii de cupru; legăturile prin răsucire și matisare trebuie să aibă minimum 2 cm și se cositoresc;
- îmbinările vor fi protejate prin acoperire cu bandă izolatoare;
- legarea conductorilor la aparate, tablouri de distribuție etc., se va face prin șuruburi, utilizându-se legarea direct pentru secțiuni ale conductoarelor sub 10mm<sup>2</sup> și papuci sau cleme spațiale, la secțiuni mai mari sau egale cu 10mm<sup>2</sup>;

#### Montarea aparatelor de comandă a prizelor în doza de aparat

Aparatele electrice trebuie să prezinte o perfectă siguranță împotriva dispersiei arcului electric la acționare. Părțile aflate sub tensiune nu vor fi accesibile în timpul funcționării. Maneta, pârghiile de comandă, butoanele și organele de acționare, trebuie să fie din material izolant.

Aparatele trebuie să aibă carcasa sau plăcile frontale întregi, fără spărturi sau fisuri. Garniturile de etanșare ale aparatelor ce urmează a se monta în medii umede, să nu lipsească. Mecanismul de funcționare trebuie să asigure contact sigur la închidere și întrerupere fermă la deschidere.

Fixarea întrerupătoarelor, comutatoarelor și prizelor în dozele de aparat, se va realiza utilizând scule obișnuite pentru electricieni. Se execută legăturile la borne, având grijă de corectitudinea execuției; se concentrează conductele electrice și se introduce ansamblul în doză, după care se fixează în pereții dozei prin străpungerea șuruburilor de la ghearele de fixare.

#### Corpuri de iluminat

Pentru iluminatul normal din obiectiv se vor folosi corpuri de iluminat plafoniera tip aplica, panouri LED, conform planurilor din partea desenată.

Corpurile de iluminat pentru evacuare s-au ales din gama omologată, existentă pe piață cu acumulator inclus, autonomie 3h, regim permanent. În funcție de locul de amplasare, acestea vor fi înscrisurate cu autocolante specifice.

Corpurile de iluminat de evacuare vor fi amplasate lângă fiecare ușă de ieșire și în locurile unde este necesar să fie semnalizat un pericol potențial sau amplasamentul unui echipament de siguranță.

Pentru iluminatul de securitate se vor folosi corpuri de iluminat pentru intervenție, împotriva panicii și pentru iluminatul de siguranță se vor folosi corpuri pentru continuarea lucrului și iluminat local, conform planurilor din partea desenată

#### Prescripții generale de montaj

Trasarea cu șablonul și execuția găurilor de montaj cu mașina de găurit rotopercutantă.

Fixarea diblurilor de plastic.

Demontarea parțială a corpului de iluminat pentru a facilita fixarea corpului în funcție de găurile proprii de fixare, după care se înșurubează pe dibluri.

Se introduc conductoarele electrice în interiorul corpului de iluminat prin locul special prevăzut și se racordează la bornele de legătură ale acestuia.

Se remontează elementele constitutive ale corpului de iluminat.



## I.01 - OBIECTUL PROIECTULUI

**TITLUL PROIECTULUI: "CONSTRUIRE SCOALA IN LOCALITATEA COMAN, STR.SCOLII, NR. 181, COMUNA SANDULENI, JUDETUL BACAU SI DEMOLARE CLADIRI EXISTENTE"**

**BENEFICIAR: COMUNA SANDULENI**

**AMPLASAMENT: CF 61372, NC 61372, SAT COMAN, COMUNA SANDULENI, JUD. BACAU**

**PROIECTANT GENERAL: S.C. MATEO - ACORD S.R.L.**

**PROIECTANT DE SPECIALITATE : S.C. RAMO INSTALATII S.R.L.**

**NUMĂR PROIECT: 160/2026**

**07/2026**

**FAZA DE PROIECTARE: D.T.A.C+P.Th**

La efectuarea calculelor s-a avut în vedere prevederile din Normativ pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor -Indicativ I7/2011 modificat si completat prin Orindul 959 din 2023”.

La efectuarea calculelor s-au utilizat ca date de intrare parametrii echipamentelor prevăzute în cadrul proiectului de instalații electrice.

### 1) Dimensionarea circuitelor și coloanelor electrice

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

$$I_c = \frac{P_i}{U_f \cdot \cos \phi} = [A]$$

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

$$I_c = \frac{P_i}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \phi} = [A]$$

unde s-au făcut următoarele notații:

- $P_i$  reprezintă puterea nominala a circuitului = [W];
- $U_f$  reprezintă tensiunea de faza = 230 [V];
- $U_l$  reprezintă tensiunea de linie = 400 [V];
- $\cos \phi$  reprezintă factorul de putere;

Alegerea secțiunii conductorului/cablului în funcție de curentul maxim admisibil pentru circuitele electrice se face din anexele 5.10 ÷ 5.17 din I7-2011 modificat si completat prin Ord. 959 din 2023, respectiv anexelor din NTE 00708/00. Pentru grupări de mai multe circuite se vor utiliza factori de corecție corespunzători (anexele 5.19÷5.21 si 5.24÷5.28 din I7-2011 modificat si completat prin Ord. 959 din 2023).

Alegerea diametrului tubului de protecție pentru conductoare se face din tabelul 5.7 din I7-2011 modificat si completat prin Ord. 959 din 2023.

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 fac pentru cel mai îndepărtat loc de lampă și separat pentru cel mai îndepărtat loc de priza prin însumarea căderilor de tensiune aferente coloanelor și circuitelor care alimentează aparatul respectiv.



Valorile admise ale pierderilor de tensiune între originea instalației (post de transformare/centrala 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

În cazul instalațiilor electrice de alimentare a motoarelor electrice caderea de tensiune, la pornire, față de tensiunea nominală trebuie să fie cel mult egală cu aceea specificată de producător pentru motorul și aparatele de comandă respective, dar de maxim 12% dacă nu se dispune de alte date.

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

unde:

- $P_{ik}$  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>];
- $U_f$  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 modificat și completat prin Ord. 959 din 2023.

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 distribuției, ținând cont de coeficientii de corecție [A].

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

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

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

Exemplu de calcul:

#### A. Calculul coloanei de alimentare TEG

1. Determinarea intensitatea nominală a curentului:

- puterea tabloului,  $P_i = 84000 \text{ W}$ ;
- tensiunea de linie,  $U_l = 400 \text{ V}$ ;
- coeficient de simultanietate,  $k_u = 0,75$ ;

Intensitatea curentului,  $I_c$ , pe tabloul general TEG, rezultă:

$$I_c = \frac{P_i \cdot C_s}{U_l \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \phi} = \frac{84000 \cdot 0,75}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 101,15 \text{ A}$$

Alegerea secțiunii conductoarelor de fază din condiția verificării la scurtcircuit:

- curentul de calcul,  $I_c = 101,15 \text{ A}$ ;
- curentul nominal al dispozivului de protecție,  $I_N = 125 \text{ A}$ ;
- conform Normativ I7/2011 modificat și completat prin Ord. 959 din 2023, anexa 5.23, 5.23 și 5.25, alegem o secțiunea a conductorului

Coloana de alimentare va fi formată dintr-un cablu CYABY 3x50+25mm<sup>2</sup> având un current admisibil de **185A**.

$$I_c \leq I_N \leq I_{adm} \rightarrow I_c (101,15 \text{ A}) \leq I_N (125 \text{ A}) \leq I_{adm} (185 \text{ A})$$

#### B. Calculul coloanei de alimentare TERV

2. Determinarea intensitatea nominală a curentului:

- puterea tabloului,  $P_i = 17600 \text{ W}$ ;
- tensiunea de linie,  $U_l = 400 \text{ V}$ ;
- coeficient de simultanietate,  $k_u = 0,70$ ;

Intensitatea curentului,  $I_c$ , pe tabloul electric ventiloconvectoare și recuperatoare de caldura TERV, rezultă:

$$I_c = \frac{P_i \cdot C_s}{U_l \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \phi} = \frac{17500 \cdot 0,70}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 19,78 \text{ A}$$

Alegerea secțiunii conductoarelor de fază din condiția verificării la scurtcircuit:

- curentul de calcul,  $I_c = 19,66 \text{ A}$ ;
- curentul nominal al dispozivului de protecție,  $I_N = 25 \text{ A}$ ;
- conform Normativ I7/2011 modificat și completat prin Ord. 959 din 2023, anexa 5.23, 5.23 și 5.25, alegem o secțiunea a conductorului

Coloana de alimentare va fi formată dintr-un cablu N2XH 5x4 mm<sup>2</sup> având un current admisibil de **35A**.

$$I_c \leq I_N \leq I_{adm} \rightarrow I_c (19,78 \text{ A}) \leq I_N (25 \text{ A}) \leq I_{adm} (35 \text{ A})$$

#### C. Calculul coloanei de alimentare TECT

3. Determinarea intensitatea nominală a curentului:

- puterea tabloului,  $P_i = 18200 \text{ W}$ ;
- tensiunea de linie,  $U_l = 400 \text{ V}$ ;

- coeficient de simultanietate,  $k_u = 0,80$ ;

Intensitatea curentului,  $I_c$ , pe tabloul electric camera tehnica TECT, rezultă:

$$I_c = \frac{P_i \cdot C_s}{U_l \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \phi} = \frac{18200 \cdot 0,80}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 23,37 \text{ A}$$

Alegerea secțiunii conductoarelor de fază din condiția verificării la scurtcircuit:

- curentul de calcul,  $I_c = 23,37 \text{ A}$ ;
- curentul nominal al dispozitivului de protecție,  $I_N = 32 \text{ A}$ ;
- conform Normativ I7/2011 modificat și completat prin Ord. 959 din 2023, anexa 5.23, 5.23 și 5.25, alegem o secțiunea a conductorului

Coloana de alimentare va fi formată dintr-un cablu N2XH 5x6 mm<sup>2</sup> având un current admisibil de 44A.

$$I_c \leq I_N \leq I_{adm} \rightarrow I_c (23,37A) \leq I_N (32A) \leq I_{adm} (44A)$$

Rezultatul dimensionării secțiunii conductoarelor și protecțiilor la fiecare circuit și coloană electrică este indicat și în partea desenată a proiectului, în schemele monofilare.

### 3. Calculul instalației de paratrăsnet

Conform Normativ I 7/2011 modificat și completat prin Ordinul 959 din 2023 – „Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor”, la evaluarea riscului de trăsnet se ține seama de următorii factori:

- mediul înconjurător al construcției;
- tipul construcției;
- conținutul construcției;
- gradul de ocupare al construcției;
- consecințele trăsnetului.

Stabilirea necesității de a se prevedea IPT s-a realizat pe baza programului de calcul proenerg.

Rezultă ca necesita o instalații de protecție de nivel normal (IV). Pentru acest nivel de protecție raza sferei fictive, conform I7/2011 modificat și completat prin Ordinul 959 din 2023, este  $R = 39 \text{ m}$ . Se va opta pentru o soluție de protecție cu PDA.

Pentru protejarea clădirilor împotriva descărcărilor electrice din atmosferă, se vor monta un Prevector de tip TS 2.25. Dispozitivul va avea un  $\Delta T 25 \text{ ms}$ .

Raza de protecție a unui PDA,  $R_p$ , depinde de nivelul de protecție ales, de lungimea suplimentară determinată de avansul amorării  $\Delta L$  și de înălțimea sa de instalare  $h$ .

$\Delta L$  este lungimea suplimentară determinată de avansul  $\Delta T$  al PDA și se calculează cu relația:

$$\Delta L = v \text{ (m/}\mu\text{s)} \times \Delta T \text{ (}\mu\text{s)} \text{ în care:}$$

$\Delta L$  este avansul amorării al PDA dat de producător și este caracteristic tipului de PDA;

$v \text{ [m/}\mu\text{s]}$  - este viteza de propagare a liderului ascendent și descendent; în calcule se poate adopta valoarea medie  $v = 1 \text{ m/}\mu\text{s}$ ;

Înălțimea de instalare  $h$  reprezintă înălțimea vârfului PDA în raport cu planul orizontal care trece prin elementul de construcție protejat (în acest caz,  $h=2\text{m}$ ).

Pentru acest dispozitiv se vor calcula razele de protecție pentru nivelul terasei și la nivelul solului pentru clădire.

Pentru terasa având înălțimea față de sol  $H1=6.70\text{m}$  și  $h1=3\text{m}$  fiind înălțimea reală a PDA față de suprafața acoperisului, raza de protecție va fi:

$$R_{p1} = \sqrt{h1(2R - h1) + \Delta L(2R + \Delta L)} = 52,91\text{m}$$

Distanța maximă a unui colț al terasei față de locul de montare pentru dispozitivul de captare va fi 40 m. Cum  $40 < R_p$  rezultă că toate elementele vor fi în raza de protecție a dispozitivului de captare PDA.

La nivelul solului, înălțimea reală a PDA fiind  $h2=6.70+2=8.70 \text{ m}$ , rezultă raza de protecție a IPT la nivelul solului:

$$R_{p2} = \sqrt{h2(2R - h2) + \Delta L(2R + \Delta L)} = 55,90 \text{ m}$$

#### 4. Calculul prizei de pământ

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

$\rho$  - rezistența la calcul a solului = 40  $\Omega$ m;

$l$  - lungimea electrodului = 2,5 m;

$d$  - diametrul exterior al electrodului = 2 1/2" = 0,0635 m;

$q$  - distanța de la partea superioară a electrodului până la suprafața solului = 0,8 m;

$n_v$  - număr de electrozi verticali;

$n_o$  - număr de electrozi orizontali;

$u_v$  - coeficient de corecție pentru electrozi verticali = 0,55;

$u_o$  - coeficient de corecție pentru electrozi orizontali = 0,33

$$t = q + \frac{l}{2} = 2,05 \text{ m}$$

$$r_{pq} = 0,366 * \frac{20}{2,5} \left( \log \frac{2 * 2,5}{0,0635} + \frac{1}{2} \log \frac{4 * 2,05 + 2,5}{4 * 2,05 - 2,5} \right) = 6,11 \Omega$$

$$r_{po} = 0,366 * \frac{\rho}{l} \log \frac{3l}{d} = 0,366 * \frac{20}{2,5} \log \frac{3 * 2,5}{0,0635} = 6,06 \Omega$$

$$r_{pv} = 0,8 \frac{\rho^*}{l} = 0,8 \frac{20}{2,5} = 6,4 \Omega$$

Din motive de spațiu electrozii vor fi așezați pe contur, astfel  $n_o = n_v$ ;

Pentru electrozi se iau în calcul coeficienții de corecție  $u_v$  și  $u_o$ .

Rezistența de dispersie a prizei de pământ orizontale:

$$R_{po} = \frac{r_{po}}{n_o * u_o} = \frac{6,06}{21 * 0,33} = 0,87 \Omega$$

Rezistența de dispersie a prizei de pământ verticale:

$$R_{pv} = \frac{r_{pv}}{n_v * u_v} = \frac{6,4}{21 * 0,55} = 0,55 \Omega$$

Rezistența prizei de pământ este:

$$R_{pp} = \frac{R_{pv} * R_{po}}{R_{pv} + R_{po}} = 0,33 \Omega < 1 \Omega$$

Intocmit,  
ing. Balan Alexandru



**PROGRAM PENTRU CONTROLUL CALITĂȚII  
LUCRĂRILOR ȘI STABILIREA FAZELOR DETERMINANTE PENTRU INSTALAȚII ELECTRICE**

**TITLUL PROIECTULUI: "AUTORIZAREA LUCRARILOR DE CONSTRUIRE SCOALA  
CU CLASELE V-VIII IN SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDETUL BACAU SI  
DEMOLARE CLADIRE EXISTENTA"**

**BENEFICIAR: COMUNA AGAS**

**AMPLASAMENT: SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUD. BACAU**

**PROIECTANT GENERAL: S.C. MATEO - ACORD S.R.L.**

**PROIECTANT DE SPECIALITATE : S.C. RAMO INSTALATII S.R.L.**

**NUMĂR PROIECT: 137/2026**

**08/2026**

**FAZA DE PROIECTARE: D.T.A.C+P.Th**

În conformitate cu prevederile Legii nr.10/1995 (actualizată), a Regulamentului și Normativelor tehnice în vigoare, proiectantul, beneficiarul și executantul stabilesc de comun acord prezentul program pentru controlul calității lucrărilor.

Participanții la recepția lucrărilor vor fi anunțați cu 10 zile înainte de ajungerea în faza de execuție determinantă sau care se recepționează, prin grija antreprenorului.

Nr. Crt.	Denumirea lucrărilor ce se recepționează sau în faza de execuție determinantă pentru rezistența și stabilitatea în construcții	Participanți:				Nr. și data: -Proces verbal de recepție calitativă (PVRC); -Proces verbal trasare lucrări (PVTL) -Proces verbal de control a lucrărilor în faze determinante (PVCFD)
		I	B	E	P	
1	Trasarea lucrărilor		x	x		PVTL
2	Predare primire front de lucru		x	x		PVRC
3	Verificarea calității materialelor puse în operă pe măsura montării și la verificare se vor prezenta certificatele de calitate		x	x		PVRC
4	Verificarea calității tuturor operațiilor ce devin ascunse (tuburi, cabluri)		x	x		PVRC
5	Verificarea echipamentelor electrice		x	x		PVRC
6	Verificarea funcționării instalației		x	x		PVRC
7	Faza determinantă – Verificarea instalației de împământare (valoarea rezistenței de dispersie)		x	x		PVCFD
8	Recepția preliminară		x	x		PVCFD
9	Recepția finală		x	x		PVCFD

I – inspector; B – beneficiar; E – executant; P – proiectant.

PROIECTANT

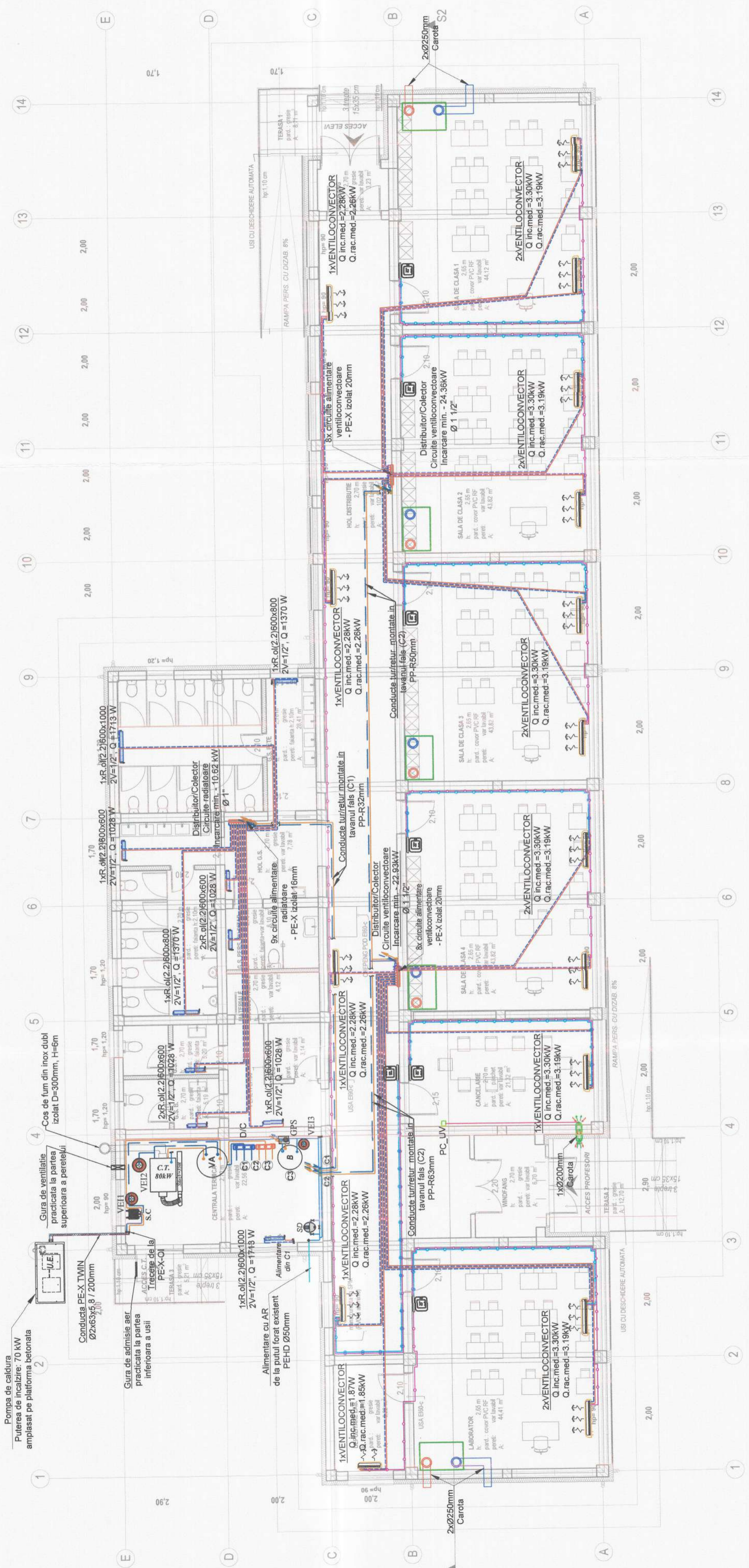
EXECUTANT

BENEFICIAR



.....

.....



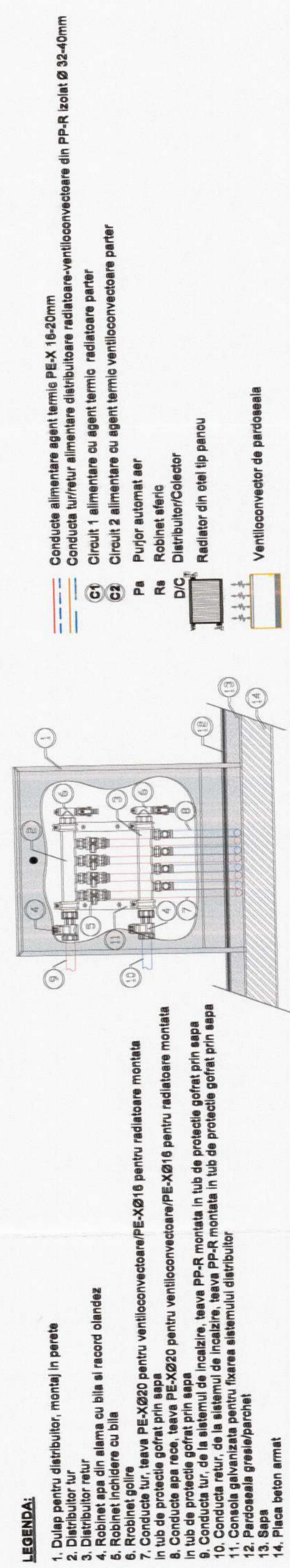
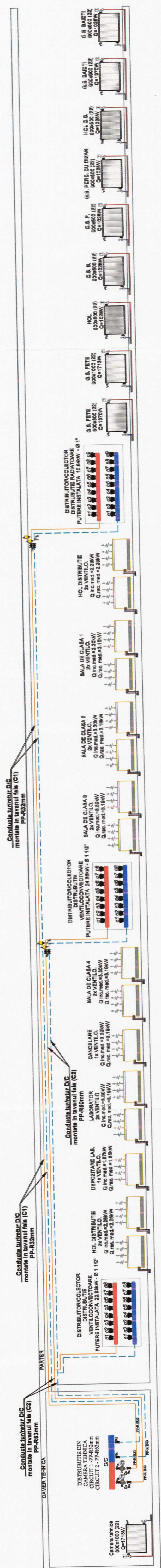
**LEGENDA**

- Conducta alimentare cu apa de la put. forat PEHD250mm
  - Conducta alimentare cu apa instalatie interioara PP-R
  - Conducta tur/retur alimentare distribuitor radiatoare-ventiloconvector din PP-R izolat Ø 32-63mm
  - Conducte alimentare agent termic radiatoare PE-X 16-20 mm
  - Coloane tur/retur agent termic
  - Radiator din otel tip panou
  - Distribuitor/Colector
  - Ventiloconvector
  - Recuperator de caldura, debit admisie aer 240 m³/h, debit evacuare aer 240 m³/h
  - Recuperator de caldura de tip dulap - interval flux de aer 255- 1150meh
- C.T. Centrala Termica combustibil solid P=80 kW  
 U.E. Unitate exterioara pompa de caldura P=70kW

- V.E.I.1-2 Vas de expansiune inchis V=100 mm
- V.E.I.3 Vas de expansiune inchis V=50 mm
- GPS Grup pompare solar
- S.C. Schimbator de caldura in placi
- PC\_UV Panou de control centralizat de perete cu touch screen pentru unitatile de ventilare
- PC\_UV Cablu ecranat de comanda si control fara halogen, tip LHCH 3x1.5 mm, protejat in tub fara halogeni 20 mm, comanda unitati de ventilare cu recuperatoare cu montaj in perete
- Termostat ambiental pentru ventiloconvector cu 2 tevi
- Cablu de comanda tip CSYY-F 4x1.5mm protejat in tub PVC fara halogen, Dn16mm (montaj in tavanul fals)
- Cablu de alimentare termostatat de la ventiloconvector tip CSYY-F 3x1.5mm protejat in tub PVC fara halogen, Dn16mm (montaj in tavanul fals)
- Circuit 1 alimentare cu agent termic DIC radiatoare din PP-R izolat Ø 32 mm
- Circuit 2 alimentare cu agent termic DIC radiatoare din PP-R izolat Ø 63 mm
- Circuit 3 alimentare cu agent termic boiler din PP-R izolat Ø 32 mm

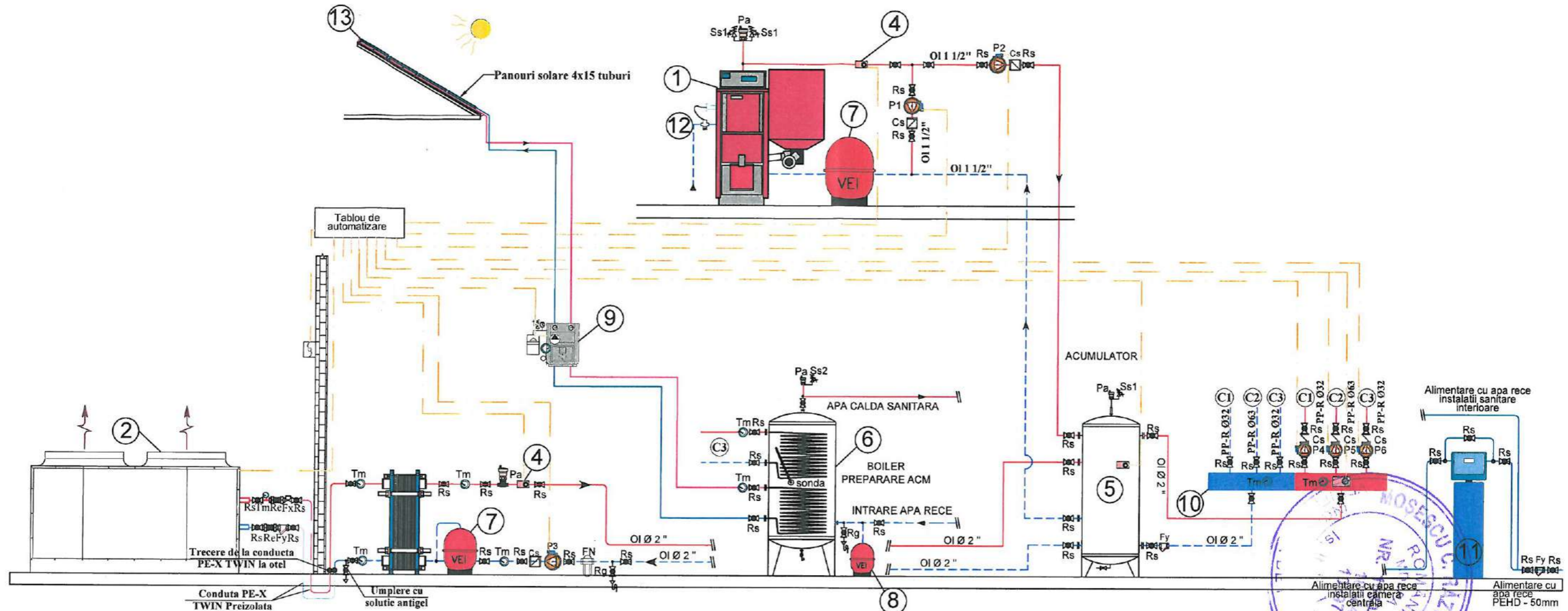


VERIFICATOR / EXPERT	NUME SI PRENUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT / EXPERTIZA NR. / DATA
PROIECTANT GENERAL	S.C. MATEO ACORD S.R.L.			Beneficiar: COMUNA AGAS
PROIECTANT DE SPECIALITATE	S.C. MORAZCOM S.R.L.			Adresa amplasament: SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDEȚUL BACĂU
SPECIFICATIE	NUMELE SI PRENUME	SEMNATURA	SCARA	Titlu proiect: "AUTORIZAREA LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚIE PENTRU ÎNTRĂLĂȚAREA ȘI RECONSTRUCȚIA CLĂDIRII EXISTENTE"
SEF PROIECT	Ath. Răzvan Dobrea		1:100	Titlu planșă: INSTALATIILE DE ALIMENTARE CU AGENT TERMIC DISTRIBUTOR/RADIATOR/RECOVERATOR/VENTILOCONVECTOR - VENTILARE CU RECUPERARE DE CALDURA - PLAN PARTER
PROIECTAT	Ing. Roșca Bogdan-Răzvan		Data	2026
DESEMAT	Ing. Roșca Bogdan-Răzvan			



VERIFICATOR / EXPERT	NUME SI PRENUME	SEMNATURA	CERINTA	Beneficiar:
PROIECTANT GENERAL		S.C. MATEO - ACORD S.R.L.		S.C. MATEO - ACORD S.R.L. J. Suceava, str. CFR 100, Tel. 0744 667 712
PROIECTANT DE SPECIALITATE		S.C. MORAZCOB S.R.L.		S.C. MORAZCOB S.R.L. Str. Mădăraș, nr. 100, Tel. 0744 100 000
SPECIFICATIE	NUMELE SI PRENUME	SEMNATURA	SCARA	
SEF PROIECT	Ing. Răzvan Dobrescu		1:100	
PROIECTAT	Ing. Roșca Bogdan-Răzvan		Data	2018
DESEINAT	Ing. Roșca Bogdan-Răzvan			
PROIECTANT				COMUNA AGAS
PROIECT nr.				137/2018
PROIECT nr.				8/2018
Scara				D.T.A.C.+ P.T.H.
Planșă nr.				HVAC02

Adresa amplasament: BAT PHELUCI, COMUNA AGAS, JUDEȚA BACĂU  
 Titlu proiect: "AUTORIZAȚIA LUCRĂRIILOR DE CONSTRUIRE ȘCOLĂ CU CLASILE VVIÎN BAT PHELUCI, COMUNA AGAS, JUDEȚA BACĂU"  
 Titlu planșă: SCHEMA COLOANILOR INSTALĂȚII TERMICE CIRCUITE VENTILCOLECTOARE/ RADIATOARE DETALIUL DISTRIBUȚOR



**LEGENDA:**

- 1- Centrala termica peleti = 80kW
- 2- Unitate exteriora pompa de caldura aer-apa P=70kW
- 4- Termostat de contact
- 5- Vas de acumulare instalatie termica - V=1000l
- 6- Boiler solar V=500l cu 2 serpentine
- 7- Vas de expansiune V=100l
- 8- Vas de expansiune boiler V=35l
- 9- Statie de pompare sistem solar, pompa si regulator solar
- 10- Distribuitor/Colector D=150
- 11- Statie de dedurizare Q= 2.0 mc/h
- 12- Supapa descarcare termica
- 13- Kit panouri solare 4x panouri / 15 tuburi vidate
- 14- Schimbator de caldura in placi

- Conducte tur/retur otel
- Conducta alimentare apa
- Teava flexibila din inox izolata D.20mm diametru interior - tur panou solar
- Teava flexibila din inox izolata D.20mm diametru interior - retur panou solar
- Tm - Termomanometru
- Rs - Robinet sferic
- Rg - Robinet golire
- Ss1 - Supapa de securitate cu reglaj fix Dn 1" (3 bar)
- Ss2 - Supapa de securitate cu reglaj fix Dn 1" (6 bar)
- Cs - Clapeta de sens
- FY - Filtru de impuritati - Filtru y
- Pa - Purjor automat aer
- Re - Racord elastic
- Fx - Fluxostat
- FN - Filtru de namol

- ⓐ Circuit 1 alimentare cu agent termic D/C radiatoare din PP-R izolat Ø 32 mm
- ⓑ Circuit 2 alimentare cu agent termic D/C radiatoare din PP-R izolat Ø 63 mm
- ⓒ Circuit 3 alimentare cu agent termic boiler din PP-R izolat Ø 32 mm

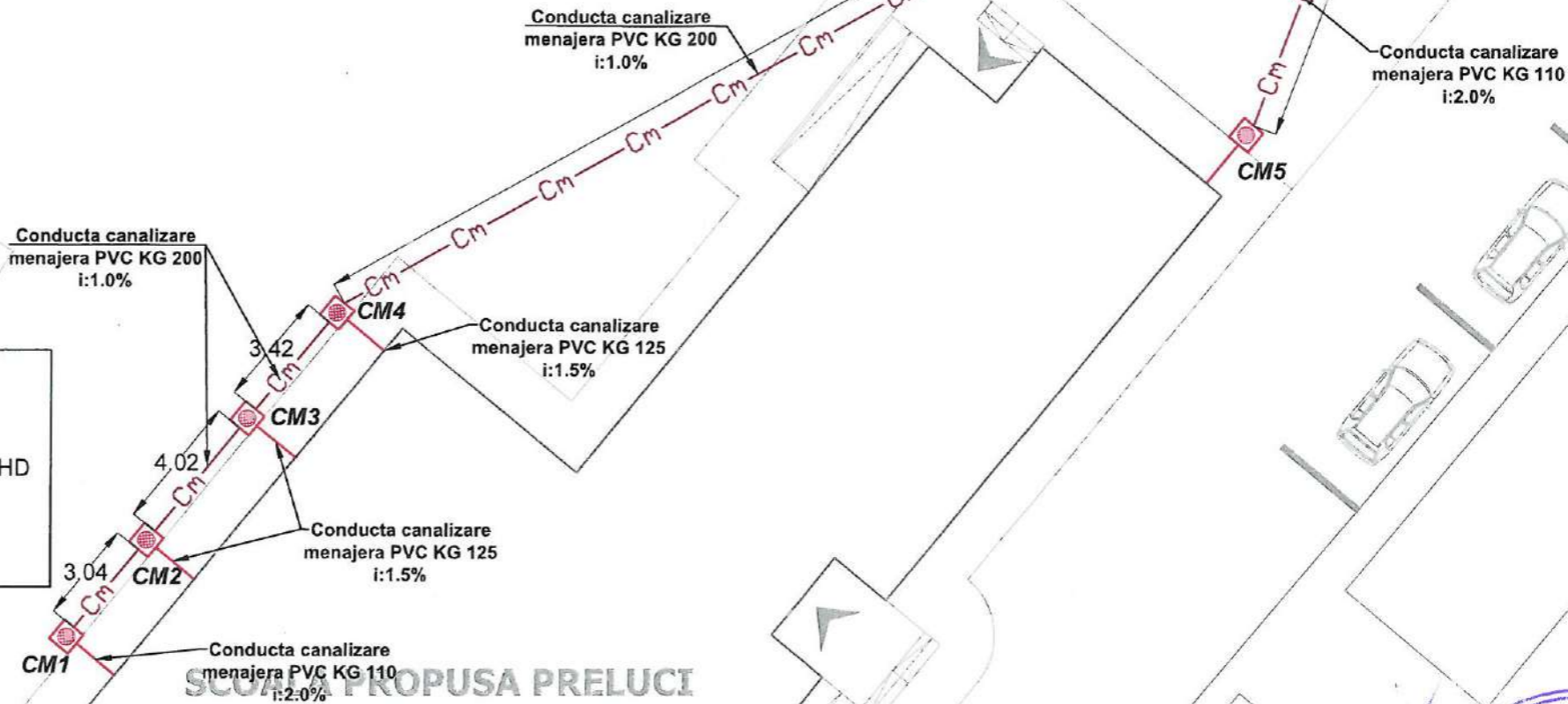
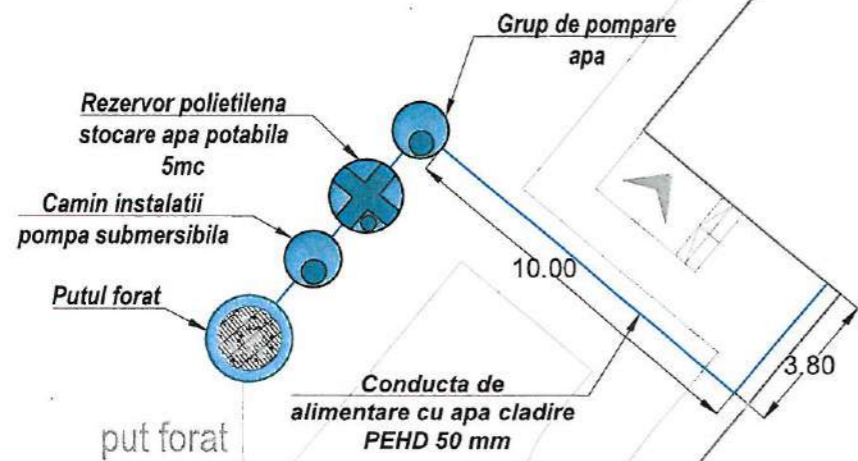
- P-1- Pompa recirculare Cazan cu convertizor de frecventa  
Q = 2.00mc/h - H =2.00 mCA
- P-2- Pompa circuit agent termic Cazan - Vas de acumulare cu convertizor de frecventa  
Q = 4.00 mc/h - H =2.00 MCA
- P-3 - Pompa circuit agent termic Pompa de caldura-Vas de acumulare cu convertizor de frecventa  
Q = 13.00 mc/h - H = 6.00 mCA
- P-4 - Pompa circuit 1 de incalzire- radiatoare cu convertizor de frecventa  
Q = 2.00mc/h - H = 4.00 mCA
- P-5 - Pompa circuit 2 de incalzire- ventilconvectoroare cu convertizor de frecventa  
Q = 9.00 mc/h - H =5.00 mCA
- P-6 - Pompa circuit 3 - ACM cu convertizor de frecventa  
Q = 2.00 mc/h - H =2.00 mCA



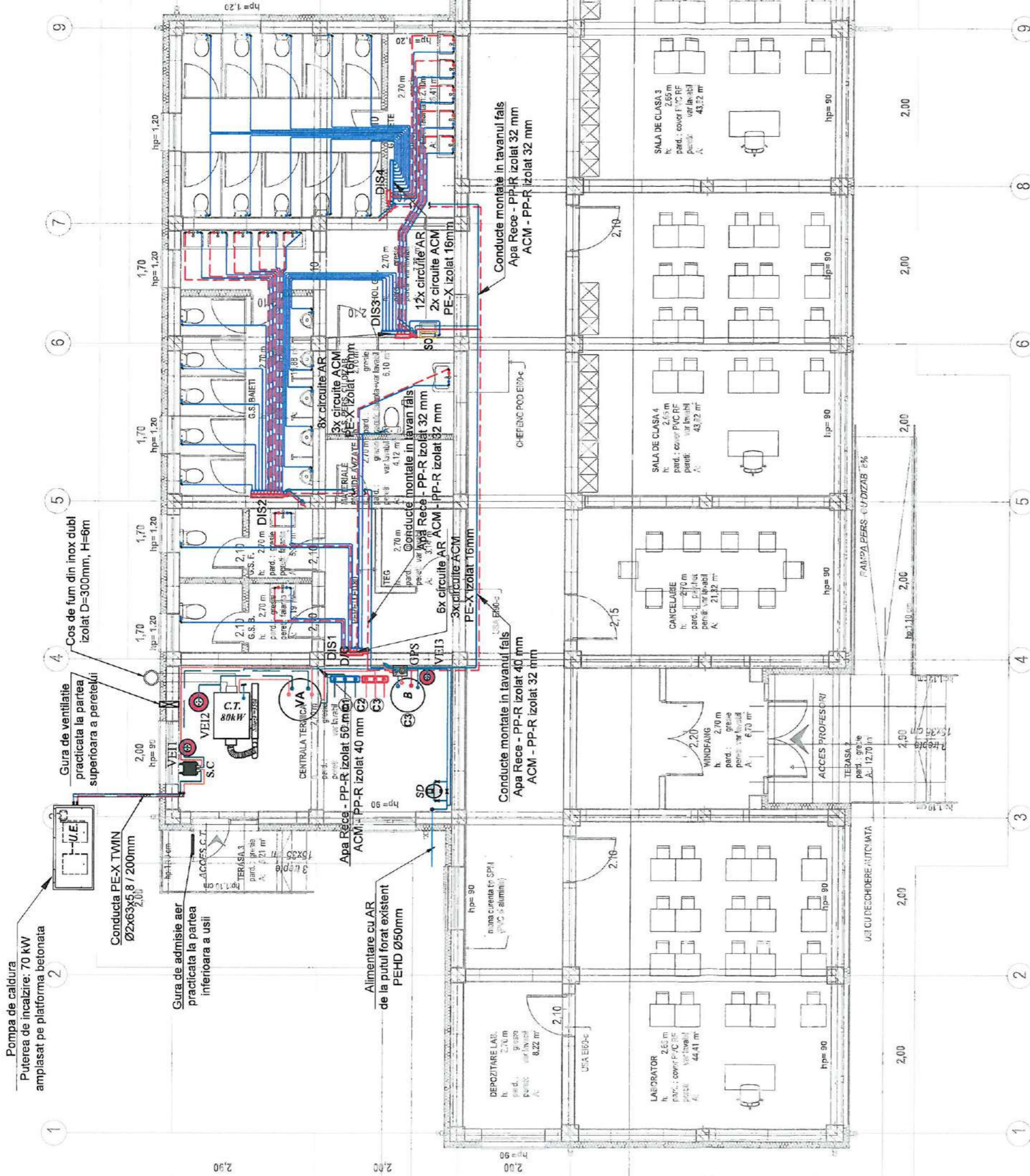
VERIFICATOR / EXPERT	NUME SI PRENUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT / EXPERTIZA NR. / DATA
PROIECTANT GENERAL	<b>S.C. MATEO-ACORD S.R.L.</b> J 22/346/2017, CUI 4037065200, Tel: 0740 650 722 email: mateoacord@yahoo.com			Beneficiar: <b>COMUNA AGAS</b>
PROIECTANT DE SPECIALITATE	<b>S.C. MORAZCOM S.R.L.</b> J 39/650/2006, CUI 07430026, Tel: 0744 103 290 email: morazinstalati@gmail.com			Adresa amplasament: SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUD. BACAU
SPECIFICATIE	NUMELE SI PRENUME	SEMNATURA	SCARA %	Titlu proiect: "AUTORIZAREA LUCRARILOR DE CONSTRUIRE SCOALA CU CLASELE V-VIII IN SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDETUL BACAU SI DEMOLARE CLADIRE EXISTENTA"
SEF PROIECT	Arh. Răzvan Dobreanu			Titlu plansa: INSTALATII HVAC SCHEMA TERMOMECHANICA INSTALATII TERMICE - PREPARARE ACM - CLIMATIZARE
PROIECTAT	Ing. Roșca Bogdan-Răzvan		Data 2026	Faza D.T.A.C.+ P.Th
DESENAT	Ing. Roșca Bogdan-Răzvan			Plansa nr. HVAC03

**LEGENDA**

— Cm —	Conducta de canalizare menajera
— CA —	Conducta de alimentare cu apa PEHD
CM	Camin canalizare menajera
CA	Put forat

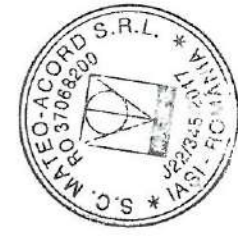


VERIFICATOR / EXPERT	NUME SI PRENUME	SEMNTATURA	CERINTA	REFERAT / EXPERTIZA NR. / DATA	
PROIECTANT GENERAL	S.C. MATEO-ACORD S.R.L. J 22/345/2017, CUI RO 37068200, Tel: 0740 650 722 email: mateoacord@yahoo.com			Beneficiar: <b>COMUNA AGAS</b>	Proiect nr. 137/2026
PROIECTANT DE SPECIALITATE	S.C. MORAZCOM S.R.L. J 3916/02/2016, CUI 17630026, Tel: 0744 103 290 email: moraz.com@gmail.com			Adresa amplasament: SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUD. BACAU	Proiect nr. 8/2026
SPECIFICATIE	NUMELE SI PRENUME	SEMNTATURA	SCARA 1:200	Titlu proiect: "AUTORIZAREA LUCRARILOR DE CONSTRUIRE SCOALA CU CLASELE V-VIII IN SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDETUL BACAU SI DEMOLARE CLADIRE EXISTENTA"	Faza D.T.A.C.+ P.Th
SEF PROIECT	Arh. Răzvan Dobreanu			Titlu plansa: PLAN COORDONATOR RELETE	
PROIECTAT	Ing. Roșca Bogdan-Răzvan		Data 2026		Plansa nr. CR01
DESENAT	Ing. Roșca Bogdan-Răzvan				



**LEGENDA:**

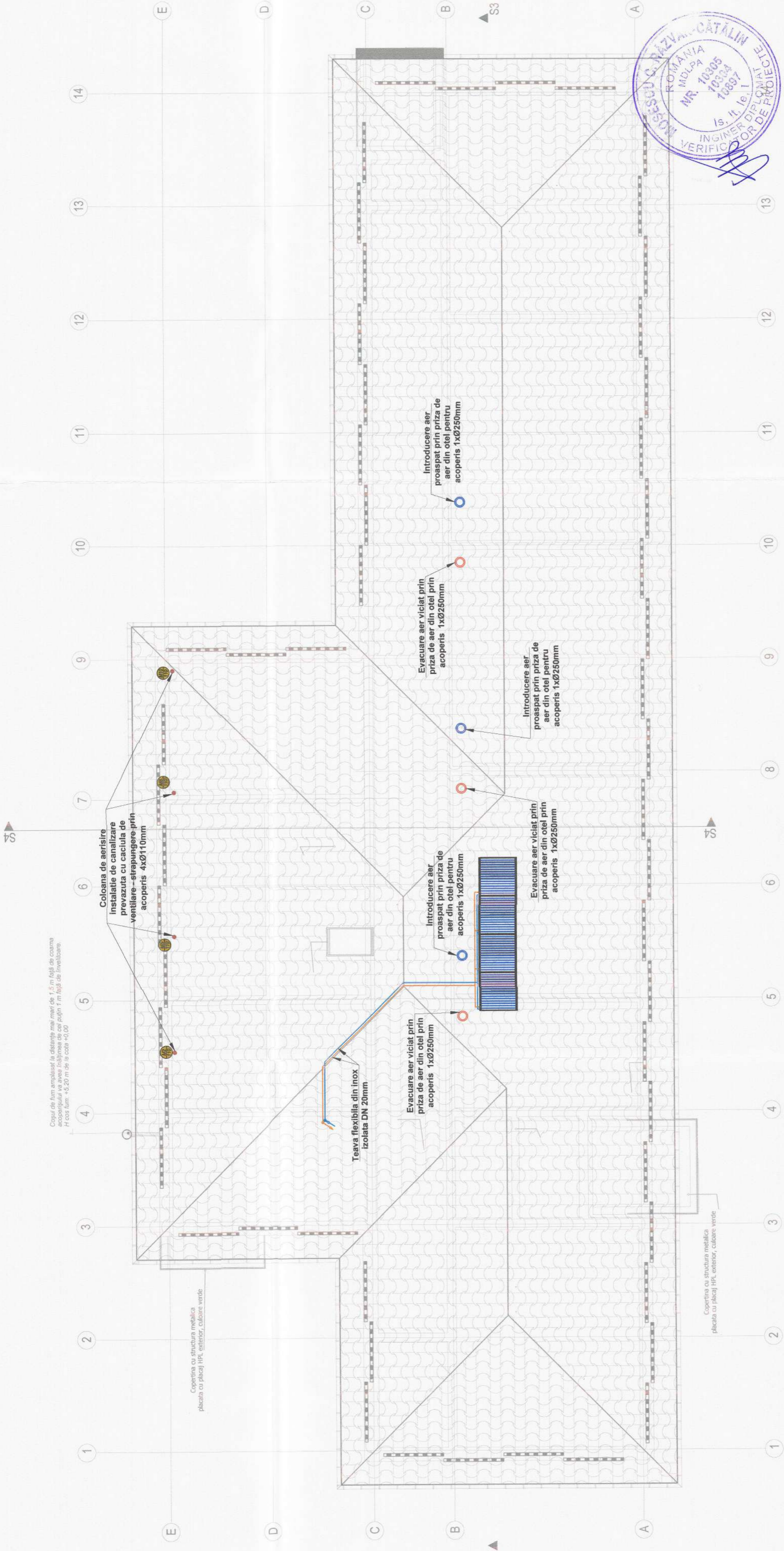
- Conducte alimentare cu apa rece/calda Pe-Xa 16mm
- Conducte alimentare distribuitoare PP-R 32-50mm
- Distribuitor apa rece/calda
- B Boiler termoelectric cu doua serpentine 500 L
- Coloane alimentare apa rece/calda
- SO Statie cu osmoza inversa - 1.3 l/min
- Coloane circuit solar
- VEI1 Vas de expansiune inchis V=100l
- VEI2 Vas de expansiune inchis V=100l
- VEI3 Vas de expansiune inchis V=50l
- GPS Grup pompare solar
- S.C. Schimbator de caldura in placi



VERIFICATOR / EXPERT	NUME SI PRENUME	SEMNTURA	CERINTA	REFERAT / EXPERTIZA NR. / DATA
PROIECTANT GENERAL			S.C. MATEO - ACORD S.R.L. J 223492074, CUIRO 37062200, Tel: 0740 660 722 email: mateo@acord.ro	Beneficiar: <b>COMUNA AGAS</b>
PROIECTANT DE SPECIALITATE			S.C. MORAZCOM S.R.L. J 36560/5006, CUIRO 37062200, Tel: 0744 100 230 email: moraz.com@moraz.ro	Adresa amplasament: SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUD. BACAU
SPECIFICATIE	NUMELE SI PRENUME	SEMNTURA	SCARA	Titlu proiect: "AUTORIZAREA LUCRARILOR DE CONSTRUIRE SCOLA LA CLASELE V-VI IN SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDEUL BACAU SI DEMOLARE CLADIRE EXISTENTA"
SEF PROIECT	Arh. Razvan Dobreanu		1:100	Proiect nr. 137/2026
PROIECTAT	Ing. Roşca Bogdan-Răzvan		Data 2026	Proiect nr. 8/2026
DESEMAT	Ing. Roşca Bogdan-Răzvan			Faza D.T.A.C.+ P.Th
				Planşa nr. IS01







Copul de fum amplasat la distanță mai mică de 1,5 m față de coama acoperișului va avea înălțimea de cel puțin 1 m față de înălțimea fișei fum +0,20 m de la cotă +0,00

**LEGENDA**

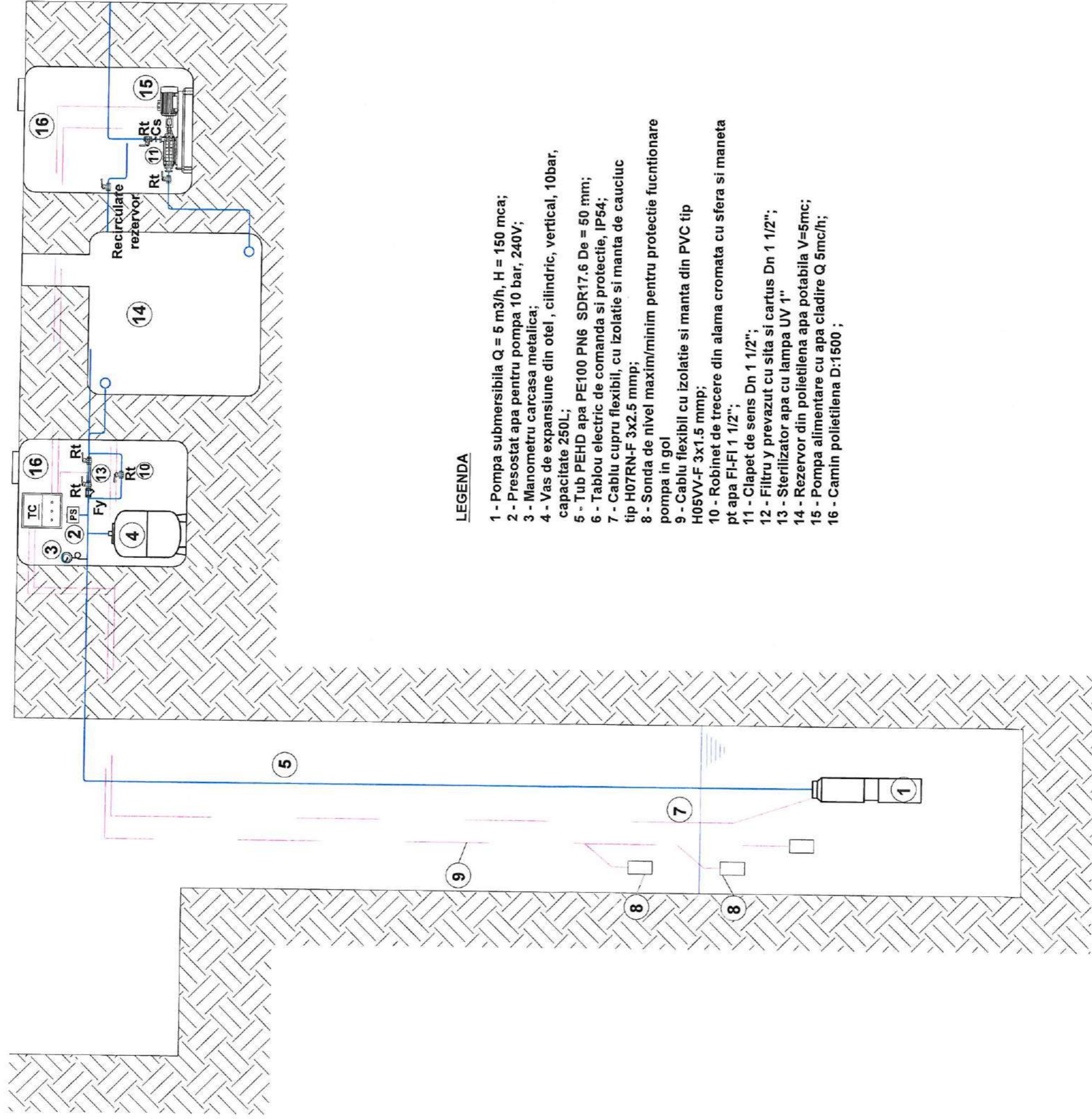
- Evacuare aer viciat prin priza de aer din oțel prin acoperis 1x0,250mm
- Introducere aer proaspăt prin priza de aer din oțel pentru acoperis 1x0,250mm



- Conducte circuit solar DN 20mm
- M1 Numarul coloanei de canalizare

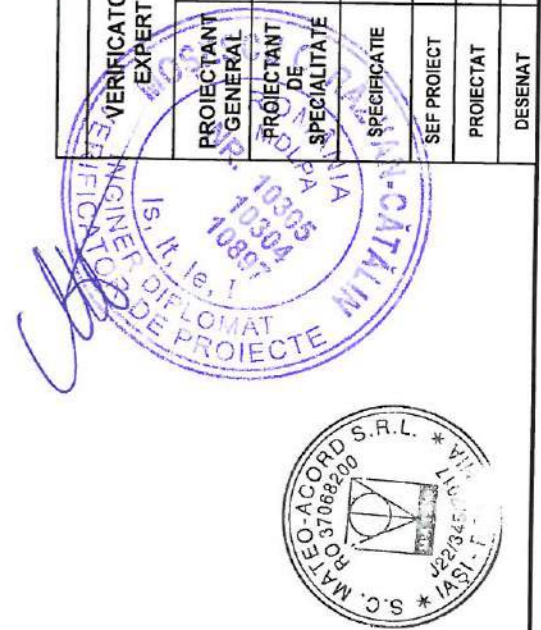


VERIFICATOR / EXPERT	NUME SI PRENUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT / EXPERTIZA NR. / DATA
PROIECTANT GENERAL	S.C. MATEO-ACORD S.R.L.			Beneficiar: <b>COMUNA AGAS</b>
PROIECTANT DE SPECIALTATE	S.C. MORAZCOM S.R.L.			Adresa amplasament: SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDEȚUL BACĂU
SPECIFICATIE	NUMELE SI PRENUME		SCARA 1:100	Titlu proiect: "AUTORIZAREA LUCRARIILOR DE CONSTRUIRE SI DEMOLARE PENTRU INSTALAREA SI PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE A CLADIRII EXISTENTE"
SEF PROIECT	Arh. Răzvan Dobrea			Titlu planșă: INSTALATI SANITARE - PANOURI SOLARE INSTALATI DE VENTILATIE PLAN INVESTITOR
PROIECTAT	Ing. Roșca Bogdan-Răzvan		Data 2026	Proiect nr. 137/2026
DESENAT	Ing. Roșca Bogdan-Răzvan			Proiect nr. 8/2026
				Faza D.T.A.C.+ P.Th
				Planșă nr. IS04

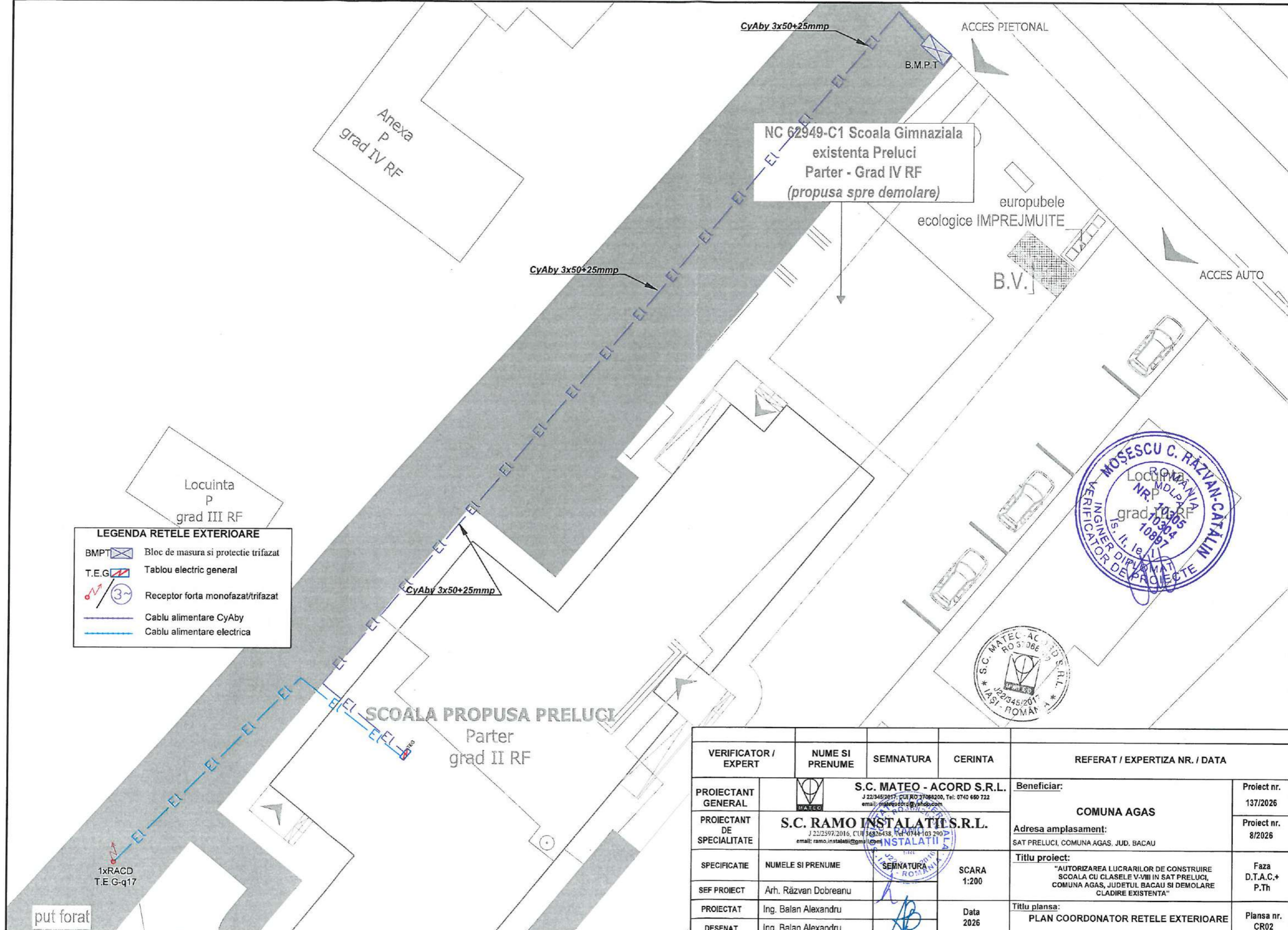


**LEGENDA**

- 1 - Pompa submersibila Q = 5 m3/h, H = 150 mca;
- 2 - Presostat apa pentru pompa 10 bar, 240V;
- 3 - Manometru carcasa metalica;
- 4 - Vas de expansiune din otel , cilindric, vertical, 10bar, capacitate 250L;
- 5 - Tub PEHD apa PE100 PN6 SDR17.6 De = 50 mm;
- 6 - Tablou electric de comanda si protectie, IP54;
- 7 - Cablu cupru flexibil, cu izolatie si manta de cauciuc tip H07RN-F 3x2.5 mmp;
- 8 - Sonda de nivel maxim/minim pentru protectie fuctionionare pompa in gol
- 9 - Cablu flexibil cu izolatie si manta din PVC tip H05VV-F 3x1.5 mmp;
- 10 - Robinet de trecere din alama cromata cu sfera si maneta pt apa FI-FI 1 1/2";
- 11 - Clapet de sens Dn 1 1/2";
- 12 - Filtru y prevazut cu sita si cartus Dn 1 1/2";
- 13 - Sterilizator apa cu lampa UV 1"
- 14 - Rezervor din polietilena apa potabila V=5mc;
- 15 - Pompa alimentare cu apa cladire Q:5mc/h;
- 16 - Camin polietilena D:1500 ;



VERIFICATOR / EXPERT	NUME SI PRENUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT / EXPERTIZA NR. / DATA
PROIECTANT GENERAL		S.C. MATEO-ACORD S.R.L. J 2254/02/07, CUI RO 37068200, Tel: 0740 650 722 email: rih@mateoacord@yahoo.com		Beneficiar: <b>COMUNA AGAS</b>
PROIECTANT DE SPECIALITATE		S.C. MORAZCOM S.R.L. J 991562005, CUI 19830025, Tel: 0744 103 290 email: moraz.com.ro@gmail.com		Adresa amplasament: SAT PRELUCL, COMUNA AGAS, JUDE. BACAU
SPECIFICATIE	NUMELE SI PRENUME	SEMNATURA	SCARA %	Titlu proiect: "AUTORIZAREA LUCRARILOR DE CONSTRUIRE SCOALA CU CLASELE V-VIII IN SAT PRELUCL, COMUNA AGAS, JUDETEL BACAU SI DEMOLARE CLADIRE EXISTENTA"
SEF PROIECT	Arh. Răzvan Dobreaanu			Titlu planșa: INSTALATI SANITARE INSTALATI PUT FORAT
PROIECTAT	Ing. Roșca Bogdan-Răzvan		Data 2026	Faza D.T.A.C.+ P.Th
DESENAT	Ing. Roșca Bogdan-Răzvan			Planșa nr. IS05



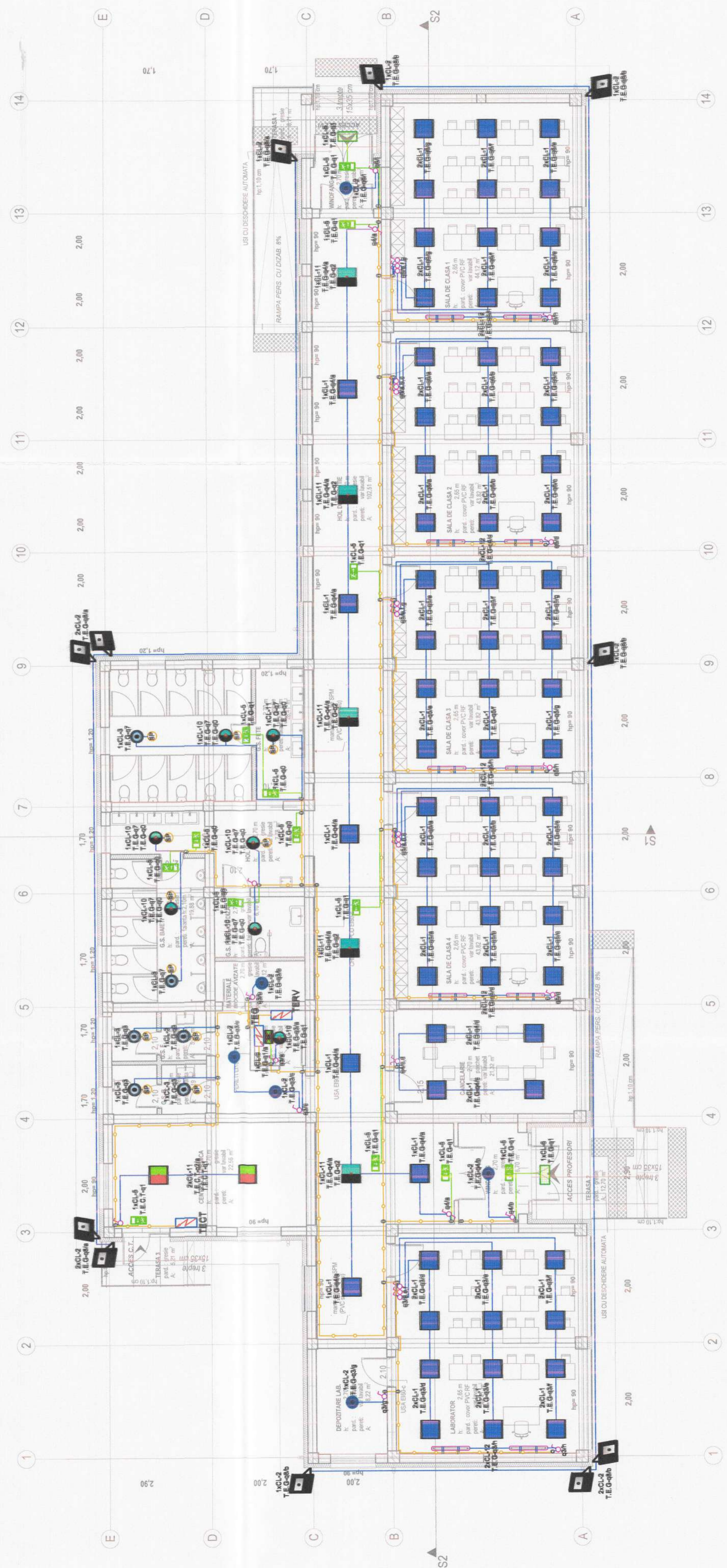
**LEGENDA REȚELE EXTERIOARE**

	Bloc de masura si protectie trifazat
	Tablou electric general
	Receptor forta monofazat/trifazat
	Cablu alimentare CyAby
	Cablu alimentare electrica



VERIFICATOR / EXPERT	NUME SI PRENUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT / EXPERTIZA NR. / DATA
PROIECTANT GENERAL	S.C. MATEO - ACORD S.R.L. J 22/345/2017, CUI RO 37065200, Tel: 0740 650 722 email: mateoacord@yahoo.com			Beneficiar: <b>COMUNA AGAS</b>
PROIECTANT DE SPECIALITATE	S.C. RAMO INSTALATII S.R.L. J 22/2597/2016, CUI 56826438, Tel: 0744-103 290 email: ramo.instalatii@gmail.com			Adresa amplasament: SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUD. BACAU
SPECIFICATIE	NUMELE SI PRENUME		SCARA 1:200	Titlu proiect: "AUTORIZAREA LUCRARILOR DE CONSTRUIRE SCOALA CU CLASELE V-VIII IN SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDETUL BACAU SI DEMOLARE CLADIRE EXISTENTA"
SEF PROIECT	Arh. Răzvan Dobreanu			Faza D.T.A.C.+ P.Th
PROIECTAT	Ing. Balan Alexandru		Data 2026	Titlu plansa: PLAN COORDONATOR REȚELE EXTERIOARE
DESENAT	Ing. Balan Alexandru			Plansa nr. CR02

put forat



**LEGENDA ELECTRICE**

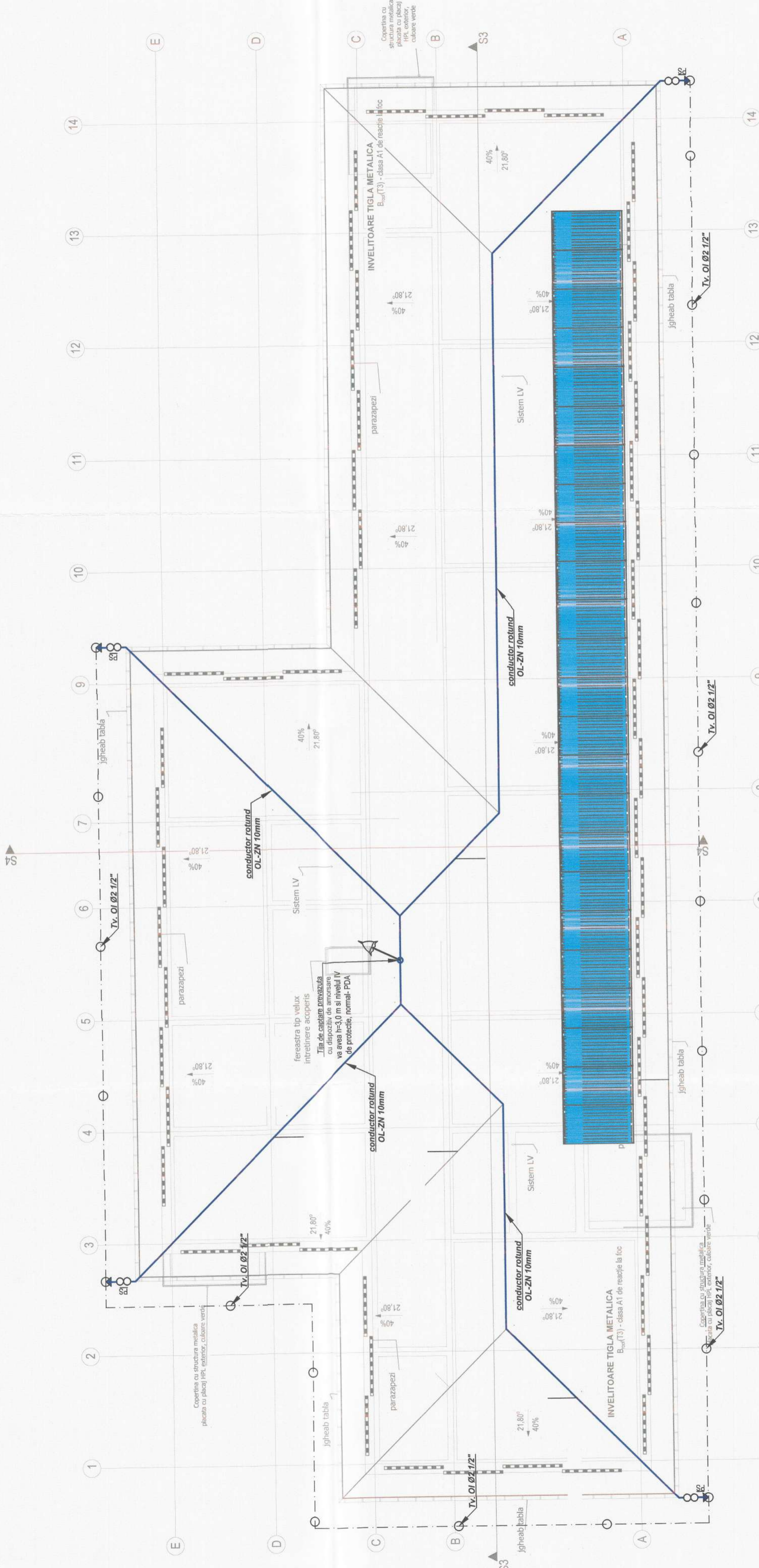
- Comutator cap scara 10A 230V
- Comutator serie 10A 230V
- Intranasor simplu 10A 230V
- CL-1 - Corp de iluminat panou LED 1x40 W
- CL-2 - Pioniera cu LED, de tip PGFL 20W, 4000K, montaj aparent sau ingropat
- CL-3 - Pioniera cu LED, de tip PGFL 20W, 4000K montaj aparent sau ingropat, cu grilaj de protectie, IP55
- CL-4 - Reflector LED, 1 x 80W, IP65, 6250K
- CL-5 - Corp de iluminat de securitate pentru evacuare din cladire, LED 2W, T<sub>min</sub> 3h
- CL-6 - Corp de iluminat de securitate pentru evacuare amplasat in exteriorul cladirii, IP65, T<sub>min</sub> 3h
- CL-7 - Corp iluminat cu dublu rol - iluminat normal si iluminat de securitate pentru interventie, T<sub>min</sub> 3h.
- CL-8 - Corp iluminat de securitate pentru interventie, T<sub>min</sub> 3h.
- CL-9 - Corp iluminat de securitate pentru interventie, T<sub>min</sub> 3h.
- CL-10 - Corp de iluminat cu dublu rol - iluminat normal + iluminat de securitate local, LED, 20W/IP65, T<sub>min</sub> 3h.
- CL-11 - Corp de iluminat cu dublu rol - iluminat normal+iluminat de securitate impotriva panicii, T<sub>min</sub> 3h, dispersor sau lamele ogindite, din policarbonat
- CL-12 - Corp de iluminat LED Diacitic, 10 W, tubular cu dispersor sau lamele ogindite, din policarbonat
- Senzor de prezenta
- Tablou Electric General
- Tablou Electric Camera Tehnica
- Tablou Electric Ventilconvectoare si Recuperatoare de Caldura
- Grup de circuite electrice
- Cablu 3x1.5 Iluminat normal
- Cablu 3x1.5 Iluminat de securitate



VERIFICATOR / EXPERT	NUME SI PRENUME	SIGNATURA	CERINTA	REFERAT / EXPERTIZA-NR./DATA
PROIECTANT GENERAL	S.C. MATEO-ACORD S.R.L.			Beneficiar:
PROIECTANT DE SPECIALITATE	S.C. RAMO INSTALATIIS S.R.L.			Comuna AGAS
SPECIFICATE	NUMELE SI PRENUME	SIGNATURA	SCARA 1:100	Adresa amplasament: SAT PREDICI, COMUNA AGAS, JUD. BACAU
SEF PROIECT	Ing. Razvan Dobrescu			Titlu proiect: PROIECTAREA LUCRARIILOR DE CONSTRUIRE A SCOLII CU LAMBELE VAVI IN SAT PREDICI, COMUNA AGAS, JUDETUL BACAU SI DEMOLARE CLADIRE EXISTENTA
PROIECTAT	Ing. Belen Alexandru			Titlu planșă: INSTALATIILE ELECTRICE DE LUMINAT PLAN PARTEN
DESEINAT	Ing. Belen Alexandru			

PROIECT NR.	137/2020
PROIECT NR.	0/2020
FAZA D.T.A.C.+ P.Th	
PLAN NR. IED1	





**LEGENDA**

- Conductor captator pleiabanda OL Zn 25x4mm
- Conductor coborare pleiabanda OL Zn 25x4mm
- Conductor orizontal, pleiabanda OL Zn 40x4mm, montaj îngropat (-0.8m)
- Piesa de separare
- Tarus împământare, leavă OL Zn 2 1/2", l=2,5m, acoperire 0.8m la distanța cca.5m
- Dispozitiv de captare trasnet tip PDA, montat pe lije captatoare L=3m
- Panou fotovoltaic 710W
- Sistemul fotovoltaic 17KW-24 panouri 710W

**NOTA:**

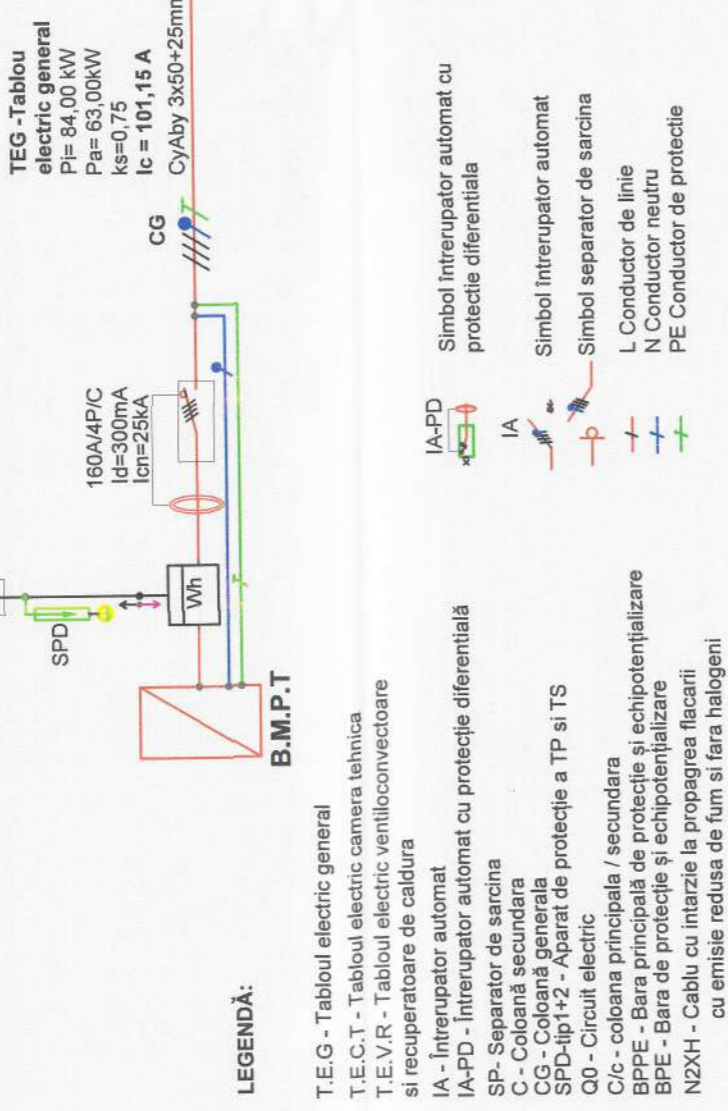
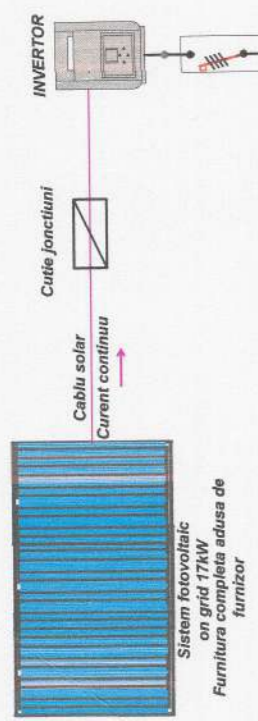
- Pentru protejerea clădirii împotriva descărcărilor electrice din atmosferă, se va monta pe șapanta acesteia un Prevector, protecție normală (V), cu raza de protecție 30 m;
- Dispozitivul de captare va fi montat pe o lije cu înălțimea h=3 m conform prezentului plan, dispozitivul va avea patru coborâri din conductor rotund din OL-ZN 10 mm racordate la prize de pământ;
- Elementele componente ale prizei de pământ artificiale trebuie să se afle la cel puțin 2 m de orice canăzătură metalică sau cabluri electrice din pământ;
- Conductoarele de coborare trebuie să fie protejate cu ajutorul unei lije de protecție până la o înălțime de 2m de la sol;
- Piesele de separare vor fi instalate la înălțimea minimă 1 m;
- Distanța dintre prize de pământ și fundația clădirii va fi de minim 1 m;
- Rezistența de disipare a prizei de pământ va avea valoarea sub 1ohm;
- Menținerea paratrăsnetului cu dispozitive de amorsare se va face de către o firmă specializată;
- Este interzisă utilizarea cablurilor coaxiale izolate drept conductoare de coborare.

Rezistența maximă a prizei de pământ R=1 Ω



VERIFICATOR / EXPERT	NUME SI PRENUME	SEMINATURA	CERINTA	REFERAT / EXPERTIZA NR. / DATA
PROIECTANT GENERAL	S.C. MATEO - ACORD S.R.L. J.22949597/2016, CUI:16284241 email: mateo@acord.ro			Beneficiar:
PROIECTANT DE SPECIALITATE	S.C. RAMO INSTALATII S.R.L. J.225972016, CUI:16284241 email: ramo@ramo.ro			COMUNA AGAS
SPECIFICATIE	NUMELE SI PRENUME	SCARA		Adresa amplasament:
SEF PROIECT	Arh. Răzvan Dobrea	1:100		SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUD. BACAU
PROIECTAT	Ing. Balan Alexandru			Titlu proiect:
DESENAT	Ing. Balan Alexandru			"AUTORIZAREA LUCRARIILOR DE CONSTRUCȚIE PENTRU CĂMINUL DE LA PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDEȚUL BACĂU ȘI DEMOLAREA CLĂDIRII EXISTENȚĂ"
				Titlu planșă:
				INSTALATI ELECTRICE SISTEM FOTOVOLTAIC SI INSTALATIE PARATRASNET PLAN PARTER

Proiect nr.	137/2026	Faza	D.T.A.C.+ P.Th	Planșă nr.	IE03
Proiect nr.	8/2026				

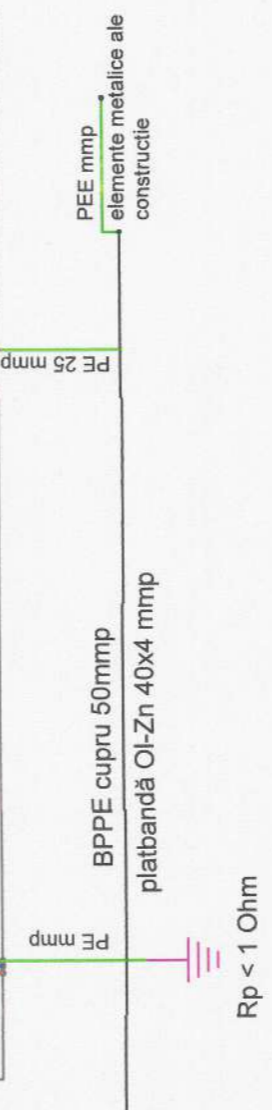
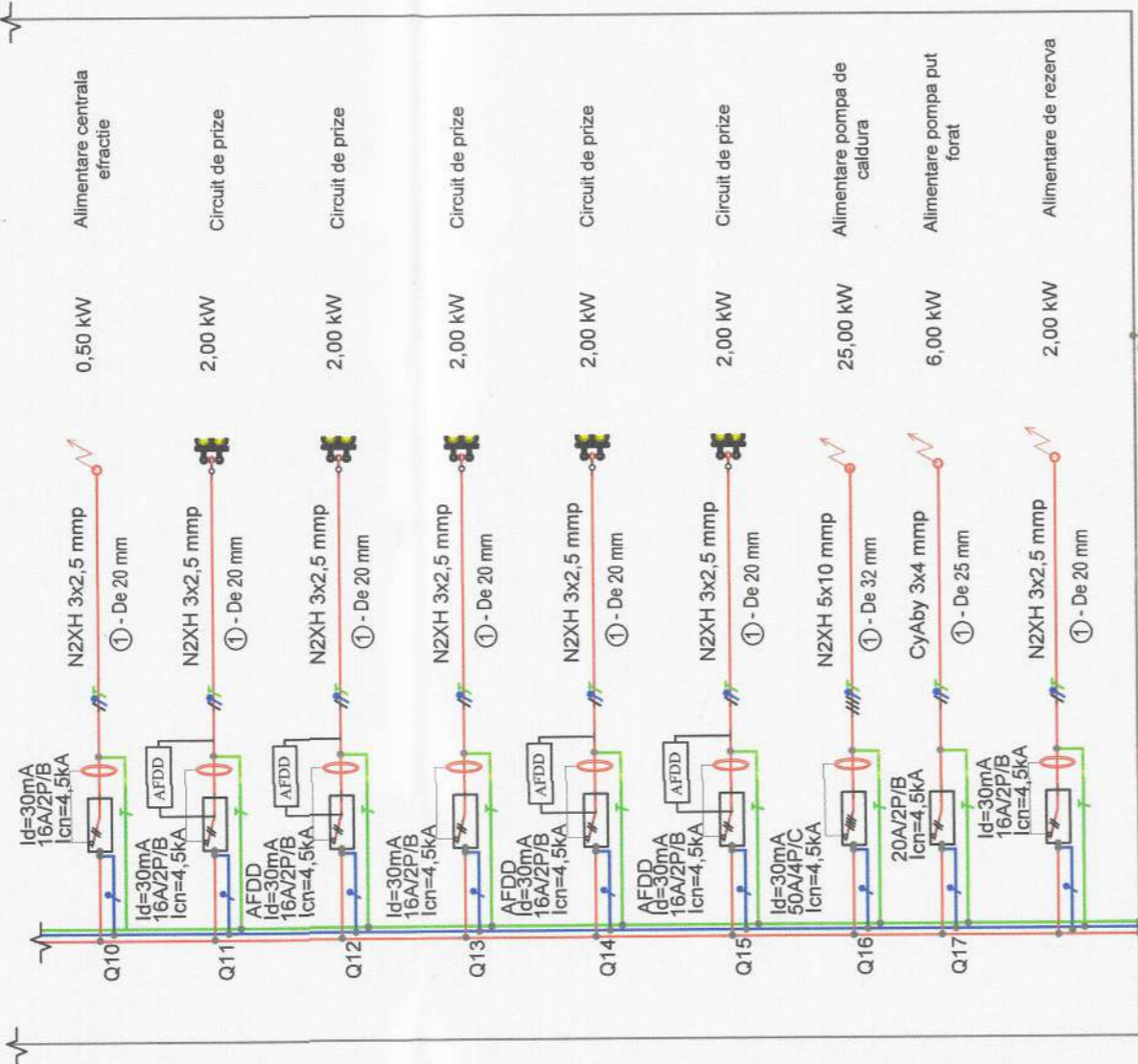
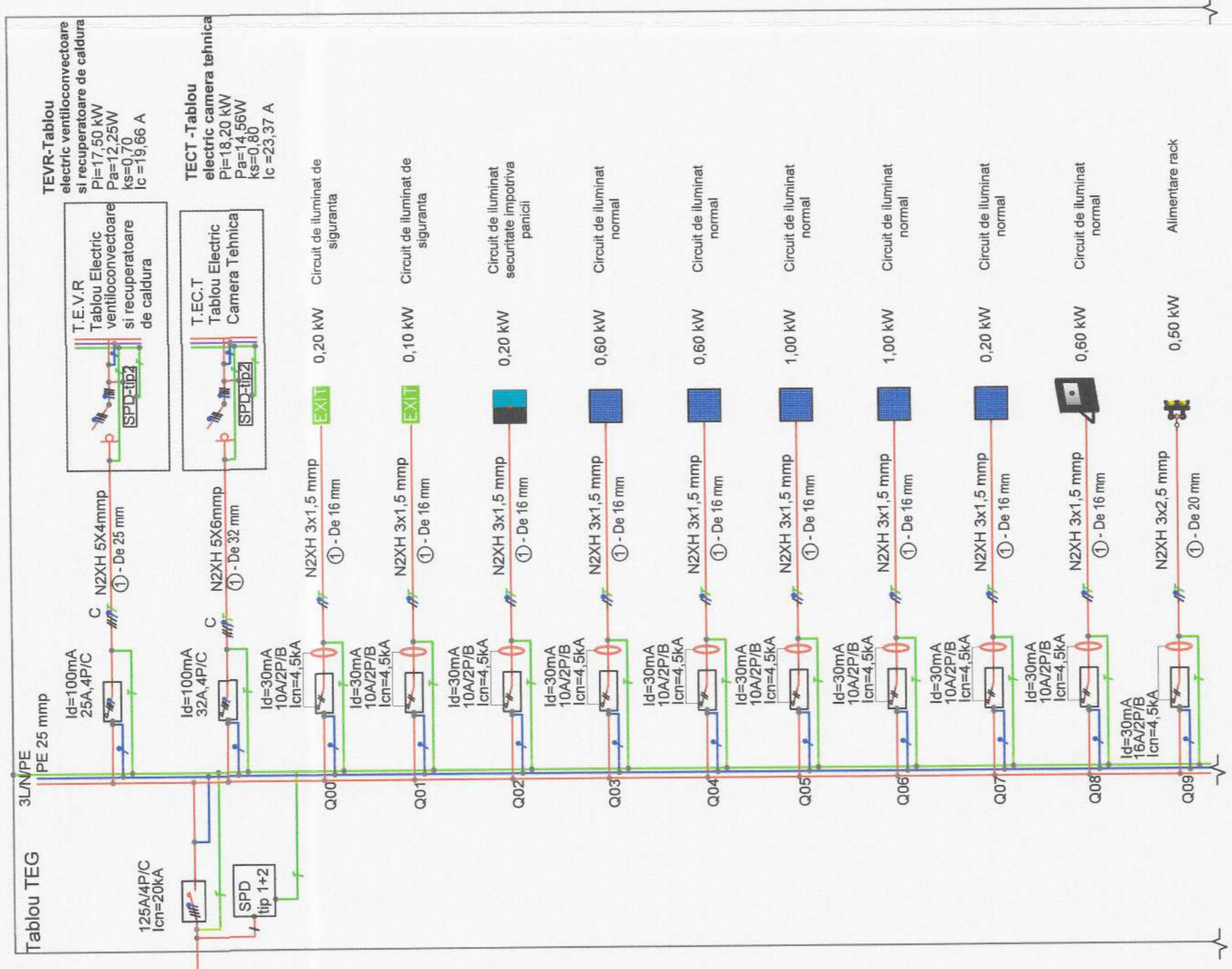


**LEGENDA:**

- T.E.G. - Tabloul electric general
- T.E.C.T. - Tabloul electric camera tehnica
- T.E.V.R. - Tabloul electric ventilocoilconvector si recuperatoare de caldura
- IA - Intrerupator automat
- IA-PD - Intrerupator automat cu protectie diferentiala
- SP - Separator de sarcina
- C - Coloana secundara
- SPD - Aparat de protectie a TP si ITS
- Q0 - Circuit electric
- Cic - coloana principala / secundara
- BPPE - Bara principala de protectie si echipotentializare
- BPE - Bara de protectie si echipotentializare
- NZXH - Cablu cu intarzie la propagarea fazei cu emisie redusa de fum si fara halogeni

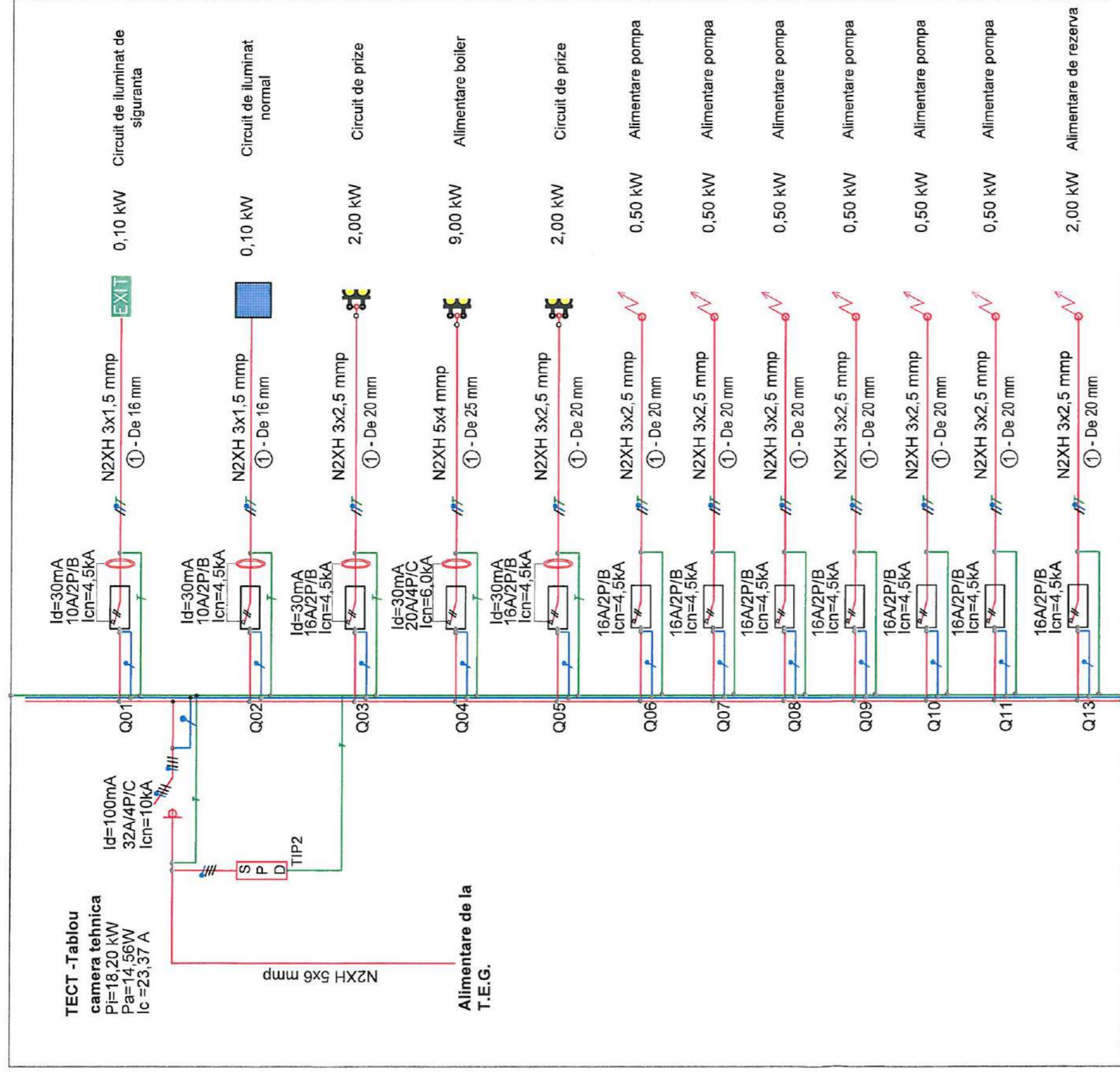
**NOTA:**

1. Pentru realizarea schemei se vor utiliza numai aparate si echipamente omologate care au caracteristicile tehnice si parametrii de functionare conform acestui proiect;
2. Protectia la scurtcircuit se va realiza cu intrerupatoare automate;
3. Daca lungimea conductorului de legatura al SPD-ului pana la BPPE este mai mare de 0,5m, atunci acesta se leaga la bara PE din tabloul electric in care se monteaza;



VERIFICATOR / EXPERT	NUME SI PRENUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT / EXPERTIZĂ / DATA
PROIECTANT GENERAL	S.C. MATEO - ACORD S.R.L.			Beneficiar: COMUNA AGAS
PROIECTANT DE SPECIALITATE	S.C. RAMO INSTALATII S.R.L.			Adresa amplasament: SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUD. BACAU
SPECIFICATIE	NUMELE SI PRENUME	SEMNATURA	SCARA	Titlu proiect: SCHEMA LUCRULUI DE CONSTRUCIE, SCALA CU CLASELE VIIN IN SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDETUL BACAU SI DEMOLARE CLADIRE EXISTENTA*
SEF PROIECT	Arh. Razvan Dobreanu		1:100	Titlu planisai: SCHEMA MONOFILARA T.E.G
PROIECTAT	Ing. Balan Alexandru		Data 2026	
DESENAT	Ing. Balan Alexandru			

Proiect nr. 1377/2026	Beneficiar: COMUNA AGAS
Proiect nr. 8/2026	Adresa amplasament: SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUD. BACAU
Faza D.T.A.C.+ P.Th	Titlu proiect: SCHEMA LUCRULUI DE CONSTRUCIE, SCALA CU CLASELE VIIN IN SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDETUL BACAU SI DEMOLARE CLADIRE EXISTENTA*
Plansa nr. IE04	Titlu planisai: SCHEMA MONOFILARA T.E.G



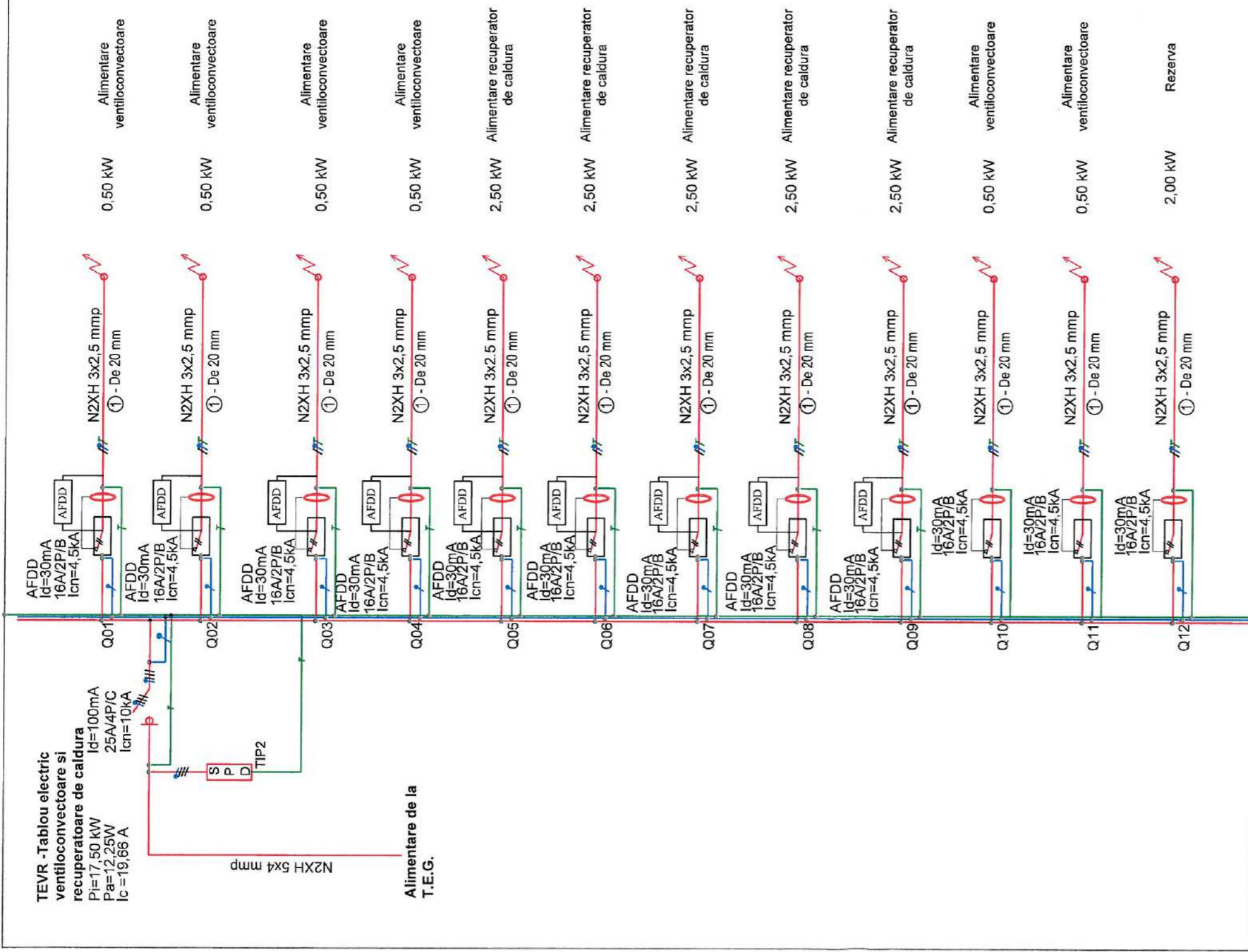
**LEGENDĂ:**

- T.E.C.T - Tablou electric camera tehnica
- IA - Întrerupator automat
- SP - Separator de sarcina
- C - Coloană
- Q0 - circuit electric
- IA-PD - Întrerupator automat cu protecție diferențială
- SPD - tip2 - Aparat de protecție a TP și TS
- BPE - Bara de protecție și echipotențializare
- N2XH - Cablu cu întârzie la propagarea flăcării cu emisie redusă de fum și fara halogeni
- ① Tub de protecție fara halogeni
- IA-PD
- IA
- Symbol separator de sarcina
- L Conductor de linie
- N Conductor neutru
- PE Conductor de protecție

IA-PD  
 IA  
 Symbol întrerupator automat cu protecție diferențială  
 Symbol întrerupator automat



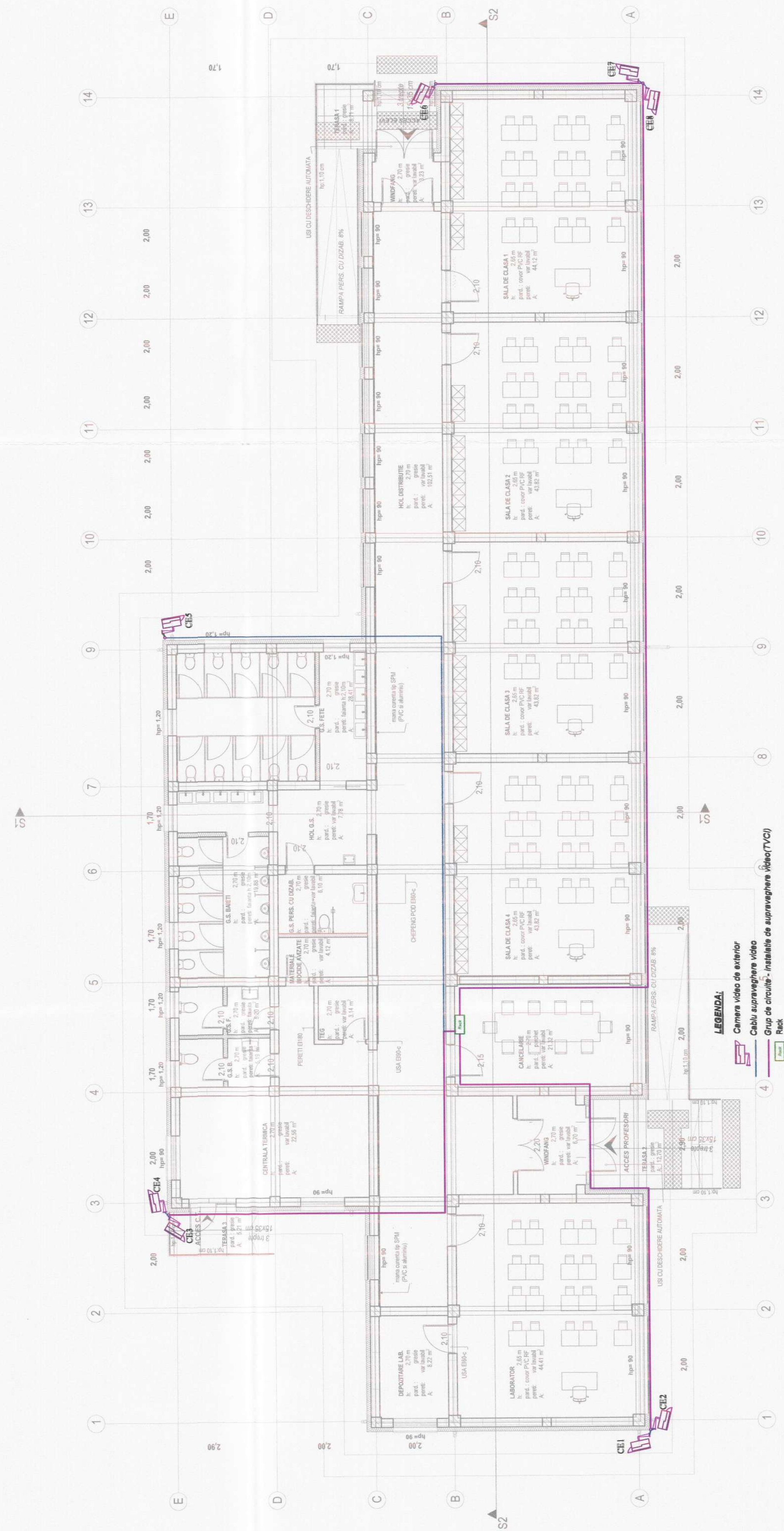
VERIFICATOR / EXPERT	NUME SI PRENUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT / EXPERTIZA NR. / DATA
PROIECTANT GENERAL	S.C. MATEO - ACORD S.R.L.	S.C. MATEO - ACORD S.R.L.		Beneficiar: <b>COMUNA AGAS</b>
PROIECTANT DE SPECIALITATE	S.C. RAMO INSTALATII S.R.L.	S.C. RAMO INSTALATII S.R.L.		Adresa amplasament: SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDEȚUL BACĂU
SPECIFICATIE	NUMELE SI PRENUME	SEMNATURA	SCARA %	Titlu proiect: "AUTORIZAREA LUCRARILOR DE CONSTRUIRE ȘCOALA CU CLASELE V-VIII ÎN SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDEȚUL BACĂU ȘI DEMOLARE CLĂDIRI EXISTENȚA"
SEF PROIECT	Arh. Răzvan Doboreanu			Beneficiar: <b>COMUNA AGAS</b>
PROIECTAT	Ing. Balan Alexandru		Data 2026	Adresa amplasament: SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDEȚUL BACĂU
DESENAT	Ing. Balan Alexandru			Titlu planșă: SCHEMA MONOFILARA T.E.C.T
				Proiect nr. 137/2026
				Proiect nr. 8/2026
				Faza D.T.A.C.+ P.Th
				Plansa nr. IE05



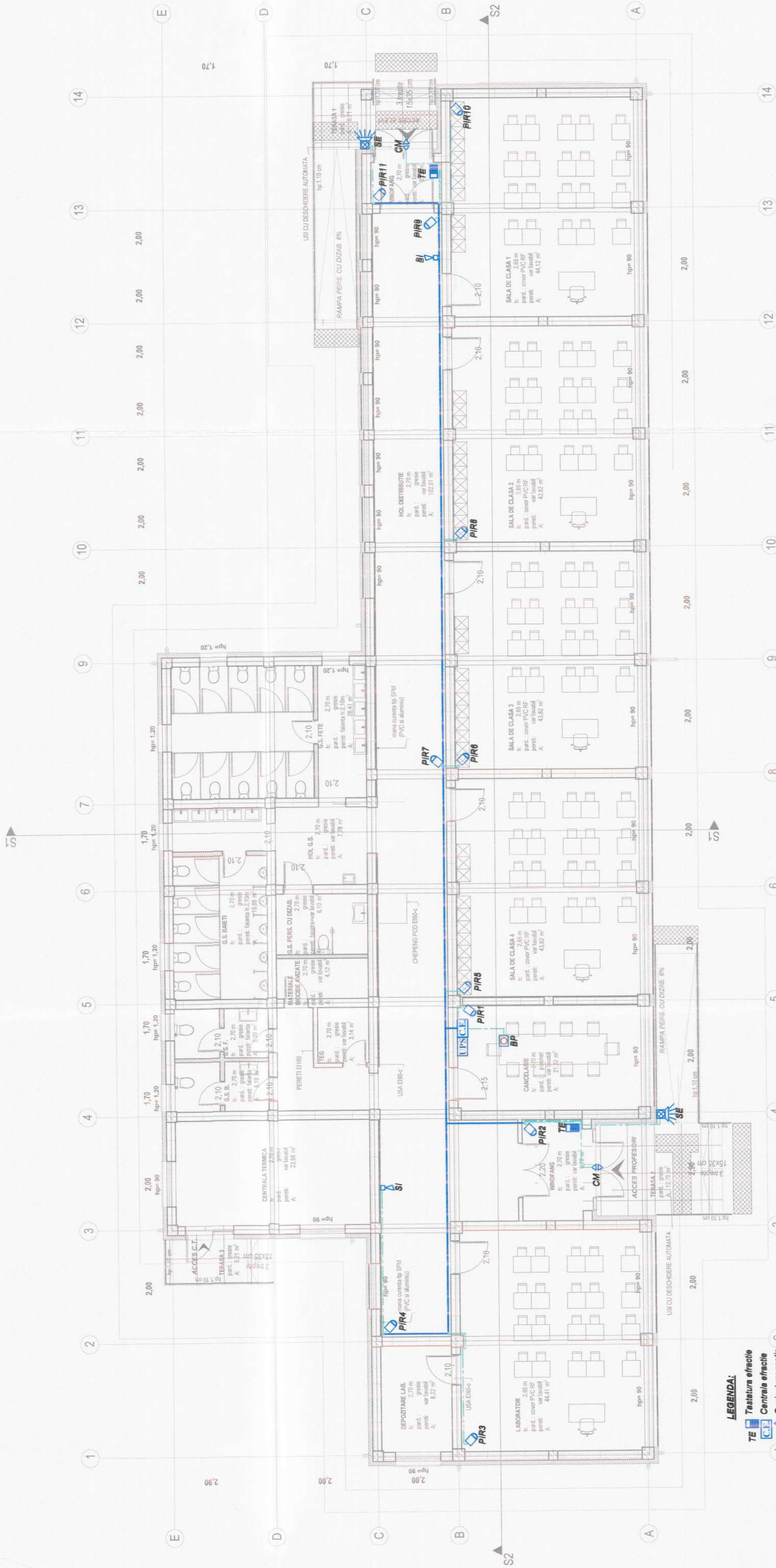
- LEGENDĂ:**
- T.E.V.R - Tabloul electric ventilatoare si recuperatoare de caldura
  - IA - Intrerupator automat
  - SP - Separator de sarcina
  - C - Coloană
  - Q0 - circuit electric
  - IA-PD - Intrerupator automat cu protecție diferențială
  - SPD - tip2 - Aparat de protecție a TP și TS
  - BPE - Bara de protecție și echipotentializare
  - N2XH - Cablu cu intarzie la propagarea flăcării cu emisie redușă de fum și fara halogeni
  - ① - Tub de protecție fara halogeni
  - IA-PD - Symbol intrerupator automat cu protecție diferențială
  - IA - Symbol intrerupator automat

VERIFICATOR / EXPERT	NUME SI PRENUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT / EXPERTIZA NR. / DATA
PROIECTANT GENERAL	S.C. MATEO - ACORD S.R.L.			Beneficiar: <b>COMUNA AGAS</b>
PROIECTANT DE SPECIALITATE	S.C. RAMO INSTALATI S.R.L.			Adresa amplasament: SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDEUL BACAU
SPECIFICATIE	NUMELE SI PRENUME	SEMNATURA	SCARA %	Titlu proiect: "AUTORIZAREA LUCRARILOR DE CONSTRUIRE ȘCOALA CU CLASELE V-VIII IN SAT PRELUCI, COMUNA AGAS, JUDEUL BACAU SI DEMOLARE CLADIRE EXISTENTA"
SEF PROIECT	Arh. Răzvan Dobreanu			Proiect nr. 137/2026
PROIECTAT	Ing. Balan Alexandru			Proiect nr. 8/2026
DESENAT	Ing. Balan Alexandru			Faza D.T.A.C.+ P.Th
				Titlu plansa: SCHEMA MONOFILARA T.E.V.R
				Plansa nr. IE06





VERIFICATOR / EXPERT	NUME SI PRENUME	SIMNATURA	CERINTA	REFERAT / EXPERTIZA NR. / DATA
PROIECTANT GENERAL	S.C. MATEO-ACORD S.R.L.			Beneficiar:
PROIECTANT DE SPECIALITATE	S.C. RAMO INSTALATIIS S.R.L.			COMUNA AGAS
SPECIFICATIE	NUMELE SI PRENUME			Adresa amplasament:
SEF PROIECT	Ing. Razvan Dobrescu			BAT. PRELUCI, COMUNA AGAS, JUD. BACAU
PROIECTAT	Ing. Balan Alexandru			Titlu proiect:
DESEINAT	Ing. Balan Alexandru			"AUTOMATIZAREA LUCRARIILOR DE CONSTRUCTIE SI LUCRARIILOR DE INSTALATII ELECTRICE SI DE PLUMBURI LA BUNAVANTURILE SI BUNAVANTURILE CLADIRII ENERVENTA"
				Titlu planșă:
				INSTALATI ELECTRICE CURENTE SI SUB-SUPRAVEGHERE VIDEO PLAN PANTER
				Proiect nr. 137/2020
				Proiect nr. 0/2020
				Faza D.T.A.C.+ P.Th
				Planșă nr. IC602



- LEGENDA:**
- TE Testatura efractie
  - CE Centrala efractie
  - 1 CM Contact magnetico
  - 2 Detector de miscare
  - Sirena exterioara
  - UPS cu stabilizator
  - Sirena interioara
  - Buton Panica
  - Grup de circuite-cablu efractie
  - Cablu efractie

VERIFICATOR / EXPERT	NUME SI PRENUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT / EXPERTIZA NR. / DATA
PROIECTANT GENERAL	S.C. MATEO - ACORD S.R.L.			Beneficiar:
PROIECTANT DE SPECIALTATE	S.C. RAMO INSTALATII S.R.L.			COMUNA AGAS
SPECIFICATIE	NUMELE SI PRENUME			Adresa amplasament:
SUP PROIECT	Art. Razvan Dobresanu			BAT PIRELICI, COMUNA AGAS, JUD. BACAU
PROIECTAT	Ing. Balen Alexandru			Titlu proiect:
DESEINAT	Ing. Balen Alexandru			"AUTOMIZAREA LUCRARIILOR DE CONSTRUIRE A SALII DE CLASA, A SALII DE BUCURII SI A BUCURII DE CLADIRE EXISTENTA"
				Titlu planșă:
				INSTALATII ELECTRICE CURENTEI BLAN-SISTEM EFRACTIE PLAN PAVIER
				Proiect nr. 137/2020
				Proiect nr. 0/2020
				Faza D.T.A.C.+ P.T.H
				Planșă nr. IC003