

## DESCRIEREA SUMARĂ A INVESTIȚIEI

|     |                                             |                                                                                                                                                        |
|-----|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII        | RENOVAREA ENERGETICĂ A ȘCOLII GENERALE SITUATĂ PE STRADA BEJAN, NR.10 APARTINÂND LICEULUI TEHNOLOGIC ENERGETIC DRAGOMIR HURMUZESCU DIN MUNICIPIUL DEVA |
| 1.2 | AMPLASAMENTUL                               | STR. BEJAN, NR. 10, MUNICIPIUL DEVA, JUDEȚUL HUNEDOARA                                                                                                 |
| 1.3 | ACT ADMINISTRATIV PENTRU APROBARE D.A.L.I.  | H.C.L. NR. 575 / 27.12.2022                                                                                                                            |
| 1.4 | ORDONATORUL PRINCIPAL DE CREDITE            | MUNICIPIUL DEVA                                                                                                                                        |
| 1.5 | INVESTITORUL                                | MUNICIPIUL DEVA                                                                                                                                        |
| 1.6 | BENEFICIARUL INVESTIȚIEI                    | MUNICIPIUL DEVA – ȘCOALA GENERALĂ APARTINÂND LICEULUI TEHNOLOGIC ENERGETIC DRAGOMIR HUMUZESCU                                                          |
| 1.7 | ELABORATORUL PROIECTULUI TEHNIC DE EXECUȚIE | S.C. KALANS CONCEPT S.R.L.                                                                                                                             |

### INFORMAȚII PARTICULARE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

|  |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | NR. PROIECT        | Proiect nr. 19/2023                                                                                                                                                                                                                                                       |
|  | FAZA DE PROIECTARE | D.T.A.C.-P.Th.+D.E.                                                                                                                                                                                                                                                       |
|  | STUDII             | Studiu geotehnic nr. 870/aprilie/2022 întocmit de SC INFRAROAD PROJECT SRL , dr. ing. Fantaziu Cosmin Mihăiță<br>Raport de expertiză tehnică privind starea tehnică a spațiului de învățământ nr. 16/2022, întocmit de expret tehnic dr. ing. Szalontay C. Coloman Andrei |

#### I. Denumirea obiectivului de investiții

**„RENOVAREA ENERGETICĂ A ȘCOLII GENERALE SITUATĂ PE STRADA BEJAN, NR.10 APARTINÂND LICEULUI TEHNOLOGIC ENERGETIC DRAGOMIR HURMUZESCU DIN MUNICIPIUL DEVA”**  
**FAZA DE PROIECTARE: P.TH. + D.E.**

#### II. Localizare și descriere

##### Amplasamentul ( județul, localitate, strada, numărul)

Terenul ce face obiectul investiției este parte din domeniul public al municipiului Deva conform reglementărilor documentației de urbanism nr. 149 din 1998, faza PUG, aprobată cu HCL nr. 223 din 1999, prelungit prin HCL nr. 438 din 2015, modificată cu HCL nr. 111 din 2016, modificată cu HCL nr. 49/ 2018.

Destinație aprobată conform PUG aprobat HCL 223 din 1999: imobilul este situat în UTR 5 – poziția 25 – școală generală, subzona funcțională Isî5, subzona de construcții de învățământ; unde funcțiunea dominantă a zonei sunt instituții publice și servicii. Această funcțiune se compune din construcții administrative, financiar-bancare, de învățământ, cultură, sănătate, culte, turism, sport, comerciale. Funcțiunea complementară admisă zonei este locuirea.

Terenul pe care este amplasat imobilul ce face obiectul proiectului are o suprafață de **11.260,00 m<sup>2</sup>** și are următoarele **vecinătăți**:

- la Nord – Aleea Streiului – CALE DE ACCES PIETONALĂ;
- la Est – Str. Bejan – CALE DE ACCES PIETONALĂ;
- la Sud – drum beton, teren ce face parte din domeniul public al municipiului Deva;
- la Vest – Aleea Streiului – CALE DE ACCES AUTO SI PIETONALĂ;

**Folosința** actuală a terenului este curți-construcții.

**Categoria de folosință** – teren construit (curți-construcții).

**Forma terenului** – neregulată.

**Situația existentă**

Construcția analizată a fost executată în jurul anului 1979 și prezintă o formă neregulată în plan, alcătuită din trei tronsoane separate între ele cu rost seismic, un regim de înălțime Parter+2 Etaje și adăpostește funcțiuni specifice activităților școlare. Construcția este alcătuită din trei corpuri separate, dar cu caracteristici tehnice și structurale similare.

#### Infrastructura

Infrastructura este alcătuită din fundații tip bloc din beton simplu și cuzinet din beton armat, conectate pe o direcție cu grinzi de echilibrare și grinzi de fundare sub stâlpi și pereți din beton armat.

Conform studiului geotehnic nr. 870/aprilie 2022 întocmit de S.C. INFRAROAD PROJECT S.R.L., dr. ing. Fantaziu Cosmin, terenul are următoarele caracteristici:

#### Stratificație:

- 0,00-0,70 m: Sol vegetal cu rar pietriș;
- 0,70-2,10 m: Argilă prăfoasă maroniu-galbenă la maroniu-verzuie, cu intercalații ruginii și cafenii, cu concrețiuni calcaroase, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă;
- 2,10-4,50 m: Argilă maronie la maroniu-verzuie, cu intercalații ruginiu-maronii, cu concrețiuni calcaroase și urme de calcar diseminat, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă;
- 4,50-7,00 m: Alternanță de argilă prăfoasă maroniu-verzuie, cu rar lentile fin nisipoase și argiloase, cu intercalații ruginii, concrețiuni calcaroase și calcar diseminat, cu rar fragmente cochilifere, cu plasticitate mare, plastic vârtoasă;

Nivelul hidrostatic nu a fost interceptat.

Având în vedere sistemul de infrastructură existent și condițiile geotehnice identificate, se pot trage următoarele concluzii:

- Amplasamentul are stabilitatea locală și generală asigurată;
- Având în vedere destinația și importanța construcției coroborat cu analiza fundațiilor pe baza proiectului inițial, a fost constatat faptul că fundațiile construcției (perimetrare) respectă cerințele minime prevăzute în normativele aflate în vigoare (NP112 – 2014, SR EN 1997);
- Adâncimea maximă de îngheț este depășită;
- Suprafața de teren adiacentă obiectivului este parțial amenajată, există posibilitatea ca apa să se infiltreze în zona activă a terenului de fundare; Trotuarele existente sunt degradate;
- Scurgerea apelor de pe acoperiș și perimetral clădirii se realizează deficitar.

#### Suprastructura

##### **CORP A**

Sistemul structural identificat este de tip cadre din beton armat. *Stâlpii cadrelor* au secțiuni de 30x50cm, 30x25cm, 30x30cm, constante pe toată înălțimea clădirii. Pe direcție transversală, construcția este prevăzută cu grinzi realizate din beton armat, turnat monolit, cu secțiunea de 20x45cm. Pe direcție longitudinală, au fost realizate centuri peste pereții din zidărie cu secțiunea 30x30cm. Plăcile planșeelor sunt realizate din predale prefabricate din beton armat cu grosimea de 10cm și sunt conectate de grinzile de planșeu prin monolitizări.

*Acoperișul* clădirii este de tip șarpantă cu structură din lemn, într-o singură apă, iar învelitoarea este din tablă fâltuită.

##### **CORP B**

Sistemul structural identificat este de tip cadre din beton armat. Dintre cele 3 corpuri ale clădirii, corpul B prezintă un etaj suplimentar denumit demisol, executat la nivelul solului pentru preluarea diferențelor de nivel a terenului și este poziționat între axele A-D/11-14. *Stâlpii cadrelor* au secțiuni de 30x50cm, 30x25cm, 30x30cm, constante pe toată înălțimea clădirii. Pe direcție transversală, construcția este prevăzută cu grinzi prefabricate din beton armat cu secțiunea de 20x45cm și cu centuri care reazemă pe pereții interiori din zidărie cu secțiunea de 30x30cm. Pe direcție longitudinală, au fost realizate centuri din beton armat monolit peste pereții din zidărie cu secțiunea 30x30cm. În axul

marginal A al construcției, sunt montate grinzi longitudinale prefabricate din beton armat cu secțiunea de 30x30cm. Plăcile planșeelor sunt realizate din predale prefabricate din beton armat cu grosimea de 10cm și sunt conectate de grinzi de planșeu prin monolitizări.

*Acoperișul* clădirii este de tip șarpantă cu structură din lemn, într-o singură apă, iar învelitoarea este din tablă fâltuită.

#### **CORP C**

Sistemul structural identificat este de tip cadre din beton armat. *Stâlpii cadrelor* au secțiuni de 30x50cm, 30x25cm, 30x30cm, constante pe toată înălțimea clădirii. Pe direcție transversală, construcția este prevăzută cu grinzi prefabricate din beton armat cu secțiunea de 20x45cm și cu centuri care reazemă pe pereții interiori din zidărie cu secțiunea de 30x30cm. Pe direcție longitudinală, au fost realizate centuri din beton armat monolit peste pereții din zidărie cu secțiunea 30x30cm. În axul marginal A al construcției, sunt montate grinzi longitudinale prefabricate din beton armat cu secțiunea de 30x30cm. Plăcile planșeelor sunt realizate din predale prefabricate din beton armat cu grosimea de 10cm și sunt conectate de grinzi de planșeu prin monolitizări.

*Acoperișul* clădirii este de tip șarpantă cu structură din lemn, într-o singură apă, iar învelitoarea este din tablă fâltuită.

Construcția prezintă un canal tehnic alcătuit din beton armat turnat monolit care adăpostește instalațiile sanitare ale clădirii.

#### **Date tehnice:**

Regim de înălțime existent: **Demisol+Parter+2 Etaj**

**Ac<sub>existentă</sub>=1.047,00m<sup>2</sup>**

**Ad<sub>existentă</sub>=3.393,00 m<sup>2</sup>,**

**H<sub>maxexistent</sub>=11,80 m** la coamă

Înălțimea utilă este cuprinsă între cca. 3,25 m și 3,35m la etaj, aceasta variind în funcție de pardoseli și finisaje.

orma în plan a clădirii este neregulată, compusă din 3 corpuri cu caracteristici structurale asemănătoare, având dimensiunile maxime 66,98 m x 46,15 m.

#### **Compartimentări**

Pereții de compartimentare sunt realizați din zidărie de cărămidă cu goluri cu o grosime de cca. 25 cm cu tot cu finisaje.

#### **Finisaje existente**

- Exterioare
  - ❖ Soclu: Tencuială de exterior în similiplăstră.
  - ❖ Pereți: Tencuieli decorativă de exterior.
  - ❖ Tâmplăria ușilor exterioare este realizată din PVC sau lemn.
  - ❖ Tâmplăria ferestrelor este realizată din PVC sau lemn.
- Interioare
  - ❖ Tencuieli driscuite fin și zăgăveli lavabile și vopseluri lavabile.
  - ❖ Placaje cu faianță în grupuri sanitare.
- Pereți
  - ❖ Zidărie de cărămidă
- Pardoseli
  - ❖ Pardoseli din beton mozaicat pe holuri.
  - ❖ Pardoseli din dușumea, parchet laminat sau din lemn în sălile de clasă.
  - ❖ Pardoseli din gresie în băi și pe holul principal.
- Tâmplărie
  - ❖ Tâmplăria interioară este din lemn sau PVC.

#### **Instalații electrice**

Instalația electrică este de joasă tensiune dimensionată pentru iluminat și prize. Iluminarea este realizată cu neoane și becuri incandescente.

#### **Elemente de izolare termică**

Planșeul superior sub pod nu este izolat.  
Pereții exteriori opaci nu sunt izolați.  
Placa de pe sol și soclu nu prezintă izolație termică.  
Ferestrele sunt cu tâmplărie din PCV cu geam termopan sau cu tâmplărie din lemn.

Instalația de încălzire și preparare a apei calde menajere

- Clădirea este prevăzută cu sistem de încălzire centralizat.
- CT pe gaz metan cu radiatoare din fontă.
- Instalația este formată din Centrală termică, vas de expansiune.
- Apa caldă menajeră se prepară cu ajutorul unui boiler pentru apă caldă de consum.
- La clădire nu s-au efectuat reparații capitale, ca urmare sunt degradări apărute la finisaje, trotuare, scări, șarpantă, atic, tâmplărie, lambriuri, pardoseli.

**III. Obiectivul investiției**

Obiectivul prezentei investiții este reprezentat de renovarea energetică moderată a clădirii pentru:

- Scăderea consumului anual de energie convențională;
- Utilizarea energiei din surse regenerabile;
- Scăderea gazelor cu efect de seră.

**IV. Concluziile Raportului de audit energetic**

În urma inspecției pe teren, precum și ca urmare a calculelor automate executate pentru certificarea clădirii s-au constatat următoarele:

- a) Pereții exteriori nu prezintă izolație termică și nu respectă cerințele actuale de rezistență termică;
- b) Ferestrele sunt preponderent din tâmplărie PVC cu geam termoizolant dublu și parțial din tâmplărie din lemn cu geam dublu. Nu se cunoaște starea tehnică a acestora; nu există documente de calitate privind performanța energetică a acestora așa încât sunt considerate uzate moral și fizic;
- c) Placa pe sol nu este izolată și nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime de rezistență termică;
- d) Planșeul peste subsolul tehnic nu este izolat și nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime de rezistență termică;
- e) Planșeul de sub pod nu prezintă izolație termică, rezistența termică minimă recomandată în ordin 2641/2017 nu este atinsă ceea ce duce la pierderi mari de energie;
- f) Clădirea dispune de o instalație de încălzire dotată cu două cazane noi de pardoseală pe combustibil gaz natural, montate în 2021.
- g) Calorifele sunt cele originale, din fontă, dar prezintă robinete defecte. Nu sunt dotate cu robinete termostați, ceea ce implică consumuri de energie constante, deși necesarul poate diferi funcție de temperatura exterioară, iar la majoritatea radiatoarelor armăturile de reglaj sunt nefuncționale.
- h) Rețeaua de distribuție este foarte veche, din oțel și necesită a fi schimbată.

În urma elaborării Raportului de audit energetic, au fost propuse următoarele lucrări de creștere a eficienței energetice a clădirii **ȘCOLII GENERALE SITUATĂ PE STRADA BEJAN, NR.10 APARTINÂND LICEULUI TEHNOLOGIC ENERGETIC DRAGOMIR HURMUZESCU DIN MUNICIPIUL DEVA**, după cum urmează:

• **MĂSURA M1 - EFICIENTIZAREA ENERGETICĂ A PEREȚILOR EXTERIORI**

**M1.B: VARIANTA CU IZOLAȚIE TERMICĂ DIN VATĂ BAZALTICĂ**

Sporirea rezistenței termice a pereților exteriori peste valoarea minimă prevăzută în normele tehnice, prin izolare termică cu un strat de vată bazaltică de 15cm grosime, cu  $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$ , inclusiv protecția acestuia cu o tencuială subțire de 3-5mm grosime, armată cu țesătură din fibre de sticlă, realizată cu materiale specifice tehnologiei termosistem și aplicarea tencuiei decorative (pretabilă pentru vată bazaltică).

Dacă ancadramentele ornamentale din jurul (anumitor) ferestrelor sunt executate din mortar acestea se vor desface pentru a permite montarea facilă a termoizolației. Dacă acestea sunt din beton și nu se

pot desface atunci se vor termoizola similar peretelui, cu aceeași grosime de termoizolație pe fiecare față. În zona ancadramentelor/planșeelor orizontale care ies din planul peretelui se va proteja termoizolația, la partea superioară, cu elemente hidroizolante (șort din tablă, membrane hidroizolante, plăci de fibrociment, etc) pentru a nu permite staționarea apei și zăpezii direct pe vata bazaltică.

Aticul planșeului superior se va termoizola cu aceleași materiale ca cele de pe fațadă.

Socul clădirii se va termoizola prin placare cu polistiren extrudat în grosime de minim 10cm și maxim grosimea termoizolației de pe fațadă (15cm -RECOMANDAT) – funcție de soluțiile arhitecturale (cu, sau fara soclu retras) și va fi protejat cu masă de șpacu+ tencuială tip mozaic/alt finisaj pretabil pentru soclu. Masa de șpacu și/sau finisajul trebuie să fie hidroizolant. Termoizolația soclului va coborî în pământ minim 50-60cm, ideal până la baza fundației. Dacă sistemul de montaj al ferestrelor este direct în termoizolație (detaliat la măsura M2) nu există șpaleți care trebuie termoizolați.

• **MĂSURA M2 - EFICIENTIZAREA ENERGETICĂ A PEREȚILOR VITRAȚI**

Se propune înlocuirea ferestrelor vechi din PVC și lemn cu o tâmplărie nouă din PVC, PVC placat cu aluminiu vopsit în câmp electrostatic, lemn, sau aluminiu cu rupere de punte termică cu caracteristici termice superioare. Geamul termoizolant trebuie să fie triplu, de preferință cu baghetă caldă (tip Thermix), cu argon între straturile de sticlă, tratament Low-E și 4S (sau echivalent). Întreg ansamblul format din tâmplărie (frame) și sticlă (glass) trebuie să asigure parametrii minimi pentru fiecare element de tâmplărie în parte:  $U_w \text{ montat} \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ , sau  $R'_{\text{minim fereastră}} \geq 0,90 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

Ușile de acces în clădire vor fi din tâmplărie de aluminiu cu rupere de punte termică (de preferință, datorită rezistenței la uzură mai bună), tâmplărie PVC, tâmplărie PVC placată cu aluminiu vopsit în câmp electrostatic, sau tâmplărie din lemn stratificat și vor respecta aceleași condiții de rezistență termică ca ale ferestrelor.

• **MASURA M3 EFICIENTIZAREA ENERGETICA A PLANSEULUI SUPERIORI/ACOPERIS**

○ **VARIANTA 2: TERASĂ NECIRCULABILĂ:**

Sporirea rezistenței termice a planșeului terasă, peste valoarea minimă prevăzută în normele tehnice, prin pozarea unui strat de polistiren extrudat (XPS)/ polistiren expandat de mare densitate (EPS 200)/ vată bazaltică cu rezistența ridicată la compresiune în grosime de 30cm (cu  $\lambda \leq 0,36 \text{ W/mK}$ ) peste acesta și

acoperirea ulterioară cu (minim) două membrane bituminoase hidroizolatoare (ultima cu granule de ardezie pentru protejarea de razele UV); Se vor așeza straturi succesive de termoizolație până la atingerea grosimii impuse, fiecare strat fiind montat perpendicular pe cel anterior (unul longitudinal, unul transversal). Indiferent de soluția aplicată, se vor monta aeratoare/guri de ventilare (cel puțin 1buc la 100m<sup>2</sup>) care să patrundă până la baza termoizolației. Funcție de soluția tehnică aleasă, se recomandă montarea unui strat de difuzie care să permită eliminarea vaporilor de apă de sub hidroizolație prin laterale (pe la partea superioară a aticului), în special la termoizolațiile de tip XPS sau EPS).

• **MASURA M4 - EFICIENTIZAREA ENERGETICĂ A PLANSEULUI INFERIOR PE SOL**

Având în vedere că prin expertiza tehnică nu se propun intervenții pentru consolidarea fundației și dezafectarea pardoselii existente, nu este fezabil tehnico-economic soluția termoizolării plăcii pe sol la partea superioară a pardoselii pentru ca s-ar ridica cota pardoselii cu cel puțin 15cm, ușile nu s-ar mai putea deschise, iar costurile de dezafectare a finisajului și scoatere a mobilierului din clase nu este justificat. Se propune izolarea planșeului de peste canalul tehnic cu un strat de polistiren expandat de 10cm grosime la intradosul acesteia și protejarea acestuia cu un strat de tencuială.

**Situația existentă**

În urma analizei termoeconomice și a auditului energetic efectuat, s-a constatat că obiectivul de investiții prezintă un nivel de protecție termică relativ redus, în raport cu nivelurile normate prevăzute în reglementările în vigoare.

Astfel:

- Consumul anual specific de energie finală pentru încălzirea clădirii este: 181,49 [kWh/m<sup>2</sup>an];
- Consumul energie primară totală: 278,16 [kWh/m<sup>2</sup>an];
- Nivel estimat al gazelor cu efect de seră: 61,86 [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>an].

## Rezultate așteptate

Efectele propunerilor de reabilitare termooenergetică, se reflectă în:

- Consumul anual specific de energie finală pentru încălzirea clădirii este: 45,81 [kWh/m<sup>2</sup>an];
- Consumul energie primară totală: 112,91 [kWh/m<sup>2</sup>an];
- Nivel estimat al gazelor cu efect de seră: 21,86 [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>an].

Rezultatele analizei termice și energetice prin auditul energetic efectuat, conduc la concluzia că măsurile de reabilitare termooenergetică propuse determină o reducere importantă a consumurilor energetice pentru încălzire și a emisiilor de dioxid de carbon.

## SITUAȚIE PROPUȘĂ

### 1. ARHITECTURĂ

- sporirea rezistenței termice a pereților exteriori peste valoarea minimă prevăzută în normele tehnice, prin termoizolare cu un strat de vată bazaltică de 15cm grosime protejată cu tencuială decorativă siliconică în două nuanțe, alb și bej;
- termoizolarea soclului (se va coborî minim 50 cm în pământ) cu polistiren extrudat în grosime de 10cm protejat cu tencuială mozaicată bej;
- înlocuirea ferestrelor actuale cu o tâmplărie nouă din pvc cu geam termoizolant tripan R'<sub>min</sub>=0,90 m<sup>2</sup>K/W și barieră termică;
- înlocuirea ușilor de acces în clădire cu o tâmplărie nouă din aluminiu cu geam termoizolant tripan laminat securizat R'<sub>min</sub>=0,90 m<sup>2</sup>K/W și barieră termică;
- suprabetonarea planșeului de acoperiș cu conectarea armăturilor din suprabetonare în centurile construcției și în predalele prefabricate de planșeu;
- desfacerea șarpantei și învelitorii și transformarea planșeului de sub acoperiș în terasă necirculabilă și sporirea rezistenței termice a planșeului terasă, peste valoarea minimă prevăzută în normele tehnice, prin termoizolarea cu polistiren extrudat CS>200kPa în grosime de 30cm și protejarea mecanică prin turnarea unei șape de beton slab armat în grosime de 4-5 cm și acoperirea ulterioară cu minim două membrane bituminoase hidroizolatoare; terasa va fi prevăzută cu defletoare pentru evacuarea vaporilor din stratul de difuzie;
- realizarea un atic din cărămidă confinat cu stâlpișori și centuri din beton armat peste care se va monta glaful din aluminiu;
- în prezent există spații care nu corespund normelor actuale prevăzute în Ordinul Ministerului Sănătății nr. 1456/2020 pentru aprobarea Normelor de igienă din unitățile pentru ocrotirea, educarea, instruirea, odihna, și recreerea copiilor și tinerilor în vederea obținerii autorizației sanitare de funcționare, ca urmare aceste spații vor fi re compartimentate și aliniate la toate cerințele prevăzute în ordinul menționat (recompartimentări efectuate asupra grupurilor sanitare și cabinetului medical);
- se vor desface balustradele scărilor interioare din clădire și se vor realiza balustrade noi cu respectarea prevederilor normativelor în vigoare pentru siguranța în exploatare;
- se vor desface și se vor reface finisajele scărilor de acces în clădire cu gresie porțelanată, antiderapantă și antigelivă;
- se vor reface pardoselile degradate și finisajele îmbătrânite interioare ale clădirii (pardoseli uzate, tâmplăria din lemn, finisajele interioare din toate încăperile etc); având în vedere lungimea mare a holurilor din construcție și numeroasele fisuri care au apărut în pardoselile existente, toate pardoselile noi vor fi rostuite și realizate din materiale durabile și de calitate superioară;
- se va realiza o rampă pentru persoanele cu dizabilități placată cu gresie porțelanată, antiderapantă și antigelivă;
- la ferestrele cu înălțimea parapetului sub 90cm vor fi prevăzute mâini curente la înălțimea 110cm
- se vor desface trotuarele perimetrale și se va executa o sistematizare a terenului astfel încât să se respecte condițiile de fundare detaliate în studiul geotehnic realizat pe amplasament;
- se va examina zidăria pas cu pas pentru identificarea avariilor iar în zonele unde se constată fisuri structurale cu deschiderea până în 3,00 mm se vor desface tencuielile interioare și exterioare și se vor repara prin injectări manuale cu mortar de injecție sau rășini epoxidice;

- după decopertarea fațadelor, se vor analiza condițiile rostului seismic de la intersecția corpurilor și se vor monta profile de rost la intersecția dintre ele, atât la nivelul pereților, cât și la nivelul tavanelor și a pardoselilor;
- în cazul în care se vor executa goluri noi în zidărie, acestea se vor borda conform normativelor în vigoare;
- se va decolmata și reabilita sistemul de preluare a apelor pluviale spre canalizare situat sub nivelul platformelor exterioare existente;
- instalarea de sisteme de climatizare, ventilare și condiționare a aerului pentru asigurarea calității aerului din interior;
- înlocuirea corpurilor sanitare din băi utilizând materiale durabile de înaltă calitate;
- înlocuirea instalațiilor electrice interioare și exterioare cu materiale noi, moderne, sustenabile și durabile;
- reabilitarea sau refacerea sistemului de încălzire interioară și a sistemului de furnizare a apei calde menajere;
- înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață, inclusiv tehnologie LED;
- instalarea de corpuri de iluminat cu senzori de mișcare/prezență, acolo unde acestea se impun pentru economie de energie;
- implementarea sistemelor de management al consumurilor energetice prin achiziționarea și instalarea sistemelor inteligente pentru gestionarea energiei;
- prin proiect se propune instalarea a două stații de încărcare pentru vehiculele electrice cu putere de peste 22 kW;
- se propune montarea de panouri fotovoltaice pe terasă;
- se vor respecta toate recomandările auditului energetic pentru a se ajunge la clasa energetică propusă prin acesta.

Proiectul se va realiza cu respectarea prevederilor Ordinului Ministerului Sănătății nr. 1456/2020 pentru aprobarea Normelor de igienă din unitățile pentru ocrotirea, educarea, instruirea, odihna, și recreerea copiilor și tinerilor:

- microclimatul în sălile de clasă și de cursuri, respectiv în sălile pentru activități de educație nonformală asigură o temperatură de minimum 20°C, o umiditate relativă de 30- 60% și o viteză a curenților de aer de 0,2-0,3 m/s;
- corpurile de încălzire vor fi prevăzute cu grilaje de protecție pentru evitarea accidentelor;
- toate încăperile destinate copiilor și tinerilor sunt prevăzute cu ventilație naturală; mijloacele de ventilație trebuie să asigure o îmborspătare a aerului de cel puțin 3 schimburi pe oră în sălile de clasă și de cursuri pentru elevi și studenți și 5 schimburi pe oră în grupurile sanitare; Folosirea aparatelor de aer condiționat/altor sisteme de ventilație sau climatizare se face cu respectarea strictă a parametrilor de microclimat (curenți de aer, temperatură, nivel de zgomot, frecvența de igienizare a filtrelor cu respectarea recomandărilor producătorului, precum și poziționarea acestora);
- în încăperile destinate activității copiilor și tinerilor se asigură un iluminat natural direct, cu un raport luminos (raportul dintre suprafața ferestrelor și suprafața pardoselii) de 1/4-1/5; la locul de activitate se asigură primirea luminii din partea stângă și se evită reducerea iluminatului natural prin obstacole exterioare, perdele, jaluzele interioare, flori în exces sau prin culori închise folosite la zugrăvirea interioarelor; se utilizează iluminatul local artificial oriunde este necesar, în funcție de specificul și dificultatea sarcinii vizuale, precum tabla, locul de lucru în ateliere, sălile de lectură, sălile de desen ș.a.; iluminatul artificial trebuie să asigure o iluminare uniformă a spațiilor în care se desfășoară activitatea, să evite efectele de pâlpâire, stroboscopic, de strălucire și/sau de modificare a culorilor, în acest scop, pentru iluminatul fluorescent, la fiecare corp de iluminat se utilizează tuburi de cel puțin două culori diferite, prevăzute cu grile protectoare pentru evitarea accidentelor;
- grupurile sanitare al fiecărui etaj vor fi recompartimentate și se va asigura numărul de obiecte sanitare necesare pentru fiecare etaj (11 wc-uri, 4 lavoare și 2 fântâni cu jet ascendent) pentru a fi respectate prevederile Anexei 5 din Ordinului Ministerului Sănătății nr. 1456/2020 privind

caracteristicile obiectelor sanitare prevăzute în această unitate; de asemenea la nivelul parterului va fi prevăzut un grup sanitar pentru persoanele cu dizabilități;

- grupul sanitar al cabinetului medical, grupul sanitar pentru persoanele cu dizabilități și vestiarul personalului vor beneficia de ventilație mecanică;
- în laboratoarele liceului se vor asigura condițiile necesare pentru respectarea prevederilor specifice acestor tip de activități și respectarea normelor de protecție conform art. 25 din Ordinului Ministerului Sănătății nr. 1456/2020;
- încăperea de la nivelul parterului destinată depozitării materialelor de curățenie și a produselor biocide este prevăzută cu lavoar cu apă caldă și rece, pardoseală lavabilă și ventilație naturală;
- pentru asistența medicală preventivă, curativă și de urgență, în clădirea liceului se va asigura un cabinet medical cu sală așteptare, cabinet consultații, sală de tratamente și grup sanitar propriu, structurat astfel încât să respecte prevederile legislației în vigoare;
- pardoselile încăperilor vor fi executate din materiale izoterme, nontoxice și nonalergice, ușor lavabile și dezinfectabile pentru a permite spălarea acestora conform programului de curățenie (parchet în sălile de clasă și birouri, gresie în grupurile sanitare și covor pvc în restul încăperilor); pardoselile băilor vor fi acoperite cu materiale antiderapante, pentru prevenirea accidentării copiilor, să fie lavabile și dezinfectabile;
- pentru prevenirea accidentelor prin cădere ale copiilor, de la nivelul încăperilor situate la etaj, conducerea unităților vor lua obligatoriu măsurile de protecție necesare la ferestre, casa scării și oriunde este necesar;
- alimentarea cu apă de la rețeaua publică va fi continuă, se va face într-un debit suficient și îndeplinește toate condițiile de calitate conform parametrilor sanitari în vigoare.

#### **Finisaje exterioare propuse**

Tâmplăria exterioară va fi realizată din aluminiu cu geam termoizolant tripan ( $R_{med} > 0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$  – uși,  $R_{med} > 0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$  – ferestre) și barieră termică. Ușile de acces în liceu vor fi realizate din aluminiu cu geam termoizolant tripan laminat securizat și vor fi dotate cu dispozitiv de autoînchidere.

Pardoselile exterioare vor fi realizate din gresie porțelanată, antiderapantă și antigelivă. Trotuarul perimetral se va realiza din beton montat pe strat de pietriș tasat cu pante de scurgere spre exteriorul clădirii. Pereții se vor finisa cu tencuială decorativă albă și bej, iar soclul se va finisa cu tencuială mozaicată bej.

#### **Finisaje interioare propuse**

Pardoselile interioare se vor realiza din materiale durabile, ușor de întreținut și antiderapante în funcție de destinația fiecărei încăperi.

Pardoselile interioare vor fi realizate din plăci ceramice antiderapante la grupuri sanitare și din covor pvc pe holuri, în laboratoare, în sala de așteptare, cabinetul medical, sala de tratament, camera materialelor de curățenie și vestiarul personalului. În sălile de clasă și birouri pardoselile vor fi executate din parchet laminat.

Pentru finisarea pereților, respectiv a tavanelor se va utiliza varul lavabil în culori calde, pastelate. La pereții grupurilor sanitare se vor realiza placaje din faianță până la înălțimea de 2,10m. Pe holuri pereții se vor finisa cu tapet pvc până la cota 1,30m, iar în sălile de clasă și laboratoare cu vopsea gri.

Tâmplăria interioară va fi realizată din profile din aluminiu pline sau prevăzute cu geam laminat. Ușile de la grupurile sanitare vor fi realizate din pvc, iar separările din panouri de hpl pe piciorușe din inox.

Finisajele alese sunt condiționate de funcțiunea propusă și respectă impunerile din normative, acestea vor fi diferențiate în funcție de destinația fiecărui spațiu. Toate finisajele prevăzute vor respecta prevederile Ordinului Ministerului Sănătății.

**Acoperișul și învelitoarea** - Se va desface șarpanta existentă și se va realiza o terasă necirculabilă finisată cu două straturi de membrană bituminoasă hidroizolatoare.

## **2. REZISTENȚĂ**

Conform expertizei tehnice pentru clădirea existentă sunt necesare lucrări de reabilitare după cum urmează:

- Desfacerea șarpantei și a învelitorii.
- Realizarea un atic din cărămidă confinat cu stâlpișori și centuri din beton armat;



- Transformarea planșeului de sub acoperiș în terasă necirculabilă prin montarea unui sistem alcătuit din termoizolație din polistiren și hidroizolație de înaltă calitate care să asigure etanșeitatea și impermeabilitatea construcției. Prin eliminarea șarpantei și a învelitorii, se micșorează încărcările de la nivelul acoperișului și se permite montarea de panouri fotovoltaice pe terasa necirculabilă în limita a 35 daN/m<sup>2</sup>.
- După decopertarea fațadelor, se vor analiza condițiile rostului seismic de la intersecția corpurilor și se vor monta profile de rost la intersecția dintre ele, atât la nivelul pereților, cât și la nivelul tavanelor și a pardoselilor. Decizia de intervenție va putea fi completată și/sau modificată după decopertarea pereților și vizualizarea elementelor de către expert și proiectant.
- Se vor desface și se vor reface finisajele scărilor de acces în clădire cu materiale antiderapante și antiîngheț.
- Se vor desface balustradele scărilor interioare din clădire și se vor realiza balustrade noi cu respectarea prevederilor normativelor în vigoare pentru siguranța în exploatare;
- Se vor reface pardoselile degradate și finisajele îmbătrânite interioare ale clădirii (pardoseli uzate, tâmplăria din lemn, finisajele interioare din toate încăperile etc). Având în vedere lungimea mare a holurilor din construcție și numeroasele fisuri care au apărut în pardoselile existente, toate pardoselile noi vor fi rostuite și realizate din materiale durabile și de calitate superioară;
- Se va stabili clasa energetică a clădirii în urma întocmirii unui audit energetic. Se vor respecta toate recomandările auditului energetic pentru a se ajunge la clasa energetică propusă prin acesta.
- Instalarea de sisteme de climatizare, ventilare și condiționare a aerului pentru asigurarea calității aerului din interior;
- Înlocuirea corpurilor sanitare din băi utilizând materiale durabile de înaltă calitate;
- Înlocuirea instalațiilor electrice interioare și exterioare cu materiale noi, moderne, sustenabile și durabile;
- Reabilitarea sau refacerea sistemului de încălzire interioară și a sistemului de furnizare a apei calde menajere;
- În cazul în care se vor executa goluri noi în zidărie, acestea se vor realiza conform normativelor în vigoare.
- Se vor desface trotuarele perimetrare și se va executa o sistematizare a terenului astfel încât să se respecte condițiile de fundare detaliate în studiul geotehnic realizat pe amplasament.
- Suprafețe interioare de beton din canalul tehnic (radier, pereți verticali beton armat, planșeu din beton armat) vor fi tratate cu un tratament de impermeabilizare integral cristalină format din ciment Portland, nisip de cuarț tratat special și substanțe chimice active. Toate suprafețele ce urmează a fi impermeabilizate trebuie să fie curate și să aibă un sistem capilar „deschis”. Se vor urma următoarele etape în realizarea impermeabilizării:
  - Se îndepărtează laptele de ciment, impuritățile, grăsimea etc. prin intermediul jetului de apă sub presiune, sablării umede sau lustruirii cu disc diamantat pentru șlefuit beton.
  - Verificarea aderenței stratului suport prin încercări in-situ cu echipamente specifice; În funcție de rezultatele încercărilor, se va lua decizia tratării cu calciu a suprafețelor betonului afectat pentru mărirea aderenței cu produsul de impermeabilizare;
  - Pasivizarea armăturilor, dacă prin procesul de curățare acoperirea cu beton a fost înlăturată; Materialul se aplică pe suprafața armăturilor în două etape, utilizând pensule cu păr scurt corespunzătoare la un interval de max. 30 min. de la hidrosablare pentru evitarea începerii procesului de oxidare. Protecția armăturilor prin pasivare și refacerea stratului de acoperire se face în toate zonele cu armături decopertate și curățate de rugină;
  - Amorsarea suprafețelor pentru pregătirea aplicării mortarului de reparație;
  - Reprofilarea elementelor cu mortar de etanșare și reparație, impermeabilizator prefabricat, integral cristalin pe bază de ciment; Structura din beton defectuoasă sub formă de fisuri alveolare, mai mari de 0,4 mm, trebuie umplută fără proeminențe cu mortar pentru reparații și etanșare din gama produsului de impermeabilizare. Suprafețele trebuie umezite în prealabil aplicării materialului de impermeabilizare.

- Aplicarea pe toate suprafețele interioare din canalul tehnic, prin pulverizare sau prin pensulare, a unui material hidroizolant integral cristalin format din ciment Portland, nisip de cuarț tratat special și substanțe chimice active.
- Se va reface trotuarul perimetral al clădirii cu beton C20/25 armat cu plasă sudată dispusă sus și jos, montat pe o folie de polietilenă și un strat compactat de pietriș stabilizat cu ciment cu grosimea minimă de 15cm. Trotuarele perimetrice vor avea pante longitudinale de min. 0,5% și transversale de 2%, și se vor tăia cu rosturi de dilatație la maxim 0,80 m. Grosimea trotuarelor va fi de minim 12 cm. La interfața cu soclul clădirii se va executa un cordon din bitum filerizat pe tot perimetrul clădirii.
- Se va desface rampa de acces de la intrarea principală și se va reface rampa cu scopul accesului pentru persoanele cu dizabilități locomotorii respectând condițiile de siguranță în exploatare și panta maximă de 8%.
- Se va deconstrui și reabilita sistemul de preluare a apelor pluviale spre canalizare situat sub nivelul platformelor exterioare existente.
- Se vor reface glafurile și pervazele cu respectarea mențiunilor din auditul energetic.
- În cazul în care se vor propune extinderi ale clădirii existente, acestea se vor proiecta/executa cu un rost de minim 5 cm față de clădirea existentă, atât la nivelul fundațiilor cât și la nivelul pereților. Fundațiile clădirii noi se vor executa la aceeași cotă de fundare cu cea a fundațiilor clădirii existente. De asemenea, elementele șarpantei vor fi dublate la intersecția clădirilor.

În continuare, sunt detaliate lucrările de rezistență propuse pentru obiectivul vizat – Școala generală ce aparține de Liceului Tehnologic Energetic Dragomir Hurmuzescu din Municipiul Deva:

1. După desfacerea învelitorii și a elementelor din structura șarpantei, la extradadosul planșeului de peste etajul 2 se va realiza o suprabetonare din beton armat clasă C20/25, cu grosimea de 6 cm, armată cu plase sudate STPB Ø8/100/100. Suprabetonarea se va realiza independent pentru fiecare tronson de clădire în parte. Suprapunerea plaselor sudate va fi de minim 25 cm (2,5 rânduri). În zona chepengului, golul se va borda pe fiecare latură cu câte 2Ø12/10 BST 500C. Pe tot conturul perimetral al tronsoanelor, plasele de armătură vor fi ancorate în grinzile planșeului utilizând conectori 2Ø8/40 BST 500C cm cu ancorare minim 10 cm în grinzi, iar în restul zonelor plasele se vor fixa cu conectori Ø8 BST 500C, 8 buc/mp, cu ancorare minim 6 cm în planșeul existent.
2. După realizarea suprabetonării, pe axele perimetrice celor 3 tronsoane de clădire separate prin rost seismic/de tasare de 3 cm, se vor realiza stâlpișori din beton armat, astfel: stâlpișor St.1 – 30x30 cm, stâlpișor St.2 – 25x30 cm, stâlpișor St.3 – 27x30 cm, respectiv stâlpișor St.4 – 63x30 cm. Stâlpișorii vor fi armați cu bare Ø12 poziționate în găuri cu diametrul Ø16 forate cu dispozitive mecanice (mașină rotopercutoare), fixate cu ancoră chimică cel puțin 15 cm în elementele structurale de la nivelul planșeului de peste etajul 2 (stâlpi, grinzi). După trasarea și armarea stâlpișorilor, în golurile dintre aceștia se va executa un atic din zidărie de cărămidă cu înălțimea de 69 cm. Zidăria aticului se va executa în strepi.
3. După finalizarea stâlpilor și aticului de zidărie, la partea superioară a aticului se va executa o centură din beton armat cu dimensiuni secționale 30x20 cm, armată longitudinal cu 4Ø12 BST 500C și transversal cu etrieri Ø8/15 BST 500C. Cota la partea superioară a centurii de peste atic este de +11,40 m.
4. Trotuarul se va realiza din beton clasa C20/25, armat inferior și superior cu plase STPB Ø5-100x100, și va avea grosimea de 12 cm. Trotuarul perimetral se va turna pe o folie de polietilenă și un strat compactat de pietriș stabilizat cu ciment, cu grosimea minimă de 15 cm. Rostul dintre trotuar și clădire se va etanșa cu un cordon de bitum filerizat turnat la cald, ce se va proteja cu finisajele fațadei. Trotuarele perimetrice vor avea pante longitudinale de min. 0,5% și transversale de min. 2%.
5. Execuție structură de rezistență aferentă rampei pentru persoane cu dizabilități și trepte acces adiacent ax 6/J-K, la fațada laterală a clădirii. Structura se va realiza din beton armat clasa C16/20, armată cu bare independente BST 500C. Structura de rezistență este alcătuită din radier cu grosimea de 35 cm, elevații de 20 cm grosime, respectiv placă/pardoseală din beton armat cu

grosimea de 10 cm. Cota de fundare aferentă structurii este -2,50 m față de cota  $\pm 0,00$  aferentă clădirii. Structura este dispusă pe un strat de beton de egalizare clasă C12/15, în grosime de 10 cm.

6. Execuție rezervor din beton armat clasă C30/37, amplasat subteran. Structura de rezistență este alcătuită din radier din beton armat cu grosimea de 50 cm, pereți în grosime de 30 cm și placă din beton armat cu grosimea de 25 cm. Cota de fundare aferentă structurii este -5,20 m față de cota  $\pm 0,00$  aferentă clădirii. Structura este dispusă pe un strat de beton de egalizare clasă C12/15, în grosime de 5 cm.

### 3. INSTALAȚII ELECTRICE

În cadrul proiectului sunt cuprinse soluțiile tehnice pentru realizarea instalațiilor electrice de curenți tari după cum urmează:

- instalații de alimentare cu energie electrică;
- instalații de distribuție a energiei electrice;
- instalații electrice interioare de iluminat normal;
- instalații electrice pentru iluminat de siguranță;
- instalații electrice de prize 230/400V;
- instalații electrice de forță aferente utilajelor și echipamentelor;
- instalații de protecție împotriva electrocutării în cazul apariției unor tensiuni accidentale în situația unor defecte în instalație;
- instalații de protecție împotriva supratensiunilor din rețea pentru echipamentele de automatizare;
- instalație electrică de legare la priza de pământ.

#### **INSTALAȚII DE ALIMENTARE CU ENERGIE ELETRICĂ**

Datele electroenergetice de consum pentru obiectivul propus sunt următoarele:

- putere electrică instalată:  $P_i$ : 186,83 kW;
- putere electrică absorbită:  $P_a$ : 130,78 kW;
- curentul de calcul:  $I_c$ : 205,71 A;
- tensiunea de utilizare:  $U_n$  = 3 x 400 V.c.a. / 1 x 220 V.c.a.;
- frecvența rețelei de alimentare:  $F_u$  = 50  $\pm$  0,2 Hz.;
- factorul de putere al consumatorului :  $\cos \varphi$  = 0,70.

Alimentarea cu energie electrică a obiectivului din **sursa de bază**, se va realiza din Sistemul Energetic Național, prin intermediul unui bransament electric trifazat, în baza documentației tehnice de obținere a avizului de racordare ce va fi solicitat de beneficiar și în baza documentației tehnice de execuție a furnizorului de electricitate. Alimentarea cu energie electrică a consumatorilor obiectivului se realizează din tabloul electric general (denumit TEG) amplasat conform planului de specialitate instalații electrice.

Instalațiile de joasă tensiune au următoarele caracteristici :

- joasă tensiune - 400 V;
- frecvență - 50 Hz;
- regim de neutru – TN-C/TN-S.

Din tabloul electric general, înaintea întreruptorului general, se vor alimenta următoarele:

- Tablou electric stație de pompare hidranți (T.E-S.H.I.);
- Alimentare ECS;
- Alimentare Centrală de Comandă Desfumare;

De asemenea, din TEG, se vor alimenta următoarele:

- Tablou electric parter (T.E.P.);
- Tablou electric etaj 1 (T.E.1);
- Tablou electric etaj 2 (T.E.2);

De la blocul de măsură și protecție (BMP) va pleca o coloană trifazată **CYAbY 3x95mmp+2x50mmp** ce va alimenta tabloul electric general (T.E.G.). Tabloul electric parter (T.E.P.) alimentează consumatorii de la nivelul parterului și al subsolului.

Tabloul electric general de alimentare va avea grad de protecție IP65 (cofret metalic) și se va monta în exterior conform planșelor de specialitate.

Înainte de întrerupătorului general vor pleca:

- coloană **NHXX FE180E90 5x25 mm<sup>2</sup>** ce va alimenta tabloul electric aferent stației de pompare hidranți;
- coloană **NHXX FE180E90 3x2,5 mm<sup>2</sup>** ce va alimenta tabloul centrala de detecție și alarmare incendiu (ECS).
- coloană **NHXX FE180E90 3x6 mm<sup>2</sup>** ce va alimenta tabloul centrala de desfumare incendiu (CCD).

Datele electroenergetice de consum pentru consumatorii alimentați înainte de întrerupătorului general:

- putere electrică instalată:  $P_i$ : 35,50 kW;
- putere electrică absorbită:  $P_a$ : 35,50 kW;

Tabloul electric T.E.P. va fi alimentat din T.E.G. prin intermediul unui cablu **CYY-F 5x25mmp**, conform planșelor din partea desenată.

Tabloul electric T.E.E.1 va fi alimentat din T.E.G. prin intermediul unui cablu **CYY-F 5x25mmp**, conform planșelor din partea desenată.

Tabloul electric T.E.E.2 va fi alimentat din T.E.G. prin intermediul unui cablu **CYY-F 5x25mmp**, conform planșelor din partea desenată.

Clădirea va fi dotată cu următoarele tipuri de instalații electrice:

- a). Sistemul de alimentare cu energie electrică;
- b). Sistemul electric de iluminat artificial normal și prize;
- c). Sistemul electric de iluminat de siguranță;
- d). Sistem de protecție la supratensiuni atmosferice transmise prin rețea și de comutație.

Datele care au stat la baza dimensionării instalațiilor sunt:

- a. Putere instalată la receptoarele din clădire:

- a.1. Receptoare de iluminat;
- a.2. Receptoare racordate la prize.

- b. Putere simultan absorbită maximă
- c. Factor de putere mediu de calcul
- d. Curent de linie maxim simultan absorbit.

Necesarul de putere și situația consumului de energie electrică se vor specifica într-un chestionar energetic al obiectivului care se afla la baza eliberării ATR (avizului tehnic de racordare) și a contractului întocmit cu firma de furnizare de energie electrică. Alimentarea cu energie electrică a consumatorilor obiectivului se face din tabloul electric general (denumit în continuare T.E.G.) IP54, amplasat exterior pe fațada principală (conform planurilor de specialitate). Ușile de acces, fixate sigur prin balamale, în cazul cutiilor/ tablourilor de exterior, pot fi blocate în poziția închis și asigurate împotriva efracției. Pentru accesul personalului de exploatare se asigură posibilitatea deschiderii ușilor la un unghi de cel puțin 90°. Intrarea și ieșirea conductoarelor/ cablurilor din exterior sau spre exterior se realizează prin țevi de oțel, astfel dimensionate și etanșate (prin presetupe), pentru a se asigura gradul de protecție specificat al carcasei. Din tabloul general se alimentează tablourile secundare ce deservește la iluminat și forță (prize, echipamente s.a.). Pentru diminuarea riscului de incendiu s-a prevăzut dispozitiv de protecție pentru curent diferențial rezidual (DDR) amplasat la bransament, conform prevederilor art. 4.2.2.8 din I7-2011. Receptorii vitali și prioritari (alimentarea echipamentelor de control și semnalizare- ECS, alimentarea centralei de comandă desfumare- CCD) se vor alimenta dinaintea întrerupătorului general al tabloului general (conform I7/2011).

### **INSTALAȚII DE DISTRIBUȚIE A ENERGIEI ELECTRICE**

Distribuția energiei electrice se va realiza din cadrul bransamentului propus la limita de proprietate (BMP) prin intermediul unui cablu armat din cupru tip **CYABY 3x95+2x50 mm<sup>2</sup>** montat îngropat în pământ pe pat de nisip la adâncimea de minim -0,90 m față de cota terenului sistematizat. Se va monta și bandă avertizoare/ de reperare cabluri electrice subterane la 25....35 cm peste cabluri. Pentru realizarea instalației electrice și alimentarea receptorilor electrice se va utiliza o schemă de distribuție de tip TN-S combinată trifazată/monofazată cu 5 respectiv 3 conductoare, separarea nulului de protecție de nulul de lucru realizându-se în tabloul electric general TEG. Corespunzător acestei scheme

de distribuție se utilizează o schemă de legare la pământ de tip TN-S exclusiv, cu conductoare de protecție distinct distribuite pe circuite. Distribuția va fi de tip radial și se va realiza cu circuite separate pentru fiecare categorie de receptoare, conform destinației. Tablourile electrice vor fi realizate în schemă TN-S, vor avea cel puțin același grad de protecție cu celelalte echipamente din spațiile deservite și vor fi prevăzute la intrarea lor cu întrerupătoare automate, cu protecție la scurtcircuit și la suprasarcină, iar pentru circuitele cu echipamente electrice în zone cu pericol de electrocutare se vor prevedea și protecție diferențială la curenți de defect (prize). Totodată se va prevedea protecție împotriva supratensiunilor electrice indirecte (induse) în instalațiile interioare, determinate de supratensiuni atmosferice/ din rețea și de deconectări interioare, prin utilizarea unui descărcător trifazat la supratensiuni, în vederea protejării echipamentelor electrice. Reanclanșarea întrerupătoarelor automate se va face manual numai după remedierea defecțiunii. Puterile instalate/simultane necesare pentru fiecare tablou electric al imobilului sunt menționate în schemele de distribuție. Execuția tablourilor electrice se va face respectând prevederile Standard SR EN 60439-1. Echipamentele instalației de desfumare (servomotoare ferestre desfumare) se vor alimenta dinaintea întrerupătorului general din tabloul general cu cablu NHXH E90/ FE180 3x2,5mm<sup>2</sup> și dintr-un UPS de 6 KVA. Tablourile electrice vor fi realizate în tehnologie tip cutie metalică, montate aparent sau semiîngropat, acestea fiind alese în funcție de modul și locul de amplasare, respectându-se prevederile Normativului I7/2011. Tablourile electrice se vor realiza în cutie metalică, montate aparent sau semiîngropat, acestea fiind alese în funcție de modul și locul de amplasare, respectându-se prevederile Normativului I7/2011. Tablourile electrice vor fi echipate cu:

- aparate de protecție la supratensiuni induse și de comutație - SPD;
- întrerupătoare automate pentru protecție la scurtcircuit și suprasarcină;
- protecții diferențiale;
- butoane de comandă;
- comutatoare;
- lampi de semnalizare.

De asemenea, în tablourile electrice au fost prevăzute și circuite de rezervă, loc în tablouri pentru montarea unor întrerupătoare automate pentru protecție la scurtcircuit și suprasarcină, iar puterea electrică estimată pentru aceste circuite este inclusă în puterea pe baza căreia s-a dimensionat coloana tabloului electric respectiv. Fiecare tablou electric cuprinde aparatul necesar protecției la scurtcircuit și suprasarcină al circuitelor, precum și aparatul necesar pentru protecția persoanelor împotriva șocurilor electrice datorate atingerilor indirecte. Tablourile vor fi dotate cu cleme sau reglete de nul de protecție și vor fi etichetate. Etichetele vor conține: denumirea tabloului, tensiunea de alimentare și puterea instalată. Circuitele se vor eticheta conform schemelor monofilare din prezenta documentație, scheme ce se vor amplasa la final și pe partea interioară a ușii tabloului electric. Din consultarea schemelor electrice și a breviarului de calcul reiese distribuția echilibrată a consumatorilor pe cele trei faze ale rețelei. Dimensiunile conductoarelor și echipamentelor de protecție propuse au fost alese conform prescripțiilor tehnice, pe bază de calcul. De la tablourile electrice de distribuție se vor alimenta circuitele de prize și iluminat, circuite electrice dimensionate și protejate conform zonei pe care o deservește. Pe porțiunile în care traseul circuitelor electrice intră în contact cu elemente combustibile se utilizează în mod obligatoriu tub de protecție metalic. Dozele de derivație propuse vor fi de tipul montare îngropată, cu capac etanș, fiind echipate cu conectori de legătură. Pe elementele de construcție ce nu permit montarea îngropată, dozele vor fi amplasate aparent, fiind alese în funcție de locul de amplasare, respectându-se prevederile Normativului I7/2011. În tablourile electrice ale construcției circuitele monofazate se echipează cu întrerupătoare automate cu protecții diferențiale pentru un curent rezidual de 30mA, iar în TEG coloanele de alimentare ale tablourilor electrice se echipează cu întrerupătoare automate cu protecții diferențiale pentru un curent rezidual de 100mA, conform schemelor de distribuție.

**În situația în care furnizorul de energie electrică nu va monta în punctul de alimentare un dispozitiv de protecție pentru curent diferențial rezidual (DDR) cu un curent nominal de funcționare mai mic sau cel mult egal cu 300 mA (conform I7/2011 art. 4.2.2.8.), atunci acest echipament se va monta la intrarea serviciului în Tabloul Electric General al construcției.**

Se interzice realizarea legăturilor electrice între conductoare (cabluri) în interiorul tuburilor sau țevelor de protecție, plintelor, gurilor sau trecerilor prin elementele de construcție. Nu se admite amplasarea instalațiilor electrice sub conducte sau utilaje pe care poate să apară condens. Fac excepție instalațiile electrice în execuție închisă cu grad de protecție adecvat (IP65), realizate din materiale rezistente la astfel de condiții. Documentația întocmită, pe seama temei de proiectare asigură îndeplinirea cerințelor esențiale de calitate în conformitate cu Legea 10/95, modificată prin Legea nr. 123 din 5 mai 2007, respectiv:

- a) rezistență mecanică și stabilitate;
- b) securitate la incendiu;
- c) igienă, sănătate și mediu înconjurător;
- d) siguranță și accesibilitate în exploatare;
- e) protecție împotriva zgomotului;
- f) economie de energie și izolare termică;
- g) utilizare sustenabilă a resurselor naturale.

**Documentația întocmită, în baza temei de proiectare asigură îndeplinirea cerințelor fundamentale de calitate în conformitate cu Legea 177/2015, respectiv:** obiectivul a fost prevăzut cu instalații funcționale, sisteme de securitate, mijloace și măsuri de protecție conform GT 059-03 Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform legii nr. 10-1995 privind calitatea în construcții, pentru instalațiile electrice din clădiri, corespunzător categoriei de importanță a clădirii.

#### **Instalația electrică în centrala termică**

În centrala termică consumatorii electrici (pompe, stația de dedurizare, precum instalațiile de iluminat și prize) se vor alimenta dintr-un tablou electric trifazat. Tabloul electric aferent centralei termice se va alimenta din TEG al obiectivului. Tuburile de protecție vor fi tip PEL.

Protecția împotriva tensiunilor accidentale se va realiza prin legarea la nulul de protecție a tuturor părților metalice ce pot fi puse sub tensiune, în caz de defect (tablouri, carcase etc.).

#### **Instalația electrică în camera pompe incendiu**

Alimentarea tabloului pentru pompe incendiu se face de la înaintea siguranței generale din tabloul general electric. Pompa de incendiu este acționată automat, dar conform P118/2-2013, se va prevedea obligatoriu și acționare manuală. În camera de pompe și spațiu sunt prevăzute corpuri de iluminat etanș tip FIPAD 236. Indiferent de debit, conform P118/2-2013, încăperea stației de pompare se prevede și cu iluminat de siguranță pentru intervenții, corpuri de iluminat tip luminobloc. Corpurile de iluminat de siguranță pentru intervenții s-au ales din gama omologată, existența pe piața prevăzută cu dispozitive de comutare automată pe acumulatorul propriu. În camera de vane, s-a prevăzut o centură interioară de legare la pământ, din bandă de OL-Zn 25x4 mm, montată aparent. Această centură interioară se va lega prin piese de separație la centura exterioară de legare la pământ, din bandă de OL-Zn 40x4 mm. Tabloul de automatizare aferent grupurilor de pompare va permite setarea diferită a presiunilor de pornire și oprire pentru pompa pilot și pentru pompele de bază precum și reglarea temporizărilor de semnalizare optoacustică la depășirea timpului normat pentru asigurarea rezervei de incendiu. Protecțiile ce trebuie asigurate sunt: dezechilibru tensiuni, lipsa sau tensiune minimă, lipsa faze, inversare succesiune, suprasarcină, scurtcircuit, protecție la lipsa apei. Semnalizări ce trebuie asigurate:

- pe panou: intrerupător general manual, butoane de selectarea a modului de lucru manual/automat, semnalizare pentru avarie sau funcționare pentru fiecare pompă;
- pe ecranul modului de automatizare: avarie rețea, pornire incendiu, lipsa apă, avarie pentru fiecare pompă în parte;

#### **INSTALAȚII DE ILUMINAT**

În conformitate cu cerința esențială economia de energie, sursele electrice de lumină vor fi, în toate cazurile în care alte cerințe nu le acceptă. Calculul fotometric al sistemului de iluminat, aferent fiecărei incinte iluminate, s-a efectuat în conformitate cu NP-061 2002. Nivelurile de iluminare vor avea următoarele valori:

- 100-150 lx: holuri, casa scării, depozit;
- 200 lx: grupuri sanitare, centrala termică;

- 300 lx: cancelarie, secretariat;
- 500 lx: săli de clasă.

Iluminatul artificial se va realiza cu aparate de iluminat cu sursă de tip LED. Circuitele de alimentare ale aparatelor de iluminat sunt separate de cele pentru alimentarea prizelor. Fiecare circuit de iluminat este încărcat astfel încât să însumeze o putere totală de maxim 2,00 kW. Comanda iluminatului se va face manual, prin intermediul întrerupătoarelor aferente circuitelor de iluminat. Circuitele de iluminat vor fi protejate la suprasarcină și scurtcircuit cu întrerupătoare automate prevăzute, atunci când este cazul, cu protecție automată la curenți de defect, conform schemelor monofilare și specificațiilor de aparat. Circuitele de iluminat se vor realiza cu cabluri de cupru tip CYY-F, având secțiunea  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ , protejate împotriva deteriorării mecanice în tuburi de protecție din PVC fără degajări de halogen, pozate în peretii construcției. Se va evita instalarea circuitelor de iluminat pe suprafețe calde. Toate circuitele de iluminat vor fi prevăzute, la plecările din tablourile respective cu întrerupătoare automate de tip miniatură, cu protecție electromagnetică, conform schemelor monofilare ale tablourilor. Gruparea acestora pe circuite și tablouri a urmărit reducerea zonei afectate de un eventual defect și încărcarea echilibrată a fazelor. Comanda iluminatului se va realiza cu întrerupătoare montate numai pe conductoarele de fază și care vor avea un curent nominal  $I_n=10\text{A}$ . Înălțimea de montaj a întrerupătoarelor va fi stabilită de comun acord cu beneficiarul în limitele 0,60 m și 1,50 m de la pardoseală (art. 5.2.15 - Normativ I7/2011). Execuția instalațiilor electrice de iluminat se va realiza în conformitate cu prevederile din normativul I.7-2011 privind proiectarea și execuția instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000 V c.a.

**La folosirea altor corpuri de iluminat cu alte puteri, altele decât cele specificate în prezentul proiect, se va tine seama ca acestea sa nu depaseasca puterea instalata pe circuitul unde se folosesc noile corpuri de iluminat.**

#### **INSTALAȚII DE ILUMINAT DE SIGURANȚĂ**

Circuitele pentru iluminatul de securitate pentru evacuare se vor alimenta din tablourile electrice și de la acumulatorii incorporați ai fiecărui corp. Aceste circuite se vor realiza cu cabluri din cupru cu întârziere la propagarea flăcării tip CYY-F  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ , protejate în tubulatura IPY, IPEY sau copex montată îngropată în pereți și aparent pe elementele de construcție care nu permit montarea îngropată. Iluminatul de siguranță este alimentat prin circuite distincte față de iluminatul general al clădirii.

**Corpurile de iluminat pentru evacuarea din clădire vor respecta tipurile de marcaj (sens, schimbări de direcție) în concordanță cu HG 971/2006, SR ISO 3864-1 (simboluri grafice) dar și recomandările din SR EN 60598-2-22.**

Conform. I7/2011 art.7.23.3.3. Corpurile de iluminat pentru iluminatul de siguranță trebuie să fie realizate din materiale clasa B de reacție la foc, potrivit reglementărilor specifice. Punerea în funcțiune a sistemelor de iluminat de siguranță la întreruperea iluminatului normal se va face în timpul prevăzut în norma astfel:

| Tipul sistemului de iluminat         | Timpul de punere în funcțiune în clădirile destinate publicului sau lucrărilor |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Iluminat pentru continuarea lucrului | în 0,5 s – 5 s <sup>1)</sup>                                                   |
| Iluminat de intervenție              | în 0,5 s – 5 s <sup>2)</sup>                                                   |
| Iluminat de evacuare                 | în 5 s <sup>2)3)4)</sup>                                                       |
| Iluminat împotriva panicii           | în 5 s <sup>2)</sup>                                                           |
| Iluminat pentru marcarea hidranților | în 5 s <sup>2)</sup>                                                           |

1) Timpul de funcționare este până la terminarea activității cu risc;

2) Timpul de funcționare este de cel puțin 1h.

3) Timpul de funcționare este cel puțin 3h pentru clădiri foarte înalte, clădiri cu Sali aglomerate din categoria S1, spitale și hoteluri.

4) Timpul de funcționare este cel puțin 2h pentru clădiri înalte, clădiri cu Sali aglomerate din categoria S2, clădiri de sănătate, de învățământ, de turism, pentru cultura, clădiri civile subterane, centre comerciale, hipermagazine, parcaje subterane de tip P3 și P4, precum și parcaje subterane închise cu mai mult de 3 niveluri.



**Iluminatul de siguranță pentru continuarea lucrului se prevede în:**

➤ Încăperea **P.04 Secretariat**, amplasată la parter unde este amplasat echipamentul de control și semnalizare incendiu (ECS);

Nivelul de iluminare din încăperile unde sunt amplasate ECS-urile este de 300 lx, iar aparatul de iluminat prevăzut pentru siguranță corespunde nivelului iluminării medii de 20% din nivelul de iluminare normat pentru iluminatul normal.

**Iluminatul de siguranță pentru continuarea lucrului** este parte a iluminatului de securitate prevăzut pentru continuarea activității normale fără modificări esențiale. Timpul de funcționare al corpului de iluminat autonom trebuie să fie până la terminarea activității de risc.

**Iluminatul de securitate pentru evacuare** s-a realizat cu aparate de iluminat de siguranță, în regim permanent, marcate cu pictogramă cu marcaj de indicare a traseului de urmat în caz de pericol, 2x2W, IP 42, tip C7 sau similar și autonomie de o oră. Aparatele de iluminat pentru evacuare s-au prevăzut lângă fiecare ușă de ieșire, la fiecare schimbare de direcție, hol, casa scării, în exterior lângă fiecare ieșire din clădire, la ieșirea din grupurile sanitare cu suprafață mai mare de 8,00 m<sup>2</sup> și în grupul sanitar pentru persoane cu handicap.

**Corpurile de iluminat pentru evacuarea din clădire** trebuie să respecte recomandările din SR EN 60598-2-22 și tipurile de marcaj (sens, schimbări de direcție) stabilite prin HG. Nr. 971/2006, SR ISO 3864-1 (simboluri grafice) și SR EN 1838 privind distanțele de identificare, lumananța și iluminarea panourilor de semnalizare de securitate. Pentru marcarea căilor de evacuare se folosesc corpuri de iluminat speciale - tip luminobloc, cu sursa de rezerva (acumulator) și încărcare individuală automată, fiind marcate "IESIRE/ EXIT" și amplasate la o distanță de maxim 15 m între ele. În grupurile sanitare pentru persoane cu dizabilități se va asigura obligatoriu iluminat de siguranță de securitate la evacuare realizat prin montarea de corpuri de iluminat speciale (luminobloc) etanșe (IP65). Conform Art. 7.23.7.3 din normativul I7/2011, iluminatul de securitate pentru evacuare va avea un regim de funcționare permanent. Corpurile pentru iluminatul de evacuare din clădire vor fi echipate cu acumulator Ni-CD cu autonomie de minimum 2 ore (conform tabel 7.23.1 din I7/2011), cu regim de funcționare permanent. Timpul de încărcare al acumulatorilor este de maxim 24 ore.

**Iluminatul de securitate pentru marcarea hidranților interiori de incendiu** este parte a iluminatului de securitate prevăzut să permită identificarea ușoară a hidranților interior de incendiu. Poziția hidranților va fi indicată cu aparate de iluminat marcate cu „HIDRANT” 2x2 W (montat deasupra hidrantului), tip CISA-02-M TEMPORA sau similar și autonomie de 1 oră. Corpurile de iluminat pentru marcarea hidranților trebuie să respecte recomandările din SR EN 60598-2-22 și tipurile de marcaj (sens, schimbări de direcție) stabilite prin HG. Nr. 971/2006, SR ISO 3864-1 (simboluri grafice) și SR EN 1838 privind distanțele de identificare, lumananța și iluminarea panourilor de semnalizare de securitate. Durata de punere în funcțiune a acestui tip de iluminat este de 0,5 - 5 s (conf. Tabel 7.23.1. din Normativul I7/2011). Timpul de funcționare este de cel puțin 1 h conform notei din subsolul Tabel 7.23.1. din Normativul I7/2011.

**Iluminatul de securitate pentru intervenție**, este prevăzut în zonele în care sunt necesare manevre asupra unor echipamente în caz de incendiu. S-a prevăzut în zonele: Camera TEG P 26, C.T. P 25. În cazul acesta sunt utilizate corpuri cu sursă LED echipate cu acumulator încorporat și autonomie de 1 oră.

Iluminatul de intervenție în zone de risc se va alimenta din tabloul electric prin intermediul unui cablu cu rezistență mărită la propagarea flăcării tip CYY-F cu conductoare din cupru de 1,5 mm<sup>2</sup> din care se vor alimenta și sistemele de alarmare și instalațiile de protecție. Instalații electrice pentru iluminatul de securitate pentru intervenții trebuie prevăzute în următoarele cazuri:

- în locurile în care sunt montate armature (de ex: vane, robinete și dispozitive de comandă - control) ale unor instalații și utilaje care trebuie activate în caz de avarie;
- în zonele cu elemente care, la ieșirea din funcțiunea iluminatului normal, trebuie actionate în vederea scoaterii din funcțiune a unor utilaje și echipamente sau a reglării unor parametri aferenți, în scopul protejării utilajelor, echipamentelor sau persoanelor precum și încăperi de garare a utilajelor destinate aparării împotriva incendiilor.

**Iluminatul de securitate împotriva panicii.** Acesta s-a prevăzut în încăperile mai mari de 60 m<sup>2</sup>, cu corpuri de tip LED achitate cu acumulatori cu autonomie de 1 oră. Acest tip de iluminat de securitate s-a prevăzut cu comanda automată de punere în funcțiune după căderea iluminatului normal. De



asemeni acest tip de iluminat s-a prevăzut și cu comenzi manuale din locuri accesibile personalului de serviciu al clădirii. Scoaterea din funcțiune a acestui tip de iluminat de evacuare se face dintr-un sigur punct accesibil personalului însărcinat cu aceasta. Iluminat de securitate împotriva panicii va funcționa în regim permanent. Durata de punere în funcțiune a acestui tip de iluminat este mai mică de 5 s (conf. Tabel 7.23.1. din Normativul I7/2011). Corpurile de iluminat de securitate împotriva panicii sunt prevăzute cu baterii de acumuloare cu autonomie de cel puțin 1h cu durata de comutare de 5s conform tab 7.23.1/I7/2011.

**Corpurile de iluminat de tip autonom (executate conform SREN 60598-2-22) se alimentează pe circuite din tablourile de distribuție pentru receptoare normale. Pot fi alimentate de pe circuite comune cu corpurile de iluminat pentru iluminatul normal. Conductoarele și/sau cablurile de alimentare trebuie să fie cu întârziere la propagarea flăcării în mănunchi (conform cu SR EN 50266 pe părți – de exemplu CYY-F).**

### **INSTALAȚII DE PRIZE**

Au fost prevăzute spre a fi montate prize simple și duble de tip cu contact de protecție, executate pentru a suporta fără să se deterioreze un curent de 16 A. Circuitele de prize vor fi separate de cele pentru alimentarea corpurilor de iluminat. Înălțimea de montaj a prizelor va fi de 1.50m pentru salile de clasă și 0.30m pentru celelalte încăperi, măsurată de la nivelul pardoselii finite până în axul prizei, cu excepția celor care au o altă înălțime specificată pe plan. Circuitele de prize se vor realiza cu cablu tip CYY-F 3x2,5mm<sup>2</sup> protejate împotriva deteriorării mecanice în tuburi de protecție din PVC (tip IPEY) 16mm. Distribuția circuitelor se va realiza îngropat în șapă, sub pardoseală, sau mascat de pereții de gipscarton. Pe circuitele de prize sunt prevăzute prize simple sau duble, toate cu contact de neutru, cu o putere instalată de 2000 W, în conformitate cu prevederile normativului I7/2011. Tensiunea de lucru pentru circuitele de iluminat și prize este 230 V.c.a. monofazat. Racordurile electrice sunt dispuse pe circuite independente, corespunzător gradului de importanță a acestora. Nici un întrerupător și nici o priză nu trebuie să se găsească la mai puțin de 0,60 m față de o sursă de apă. Se vor executa legături echipotențiale conform prevederilor art.7.2.4 din Normativul I.7-2011. Sistem de protecție la șoc electric, bazat pe întreruperea alimentării, corespunzător schemei legarea la nul, deoarece sursa este cu punctul neutru distribuit, respectiv schema TN-C, până la originea instalației, în conformitate cu cerințele NP-I7/ 2011, se va realiza borna principală de echipotențializare și legare la pământ la care se leagă:

- conductoarele de protecție (PE sau PEN);
- conductoare de echipotențializare;
- conductele metalice de apă;
- coloanele metalice de încălzire;
- elementele metalice ale construcției.

Circuitele se vor distribui pe cele trei faze pentru echilibrarea încărcării acestora. Tablourile electrice se vor racorda necondiționat la instalația de protecție interioară. După racordare se impune măsurarea prizei de pământ exterioare, pentru a satisface condiția ca rezistența de dispersie să fie mai mică de 1 ohm, fiind comună cu instalația de paratrăsnet. Toate circuitele de prize sunt protejate la suprasarcină, scurtcircuit și curenți de defect, cu disjunctoare diferențiale montate în tablourile electrice. 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 planșe. Instalația de forță alimentează cu energie electrică următoarele categorii de receptori: pompe circulație, centrala termică pe energie electrică, electrovane. Toate pompele și echipamentele tehnologice se vor racorda prin circuite protejate la scurtcircuit, supraîncălziri termice sau puneri la pământ (curenți reziduali de defect). S-a propus instalarea de dispozitive de protecție de curenți de suprasarcină (SPD) pentru protecția echipamentelor de automatizare din componența sistemului de irigații și altele asemenea.

### **INSTALAȚII DE PARATRĂSNET ȘI ÎMPĂMÂNTARE**

Se propune dotarea obiectivului cu o instalație de captare trăsnet având un nivel de protecție II. Aceasta este formată dintr-o instalație de captare cu dispozitiv de amorsare, amplasat pe catarg de 3,00 m, raza

de protecție  $R_p \approx 35,00\text{m}$ . Dispozitivul obține energia din câmpul electric atmosferic care crește considerabil în timpul furtunilor, prin captatoarele inferioare. Când descărcarea atmosferică este iminentă, apare o creștere bruscă a câmpului electric local care este sesizată de dispozitivul electric de amorsare și primește comanda de a restitui energia stocată sub forma unei ionizări la vârf (precizia remarcabilă de declanșare asigură o funcționare la momentul critic imediat premergător descărcării principale). Legarea acestuia la priza de pământ se va face cu platbanda din OL Zn 25x4mm, prin coborâri (4 coborâri conf. normativ I.7) situate pe părți opuse ale clădirii, montate îngropat în elementele de construcție. Coborârile se vor lega la priza de pământ prin intermediul pieselor de separare montate în firide. Firidele pentru montarea pieselor de separare se vor realiza îngropat în elementele de construcție și se vor finisa astfel încât să se poată încadra în arhitectura clădirii. Firidele se vor monta la parter, la  $h=1,5\text{m}$  față de sol. Pentru protecția împotriva șocurilor electrice prin atingere indirectă s-a prevăzut legarea la priza de pământ. Se va măsura rezistenței prizei de pământ. Dacă rezistența de dispersie a prizei de pământ depășește valoarea prescrisă de 1 Ohm, se vor monta electrozi până când se va atinge valoarea prescrisă. Pentru suplimentarea prizei de pământ se vor folosi electrozi verticali din țevă OL-Zn cu  $D = 2 \frac{1}{2}$  țoli și  $L = 3\text{ m}$ , legați între ei cu platbandă OL Zn 40x4 mm îngropată în pământ. Firida de bransament și tablourile electrice se vor lega cu platbandă OL Zn 40x4 mm, prin intermediul unei piese de separație, la priza de pământ. Tablourile electrice se vor lega la conductorul de protecție din firida de bransament. De asemenea, la priza de pământ se vor lega toate elementele metalice ale construcției (țevi de alimentare cu apă, gaze) precum și toate elementele metalice ale instalației electrice care în mod normal nu se află sub tensiune dar care în mod accidental, în urma unui defect, pot ajunge sub tensiune.

#### **INSTALAȚII ELECTRICE DE PRODUCERE ENERGIE ELECTRICĂ CU PANOURI FOTOVOLTAICE**

S-a prevăzut un sistem de panouri fotovoltaice on-grid care va asigura energie complementară din surse regenerabile. Prin intermediul unui inverter, energia solară oferită de colectoarele solare-fotovoltaice, va fi transformată în curentul necesar. Invertorul trebuie să fie unul inteligent astfel încât să permită alimentarea parțial din rețea.

La configurarea sistemului fotovoltaic s-a realizat o analiză asupra numărului de consumatori existenți și numărul de ore de funcționare zilnică, precum și puterea electrică a acestora. În zilele însorite de vară, temperatura cristalului poate ajunge la temperaturi înalte și în acest caz panourile policristaline au un randament mai bun. Sistemul fotovoltaic propus este destinat asigurării energiei electrice pentru iluminat din cadrul obiectivului. Instalația este de tipul „on grid”, adică cu conectare la rețea, și funcționează numai în prezenta rețelei electrice a locației. Astfel, energia necesară noilor consumatori, se va acoperi în totalitate din energia produsă de instalația cu panouri fotovoltaice. Când consumul propriu este mai mare decât energia produsă, diferența se va lua din rețeaua electrică de alimentare a construcției, iar când consumul este mai mic, diferența de energie produsă, se va distribui în rețeaua electrică, pentru alți consumatori.

Se va folosi un sistem fotovoltaic de 6kW și 17 kW, acest sistem va furniza energie direct către consumatori de la panouri fotovoltaice pe timp de zi prin intermediul invertorilor de tip "ON GRID", iar energia în surplus va fi înmagazinată în baterii. Energia înmagazinată în baterii poate fi folosită pentru alimentarea consumatorilor pe timp de noapte precum și pentru a menține producția de energie de către panourile fotovoltaice în eventualitatea căderii de curent. Sistemul de panouri fotovoltaice va fi format din 12 respectiv 37 de panouri fotovoltaice. Acestea vor fi amplasate pe terasa clădirii. Montarea colectoarelor se va face respectând un unghi de înclinație de  $45^\circ$  și un unghi de azimut de  $0^\circ$ . Instalația de producere a energiei electrice, se compune din două părți principale:

- panourile fotovoltaice pentru captarea energiei solare și transformarea ei în energie electrică;
- aparatura electrică, formată din invertoare trifazate, încărcător solar controller, acumulatori și tabloul electric de automatizare și distribuție.

Panourile solare se instalează pe terasa obiectivului, iar aparatura electrică se instalează în spațiul tehnic aflat la același nivel. Consumatorii auți în vedere, se referă la rezistența electrică a boilerului termoelectric. Pentru a asigura necesarul de energie electrică, se vor monta 12 respectiv 37 de panouri fotovoltaice de 500W/buc (pentru boilerul termoelectric) cu

4 acumulatori solari. Cumulul acestor consumatori, necesită o putere electrică instalată este de  $P_i=6,00$  kW și energia electrică produsă de panourile fotovoltaice, va fi introdusă în rețeaua electrică de alimentare a instalației de iluminat. Energia necesară noilor consumatori va putea acoperi în totalitate din energia produsă de instalația cu panouri fotovoltaice; ca soluție de rezervă, circuitul de alimentare a rezistenței electrice a boilerului, va fi legat și la rețeaua electrică din clădire. Când consumul propriu este mai mare decât energia produsă, diferența se va lua din rețeaua electrică a dispensarului.

#### **MĂSURI PENTRU PROTECȚIA LA FOC**

În camerele tablourilor generale de distribuție se vor amplasa câte un stingător cu praf și bioxid de carbon, iar în apropierea fiecărui tablou local de distribuție se va amplasa câte un stingător de incendiu cu praf și bioxid de carbon. Golurile din jurul străpungerilor executate pentru circuitele electrice în pereți sau planșee se vor etanșa cu dopuri sau blocuri de spumă flexibilă din material intumescent. Spațiile mici rămase libere după astuparea cu spumă flexibilă se vor obtura cu mastic din același material. Acest sistem de protecție, trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să nu conțină solvenți (se aplică și în zone fără ventilație naturală);
- să absoarbă acidul clorhidric gazos rezultat la arderea cablurilor;
- conductivitatea termică a protecției care nu a spumat să fie apropiată de cea a mantalei cablului, astfel încât capacitatea de transport a curentului prin cablu protejat să rămână neschimbată;
- să aibă o bună aderență la suprafața cablului;
- să fie ușor de aplicat;
- să permită mișcarea normală a cablului, protecția putându-se îndoi fără fisuri sau desprinderi de material.

Materialul folosit la etanșarea golurilor trebuie să fie:

- spumă poroasă și compactă, permanent flexibilă;
- intumescent la expunerea la căldură și foc;
- să nu producă praf și fibre prin eroziunea elementelor constructive.

Personalul de exploatare va fi instruit periodic cu privire la respectarea normelor de P.S.I. În încăperile tablourilor electrice de distribuție se vor utiliza ca mijloace de primă intervenție stingătoarele cu praf și bioxid de carbon. În caz de incendiu la instalațiile electrice înainte de a se acționa pentru stingerea acestuia se vor scoate de sub tensiune instalațiile electrice afectate și cele periclităte. La instalațiile electrice, pentru stingerea incendiilor se vor folosi numai stingătoare cu praf și bioxid de carbon. Mijloacele de primă intervenție în caz de incendiu trebuie să fie în perfectă stare de utilizare în permanență, amplasate în locuri vizibile, ușor accesibile și ferite de îngheț.

#### **MĂSURI PSI SI TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII**

Este obligatorie legarea la pământ a aparatelor și utilajelor ce se pot afla în mod accidental sub tensiune. La montajul, punerea în funcțiune, exploatarea și întreținerea instalației ce face obiectul prezentului proiect, se vor respecta normele de tehnica 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 validitate 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 instalația de protecție contra tensiunilor accidentale de atingere. Pentru lucrul la înălțimi mai mari de 2,5m se vor utiliza platforme montate rigid, schelete metalice și centuri de siguranță. La fiecare loc de munca vor fi afișate mijloace de avertizare vizuală. În timpul executării lucrărilor și a perioadei de exploatare, se vor lua la cunoștință următoarele regulamente privind protecția la foc și norme de protecție a muncii, conform celor de mai jos:

- I7-2011 - Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor
- Legea 319 / 2006 - Legea protecției muncii + Normele metodologice de aplicare a acesteia
- IPI 65/2007 - Instrucțiuni proprii interne de securitatea și sănătatea muncii pentru transportul și distribuția energiei electrice - Decizie Electrica nr.222/2007

- STAS 12217 - Protecția împotriva electrocutării la utilajele și echipamentele electrice mobile. Prescripții.
- SR EN 61140/2000 și
- SR HD 60364-4-41/2007 - Protecția împotriva șocurilor electrice
- SR HD 60364-5-54/2007 - Sisteme de legare la pământ
- STAS 2612 - Protecția de separație împotriva electrocutării. Limite admisibile

Obiectivele proiectate nu se vor pune în funcțiune, parțial sau total, nici măcar pe timp limitat, înainte de asigurarea tuturor măsurilor de tehnica securității și igienei muncii. Beneficiarul va asigura personalului de exploatare toate echipamentele și mijloacele de protecția muncii prevăzute în normativele în vigoare. Se vor monta dispozitive de protecție cu chei speciale la ușile tablourilor electrice și se prevăd plăcuțe avertizoare și alte mijloace pentru interzicerea accesului neautorizat la circuitele electrice. Beneficiarul și constructorul va întocmi instrucțiuni proprii de securitate a muncii pentru lucrul la înălțime și pentru execuția șanțurilor în pământ. Beneficiarul și constructorul vor întocmi instrucțiuni proprii, speciale și specifice tuturor locurilor de muncă ce consideră că au un caracter deosebit, sau pentru care normele existente nu dau prescripții suficiente, care să conducă la securitatea investiției și a personalului (NRPM art.6).

#### **4. INSTALAȚII ALARMARE ȘI DETECȚIE**

Prezenta documentație cuprinde soluția de dotare a obiectivului cu sistem detecție și avertizare în caz de incendiu. La baza proiectării au stat cerințele beneficiarului, planurile de arhitectură puse la dispoziție, particularitățile funcționale ale clădirii și prevederile normativelor și standardelor în vigoare. Se va asigura un sistem general de detecție și semnalizare incendii. Gradul de acoperire cu instalații de detectare, semnalizare și avertizare incendiu, pentru clădire va fi de tipul acoperire totală. Conform Normativului P118-3/2015, și a Ordinului 6025/2018, art. 3.3.1, este necesară echiparea clădirii cu instalații de detecție și semnalizare incendiu. Echipamentul de comandă și semnalizare incendiu va fi amplasat în camera Secretariat, amplasată la parter (ECS), separată prin elemente de construcții incombustibile clasa de reacție la foc A1 ori A2-s1, și cu rezistență la foc minimum REI 60' pentru planșee și minimum EI 60' pentru pereți având golul de acces protejat cu ușă rezistență la foc EI 30'-c și prevăzută cu dispozitiv de autoînchidere sau închidere automată în caz de incendiu conform prevederilor art. 3.9.2.6. din Normativul P 118/3-2015. În încăperea destinată ECS se va instala un apelator telefonic conform prevederilor art. 3.9.2.7. din Normativul P 118/3-2015. Alimentarea cu energie electrică a sistemului de detecție și avertizare incendiu este realizată din tablou electric general, înaintea întreruptorului general. Sistemul are asigurată o autonomie la alimentarea pe sursa de rezervă (acumulatori) conform Normativului P118-3/2015, art. 4.3.2, de 48 de ore în condiții normale (stare de veghe) după care încă 30 minute în condiții de alarmă generală de incendiu (toate dispozitivele de alarmă în funcțiune). Dacă apar defecte în unitatea de control sau la dispozitivele periferice, toate detectoarele și funcțiile rămân intacte și toate controalele continuă să fie active. Fiecare detector și fiecare componentă de control verifică continuu starea acestora și transmite informațiile la unitatea de alarmare echipată cu microprocesor de control. Alarmerile false sunt filtrate prin transmiterea digital securizată de date între detectoare și unitatea de alarmare în caz de incendiu. Este esențial să se asigure că apariția unei defecțiuni a panoului de comandă și control sau a unui detector să nu afecteze funcționarea altor grupuri de operare sau a altor detectoare. Dacă un detector sau un cablu al sistemului de detecție este în scurt-circuit sau există o întrerupere a firelor, toate celelalte detectoare și module de intrări/ieșiri trebuie să rămână funcționale fără restricții. Panoul de afișare și control are un display TFT color, care permite afișarea în text simplu a tuturor stărilor sistemului (alarmă, defect, dezactivare, transmitere alarmă etc. Echipamentul de control și semnalizare este de tip adresabil, sistemul de detecție incendiu este organizat pe 5 bucle de detecție (una fiind de rezervă), cablarea va fi realizată cu cablu JEH(St)H E90/PH120 2x2x0,8, rezistent la foc 90min. Cablurile se vor monta în tuburi de protecție, iar montajul acestora se va realiza aparent pe structura cu prinderi metalice. Buclele au protecție la scurt-circuit sau întrerupere, sistemul indicând cu semnalizarea acustică și optică pe display-ul centralei locul unde s-a produs acest deranjament și data.

Instalația de detecție, semnalizare și avertizare în caz de incendiu cuprinde următoarele elemente:

- echipament de control și semnalizare (centrala de semnalizare incendiu), pentru care se asigură cerințele din P118/3/2015, pentru spațiul în care se amplasează;
- detectoare automate adresabile de fum și combinate (fum și temperatură);
- butoane pentru declanșare manuală a alarmei de incendiu;
- sirenă de avertizare acustică de interior;
- sirenă de avertizare acustică de exterior;
- comunicator telefonic.

Centrala de semnalizare vor fi conform standardului SR EN 54, de tip adresabil, având 4 bucle de detecție, pe a cărei panou de semnalizare vor fi afișate:

- starea de bună funcționare;
- starea de veghe;
- starea de avertizare;
- starea de defect;
- zona aflată în alarmă;
- locația detectorului aflat în alarmă.

**La ECS vor fi asigurate următoarele:**

- documentele de referință, după caz SR EN 12094-1:2004 sau SR EN 54-2:2000+ A1-2007, precum și reglementările tehnice echivalente pentru utilizarea preconizată;
- ECS cu una sau mai multe zone de stingere dotate cu microprocesor, memorie de evenimente care poate fi descărcată sau citită de la panoul central;
- dispunerea de afișaj alfanumeric cu posibilitatea afișării mesajelor și în limba română.

Memoria de evenimente trebuie să permită stocarea a cel puțin 1000 de evenimente și să poată fi descărcată sau citită pe afișajul local:

- liniile de comandă vor fi monitorizate;
- în cazul defectelor sau al avariilor funcționale la un element component, doar o zonă de stingere nu va putea fi controlată.

Centrala are următoarele funcții:

- detecția rapidă a începuturilor de incendiu;
- afișarea zonei și adresei dispozitivului de detecție aflat în alarmă;
- semnalizarea manuală a incendiului de la butoanele de semnalizare;
- avertizarea la nivelul întregului obiectiv;
- transmiterea la distanță a stării de avertizare și defect;
- autotestarea echipamentului central și al detectorilor automați;
- continuarea funcționării (alimentare de rezervă) în condițiile întreruperii sursei principale de alimentare cu energie electrică.

Echipamentul de control și semnalizare (ECS) este prevăzut cu:

- doi acumulatori ce vor asigura o funcționare în regim normal, în lipsa tensiunii de alimentare, de cel puțin 47,5h și în plus, necesarul de putere pentru semnalizarea unei alarme pe durata a 30 minute;
- 4 bucle adresabile, fiecare buclă având posibilitatea conectării a maxim 128 echipamente adresabile (detectoare, butoane, sirene).
- 1 ieșire auxiliară necontrolabilă de alarmă, suportă până la 8 repetitoare; ieșire auxiliară comanda desfumare/oprire sistem ventilație; alimentare 230 V c.a. ; consum în standby 0,1 A, consum în alarmă 1.0A.

Alimentarea cu energie electrică a ECS-ului (echipament de control și semnalizare), precum și a centralei de desfumare se va realiza conf I7/2011, art 7.22.2 și P118/3, art. 4.2.5. respectiv de la sursa de bază cu un circuit separat independent de orice aparat de conectare, cu cablu rezistent la foc montat în tub de protecție. În cazul întreruperii alimentării principale alimentarea de rezervă va fi asigurată de doi acumulatori ce vor asigura o funcționare de cel puțin 72 ore. Centrala de detecție, semnalizare și avertizare incendiu se va amplasa în încăperea **P.04 Birou**. Cablarea instalației de detecție, semnalizare și avertizare în caz de incendiu se va realiza cu cablu tip JE H(St) H 2x2x0,8 mm E30 FE180 montat în tuburi de protecție. Cablurile instalației de semnalizare incendiu se vor monta la o distanță de 30 cm față de traseele instalațiilor electrice de forță (pe traseele paralele) iar în jurul fiecărui

detector se va lăsa un spațiu liber de 50 cm. Echipamentul de control și semnalizare (ECS) va fi amplasat conform planșei din prezentul proiect. În această încăpăre se vor respecta condițiile impuse de normativul P118/3-2015 cu modificări ORDIN Nr. 6025/2018, pentru montarea ECS și anume:

- să fie amplasat cât mai aproape de centrul de greutate al rețelei respective, asigurând un grad de securitate corespunzător;
- să fie situată, în general, la parter, în spații ușor accesibile din exterior, în vecinătatea ușilor de acces de intervenție ale pompierilor;
- accesul către încăpărea unde se află ECS trebuie să fie ușor; pe calea de acces nu trebuie să existe obstacole care ar putea împiedica sau întârzia intervenția personalului desemnat;
- riscul de incendiu să fie mic și spațiul să fie prevăzut cu cel puțin un element de detectare conectat la sistemul de semnalizare a incendiilor;
- să nu fie traversată de conductele instalațiilor utilitare (apă, canalizare, gaze, încălzire). Se admit doar racorduri pentru instalațiile care deservește încăpărea respectivă;
- să nu fie amplasată sub încăperi încadrate în clasa AD4 conform normativului I7/2011 (medii expuse la picături cu apă);
- în încăpăre au acces doar persoanele autorizate și desemnate în condițiile legii.
- încăpărea este prevăzută cu iluminat de securitate pentru continuarea lucrului.

Detectoarele automate (de fum și combinate fum + temperatură) se vor amplasa conform normativului P118/3-2015 cu modificări prin ordin Nr. 6025/2018 și a planurilor din proiect – imediat sub tavan, astfel încât produsele degajate de incendiu din spațiile supravegheate să ajungă la ele fără diluție, atenuare sau întârziere. Nu se vor monta detectoare de fum sau combinate (fum + temperatură) la mai puțin de 0,50 m de perete; pe aceeași distanță de 0,50 m se va păstra spațiu liber în jurul oricărui detector (în lateral și sub detector). Declanșatoarele manuale de avertizare pentru instalația de detectare, semnalizare și avertizare incendiu (butoane de semnalizare incendiu) din spațiul protejat trebuie să se diferențieze clar în raport cu cele utilizate pentru alte scopuri și vor fi marcate clar și vizibil astfel încât să fie ușor de identificat și folosit. Distanța maximă de parcurs din orice punct al clădirii la cel mai apropiat declanșator manual nu va depăși 30 m. Declanșatoarele manuale se amplasează pe căile de evacuare la interiorul sau la exteriorul fiecărei uși, pe scara de evacuare și la fiecare ieșire spre exterior. Înălțimea de montare pentru butoane va fi între 1,20 m și 1,50 m deasupra pardoselii. Dispozitivele de avertizare acustice se vor amplasa la interior, astfel încât semnalul sonor de alarmă să fie auzit la intensitatea necesară în toate spațiile obiectivului, iar la exterior sirena va fi prevăzută și cu semnalizare optică (flash) și se va amplasa astfel încât să fie vizibilă din exteriorul clădirii. Sunetul alarmei de incendiu va avea un nivel cu 5dB deasupra oricărui alt sunet care ar putea să dureze pe o perioadă mai mare de 30 secunde, dar nu mai mic de 65dB. Aceste niveluri minime vor fi atinse în orice punct în care sunetul de alarmă trebuie să fie auzit fără a depăși 120dB la o distanță de 1,00 m de receptorul de alarmă. Comunicatorul telefonic se amplasează lângă echipamentul de control și semnalizare și asigură transmiterea semnalelor de alarmă și defect la distanță. Carcasa metalică a echipamentului de control și semnalizare la incendiu se va racorda în mod obligatoriu la priza de pământ a clădirii.

#### **DESCRIEREA INSTALAȚIEI DE EVACUARE A FUMULUI (DESFUMARE) ȘI GAZELOR FIERBINȚI**

Prin desfumare se urmărește extragerea din spațiile incendiate a unei părți din fumul și gazele de ardere în scopul asigurării condițiilor de evacuare a utilizatorilor și a folosirii mijloacelor de intervenție la stingere, precum și de limitare a propagării incendiilor. Instalația de evacuare a fumului și a gazelor fierbinți se va realiza prin tiraj natural organizat. Toate încăperile sunt iluminate și ventilate natural, prin ferestre cu ochiuri mobile/trape de fum, dispuse în treimea superioară a peretelui exterior, având deschidere manuală. Cele două case de scară închise, din ambele tronsoane ale construcției, se desfumează prin tiraj natural organizat. Ferestrele de la ultimul nivel au deschidere automată, dublată de comandă manuală (cu acționare electrică) cf. 2.5.30. Ochiurile mobile au o suprafață de min. 1,0mp (5% din suprafața casei scărilor). În simultan cu deschiderea ochiurilor mobile / trape superioare de la casa scărilor, se deschid automat și gurile de admisie de la parter respectiv cea din ușa de acces în casele de scări. Instalația de evacuarea fumului (desfumare) și gazelor fierbinți cuprinde următoarele elemente:

- o centrală de comandă desfumare (CCD) amplasată în încăperea **P.04 SECRETARIAT**;
- motoare (actuatoare) cu lanț pentru desfumare alimentate la 24Vcc.
- butoane urgență manuale pentru acționare ochiuri mobile;
- butoane manuale pentru ventilare zilnică;
- sistem de deschidere cu tijă și mâner pentru acționare manuală a ferestrelor de desfumare.

Alimentarea principală cu energie electrică a CCD se va realiza pe un circuit separat dinaintea întrerupătorului general al tabloului general (TEG), cu cablu rezistent la foc pentru 90 minute tip NHXH E90 FE180 montat în tub de protecție. În cazul întreruperii alimentării principale alimentarea de rezervă va fi asigurată de doi acumulatori ce vor asigura o funcționare de cel puțin 72 ore. Comanda sistemului de evacuare a fumului și gazelor fierbinți se face:

- automat, prin detectoare de incendiu și echipamentul de control și semnalizare (centrala de semnalizare) și detectare a incendiului, amplasate în compartimentele de incendiu;
- manual:

- prin intermediul butoanelor manuale pentru ventilație zilnică (sistem de deschidere ferestre la înălțime cu tijă de transmisie și mâner de acționare);
- prin declanșatoare manuale de alarmă (butoane de semnalizare manuală) amplasate pe căile de evacuare, prin intermediul cărora se transmite starea de alarma către centrala de detecție.

CCD permite controlul deschiderii sau închiderii ferestrelor prin intermediul motoarelor (actuatoarelor) de 24 V c.c. Intrarea în funcțiune a sistemului de evacuare a fumului și gazelor fierbinți se face automat la acționarea detectoarelor de incendiu. Pentru comanda motoarelor de acționare ochiuri mobile se vor utiliza cabluri rezistente la foc 90minute, tip NHXH E90 FE180 protejate în tuburi PVC. Instalația de evacuarea fumului (desfumare) și gazelor fierbinți cuprinde următoarele elemente:

- o centrală de comandă desfumare (CCD);
- butoane urgență manuale pentru acționare ochiuri mobile;
- motoare (actuatoare) cu lanț pentru desfumare, alimentate la 24 vcc.

Toate elementele care fac parte din sistemul de evacuarea fumului și gazelor fierbinți (centrala desfumare, motoare, butoane, etc) vor fi în mod obligatoriu conforme cu EN 12101- Sisteme pentru evacuarea fumului și a gazelor fierbinți.

Sistemul de desfumare naturală prezintă următoarele proprietăți/caracteristici:

- este un sistem de comandă a sistemelor de acționare a electromotoarelor la 24 Vcc pentru instalația de evacuare a fumului și a gazelor fierbinți în caz de incendiu;
- este un sistem de comandă manuală și automată a ventilației (prin buton pentru ventilator, senzori vânt-ploaie);
- transmiterea tuturor stărilor importante de funcționare la componentele externe de evaluare;
- posibilitate pentru revizie, configurare și actualizare;
- asigură funcționarea la întreruperea alimentării cu tensiune de rețea prin intermediul acumulatorilor;
- asigură monitorizarea conductorilor tuturor senzorilor manuali și automați racordați, precum și a conductorilor sistemelor de acționare;
- afișează mesaje optice de funcționare și de defecțiune pentru o localizare rapidă a erorilor.

Centrala de comandă desfumare vor avea gradul de protecție IP30 și se vor monta conform planșelor. Alimentarea principală cu energie electrică a centralelor de desfumare se va realiza pe un circuit separat dinaintea întrerupătorului general al tabloului general (TEG). Centrala de desfumare va fi alimentată din două surse de alimentare independente, cu cablu rezistent la foc pentru 90 minute tip NHXH E90 FE180 montat în tub de protecție. În cazul întreruperii alimentării principale alimentarea de rezervă va fi asigurată de doi acumulatori ce vor asigura o funcționare de cel puțin 72 ore. Comanda sistemului de evacuare a fumului și gazelor fierbinți se face:

- automat, prin detectoare de incendiu și echipamentul de control și semnalizare (centrala de semnalizare) și detectare a incendiului, amplasate în compartimentele de incendiu;
- manual, prin declanșatoare manuale de alarmă (butoane de semnalizare manuală) amplasate pe căile de evacuare.



Centralele de desfumare permit controlul deschiderii sau închiderii ferestrelor prin intermediul motoarelor (actuatoarelor) de 24 V c.c. Intrarea în funcțiune a sistemului de evacuare a fumului și gazelor fierbinți se face automat la acționarea detectoarelor de incendiu. Pentru comanda motoarelor de acționare ochiuri mobile se vor utiliza cabluri rezistente la foc 90 minute, tip NHXH E90 FE180 protejate în tuburi PVC. Înălțimea de montare pentru butoane va fi de 1,2 m deasupra pardoselii. Carcasa metalică a centralei de comandă desfumare (CCD) se va racorda în mod obligatoriu la priza de pământ a clădirii.

#### MODUL DE FUNCTIONARE:

În momentul în care detectorii de fum declanșează o alarmă, aceasta va fi anunțată sonor și vizual, cu indicarea numărului de zonă, sirenele vor fi pornite, avertizarea făcându-se local. Semnalizările furnizate de detectoare sunt prelucrate de centrala de incendiu realizată cu microprocesor în tehnologie de consum minim de energie. Centrala poate semnaliza un început de incendiu prin:

- Semnalizarea zonei apariției evenimentului la panou;
- Prealarmă, 30 secunde;
- Alarmare acustică, minim 6 minute după prealarmă, la fiecare alarmă nouă;
- Alarmare locală optică, minim 6 minute după prealarmă, la fiecare alarmă nouă.

Alarmarea locală, la panoul centralei, permite personajului angajat să localizeze locul evenimentului și să intervină sau să apeleze, prin mijloace de comunicare de care dispune, echipele de intervenție. De la panou, personalul angajat mai poate:

- Să oprească alarmările;
- Să verifice indicatoarele optice și sonore;
- Să afle informații despre starea de funcționare și integritate a semnalizatoarelor, avertizoarelor și cablurilor de legătură.

**SISTEME VERIFICATE:** Sistemele realizate vor avea minim 2 ani de funcționare verificată pe teren. Nu trebuie montate sisteme care au mai puțin de doi ani de funcționare verificată în aplicații de detecție și semnalizare incendii. Sistemul de detecție și semnalizare incendii trebuie să îndeplinească următoarele condiții de fiabilitate:

- Timpul mediu de cadere al echipamentelor trebuie să fie mai mare de 5 ani;
- Software-ul sistemului trebuie să aibă o memorie nevolatilă;
- Magistrala de date a sistemului trebuie să fie redundantă;
- Centrala de detecție și semnalizare incendii va fi alimentată cu 230V c.a. de la un sistem de distribuție energie electrică normal și va avea propria alimentare dedicată de energie neîntreruptă (12 V c.c.);
- Toate canalele de comunicare vor fi redundante cu transfer automat la canalul de rezervă în caz de cadere a legăturii primare și fără pierderi de date.

**CERINTE TEHNICE:** Spațiile unității vor fi monitorizate cu un sistem adecvat de detecție a incendiului în toate zonele unde pot apărea medii inflamabile. Toate zonele în pericol să fie prevăzute cu senzori de alarmă adecvați. Sistemul de detecție și semnalizare incendii trebuie administrat și operat printr-o structură clară și simplă, echipat cu un software de sistem de încredere și prevăzut cu un suport vizual și auditibil pentru ușurarea monitorizării și operării sistemului. Sistemul trebuie să aibă flexibilitate încorporată pentru dezvoltarea viitoare și pentru modificări. Sistemul de detecție și semnalizare incendii trebuie să fie de tip analog adresabil. Nivelul de tensiune trebuie să fie maxim 24V c.c. Sistemul de detecție și semnalizare incendii trebuie să asigure o autonomie de minim 48 ore în stare de stand-by și 30 minute în stare de alarmă.

## 5. INSTALAȚII DE CURENȚI SLABI

### INSTALAȚIE DATE ȘI VOCE

S-a prevăzut un sistem de cablare structurată pentru transmisii voce și date care va asigura o bună administrare a rețelei, o flexibilitate mare în ce privește organizarea, modificarea tipului de echipament de comunicație utilizat (telefon, calculator, imprimantă, etc.), reconfigurarea rețelei fără a fi necesară recablarea. Mediul fizic utilizat va suporta toate serviciile (PABX, ISDN, etc.) și sistemele informaționale de la diferiți producători de-a lungul unei perioade mari de existență a clădirii. Este un sistem centralizat

de cablare care are la bază topologia fizică de rețea stelară. Fiecare stație de lucru (telefon sau calculator) este conectată individual printr-un cablu la rack, care constituie nodul rețelei. Proiectul implementează o soluție care asigură o rețea deschisă de transmisie voce-date, reconfigurabilă hard și soft la dorință, rețea ce permite circulația datelor numerice la un flux corespunzător categoriei CAT5. Clădirea va fi dotată funcțional, cu prize de date și access point-uri (routere). Prizele de date vor fi montate îngropat cu doză pentru fiecare priză. Prizele vor fi de culoare albă și permit conexiune cablu UTP tip CAT6, cu un connector RJ45. Pentru realizarea unei rețele WI-FI în clădire se vor utiliza access-point-uri montate în "centre de greutate" ale clădirii pentru a asigura pierderi minime ale rețelei de internet, la transformarea în semnal wireless. Access point-urile se vor monta pe tavan. Semnalul prin cablu este transformat și transmis în semnal wireless, iar la rândul său, semnalul wireless este transformat și transmis spre rețeaua prin cablu. La intrarea în clădire se va monta un switch general (cu 4 porturi), din acest switch se vor alimenta cele 4 switch-uri de distribuție. Conexiunile se vor realiza prin Cablu fibră optică SM12. Switch-urile vor fi montate cât mai central în clădiri pentru a asigura lungimi de cablu cât mai scurte (lungimea cablurilor să fie sub 90 m). Cablurile de date se vor monta la minim 30 cm față de cablurile de joasă tensiune. Switch-ul va fi montat la o înălțime de minim 2.0 m, pe un suport metalic, într-un rack. Astfel se asigură ca personalul neautorizat nu va avea acces. Instalația de voce va fi realizată prin montarea unei centrale telefonice. Legătura dintre centrala telefonică și prizele telefonice se va realiza prin cablu FTP cat.5e.

#### **INSTALAȚIE CCTV**

##### **Descrierea sistemului:**

Pentru creșterea nivelului de protecție al clădirii se propune o instalație de televiziune cu circuit închis bazat pe tehnologie IP, care să supravegheze 24 h pe zi punctele de maxim interes. Vor fi montate atât camere IP fixe, cât și camere IP mobile (în colturile perimetrului), consola de supraveghere fiind instalată în camera dispecerat (camera ofițerului de serviciu). De aceea, se propune amplasarea în aceste locuri a camerelor de luat vederi profesionale IP, care transmit imagini HD 1080p. Se va instala un sistem de înregistrare și redare digitală a imaginilor și o serie de camere video color amplasate în locurile care necesită supraveghere. Înregistrarea imaginilor se realizează pe HDD-urile sistemului, beneficiarul permițând accesarea acestora în orice moment (chiar și atunci când sistemul este în modul de înregistrare). Supravegherea se face prin intermediul unor camere video montate la interior și exterior. Modul de exploatare al sistemului este structurat logic după categoria celor care îl folosesc: utilizator și administrator de sistem. Există un cont special de administrator care permite accesul la configurarea sistemului. Acces remote: sistemul poate fi accesat din exterior pentru vizualizarea imaginilor online sau a imaginilor înregistrate pe HDD. Acest acces poate fi realizat din interiorul rețelei locale (TCP/IP) folosind un "client" care se instalează. Pe orice calculator conectat în rețea cu sistemul se poate realiza o legătură peste o conexiune WAN, sau orice tip de conexiune internet. Acces la baza de imagini: înregistrarea imaginilor se face pe HDD într-un sistem de fișiere proprietar care permite securizarea informațiilor precum și indexarea acestora. Datorită acestui lucru accesul la imaginile înregistrate se face în funcție de data, ora și camera la care dorim să căutam. Pentru a ușura căutarea, sistemul "semnalizează" zilele în care au fost efectuate înregistrări. Mod de lucru programabil: sistemul poate funcționa în forma "full" (înregistrare 24 ore) sau poate fi programat să înregistreze în perioade de timp stabilite.

##### **Funcțiile sistemului**

Sistemul de supraveghere video prin TVCI IP realizează:

- Supravegherea și monitorizarea intrărilor în clădire (ale personalului și publicului) precum și holurile clădirii;
- Supravegherea și monitorizarea căilor de acces;
- Spațiul exterior clădirii cu rol de tranzit pentru personal și de depozitare (dacă este cazul);
- Spațiile de staționare pentru persoane sau autovehicule sau alte spații considerate importante de către beneficiar, dacă este cazul;
- Sistemul trebuie să asigure identificarea vizuală corectă a persoanelor și autovehiculelor care desfășoară activități în incinta spațiilor protejate pentru a permite reacția imediată a personalului de pază în cazul identificării tentativelor de efracție/vandalizare/furt;

- Redarea informațiilor furnizate de camerele video (în timp real) pe monitoarele din încăperea camerei de securitate; Verificarea în timp real a alarmelor apărute în zonele supravegheate, precum și a înregistrărilor;
- Transferul informațiilor pe suport magnetic/optic, în scop de stocare;
- Retransmisiunea informațiilor în alt punct, în afară de dispeceratul de supraveghere prin intermediul unui software dedicat (opțional);
- Crearea de baze de date video securizate (înregistrările trebuie să fie codate astfel încât să nu fie posibilă modificarea/alterarea neautorizată a acestora);
- Comprimarea informațiilor și stocarea acestora pentru o perioadă solicitată de beneficiar, dar nu mai mică decât prevede HG 301/2012 (20 zile).

### **Structura sistemului**

Sistemul este construit din:

- Echipamente de prelucrare, acționare, monitorizare și stocare a informațiilor primite de la camerele video, montate la dispeceratul de securitate (servere TVCI)
- Camerele video de exterior IP;
- Camerele video de interior IP;
- Rețea de interconectare între elementele sistemului;
- Switch-uri cu uplink pe fibră optică și porturi PoE.
- Patch panell-uri de fibră optică.
- UPS-uri.

Camerele video sunt alimentate PoE prin intermediul switch-urilor cu porturi PoE. Camerele fixe se vor monta la o înălțime care să nu fie accesibilă publicului (minim 2,50 m) și poziția camerei va face obiectul unei înțelegeri cu beneficiarul și vor avea carcasa termostată antivandal. Cablarea s-a realizat cu cablu FTP4x2x0,5 cat6 LSZH. Monitoarele utilizate sunt de tip LCD color și se amplasează în camera de securitate, permițând vizualizarea camerelor. Traseul cablurilor video de la camerele video vor fi montate în tub PVC fără halogen până la patul de cabluri de curenți slabi și în continuare pe acest pat până la cel mai apropiat rack de comunicație. S-a montat rack-ul care preia camerele video IP. Acest rack conține echipamente active pentru instalația de supraveghere video IP aferentă clădirii. Echipamentele de stocare a imaginilor video sunt montate în rack-ul amplasat în camera de securitate aferent clădirii. Toate rack-urile conțin UPS-uri, iar acestea sunt alimentate din circuite electrice conectate la generatorul electric al clădirii. Managementul sistemului TVCI IP este realizat software cu ajutorul programului dedicat Milestone XProtect. În conformitate cu prevederile art. 2, alin. (3) din Anexa la H.G. nr. 301/2012, adoptarea prezentelor măsuri de securitate trebuie să fie realizate în baza Analizei de risc la securitate fizică, care trebuie pusă la dispoziție de către Beneficiar. În lipsa Analizei de risc la securitate fizică, proiectantul a realizat prezenta documentație, luând în considerare informațiile de bază primite de la Beneficiar și planurile arhitecturale, cu mențiunea că beneficiarul va întocmi Analiza de risc la securitate fizică, pe care împreună cu prezentul proiect o va pune la dispoziție spre corelare și realizarea societății autorizate care va executa, modifica și autoriza sistemele de Securitate. Analiza de risc la securitatea fizică constituie fundamentul adoptării măsurilor de securitate ale obiectivului! Drept urmare, având în vedere legislația în vigoare, prezenta documentație reprezintă informațiile de bază necesare realizării sistemelor de securitate, informații ce vor fi completate de firma montatoare ce va autoriza sistemele. Sistemele de supraveghere video CCTV permit monitorizarea în timp real a evenimentelor și persoanelor suspecte, cât și înregistrarea și redarea imaginilor video necesare unor verificări ulterioare. Scopul este securitatea crescută, prevenirea infracțiunilor în spațiile publice și identificarea persoanelor implicate. Pentru vizionarea NVR-ului se va realiza conexiunea acestuia la un monitor local amplasat în biroul administrativ. Realizarea comunicației dintre camere și centrul de monitorizare se va face pe fibră optică single mode folosind protocolul IP. Este imperios necesară această soluție pentru a asigura o viteză de transfer foarte mare și cu interferențe nule având în vedere pretențiile fluxului video ce trebuie transmis. Varianta de transmisii radio (wireless) nu poate fi adoptată din cauza vitezei mult scăzută (54 MBs față de 1000 MBs la fibra optică), la care se adaugă securitatea mai scăzută. Mai apar și probleme cu amplasarea echipamentelor de retranslație (access point) pe diverse clădiri din oraș. Și din punct de vedere al costurilor această soluție este mai scumpă. Camerele exterioare vor fi montate pe suporti

metalici la o înălțime de cca 3 m astfel încât accesul la aceasta să fie dificil. Camere de interior vor fi montate pe pereți sau tavan la o înălțime maximă permisă de arhitectură. Orientarea acestora va fi făcută spre interior. Echipamentul digital de înregistrare și redare a imaginilor va fi amplasat în camera tehnică pentru a fi protejat cât mai bine și pentru a nu avea acces la el decât persoanele autorizate. Prezența personalului în acest spațiu nu este permanentă. Formatul imaginii pe monitorul de supraveghere va fi setat astfel încât să permită vizualizarea în bune condiții a camerelor. În timpul proiectării unui sistem TVCI, o importanță deosebită trebuie acordată unității de stocare a imaginilor pentru îndeplinirea condițiilor stabilite de lege cu privire la numărul de zile pentru care unitatea hardware trebuie să păstreze imaginile înregistrate. Camerele din interior și exterior au fost setate să înregistreze la detecția mișcării în intervalul 00.00-23.59. Camerele de exterior vor înregistra la detecție mișcare 24/24 ore. Conform H.G. nr. 301 din 17.05.2012 pentru sistemele de televiziune cu circuit închis se va asigura o perioadă de păstrare a înregistrărilor de 20 zile. Toate cablurile, în afara celor care sunt trase pe trasee de paturi de cablu sau pe alte elemente de susținere prin țeava PVC sau/și tub flexibil din PVC (tip copex), vor fi pozate pe tavan sau pe pereți până la zonele de conexiune ale camerelor video. La alegerea traseului unui cablu se va avea în vedere ca lungimea cablului să fie minimă. Cablurile nu se secționează. Se admit secționări de cabluri numai pentru realizarea conexiunilor. Se vor evita traseele expuse la umezeală. Cablurile se pozează/se trag cu atenție astfel încât să nu fie depășită forța de tensionare permisă de producător.

#### **INSTALAȚII CONTROL ACCES**

Subsistemul de control al accesului cuprinde unitatea centrală, care gestionează punctele de control, unitățile de comandă, cititoarele, încuietorile sau dispozitivele electromagnetice de acționare a ușilor, și are rolul de restricționare a accesului neautorizat în spațiile protejate. Intrarea principală va fi dotată cu contact magnetic (pentru ușile duble se vor monta câte un contact magnetic pentru fiecare deschidere), buton de acces ieșire, buton urgență și cititor de carduri. Butoanele de acces ieșire, butoanele de urgență și cititoarele de carduri vor fi montate la o înălțime de 1,50 m față de pardoseala finită. Centrala se va poziționa într-un spațiu greu de ajuns, dar care să poată fi vizitat. Dispozitivele se vor conecta la centrala de acces control prin cabluri din 6 conductoare, realizate din cupru, de tip LIYSTY 6 x 0.22 mmp. Fiecare conductor este izolat cu PVC rezistent la foc, iar cablul are o izolație tot din PVC.

Intrările în clădire: Se vor monta cititoare pentru accesul pe bază de card. În interiorul spațiului protejat se vor monta butoane de ieșire, precum și butoane de ieșire urgentă de culoare verde cu geam securizat care vor elibera yallele electromagnetice și vor asigura accesul liber spre exterior. Yalla electromagnetica(fail safe) va suporta maxim 280 kgf. Pentru programarea controllerelor de ușă și monitorizarea în timp real a activității sistemului, în camera birou administrativ se va amplasa și un PC-Desktop pe care se va instala programul Control Acces. Bazele de date vor fi în format .dbf iar rapoartele activităților din sistem vor fi în format .html și .xls.

#### **6. INSTALAȚII SANITARE**

##### **ALIMENTAREA CU APĂ POTABILĂ**

Pentru alimentarea cu apă potabilă a obiectivului s-a propus realizarea unui bransament la rețeaua de distribuție apă potabilă existentă cu țeavă PEHD Ø50, cu montaj subteran pe pat de nisip, sub cota de îngheț la - 1,20 m, care va asigura necesarul de apă rece pentru funcționarea obiectelor sanitare propuse și pentru preparare apă caldă menajeră. Furnizorul este cel care stabilește soluția tehnică și juridică de racordare, funcție de posibilitățile rețelei și legislația în vigoare, prin personal propriu sau societăți agreate. Pentru imobilul care face obiectul prezentei documentații, se propune un bransament din PEHD Ø50mm din conducta rețelei publice de distribuție apă potabilă existentă în vecinătate, conform documentației anexate. Partile componente ale bransamentului sunt:

- priză de apă reprezentând punctul de racordare la rețeaua de apă;
- conducta de bransament care se leagă la rețeaua publică de distribuție;
- căminul de apometru (de bransament);
- armătură (vană) de concesiune (robinet subteran cu garnitură de manevră);
- apometrul care asigură măsurarea debitului de apă furnizată;
- armături (vane) de închidere;
- clapetă de reținere;

- filtru Y;
  - robinet de golire instalație interioară și prelevare probe de apă situat după vana de închidere.
- Delimitarea dintre rețeaua publică de distribuție și instalația interioară a utilizatorului se face prin apometru, care este ultima componentă a rețelei publice de distribuție. Branșamentul până la contor, inclusiv căminul de branșament și contorul, aparține deținătorului rețelei publice de distribuție a apei, indiferent de modul de finanțare a realizării acestuia. Pe branșamentul de apă proiectat, la limita incintei, se va realiza un cămin de apometru CA din beton, în care se va monta un contor Dn 50mm și toate armăturile necesare. Apometrul se montează între două robinete de secționare tip sferic. Obligatoriu în amonte de apometru se va monta filtru de impurități, iar în aval se va monta clapetă de reținere, care se vor sigila împreună cu apometrul. Pentru a avea un raport corect între beneficiar și furnizor contorul de măsură care urmează a fi montat va avea:
- aprobare de model eliberată de Biroul Român de Metrologie Legală;
  - agrement tehnic MLPAT;
  - va fi însoțit de certificat de calitate (garanție);
  - va fi însoțit de buletin de verificare inițială eliberat de un laborator autorizat.

### **INSTALAȚIA INTERIOARA DE APĂ POTABILĂ, APĂ CALDĂ SANITARĂ**

Alimentarea cu apă se va realiza de la rețeaua publică. Prepararea apei calde se va face cu ajutorul unui boiler existent de 500 de litri, agentul termic primar fiind preparat cu centrala termică existentă.

Pentru evitarea răcirii apei pe instalația de apă caldă va fi prevăzut și un sistem de recirculare a apei calde menajere paralel cu rețeaua de alimentare de apă caldă cu pompă și timer.

Conductele de distribuție se vor monta după caz, astfel:

- distribuția pe orizontală, la nivelul tavanelor cu mascare corespunzătoare;
- distribuția pe orizontală, la nivelul pardoselii cu mascare corespunzătoare;

Cuplarea instalațiilor de alimentare cu apă la obiectele sanitare se va face cu racorduri flexibile armate. Protecția la loviturile mecanice și la dilatări se va face printr-un tub de protecție din elastomer la diametrul corespunzător.

**Echipamentele sanitare prevăzute în imobil care utilizează apă potabilă sunt:**

|                                                 |         |
|-------------------------------------------------|---------|
| - lavoar pentru adulți cu baterie monocomandă:  | 21 buc. |
| - lavoar persoane cu dizabilități:              | 1 buc.  |
| - vas WC persoane cu dizabilități:              | 1 buc.  |
| - vas WC adulți cu bazin spălare semi-înălțime: | 34 buc. |
| - cișmea                                        | 6 buc.  |

### **GRADUL DE ECHIPARE A CLĂDIRII**

Echiparea și dotarea cu instalații sanitare a clădirii, precum și alimentarea cu apă și canalizare s-a realizat în funcție de destinația clădirii, caracteristicile spațiilor și nivelul de confort la care trebuie să răspundă clădirea în conformitate cu STAS 1478-90. Dotarea cu obiecte sanitare, armături de închidere și bateriile amestecătoare s-a prevăzut în conformitate cu prevederile Normativului I9 și în acord cu cerințele beneficiarului, după cum urmează:

- lavoare din porțelan sanitar, calitatea I, montate pe pedestal, echipate cu baterii amestecătoare monocomandă;
- vase WC din porțelan sanitar, cu rezervor de spălare din porțelan tip duobloc, montat pe vasul closet;
- cișmea de băut apă complet echipat;
- sifoane de pardoseală și rigole cu clapetă antiretur, Dn 50mm - în grupuri sanitare;

Grupurile sanitare sunt echipate cu următoarele accesorii:

- Etajeră din semicristal cu console nichelate;
- Oglindă sanitară semicristal;
- Port pahar, calitatea I;
- Săpunieră, aparentă, simplă, calitatea I;
- Port hârtie;
- Port prosop nichelat, cu două brațe, montat pe perete;

- Cuier pentru rufărie, montat aparent.

Fiecare ramificație de apă rece va fi prevăzută cu vană de izolare și robinet de golire cu port furtun la bază. Proiectarea sistemului s-a făcut în concordanță cu prevederile normativului privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădiri, indicativ I9/2022. Traseul conductelor a fost astfel ales încât numărul de coturi și pierderile hidraulice în rețea să fie minime iar conductele să poată fi ușor accesate pentru întreținere și reparații. Coloanele vor fi montate în ghene special amenajate, prevăzute cu ușă de vizitare. Pentru a se evita condensul apei reci precum și înghețul apei în conducte, conductele de distribuție și coloanele de apă se vor izola cu tub izolat termic (coeficient de conducție termică  $0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ ). Pentru golirea instalației sunt prevăzute robinete de golire, bazinul de golire fiind racordat la instalația de canalizare. Robinetele de închidere și golire care sunt prevăzute, au rolul de izolare și golire a instalației în caz de avarie sau nefolosire a construcției.

Conductele de distribuție interioară se execută cu țevi din polipropilenă pentru instalații sanitare, agrementate tehnic în România. Dimensiunile conductelor au rezultat în urma calculului de dimensionare și echilibrare hidraulică. Preluarea dilatării conductelor montate îngropat se va face prin configurația traseelor alese și prin montarea pernelor de dilatare în zonele coturilor și teurilor, de o parte și de alta a acestora. Soluția de distribuție aleasă și configurația geometrică a sistemului asigură autocompensarea dilatărilor. Racordul la obiectele sanitare se execută îngropat, în grupurile sanitare fiind prevăzute nișe de mascare special construite. Racordarea robinetelor de colț pentru reglaj, se va face cu coturi mixte cu flanșe de fixare, montate îngropat în perete.

Pe conductele de distribuție interioară se prevăd robinete de separare cu obturator sferic, pentru a permite izolarea unei zone de consum în vederea unor intervenții fără a afecta celelalte zone de consum. Fixarea conductelor cu montaj aparent se va face de elementele de construcție cu brățări și suporturi, conform I9/2022. La trecerile prin pereți se vor monta țevi de protecție etanșate cu vată minerală și fixate cu mortar de ciment în elementele construcției.

### **CANALIZAREA APEI UZATĂ MENAJER**

Evacuarea apelor uzate menajere de la grupurile sanitare se va face prin conducte de legătură și colectoare orizontale racordate la rețeaua de canalizare publică, prin intermediul unei rețele existente din incintă. Pentru colectarea apelor accidentale de pe pardoseala sau care rezulta de la spălarea acestora, s-au prevăzut sifoane de pardoseală din polietilenă ce se vor racorda la coloanele de canalizare menajera. Soluția aleasă pentru canalizare în interiorul construcției este cu conducte din polipropilenă ignifugată, special destinate instalațiilor de canalizare pentru construcții, etanșarea îmbinărilor făcându-se cu inelele de cauciuc ale sistemului. Lavoarul se va racorda la sistemul de canalizare prin intermediul sifoanelor butelie, îmbinate cu ventilele de scurgere ale obiectelor sanitare cu piuliță olandeză și garnitură de etanșare. Conducta de evacuare de la lavoar se va racorda la sifonul de pardoseală, pentru a menține garda hidraulică și prevenirea mirosurilor neplăcute. Condensul provenit de la unitățile interioare se va prelua prin conducte din PP și se va dirija către sifoanele spălătoarelor sau lavoarelor. Racordarea acestor conducte la sistemul de canalizare se va face obligatoriu prin sifonare. WC-ul se racordează la sistemul de canalizare folosind piese speciale de racordare cu garnitură de etanșare din cauciuc pe racordul vasului WC. Este interzisă racordarea oricărui obiect sanitar la canalizare fără un sifon intermediar cu gardă hidraulică. Racordurile obiectelor sanitare se fac aparent, urmând a fi mascate după efectuarea probei de etanșeitate și eficacitate. Se vor respecta pantele normale de racordare a obiectelor sanitare la coloane, conform prevederilor STAS 1795. La baza fiecărei coloane de canalizare se va monta câte o piesă de curățire, după care conductele vor fi îngropate în pământ, sub placa parterului sau a subsolului și vor fi scoase din clădire pe traseul cel mai scurt. Deasupra ultimului racord de obiect sanitar, fiecare coloană se scoate în exteriorul clădirii, unde se montează o căciulă de ventilație, iar în cazul în care nu este posibilă sau nu se justifică prelungirea colanei până pe acoperiș, se va monta câte o piesă tip aeratoare cu membrană. Colectoarele exterioare vor fi executate din conducte PVC special destinate rețelelor de canalizare exterioară, iar racordul coloanelor interioare la 40 se va realiza la unghi de  $45^\circ$ . Schimbările de direcție ale colectorului se vor realiza la unghi de  $90^\circ$ . Calitatea apelor colectate trebuie să respecte indicatorii de calitate ai apelor uzate evacuate în rețeaua de canalizare conform NTPA 002/2002:

- 350 mg/l - materii în suspensie;
- 300 mg/l - consum biochimic de oxigen la 5 zile (CBO5);
- 30 mg/l - azot amoniacal (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>);
- 5,0 mg/l - fosfor total (P);
- 500 mg/l - consum chimic de oxigen-metoda cu dicromat de potasiu (CCOCr);
- 25 mg/l - detergenți sintetici biodegradabili;
- 30 mg/l - substanțe extractabile cu solvenți organici;
- 6,5 – 8,5 - unități pH;
- 40°C - temperatură.

#### **DATE TEHNICE:**

**Baza de calcul pentru instalații sanitare** (rezultată din analiza soluției constructive – număr de încăperi cu instalații sanitare, număr de persoane, dotări):

- în zonă există rețea de alimentare cu apă;
- în zonă există rețea de canalizare;

**Debite evacuate, calculat funcție de numărul de consumatori (Ni=200):**

$$Q_s \text{ zi med} = K_p \times Q_{zi \text{ med}} = 2,20 \text{ [m}^3/\text{zi]}$$

$$Q_s \text{ zi max} = K_p \times Q_{zi \text{ max}} = 2.97 \text{ [m}^3/\text{zi]}$$

$$Q_s \text{ orar max} = K_p \times Q_{orar \text{ max}} = 0,16 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

#### **CANALIZAREA EXTERIOARĂ**

Soluția de racordare la canalizare a apelor uzate menajere constă în racordarea la rețeaua publică de canalizare menajera conform planului de situație. Evacuarea apelor uzate menajere provenite de la clădire se face prin intermediul căminelor de vizitare propuse și a unei rețele de canalizare de incintă. Pe rețeaua de canalizare de incintă se vor executa cămine de vizitare în punctele de racord și de schimbare a direcției conform STAS 3051. Colectorul principal existent de canalizare menajera va prelua apele uzate menajere provenite de la obiectiv, iar la intersecții sau schimbări de direcție vor fi montate cămine de vizitare prefabricate cu capace carosabile sau necarosabile în funcție de amplasare și racordată la rețeaua stradală de canalizare existentă a localității. Apele meteorice provenite din ploii sau topirea zăpezilor de pe acoperișul clădirii vor fi preluate cu ajutorul unor jgheaburi apoi dirijate prin coloane interioare și evacuate prin intermediul unei rețele de canalizare pluvială de incintă la rețeaua stradală de canalizare existentă a localității. Conductele de canalizare pluvială vor fi din PVC Ø160mm montate îngropat pe pat de nisip, cu pante de minim 0,007, iar la intersecții sau schimbări de direcție vor fi montate cămine de vizitare prefabricate cu capace carosabile sau necarosabile în funcție de amplasare.

#### **SUSȚINEREA CONDUCTELOR**

##### Conducte din PP-R:

- susținerea se va face cu coliere și brățări din oțel zincat, cu garnitura din cauciuc antivibrant, amplasate la distanțe conf. I9-2022;
- amplasarea supurațiilor fixe se va face ținând seama de I9-2022 și cu recomandarea ca aceștia să fie plasați lângă ramificații și în vecinătatea armaturilor de separare sau închidere.

##### Conductele din polipropilena PP:

- Conductele de canalizare, se vor susține de elementele de rezistență cu coliere și brățări amplasate la o distanță de 10 Ø D. Punctele fixe se vor amplasa la fiecare tub, după mufa acestuia.

##### Coloanele se vor susține astfel:

- pentru coloanele care sunt incastrate la nivelul planșeului, se vor monta câte două brățări de ghidaj la distanța de 1-2 m pe fiecare nivel;
- pentru coloanele care traversează planșeele prin goluri, pentru fiecare tub se va prevedea câte un punct și o brățară de ghidaj la fiecare nivel.

La baza și vârful coloanei se vor monta puncte fixe. De asemenea se va monta câte un punct fix între două compensatoare succesive, conform NP003-96.



### **INSTALAȚIA EXTERIOARA DE CANALIZARE PLUVIALE**

Apele meteorice ce provin din ploii sau din topirea zăpezilor de pe acoperișul clădirii sunt colectate prin jgheaburi și burlane și dirijate în rețeaua de canalizare exterioară de incintă dedicată. Burlanele vor fi prevăzute cu piese speciale pentru curățire, la baza acestora. Aceste ape se vor descarca în sistemul de canalizare al municipiului Deva. Se vor utiliza rigole prefabricate pentru colectarea apelor de pe acoperișul clădirii ce vor fi descărcate în sistemul din incinta obiectului studiat. Instalațiile de canalizare se execută din:

- Pentru conductele de legătură ale obiectelor sanitare: tuburi și piese de legătură din polipropilena PP;
- Pentru coloanele de canalizare menajera: tuburi și piese de legatură din PP;
- Pentru coloanele de canalizare pluvială: tuburi izolate înoptriva înghețului și piese de legatură din PP;
- Pentru conductele de canalizare înglobate în radier și cele exterioare: tuburi și piese de legatură din PVC – KG;

Se vor utiliza cămine de canalizare din beton sau din PEHD, prefabricate, DN800mm pentru înălțimi mai mici de 1,50 m și DN1000 mm pentru înălțimi mai mari de 1,50 m.

### **INSTALAȚII DE PROTECȚIE ÎMPOTRIVA INCENDIILOR**

La elaborarea proiectului s-au respectat prevederile legislației tehnice în vigoare - normative, prescripții tehnice și standarde. La alegerea soluțiilor tehnice s-a ținut cont de caracteristicile construcției, de destinația construcției și a încăperilor și de condițiile de mediu. Zona de amplasament a clădirii, beneficiază de alimentare cu apă de la rețeaua publică a orașului.

- Conform P118/2-2013 cu completările ulterioare din OMDRAP 6026/2018, articolul 4.1, lit. e) clădiri de învățământ sau de cultura: (i) au capacitatea maxima simultana mai mare de 200 de persoane;

**Imobilul necesită echipare cu hidranți interiori.**

- Conform P118/2 -2013, articolul 6.1, lit. f) clădiri de cultura sau învățământ: (i) au capacitatea maximă simultană mai mare de 200 de persoane;

**Imobilul necesită echipare cu hidranți exteriori.**

- Conform P118/2 -2013, articolul 7.1

**Imobilul nu necesită echipare cu instalații de stingere a incendiilor cu sprinklere.**

### **VERIFICĂRI**

După terminarea execuției lucrărilor de montaj a conductelor de apă potabilă rece și caldă, se vor efectua probele de rezistență la presiune hidraulică cu apă la presiunea de încercare de 1,5 x presiunea de regim (Pregim = 6 bar, Pinc = 6 bari x 1,5 = 9 bari), timp de 1 oră și proba de etanșeitate, cu manevrarea armăturilor la presiunea de 6 bar, încheindu-se procese verbale de probe de presiune și funcționare, care se vor anexa la cartea construcției. Efectuarea probelor de rezistență se vor face înainte de montarea armăturilor și astuparea conductelor, extremitățile fiind obturate cu flanșe sau dopuri. Proba de etanșeitate pentru conductele de canalizare se va efectua prin verificarea etanșeității pe traseul conductelor și la punctele de îmbinare. Proba se va face prin umplerea cu apă a conductelor de canalizare menajeră, până la nivelul de refulare a sifoanelor de pardoseala sau ale obiectelor sanitare. Încercarea de funcționare se face prin alimentarea cu apă a obiectelor sanitare și a punctelor de scurgere la un debit normal de funcționare și verificarea condițiilor de scurgere. Se va verifica panta conductelor pentru toate conductele de canalizare, precum și existența pieselor de curățire și a punctelor de sprijin.

### **7. INSTALAȚII STINGERE INCENDIU**

Instalațiile sunt dimensionate în concordanță cu prevederile din "Normativul pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de stingere a incendiilor, indicativ P118-2/2013;

- destinație: spații de învățământ;
- volumul clădirii: 9.323,22 m<sup>3</sup>;
- număr compartimente de incendiu: 1;

- gradul de rezistență la foc al clădirii: II.
- risc mic de incendiu;
- categoria C de importanță normală;

**Instalații proiectate:**

- **10 hidranți interiori** pentru întreaga clădire,
- **2 hidrant exterior + 1 racord stors tip A + 1 racord stors tip B**

**Gospodărie de apă.** Alimentarea cu apă a hidranților interiori și exteriori se face din gospodărie de apă proprie, propusă prin prezentul proiect.

Clădirea beneficiază de alimentare cu apă de la rețeaua publică.

Calculul de dimensionare a rezervei de apă de stins incendiu s-a realizat pentru situația cea mai defavorabilă, în diferite zone ale clădirii cu intensități de stingere diferite, la debitul și durata de funcționare cea mai mare. Rezerva de apă necesară stingerii incendiilor va fi păstrată într-un rezervor din beton îngropat în incinta beneficiarului și camera stației de pompare aferente acestuia conform planurilor, poziția acestora fiind marcată pe planul **H.00**. În scopul supravegherii permanente a alimentării normale cu apă a rezervorului de incendiu s-au prevăzut instalații pentru semnalizare optică și acustică a nivelului rezervei de incendiu, care să permită în caz de necesitate luarea măsurilor de utilizare a rezervei de incendiu în regim de avarii. Pentru acest lucru, în rezervorul de apă se vor monta indicatoare de nivel. Punctele de alimentare a pompelor mobile de incendiu din bazine sau rezervoare exterioare, precum și punctele de staționare a pompelor sunt amplasate la minimum 10 m de clădirile cu nivel de stabilitate la incendiu I – II, conform art. 12.12 din P118/2-2013. S-a prevăzut posibilitatea alimentării directe a pompelor mobile de intervenție în caz de incendiu, din rezervor, prin intermediul racordului Storz DN 100 (racord fix de tip A). Racordurile fixe pentru cuplarea conductelor de aspirație ale autovehiculelor de intervenție la punctul de alimentare cu apă direct din rezervor, vor avea garnituri de absorbție și racord înfundat. Racordul înfundat va fi prevăzut cu lanț asamblat la racordul fix, pentru a se evita pătrunderea corpurilor străine în conducta de aspirație și înfundarea acesteia. Numarul de racorduri se stabilește în funcție de debitul luat în calcul. Pentru alimentarea cu apă a instalației interioare cu hidranți de incendiu direct de la pompele mobile de incendiu, s-a prevăzut o conductă cu Dn 100mm, cu robinet de închidere, ventil de reținere și 1 racorduri fix de tip B, DN 65mm, amplasate în exteriorul stației de pompare, suprateran. Racordul de alimentare cu apă se montează la loc vizibil, separat de orice alt racord, la o înălțime de maximum 1,5 m, marcat corespunzător, pe care trebuie să se menționeze inclusiv diametrul nominal și presiunea necesară, conform art. 7.24 din P118/2-2013. Rezerva de apă necesară stingerii incendiilor va fi păstrată într-un rezervor din beton îngropat în incinta beneficiarului și camera stației de pompare aferente acestuia. Volumul util al rezervorului de acumulare a apei pentru stingerea incendiilor, rezultat din calcul:

- $V_{HI} = 2,10 \text{ l/s} * 10 \text{ min} * 60 = 1,26 \text{ mc}$ ,
- $V_{H_e} = 10,00 \text{ l/s} * 3 \text{ h} * 3600 = 108,00 \text{ mc}$
- $V_{util} = V_{HI} + V_{H_e} = 1,26 + 108,00 = 109,26 \text{ mc} \approx \mathbf{115 \text{ mc}}$ .

Rezerva de apă se va păstra într-un rezervor prefabricat din pafsin montat/executat îngropat în exteriorul clădirii. Pentru a se asigura refacerea acesteia în termen de maxim 24 ore, va fi utilizată țevă din PEHD, PN10, cu diametrul exterior de 50mm. Pe racord s-a prevăzut o vană electromagnetică, care asigură automat umplerea rezervorului la scăderea nivelului apei din rezervor.

Racordul aferent clădirii propuse (pentru hidranții exteriori) se va realiza din țevă PEHD PN10 dimensionat pentru un debit apă rece potabilă:

- $Q_{total} = 2,1 \text{ l/s} + 10 \text{ l/s} = 12,10 \text{ l/s}$ .

Volumul de apă din rezervor (111,00 m<sup>3</sup>) va asigura funcționarea hidranților exteriori timp de 3 ore. Pentru asigurarea presiunii în rețeaua de incendiu se va folosi un grup de pompare format dintr-o pompă activă, o pompă de rezervă și o pompă pilot care se vor monta în camera de vane, lângă rezervorul de apă pentru incendiu. Conform P118/2-2013, nu este obligatoriu să se monteze o pompă de rezervă. Conform Normativ P118/2-2013, nu se va asigura o a doua sursă de energie electrică (de rezervă) - prin prevederea unui grup electrogen. Volumul util al rezervorului de acumulare a apei pentru stingerea incendiilor este de 111,0 m<sup>3</sup>. Debitul de apă necesar refacerii rezervei pentru stingere incendiu trebuie să asigure refacerea acesteia în termen de maxim 24 ore, astfel:  $Q_c = 115 \text{ m}^3 / 24 \text{ ore} = 4,62 \text{ mc/h} = 1,28 \text{ l/sec}$ . Pentru asigurarea acestui debit va fi utilizată o conductă din PEHD, PN10, cu

diametrul exterior de 50 mm. Alimentarea cu apă a rezervorului se face din bransamentul de apă propus în amplasament. Acesta este dimensionat astfel încât să se poată asigura și umplerea rezervorului pentru incendiu în timpul normat de umplere de max. 24 ore. Pe racord s-a prevăzut o vană electromagnetică, care asigură automat umplerea rezervorului la scăderea nivelului.

**Componenta grupurilor de pompare este următoarea:**

**1- grup de pompare pentru hidranți, compus din 2 pompe (1 activă + 1 pilot), având debitul de 36mc/h și o înălțime de 55mCA.**

Tabloul de automatizare aferent grupurilor de pompare va permite setarea diferită a presiunilor de pornire și oprire pentru pompa pilot și pentru pompele de baza precum și reglarea temporizărilor de semnalizare optoacustică la depășirea timpului normat pentru asigurarea rezervei de incendiu. Protecțiile ce trebuie asigurate sunt: dezechilibru tensiuni, lipsa sau tensiune minimă, lipsa faze, inversare succesiune, suprasarcină, scurtcircuit, protecție la lipsa apei.

**Semnalizări ce trebuie asigurate:**

- pe panou: intrerupător general manual, butoane de selectarea a modului de lucru manual/automat, semnalizare pentru avarie sau funcționare pentru fiecare pompă;
- pe ecranul modului de automatizare: avarie rețea, pornire incendiu, lipsa apă, avarie pentru fiecare pompă în parte.

**Principiul general de funcționare a grupurilor de pompare**

**Grup de pompare hidranți:**

- când presiunea din rețea ajunge la valoarea de pornire de  $P_p=5,50$  bar, contactul presostatului se închide și este pornită pompa de rezervă, oprirea pompei de rezervă realizându-se la atingerea presiunii oprire  $P_o=5,5$  bar ;
- semnalizarea timpului de funcționare a grupului de pompare până la consumarea rezervei de apă de incendiu alocată, se va realiza cu releu de timp programabil astfel:
  - la pornirea pompei – pornire ceas;
  - după expirarea timpului setat de 3h – declansare semnal optoacustic hidranți exteriori;
  - oprirea pompelor se va realiza numai prin acționare manuală, cf. P118/2-2013, la finalizarea intervenției de stingere sau automat la lipsa de apă.

**Hidranții de incendiu exteriori se amplasează la o distanță de minim 5,00 m de zidul clădirilor pe care le protejează. Poziția hidranților de incendiu exteriori este indicată în planșa anexată.**

**Camera pompelor**

Pereții camerei pompelor conform trebuie să îndeplinească condițiile de exploatare conform normativelor. Camera vanelor în care este amplasat utilajul de pompare și care este amplasată pe unul din pereții rezervorului. Cota radierului rezervorului se execută mai sus cu 1,00 m față de cota inferioară a camerei vanelor. Rezervorul de apă se va folosi exclusiv pentru rezervă intangibilă de incendiu. Hidranții de incendiu exteriori se amplasează la o distanță de minim 5 m de zidul clădirilor pe care le protejează. Poziția hidranților de incendiu exteriori este indicată în planșa anexată. În camera vanelor este prevăzută o bașă pentru colectarea apelor din eventualele pierderi ale instalațiilor, la care este racordată și conducta de golire a rezervorului. În bașă este montată o electropompă automatizată  $Q = 15$  mc/h;  $\Delta H = 10$  mca care evacuează apele la canalizarea exterioară. Instalația hidraulică a rezervorului constă din ansamblul de conducte și utilaje de pompare capabile să asigure debitul și presiunea necesară pentru stingerea unui eventual incendiu. Pentru umplerea rezervorului în vederea refacerii rezervei intangibile de incendiu, se prevede o conductă de alimentare cu apă a rezervorului, cu Dn 50mm, care alimentează un robinet de colț cu ventil și plutitor Dn 32mm, ce asigură întreruperea automată a alimentării cu apă, în momentul când rezervorul este plin. Pompa va avea o conductă de aspirație cu Dn 110 mm prevăzută cu un sorb Dn 125 mm în fiecare rezervor și robinet de secționare cu clapă fluture Dn 125 mm între colector și rezervor. Refularea are loc în distribuitorul grupului de pompare, de unde, printr-un racord spre rețeaua exterioară Dn=160 mm este asigurat debitul de incendiu la hidranții exteriori. Pompa de incendiu se montează astfel încât nivelul rezervei de apă pentru incendiu să fie mai sus decât partea superioară a corpului pompei (pompa înecată). Pentru caminul PSI sa prevazut cate un sorb Dn100mm. racordarea facându-se conform planșelor anexate. Conductele de legătură între pompe și rezervor nu se montează deasupra nivelului rezervei de apă pentru incendiu. Conducta de golire a rezervorului, cu Dn 100 este prelungită din bașa rezervorului

până în bașa camerei vanelor, scurgerea fiind controlată de un robinet cu clapă fluture Dn 100mm. Evacuarea apei din bașa camerei vanelor se realizează cu o electropompă automatizată, funcție de nivelul apei. Conducta de golire a apei din rezervor se poate executa din fontă de scurgere, PVC sau oțel. Ansamblul de utilaje și conducte descrise, se îmbină prin intermediul pieselor speciale confecționate pe șantier (coturi). De asemenea la trecerea conductelor prin pereți vor fi prevăzute piese speciale pentru etanșare astfel : la trecerea între rezervor și camera vanelor vor fi prevăzute piese de trecere etanșe grele iar la trecerea prin pereții camerei vanelor spre exterior vor fi prevăzute piese de trecere etanșe ușoare. Toate conductele utilizate în instalație vor fi bitumate la interior, iar la exterior vor fi grunduite și vopsite cu vopsea de ulei în două straturi. La execuția instalației hidraulice, se vor respecta măsurile de protecția muncii în vigoare precum și măsurile de stingere a incendiilor cuprinse în normele P.S.I. în vigoare. Se face precizarea că grupul de pompare descris mai sus, este echipat cu recipienti de hidrofor cu membrană pentru automatizarea funcționării instalației. În ceea ce privește încălzirea camerei vanelor, aceasta fiind îngropată, nu necesită instalație specială de încălzire. Pompa de incendiu este acționată automat, dar conform P118/2-2013, se va prevedea obligatoriu și acționare manuală. Indiferent de debit, conform P118/2-2013, încăperea stației de pompare se prevede și cu iluminat de siguranță pentru intervenții. De asemenea în stații se afișează instrucțiuni și scheme de funcționare. Pentru încercarea periodică a pompelor de incendiu se recomandă asigurarea posibilității întoarcerii apei în rezervor. Se recomandă asigurarea unei surse independente de energie electrică care să asigure funcționarea pompelor pe o perioadă de funcționare de minim 3h. Grupul electrogen se va monta în exteriorul clădirii, în zona de parcaje, fiind împrejmuit cu gard de protecție. Camera pompelor trebuie racordată la sistemul de canalizare printr-un sifon de pardoseală iar în cazul în care acest lucru nu este posibil se recomandă instalarea unei pompe de evacuare a apei. Acționările, precum și comenzile automat și/sau manual de punere în funcțiune ale instalațiilor de stingere a incendiilor vor fi menținute în permanentă stare de funcționare. Oprirea pompelor, în toate cazurile se face manual, din stația de pompare. Pompele de incendiu se montează astfel încât nivelul rezervei de apă pentru incendiu să fie mai sus decât partea superioară a corpului pompei (pompa înecată).

## **6. INSTALAȚII HIDRANȚI INCENDIU INTERIOR SI EXTERIOR**

### **Necesar de apă pentru stingerea incendiului**

S-a determinat în conformitate cu prevederile P118/2-2013.

Pentru stingerea incendiului este necesară echiparea clădirii cu instalații de hidranți interiori conform P118/2-2013, este necesară echiparea cu hidranți exteriori.

### **Rețeaua de hidranți exterioară**

Rețeaua exterioară de hidranți va fi amplasată pe o conductă realizată din țevă de PEHD PE 100 PN 16 DN 110mm. Rețeaua este amplasată în spațiu verde la o distanță de 5m față de frontul clădirii. Rețeaua exterioară de alimentare a hidranților este alimentată din rețeaua stradală de apă.

Hidranții exteriori au fost astfel amplasați încât fiecare punct al clădirii să fie atins de numărul de jeturi în funcțiune simultană iar debitul însumat al acestora asigură debitul de apă prescris pentru acest tip de clădire.

### **Hidranții exteriori au diametrul de DN 80. Vor fi dotați cu hidranți portativi mărimea 2B având două racorduri fixe și robineți tip B-STAS 697.**

Zona de hidranți nu trebuie împrejmuită. Zonele cu hidranți trebuie marcate și semnalizate corespunzător. Trebuie să existe un plan de amplasare a hidranților.

Diametrul hidranților DN 80.

Tipul hidranților subterani DN 80.

Debitul unui hidrant exterior 5 l/s.

Timpul teoretic de funcționare 3 ore.

Dimensionarea acesteia s-a făcut pentru un debit de 10 l/s.

### **Instalație hidranți interiori**

Debitele de calcul și timpii teoretici pentru stingerea incendiului sunt următorii:

#### **INSTALAȚII DE HIDRANȚI INTERIORI**

- Qii = 2 x 2,1 l/s=2,1 l/s

- Se consideră 1 jet în funcționare simultană pentru școala.

- Diametrul hidranților DN 50 mm
- Presiunea minimă necesară în hidrantul cel mai defavorizat 2.0 bar
- Timpul minim de acționare: 10 min

#### **DIMENSIONAREA REZERVORULUI DE APĂ**

Volumele intangibile de apă pentru stingerea incendiului sunt următoarele:

$$V_{hi} = 1 \times 2,1 \text{ l/s} \times 10 \text{ min} \times 60 \text{ s/min} = 1.260 \text{ l} = 1,26 \text{ mc}$$

$$V_{he} = 10,0 \text{ l/s} \times 3 \text{ ore} \times 3600 \text{ s/ora} = 108.000 \text{ l} = 108,0 \text{ mc}$$

Volum total de apă:

$$V_{ri} = 1,26 + 108,0 = 109,26 \text{ mc}$$

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

$$Q_{ri} = V_{ri} / T_{ri} = 109,26 \text{ mc} / 24 \text{ ore} = 4,55 \text{ mc/h}$$
 debit asigurat de rețeaua edilitară.

#### **STABILIREA ÎNĂLȚIMILOR DE POMPARE**

##### **Înălțime de pompare incendiu hidranti interiori**

$$H_p = H_g + H_i + h_r$$

$H_g = 7,5$  - înălțimea geodezică a hidrantului de incendiu, amplasat la cota cea mai înaltă față de axul pompei.

$H_i = 30 \text{ m}$  - presiunea disponibilă la ajutorul țevii de refulare corespunzător jetului compact  $L_c = 10 \text{ m}$ , diametrul orificiului  $\varnothing 12 \text{ mm}$  și debitul de  $2,1 \text{ l/s}$ .

$H_r = h_{rc} + h_{rf}$  - pierderea totală de sarcină

$H_{rc} = 1,2 \times i_c \times l_c$  - pierderea totală de presiune pe traseul conductei între pompă și hidrantul cel mai îndepărtat.

$$i_c = 33 \text{ mm/m}$$
 la  $v = 1,2 \text{ m/s}$  pentru  $Q_{ii} = 2,1 \text{ l/s}$  și  $D_{n_{conducta}} = 50 \text{ mm}$

$$l_c = 95 \text{ m}$$
 (lungimea traseu - conducta de la pompa la hidrant)

$$H_{rc} = 1,2 \times 33 \text{ mm/m} \times 95 = 3,76 \text{ m}$$

$$H_{rf} = A \times l \times q_{ii}^2$$
 - pierderea de sarcină pe furtun

$$A = 0,0103$$
 furtun dn 33 mm

$$L = 30 \text{ m}$$
 - lungimea furtunului

$$Q_{ii} = 2,1 \text{ l/s}$$

$$H_{rf} = 0,0103 \times 30 \times 2,1^2 = 6,48 \text{ m}$$

$$H_r = 3,76 + 6,48 = 10,24 \text{ m}$$

$$H_p = 7,5 + 30 + 10,24 = 47,74$$
 se rotunjește la  $H_p = 50 \text{ mCA}$

##### **Înălțime de pompare incendiu hidranti exteriori**

$$H_p = H_g + H_i + h_r$$

$$H_g = 10,85 \text{ m}$$
 - înălțimea geodezică a clădirii.

$H_i = 13,4 \text{ m}$  - presiunea disponibilă la ajutorul țevii de refulare conf. STAS 1478, tab. 16, corespunzător lungimii jetului compact  $L_c = 10 \text{ m}$ , diametrul orificiului ajutorului de  $20 \text{ mm}$  și  $Q_{ie} = 5 \text{ l/s}$ .

(Se considera ca debitul total  $Q_{ie} = 10 \text{ l/s}$ , va fi asigurat de 2 jeturi de  $5 \text{ l/s}$ ).

$$H_r = h_{rc} + h_{rf}$$

$H_{rc} = 1,2 \times i_c \times l_c$  - pierderea totală de sarcină liniară și local pe traseul conductei cuprins între pompa și hidrantul cel mai îndepărtat.

$$l_c = 100 \text{ m}$$
 - lungimea traseului cuprins între pompa și hidrant

$$H_{rc} = 1,2 \times 40 \text{ mm/m} \times 100 \text{ m} = 4,8 \text{ m}$$

$$H_{rf} = A \times l \times q_{ii}^2$$
 - pierderea de sarcină pe furtun, conf. STAS 1478.

$$A = 0,0015$$
 - pentru furtun de  $D_n 75 \text{ mm}$

$$l_f = 100 \text{ m}$$
 - lungimea furtunului

$$Q_{ii} = 10 \text{ l/s}$$

$$H_{rf} = 0,0154 \times 100 \text{ m} + 5^2 = 1,25 \text{ m}$$

$$H_r = 4,8 + 1,25 = 6,05 \text{ m}$$

$$H_p = 6 + 13,4 + 6,05 = 25,45 \text{ m}$$
 - se rotunjește la  $H_p = 26 \text{ mCA}$

### **Alegere grup de pompare pentru hidranti interiori si exteriori:**

Conform P118/2-2013, art. 13.1, este necesar sa se monteze o pompa de rezerva, pentru combaterea incendiului interior si exterior. Astfel, se alege un grup de pompare pentru incendiu, format dintr-o pompa activa, o pompa de rezerva si o pompa pilot:

**Se va monta un grup de pompare hidranti interiori si exteriori, format dintr-o pompa activa de 36m<sup>3</sup>/h si H=55mCA si o pompa pilot de 3,6m<sup>3</sup>/h si H=65mCA.**

### **8. INSTALAȚII TERMICE**

În scopul asigurării condițiilor optime de confort termic se realizează o instalație de încălzire dimensionată, pentru a asigura temperaturi interioare, conform SR 1907/2-2014 . Temperaturile de calcul s-au ales funcție de destinația clădirii și a încăperilor respective. Asigurarea necesarului de căldură pentru încălzire va fi realizat prin intermediul a două cazane termice existente pe bază combustibil gazos ce sunt amplasate într-o clădire separată de clădirea studiată. Instalația interioară de încălzire este cu circulație de tip forțat cu distribuție pe nivel în sistem bitubular. Alimentarea cu agent termic se face de la centrala termică. Având în vedere destinația și configurația obiectivului, se va realiza o distribuție ramificată, pe conductele de distribuție prevăzându-se armături de sectorizare și golire pe fiecare ramură pentru a se asigura posibilitatea închiderii, golirii totale sau parțiale a instalației și prevăzut cu alimentări separate: pentru circuitul de încălzire și pentru circuitul de alimentare cu apă caldă menajeră. Se vor respecta cotele de montaj față de elementele constructive, 12 cm față de pardoseala finită și 5 cm față de tencuiala pereților. Racordurile la radiatoarele cu peste 1,20 m lungime se fac în diagonală. La trecerea conductelor de distribuție sau racord prin pereți s-au prevăzut țevi de protecție. Se vor utiliza detaliile tipizate.

### **INSTALAȚIA DE ÎNCĂLZIRE CU CORPURI DE ÎNCĂLZIRE**

De la centrala termică, se vor alimenta corpurile de încălzire, aferente fiecărei încăperi în parte. Distribuția agentului termic de la centrala termică la corpurile de încălzire se va realiza cu conducte din OL-Zn. Conductele se izolează termic cu tub izolant (cochilii din spumă poliuretanică), corespunzător fiecărui diametru. Asigurarea instalației la suprapresiuni se va realiza prin intermediul vasului de expansiune închis aferent centralei termice. Dezaerisirea instalației se va face local pe corpurile de încălzire, prin aerisitoarele automate. Toate trecerile prin planșee sau pereți a coloanelor sau conductelor de legătură, vor fi prevăzute obligatoriu cu țevi de protecție.

#### **Conducte:**

- Distribuite – țevă din PPR Dn 20 mm – Dn 75mm;
- Coloane – țevă din PPR Dn 20 mm – Dn 75mm;
- Racorduri – țevă din PPR Dn 20 mm – Dn 75mm;

Se vor prevedea obligatoriu robinete de aerisire și de golire în punctele de maxim și minim ale distribuției precum și pe coloană. Armaturile prevăzute vor corespunde unei presiuni de 6 bar.

- radiatoarele panou vor fi confecționate din tablă din oțel de bună calitate, cu grosimea de 1,25 (1,30)mm. Confecționarea se va face prin sudarea tablei pe contur. Prin diverse procedee de tratare a tablei, radiatorului i se vor conferi o rezistență sporită la coroziune;
- radiatoarele panou vor fi livrate la lungimile solicitate (în conformitate cu necesarul de încălzire al încăperilor), din gama normată, gata vopsite (alb) și însoțite de accesoriile pentru montare;
- racordarea corpurilor la instalație se face astfel încât circulația agentului termic să se facă de sus în jos și în diagonală;
- amplasarea corpurilor de încălzire se va face la partea inferioara a încăperilor, sub ferestre pentru obținerea unei eficiențe termice maxime;
- montarea radiatoarelor se face cu ajutorul consolelor speciale (prevăzute de furnizorul de echipamente);
- distanțele de amplasare a corpurilor de încălzire sunt conform Normativ I13/2015, față de pardoseală circa 12 cm, față de perete circa 3 cm– 5 cm;
- reglarea termică a instalației se va face local prin intermediul robinetelor montate pe fiecare radiator;

- golirea instalației în perioadele de întrerupere îndelungată a funcționării centralei se va realiza prin intermediul robinetelor cu dop și portfurtun montați în punctele de cotă minimă;
- în instalația de încălzire se vor monta robinete de aerisire - dezaerator manual 1/2", pentru fiecare corp de încălzire.
- dilatările conductelor instalației de încălzire s-au prevăzut a fi preluate în mod natural prin schimbările de direcție;
- conductele instalațiilor interioare de încălzire se vor monta cu pantă astfel încât să se asigure golirea și dezaerisirea centralizată a instalației printr-un număr minim de armături. Panta normală a conductelor instalației interioare de încălzire cu apă este de 3 ‰, dar în zone în care nu se poate realiza aceasta, se poate admite o pantă de 2 ‰;
- distanța minimă între conductele paralele neizolate termic va fi de 3 cm, aceeași distanță se va păstra și între suprafețele conductelor izolate;
- la amplasarea corpurilor de încălzire s-a urmărit obținerea unei eficiențe termice maxime prin poziționarea la partea inferioară a încăperilor, în vecinătatea suprafețelor reci;
- la alegerea corpurilor de încălzire s-au avut în vedere următoarele criterii specifice:
  - Performanța termică;
  - Prețul;
  - Durabilitatea;
  - Estetica;
  - Rezistența la șocuri și lovituri;
  - Compatibilitatea corpurilor de încălzire cu alte materiale din instalație;
  - Posibilitățile de igienizare;
  - Ușurința montării etc.
- la execuția lucrărilor se vor respecta detaliile din planșele de execuție și din Normativul I13/2015, iar pentru orice schimbare de soluție, materiale, utilaje sau armături se va solicita acordul proiectantului de specialitate;
- distanța minimă între conductele paralele neizolate, între suprafețele termoizolațiilor sau între conducte și suprafețe finite ale elementelor de construcții adiacente este de 4 cm. Distanțele între suporturile conductelor în funcție de diametru vor respecta prevederile Normativului I13/2015;
- după execuția lucrărilor se vor efectua probele de verificare conform prevederilor Normativului I13/2015. Rezultatele probelor se vor înscris într-un proces verbal;
- prezentul memoriu se va citi împreună cu planșele de execuție și instrucțiunile de exploatare și întreținere anexate la proiect;

Execuția instalației se va realiza conform următoarelor faze (conform I13/2015):

- trasarea distribuției și poziționarea coloanelor;
- montarea elementelor de susținere pentru corpurile de încălzire;
- poziționarea și montarea corpurilor de încălzire radiatoare;
- racordarea la conductele de distribuție;
- efectuarea probelor;
- curățire, grunduire, vopsire și izolare pentru conductele din oțel și numai izolare sau vopsire pentru conductele.

Tehnologia de îmbinare a țevelor pentru realizarea instalațiilor de încălzire cu apă caldă se alege de executant, astfel încât să se evite riscul obturării secțiunii țevii. Schimbările în direcție ale conductelor se realizează prin fittinguri, coturi sau curbe. Fixarea și susținerea țevelor pe ziduri se face cu brățări fabricate conform STAS 3932-77 pentru țevi cu dimensiuni de la 3/8" la 3". Acestea se fixează în goluri cu mortar de ciment. În cazul elementelor din beton, brățările se pot fixa prin fixare cu bolțuri metalice. Susținerea și fixarea conductelor de distribuție amplasate pe pardoseală se va face cu elemente de susținere conform proiectului (cleme). Îmbinarea între conducte și armături se execută cu filet. Armăturile se montează în poziția „închis”. Corpurile de încălzire (radiatoarele) se racordează la instalație prin îmbinări demontabile. Fiecare radiator va fi echipat cu robinet cu dublu reglaj pe tur și robinet de reglaj pe retur, robinet de aerisire sau golire după caz. Radiatoarele se vor monta paralel cu pereții finisați conform Normativului I13 și la distanțe minime față de elementele de construcție



prevăzute în STAS 1797-80 sau în fișele tehnice ale tipului de radiator ce se va monta, susținerea și fixarea pe poziție se va face prin elemente specifice corpurilor de încălzire ce se vor achiziționa. Conducele se vor monta cu panta 3‰, iar unde nu este posibil cu 2‰. Pentru țevile de condens se acceptă în mod excepțional 1‰. Alegerea materialelor pentru montaj se va face cu respectarea cu strictețe a fișelor tehnice.

### **Instalația de încălzire**

Instalația de încălzire se compune din:

a) conducte de distribuție (în clădire) - ½"-2";

b) armături montate în locuri accesibile:

- robinet dublu reglaj Ø1/2", Pn10, montat pe fiecare radiator;
- robinet de retur montat pe fiecare radiator Ø1/2, Pn10;
- robinete de golire – cu sferă, cu dop și portfurtun Ø3/4", Pn10, în punctele de cotă minimă;
- robinete de aerisire - deaerator manual 1/2", montat pe fiecare corp;

c) corpurile de încălzire sunt radiatoare tip panou , din oțel tip 22.

### **SCHEMA PREPARARE APĂ CALDĂ MENAJERĂ**

Se propune instalarea unei rețele de distribuție de la boilerul existent la fiecare grup sanitar format din conducte cu pierderi liniare minime, care să fie termoizolată pe întreg traseul până la consumator. Pentru a obține maxum de avantaj din punct de vedere energetic, boilerul se va alimenta cu ajutorul unor prize smart, cu conectare la un router wi-fi care să permită programare orară/săptămânală dintr-o aplicație mobilă. Astfel se va asigura alimentarea cu energie electrică doar în perioada zilei, când panourile fotovoltaice produc energie electrică. Pe toată perioada însorită/ cu iluminare suficientă încălzirea apei calde se va face din sursă electrică regenerabilă (panouri fotovoltaice), iar în rest cu ajutorul agentului termic de la centrala termică existentă.

### **DESCRIEREA INSTALAȚIILOR DE VENTILAȚIE**

Pentru instituțiile de învățământ școlare,este necesar să se instaleze sisteme de ventilație cu recuperare de căldură și dublu flux. Acestea sunt unități de ventilație în care exista două ventilatoare la capete care se rotesc în direcții opuse. În consecință, aerul de admisie și evacuare se deplasează simultan prin canale diferite în contraflux. Datorită schimbătorului de căldură, aerul evacuat cedează căldura către aerul admis în încăpere. Acest proces se numește recuperare de căldură. Astfel, aerul de afară ajunge proaspăt și încălzit la temperatura camerei în încăpere. Sistemul de ventilație cu recuperare de căldură este soluția de ventilație optimă pentru școli. Atunci când alegeți un sistem de ventilație, trebuie sa luați în considerație faptul ca în timpul iernii, soluțiile de ventilare clasice răcesc semnificativ încăperea. Prin urmare, folosind acest tip de ventilație, se presupune o economisire de bani suplimentari pentru încălzirea spațiului. Dacă însă, instalați un sistem de ventilație cu recuperare de căldura, atunci, căldura internă va fi păstrată în interior împreună cu aerul proaspăt și curat, în timp ce aerul viciat va fi evacuat afară. De asemenea, este important ca atunci când se evacueaza aerul din clase, sa se elimine excesul de umiditate, care este cel mai mare dușman al oricărei construcții. Din cauza umidității în exces apar pe pereți igrasia și mucegaiul, pe geamuri se formează condens. Numai o ventilație cu recuperare de căldură poate face față în mod eficient acestor probleme. Pentru realizarea condițiilor de confort interioare din punct de vedere al normelor igienico-sanitare s-a proiectat o instalație de ventilare pentru asigurarea debitului de aer proaspăt necesar ocupanților (cu agregat de tratare a aerului). Pentru spațiile interioare care necesită climatizare aceasta va fi asigurată prin intermediul sistemului de ventilație cu recuperare de căldură. Acesta asigură permanent un flux de aer poaspăt și împiedică apariția condensului pe gemuri, creșterea umidității în camera, apariția mucegaiului și a igrasiei pe pereți. Unitățile de ventilatie interioare propuse sunt concepute pentru ventilatia cu presiune echilibrată din sălile de clasă și oriunde este necesară instalarea directă în zonele de sedere cu zgomot minim. Unitățile sunt prevăzute cu modulul de control de ultimă generație pentru operarea tuturor funcțiilor necesare. În funcție de proprietățile acustice necesare, acestea sunt prevăzute cu limite de capacitate de 680 m/h sau 850 m/h. Unitățile de ventilare vor fi protejate prin brevet ce includ ventilatoare EC, montate flexibil, un schimbător cu recuperarea căldurii în contracurent, un filtru de aer alimentat culisant, o clapetă de bypass pentru schimbătorul cu recuperarea căldurii, clapete de

Închidere actionate autonom și o cutie de comandă. Tăvita de condens fără scurgere este încălzită folosind o celulă electrică cu funcție de comutare automată. Secțiunea superioară are atenuatoare de zgomot cu separare, orificii în tavan pentru aer alimentat cu jet reglabil, un filtru de aer de extragere și un senzor CO extern ca dotare standard. Partea inferioară a unității are un 2 cadru de spațiere realizat din cauciuc antivibrații. Pentru cancelarie s-a propus sisteme de ventilație cu recuperare de căldură (schimbător de căldură din cupru ce asigură permanent un flux de aer proaspăt și rezolvă apariția condensului pe geamuri, creșterea umidității în camere, apariția mușgaiului și a igrasiei pe pereți. Sistem de ventilație cu recuperare de căldură pentru cancelarie este compus din:

- Debit aer admis: 108 m<sup>3</sup>/ora;
- Debit aer evacuat: 100 m<sup>3</sup>/ora
- Admisia și evacuarea se fac simultan
- Eficiența energetică maximă: 96%
- Clasa de eficiență energetică: A+
- Consum de energie mic – 4 și 17 W\*ora, (putere rezistentă 30 W\*ora)
- Funcția PREINCALZIRE (cu rezistență electrică) – Încalzește suplimentar aerul admis cu 4-5 °C
- Funcția ventilație "MAX" – Ventilație în regim maxim timp de 30 min
- Funcția de ventilație "Noapte" – Regim de funcționare silențios (12m<sup>3</sup>/ora)
- Tip alimentare: 220 – 240 V
- Număr viteze: 10
- Lungime: de la 440 mm
- Diametru recuperator: 200 mm
- Diametrul găurii de montare: 220 (250) mm
- Suprafața de ventilație recomandată: până la 60 m<sup>2</sup>
- Izolație termică și fonică
- Nivele de zgomot: 13-50dB
- Sistem de control: Telecomandă sau variator și/sau aplicație pe telefon
- Certificat european de calitate CE

Este un sistem compact - recuperator este ascuns în întregime în grosimea peretelui, afară rămân doar grilele de ventilație. Admisia și evacuarea aerului se face simultan (nu creează diferențe de presiune în încăpere), și întotdeauna asigură cu 8% mai mult volum de aer admis decât aer evacuat. Normalizează microclimatul din încăpere și elimină definitiv cauzele apariției umezelii, condensului pe geamuri, igrasiei și mușgaiului. Reglare separată admisie și evacuare - cu ajutorul aplicației pentru Smartphone. Consum mic de energie: consumul de energie electrică este între 4Wh și 17Wh. Toate sistemele de ventilație cu recuperare de căldură trebuie să aibă Certificat European de Calitate CE și Clasa de Eficiență Energetică A+ și A. La executarea lucrărilor de instalatii de climatizare prevăzute în prezența documentație se vor respecta toate prevederile legislației specifice, în vigoare la data execuției. Toate materialele și echipamentele procurate și introduse în operă vor poseda certificate de calitate cu perioada de garanție asigurată, precum și atestate pentru efectuarea unor probe obligatorii în perioada de utilizare.

#### **Dotări pentru clădire:**

- La cererea beneficiarului, coroborat cu necesitățile efective ale spațiului de învățământ, s-au propus protecții din MDF/lemn pentru radiatoarele interioare – 143 buc.;
- La cererea beneficiarului, coroborat cu necesitățile efective ale clădirii, s-a propus tapet PVC montat pe suport gletuit la interiorul spațiilor pentru învățământ, până la înălțimea de 1,3 m;
- La cererea beneficiarului, coroborat cu necesitățile efective ale clădirii, s-a propus montarea de uscătoare de mâini cu utilizare ridicată (9 buc.) la interiorul grupurilor sanitare principale;
- La cererea beneficiarului, coroborat cu necesitățile efective ale spațiului de învățământ, s-a propus dotarea clădirii cu un elevator pentru persoanele cu dizabilități.

**Principalii indicatori tehnico-economici aferenți investiției:**

a) Indicatori maximali

Valoarea totală, conform Devizului general al obiectivului de investiții „Renovarea energetică a Școlii Generale situată pe strada Bejan, nr. 10 aparținând Liceului Tehnologic Energetic Dragomir Hurmuzescu din Municipiul Deva”.

b) Indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță – elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții, și după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare:

| Rezultate                                                                                           | Valoare la începutul implementării proiectului | Valoare la finalul implementării proiectului |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m2 an)                              | 181,49                                         | 45,81                                        |
| Consumul de energie primară totală (kWh/m2 an)                                                      | 278,16                                         | 112,91                                       |
| Consumul de energie primară totală utilizând surse convenționale (kWh/m2 an)                        | 278,16                                         | 89,96                                        |
| Consumul de energie primară totală utilizând surse regenerabile (kWh/m2 an)                         | 0,00                                           | 22,95                                        |
| Nivel anual estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent kgCO2/m2 an)                            | 61,86                                          | 21,86                                        |
| Reducere consum anual specific de energie finală pentru încălzire (%)                               | 74,76 %                                        |                                              |
| Reducere consum de energie primară TOTAL (%)                                                        | 59,41 %                                        |                                              |
| Reducere emisii de CO2 (%)                                                                          | 64,66 %                                        |                                              |
| Procent SER (%) la final implementare proiect                                                       | 20,33 %                                        |                                              |
| Arie desfășurată de clădire publică, renovată energetic (mp)                                        | 3393                                           |                                              |
| Persoane care beneficiază în mod direct de măsuri pentru adaptarea la schimbările climatice (număr) | 320                                            |                                              |

c) Indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții: - Nu e cazul

d) Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni: 18 luni

Întocmit,  
Dr. Ing. Costel Chingălată

