

## **A.1. DATE GENERALE ALE INVESTITIEI**

### **1. DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII**

„REABILITARE SI MODERNIZARE SCOALA GIMNAZIALA NR.1 PRĂJENI, COMUNA PRĂJENI, JUDETUL BOTOSANI”

### **2. AMPLASAMENTUL (JUDETUL, LOCALITATEA, STRADA, NUMĂRUL)**

Judetul Botosani, satul Prăjeni, comuna Prăjeni

### **3. TITULARUL INVESTITIEI**

Primăria Prăjeni

### **4. BENEFICIARUL INVESTITIEI**

Comuna Prăjeni

## **A.2. DESCRIEREA INVESTITIEI**

### **1. SITUATIA EXISTENTĂ A OBIECTIVULUI DE INVESTITII**

#### **1.1. STAREA TEHNICĂ, DIN PUNCTUL DE VEDERE AL ASIGURĂRII CERINTELOR ESENTIALE DE CALITATE ÎN CONSTRUCTII, POTRIVIT LEGII**

A. ARHITECTURĂ

---

#### **1) Cerinta "A" – Rezistentă mecanică si stabilitate**

Scoala Gimnaziala nr.1 Prăjeni a fost construită în anul 2002 si de la data finalizării proiectului nu au fost consemnate lucrări de interventie asupra structurii de rezistentă.

Obiectivul are regimul de înălțime P+POD, construita a clădirii fiind 480,51 mp.

Structura de rezistentă este alcătuită din pereti portanti de zidărie de cărămidă plină. Placa de la cota 0.00 este din beton armat

#### **2) Cerinta "B" – Securitate la incendiu (Cc)**

Clădirea studiată nu respectă cerintele minime impuse de legislatia în vigoare.

Conform Normativului de sigurantă la foc a constructiilor indicativ P.118-99, riscul de incendiu la clădirile civile este determinat, în principal de densitatea sarcinii termice (q) stabilită prin calcul si de destinatia respectivă.

În functie de densitatea sarcinii termice, riscul de incendiu în clădiri civile poate fi:

mare: q = peste 840 MJ/mp;

mijlociu: q = 420 ÷ 840 MJ/mp;

mic: q = sub 420 MJ/mp.

În conformitate cu precizările din Manualul de exemplificări, detalieri si solutii de aplicare a prevederilor Normativului P 118/99 se are în vedere cel mai mare risc de incendiu care reprezintă minim 30% din volumul acestuia.

Clădirea propusă se încadrează în risc mediu de incendiu, gradul de rezistentă la foc fiind III

#### **3) Cerinta "C" Igienă, sănătate si mediu înconjurător (D)**

Cerinta privind igiena, sănătate si mediu presupune conceperea si executarea spatiilor si a elementelor componente, astfel încât să nu fie periclitata sănătatea si igiena ocupantilor, urmărindu-se si protectia mediului înconjurător.

Actiunile negative ale factorilor exteriori: soare, vânt, ploaie, înghet-dezghet sunt identificate la exteriorul clădirii prin:

- degradări ale tencuielilor fatadelor;
- infiltratii la nivelul soclului;
- degradări ale trotuarului perimetral;

- prezenta zonelor extinse de mucegai, si ciuperci.

Criteriile de performanță în cazul acestor cerinte se referă la:

- Igiena mediului interior
- Refacerea si protectia mediului

#### **Igiena mediului interior**

- Igiena aerului

În momentul de față clădirea permite asigurarea ventilării aerului (schimbarea totală a aerului) în schimburi de 10 minute pentru toate spatiile.

- Igiena finisajelor

Cerinta privind igiena finisajelor constă în asigurarea calitatii suprafetelor interioare ale elementelor de delimitare a spatiilor, astfel încât să nu fie periclitată sănătatea utilizatorilor.

Datorită vârstei si lipsei de întreținere a pardoselilor din parchet din lemn, si gresie acestea sunt deteriorate înlocuirea cu materiale noi:

- pardoseli din covor PVC în sălile de clasă si birouri;
- gresie portelanată cu margini rectificate, antiderapantă.

Peretii interiori au fost reparati si sunt finisati cu zugrăveli var lavabil.

Grupurile sanitare existente

- nu respectă cerintele minime de igienă;
- nu sunt dimensionate conform prevederilor normativului NP 010-97 coroborat cu ORDIN 1955-1995;
- sunt amplasate în exteriorul clădirii, acestea nefiind racordate la apă sau canalizare.

- Igiena vizuală

Cerinta privind igiena vizuală constă în asigurarea calitatii iluminatului natural si artificial, astfel încât utilizatorii să-si poată desfășura activitatea în siguranță.

Iluminatul natural necesar spatiilor din interiorul clădirii este asigurat prin suprafetele de fereastră existente.

Corpurile de iluminat sunt repartizate astfel încât directia luminii artificiale să fie aceeasi cu directia luminii naturale.

- Igiena auditivă

Datorită lipsei unui sistem de compartimentare eficient din punct de vedere al izolării fonice această cerință nu este satisfăcută.

- Refacerea si protectia mediului

Apele uzate menajere, precum si cele pluviale nu sunt colectate si directionate către rețeaua publică de canalizare.

#### **4) Cerinta "D" Siguranta si accesibilitate în exploatare (B)**

##### **Siguranta cu privire la circulatia orizontala interioara si exterioara**

În toate încăperile sunt uzitate pardoseli ce au perioada de viață depășită si nu respectă cerintele minime impuse de reglementările legislatiei în vigoare.

În zona exterioară perimetrală a clădirii este prevăzut un trotuar de protectie, însă acesta prezintă fisuri si degradări.

##### **Siguranta cu privire la schimbările de nivel**

Conform reglementărilor tehnice din "Normativ privind adaptarea clădirilor civile si spatiului urban la nevoile individuale ale persoanelor cu handicap, indicativ NP051-2012 clădirea nu asigură accesul persoanelor cu dizabilități în clădire fiind necesară amplasarea unei rampe din beton armat.

##### **Siguranta cu privire la iluminarea artificiala**

- Iluminat normal:

Corpurile de iluminat interior sunt partial nefunctionale acestea nefiind întreținute si reparate.

- Iluminatul exterior:

Nu sunt prezente corpuri de iluminat exterioare.

Alimentarea se face de la tabloul electric general.

**Siguranta la utilizarea instalatiilor**

Instalatiile, de încălzire, sunt deteriorate acestea necesitând reparatii sau înlocuire.

#### **Siguranta la intruziuni si efracții**

Siguranta la intruziune si efracție presupune protectia împotriva actelor de violenta, vandalism sau hotie comise de persoane din exterior, precum si protectia împotriva pătrunderii insectelor si animalelor.

Usile sunt în mare au sisteme de prindere putin ancorate în pereti acestea neasigurând siguranta la intruziune.

#### **5) Cerinta "E" – Protectia împotriva zgomotului (F)**

Anvelopanta nu asigură protectie pentru zgomotul din exterior. Solutia existentă de compartimentare nu asigură , limitarea propagării zgomotului din interior.

Datorită sistemului constructiv sunt prezente probleme deosebite de atenuare a zgomotului din exterior si pe de altă parte, în cadrul clădirii, în conditiile unei functionări normale.

Izolarea acustică a fiecărei încăperi împotriva zgomotului provenit din spatiile adiacente se asigură prin elemente de constructie (pereti, plansee) a căror alcătuire este astfel concepută încât nu se realizează cerintele de conditiile de izolare acustică.

Sursele de zgomot generate din activitățile specifice care se desfășoară în interior, emit un nivel de zgomot ce nu se încadrează în valorile admisibile.

#### **6) Cerinta "F" – Economia de energie si izolarea termica (E)**

Izolatie termică constituie un factor determinant atât în ceea ce priveste economia de energie, cât si în ceea ce priveste confortul climatic în clădire si reducerea emisiilor de substante dăunătoare pentru mediul înconjurător. O izolatie termică este bazată pe evitarea transmisiei termice si pe principiul păstrării aerului pentru a reduce transferul de căldură prin conductie, convecție si radiatie. Izolarea termică împiedică schimbul de căldură între doua medii.

Confortul higrotermic se traduce în nivele de temperatură si umiditate usor de suportat. El se realizează cu consum de energie, fie pentru încălzirea spatiului utilizat (iarna), fie pentru răcirea lui (vara). Din acest motiv, confortul higrotermic reprezintă componenta de confort direct legată de notiunea de eficiență energetică a clădirii în sensul că se urmăreste atingerea lui cu consumuri energetice minime.

Starea de confort termic dintr-o încăpere se realizează în conditiile în care cel puțin 90% din utilizatori nu pot indica dacă ar prefera o ambientă mai caldă sau mai rece. Identificarea exigentelor de performanta asociate realizării cerintelor de confort termic ale utilizatorilor se face analizând atât aspectul obiectiv legat de necesitatea mentinerii temperaturii interne a corpului omenesc în jurul valorii de 37oC, cât si aspectul subiectiv care se referă la metabolismul, sistemul termoregulator si sensibilitățile proprii fiecărui organism.

Datorită sistemului constructiv, clădirea nu asigură cerintele minime si nu se respectă prevederile din OG 29/2000 aprobată prin Legea 325/2002 privind reabilitarea termică a fondului construit si stimularea economisirii energiei termice si din Normativele tehnice C107/1,2,3,4 - 2005.

Cerinta privind izolarea termică, hidrofugă si economia de energie presupune o conformare generala si de detaliu a constructiei, astfel încât pierderile energetice să fie minime, iar consumurile de energie în vederea obtinerii unui confort minim admisibil să fie cât mai limitate.

Lipsa termoizolatiei la nivelul anvelopantei reprezintă factorul cel mai important în ceea ce priveste pierderea de căldură.

#### **7) Cerinta "G" – Utilizare sustenabilă a resurselor naturale**

Deoarece clădirile sunt una dintre sursele principale de emisii de CO<sub>2</sub>, acestea au devenit tinta politicilor europene cu privire la climat odată cu începutul noului mileniu. UE si guvernele statelor sale membre au devenit o forță motoare importantă pentru sustenabilitate mai mare în sectorul imobiliar. Conform Protocolului de la Kyoto, semnat de toate tarile UE, Directiva europeană privind performanta energetică a clădirilor (EPBD 2002), care a intrat în vigoare în 2002, a devenit

punctul de pornire pentru toate măsurile care au fost luate pentru a reduce consumul de energie al clădirilor la nivel european si national.

Proiectarea integrată reprezintă o procedură de optimizare a clădirii ca un sistem global, care include echipamentele tehnice, mediul ambiant si cel înconjurător pentru tot ciclul de viață.

Datoria lipsei interventiilor de reabilitare a clădirii din momentul dării sale spre utilizare până în prezent, acesta cerință nu este îndeplinită.

---

## B. STRUCTURĂ

Clădirea este amplasată în județul Botosani, comuna Prăjeni, sat Prăjeni. Comuna Prajeni având un regim de înălțime P.

Din punct de vedere geotehnic, pe amplasament se semnalează prezenta formațiunilor de vârstă cuaternară si sarmatiană astfel:

- La suprafață un strat de sol vegetal de pământ negru afânat în grosime de 1,00-1,70 m, urmat de stratul în care s-a realizat fundarea, constând în praf nisipos argilos, galben, plastic vârtos cu caracteristici geotehnice slabe, terenul încadrându-se în categoria pământurilor sensibile la umezire grupa A.
- stratul de bază este constituit din argila galbenă plastic consistentă cu fire de nisip, strat în care s-au oprit prospectiunile la adâncimea de 7,00 m.

Adâncimea maximă de îngheț, conform prevederilor din STAS 6054-77, este de 0,90 m de la suprafața terenului.

Capacitatea portantă a terenului de fundare este:

Pentru starea limită de deformații:  $ppl=160kPa$

În ceea ce privește accesul în corpul clădirii, acesta este asigurat prin fatada principală.

Clădirea analizată are dimensiunile maxime de 30,65 m x 22,25 m fiind desfășurată pe un singur nivel, parter.

Infrastructura clădirii este realizată din fundatii continue sub ziduri, cu lățimea tălpii de 65 cm pentru peretii exteriori si 60 cm pentru peretii interiori. Talpa fundatiei este realizată din beton de clasă C6/7,5 si are înălțimea cuprinsă între 1,40 m si 1,60 m. Elevatia fundatiei are lățimea de 45 cm pentru peretii exteriori si 35 cm pentru peretii interiori, fiind prevăzută la partea superioară cu o centură din beton armat C8/10. Centura este armată longitudinal cu  $6\phi 10$  OB 37 si transversal cu etrieri  $\phi 6/20$  cm. Adâncimea de fundare s-a stabilit în functie de cotele sistematizate, cotele terenului natural si adâncimea minimă de îngheț, având valoarea cuprinsă între -2,40 si -2,60 m.

În zona centrală s-au prevăzut 3 stâlpi din beton armat, cu dimensiunile de 40x40 cm, pe fundatii izolate elastice, cu dimensiunile blocului de beton simplu de 1,50x1,50 m si dimensiunile cuzinetului de 1,20x1,20 m.

Structura de rezistență a clădirii este realizată din ziduri portante de cărămidă confinată cu stâlpi, centuri, grinzi si buiandrugii din beton armat. Peretii au grosimea de 25 cm si sunt realizati din cărămidă plină. Peretii exteriori sunt placati cu B.C.A. de 20 cm grosime.

Stâlpii au dimensiunea de 25x25 cm si sunt armati longitudinal cu  $4\phi 12$  OB 37, iar transversal cu etrieri  $\phi 6/10/20$  cm.

Ansamblul spatial este realizat din elementele verticale (pereti de zidărie dispusi pe cele două directii principale confinati cu stâlpi) si elemente orizontale (planseu din lemn, grinzi si centuri din beton armat peste parter).

Planseul este din lemn, cu grinzi de lemn de 12x15 cm dispuse la 80 cm ce reazemă pe grinzi si centuri din beton armat.

Acoperisul este prevăzut tip sarpanță cu învelitoare din tiglă aplicată pe sipci din lemn de răsinoase. Înălțimea nivelului este de 4,00 m iar înălțimea maximă a constructiei este de 8,55 m.

Pe baza analizei făcute de către expertul tehnic dr. ing. Coloman-Andrei Szalontay se mentionează faptul că structura prezintă un grad adecvat de siguranță privind "cerinta de siguranță a vietii", fiind capabilă să preia actiunile seismice, cu o marjă suficientă de siguranță față de nivelul de deformare, la care intervine prăbusirea locală sau generală, astfel încât vietile oamenilor să fie protejate, fiind încadrată astfel în clasa de risc seismic **RsIV** conform codului P100-3/2008.

La exterior, la data realizării prezentei expertize, obiectivul expertizat nu prezintă o uzură fizică generală. La interior însă, clădirea prezintă o stare de uzură si evidentă, ca urmare a perioadei de exploatare, necesitând înlocuirea mai multor elemente care prezintă un nivel de degradare fizic si moral peste limite. Tâmplăria exterioară este din lemn si nu asigură etansarea respectiv izolarea fonică si termică a clădirii. În spatiile interioare sunt sobe de teracotă, care asigură încălzirea spatiilor pe durata anotimpului rece.

Au fost identificate degradări atât la nivelul finisajelor cât si la nivelul elementelor structurale, degradări se datorează pe de-o parte atât duratei lungi de exploatare cât si supunerii la actiuni seismice repetate. În urma investigatiilor realizate la constructia de mai sus prin prisma prevederilor referitoare la siguranta în exploatare, igienă, si confortul ocupantilor se prezintă următoarele deficiente:

- tencuieli interioare degradate;
- zugrăveli degradate;
- degradări ale tâmplăriei interioare si exterioare;
- trotuare si alei degradate;
- degradări la nivelul planseului de lemn peste parter
- clădirea nu este adaptată la cerintele persoanelor cu handicap locomotor.

---

## C. INSTALATII

### C.1 INSTALATII ELECTRICE

#### **Descrierea instalatiilor existente**

Instalatiile electrice au suferit lucrări de modernizare în decursul anilor, dar insuficiente pentru aducerea imobilului la standardele si normativele în vigoare. Au fost înlocuite corpuri de iluminat si prize în zonele renovate.

Schema electrică de distributie si alimentare nu asigură cerintele privind securitatea utilizatorilor, din punct de vedere al protectiei la soc electric, conform reglementărilor tehnice în vigoare.

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

Alimentarea cu energie electrică este realizată de al postul de transformare existent. Tabloul electric general corespunde normelor actuale, acesta utilizând sigurante automate, măsură de protectie acceptată prin I 7/2011, care impune utilizarea pentru protectie a întrerupătoarelor automate cu DDR.

#### **Starea tehnică a imobilului din punct de vedere al asigurării cerintelor de calitate în constructii**

În conformitate cu Legea 10/95, modificată prin Legea nr.177, 2015, cerintele esentiale, specifice categoriei de importantă a obiectivului, respectiv:

- 1) Rezistentă mecanică si stabilitate

- 2) Securitate la incendiu;
- 3) Igienă, sănătate și mediu înconjurător;
- 4) Siguranță și accesibilitate în exploatare;
- 5) Protecție împotriva zgomotului;
- 6) Economie de energie și izolare termică;
- 7) Utilizare sustenabilă a resurselor naturale.

### **1) Cerința "A" – Rezistență mecanică și stabilitate**

În decursul anilor au fost făcute o serie de intervenții parțiale asupra instalațiilor electrice interioare ale imobilului. Au fost înlocuite o parte din corpurile de iluminat, prize, și comutatoare dar insuficiente pentru aducerea acestuia la normativele în vigoare.

Unele corpurile de iluminat, prizele și întrerupătoarele prezintă semne de îmbătrânire și degradări fizice.

Criteriile de performanță din cadrul cerinței 1 (Rezistență mecanică și stabilitate) care vor fi luate în considerare în procesul de evaluare a situației existente a instalațiilor electrice sunt următoarele:

- Neafectarea stabilității și rezistenței construcției – soluțiile de montaj pentru instalațiile electrice nu trebuie să afecteze rezistența și stabilitatea construcției. Din acest punct de vedere instalația electrică interioară nu corespunde cerințelor.
- Rezistența la eforturi exercitate în cursul utilizării – aceasta performanță se referă la rezistența mecanică a instalației electrice, în condițiile efortului maxim admis de căile de curent formate din conductoare rigide, în condițiile curentilor de scurtcircuit. Această performanță se referă și la elementele instalației electrice (tablouri electrice, întrerupătoare, prize, corpuri de iluminat). Din acest punct de vedere instalația electrică interioară, nu corespunde cerințelor.
- Număr minim de manevre mecanice și electrice – acest criteriu implică, 50 mii manevre la întrerupătoare, 10 mii schimbări de poziție la prize, 6000 ore funcționare la corpuri de iluminat, care în acest caz sunt depășite.
- Rezistența la temperaturile maxime de utilizare (suport, capace, izolații) – această performanță trebuie îndeplinită din punct de vedere a rezistenței materialelor utilizate la temperaturile maxime de utilizare. În acest caz acest lucru nu este îndeplinit din cauza îmbătrânirii în timp a instalației electrice.
- Rezistența la agenți de mediu (umiditate, coroziune, temperatură) - aceste performanțe nu sunt îndeplinite deoarece, în decursul anilor în clădire s-au produs infiltrații, umiditate ridicată. Elementele instalației electrice noi vor trebui să aibă rezistență la acțiunea prelungită a agenților de mediu.

### **2) Cerința "B" – Securitate la incendiu (Cc)**

Îndeplinirea acestei cerințe de calitate implică următoarele :

- Adaptarea instalației electrice la gradul de protecție la foc al construcției – această cerință nu este îndeplinită, deoarece o parte din instalația electrică este pozată aparent, iar soluțiile tehnice care nu permit declansarea incendiilor și nu favorizează extinderea acestora nu se adaptează normelor actuale.
- Dotarea construcției cu instalație de paratrăsnet – stabilirea necesității prevederii unei instalații de protecție împotriva trăsnetului pentru o construcție și alegerea nivelului de protecție împotriva trăsnetului se determină prin calcule, conform cu normativul I 20. Această performanță nu este îndeplinită.
- Reacția la foc - Instalația electrică trebuie adaptată la gradul de rezistență la foc al elementelor de construcție, astfel încât să fie eliminat riscul de izbucnire al unui incendiu datorită instalației electrice. Elementele instalației electrice se amplasează în zone ferite de pericol de incendiu.
- Prevederi de echipamente cu rol de protecție în caz de incendiu - această performanță nu este îndeplinită deoarece nu sunt utilizate dispozitive cu protecție la curent

diferential rezidual, care au curentul nominal de functionare < 300 mA pe bransament și de 30 mA pe alte circuite.

### **3) Cerinta "C" Igienă, sănătate si mediu înconjurător (D)**

Îndeplinirea acestei cerinte de calitate implică următoarele :

- Igiena încăperilor și confortul termic– în acest caz, trebuie adoptate măsuri constructive care să permită curățirea și întreținerea ușoară a instalațiilor, respectiv solutii tehnice adecvate pentru instalațiile electrice din încăperi cu medii favorabile dezvoltării de substante nocive.
- Confortul vizual – Cerinta cuprinde următoarele performante referitoare la calitatea iluminatului artificial din încăperi: nivelul de iluminare pe planul util, gradul de uniformitate al iluminării în încăperi conform normativului NP-061-02, gradul de luminantă al corpurilor de iluminat.
- Conform normativului I7/2011 iluminatul pentru marcarea hidrantilor, iluminatul de evacuare si cel împotriva panii nu sunt conforme. Acestea vor trebui sa fie redimensionate.
- Instalațiile electrice trebuie adaptate la gradul de rezistentă la foc al imobilului.

În acest context, se vor lua în considerare numărul corpurilor de iluminat, tipurile acestora, amplasarea corpurilor, destinatia încăperilor, precum și gradul de uzură al surselor de iluminat în functie de numărul orelor de functionare.

Aprecierea confortului vizual din punct de vedere al criteriilor de performanță, la nivelul util pentru fiecare încăpere, se face pe bază de calcule după metoda curbelor limită de luminantă.

În situatia actuală, aceste criterii de performanță nu sunt îndeplinite, prin urmare sistemul de iluminat artificial trebuie redimensionat. Referitor la corpurile de iluminat, acestea sunt o parte de tip incandescent și o parte fluorescent, fără să fie compensati factorii de putere.

### **4) Cerinta "D" Siguranța si accesibilitate în exploatare (B)**

Îndeplinirea acestei cerinte implică următoarele:

- Asigurarea functionalității instalațiilor electrice în regim anormal (scurtcircuite, suprasarcină), fără deteriorarea aparatajelor sau materialelor cuprinse în aceste instalatii – la proiectare si executie, se vor utiliza disjunctoare, iar curentul de reglaj trebuie ales în functie de sarcina fiecărui circuit.
- Asigurarea protectiei utilizatorilor împotriva socurilor electrice prin atingere directă și/sau indirectă se realizează prin utilizarea aparatajelor cu grade de protectie adecvate mediului în care sunt instalate, utilizarea protectiei diferentiale de 30 mA, legarea la nulul de protectie conform normativului NP-I7-2011.

### **5) Cerinta "E" – Protecția împotriva zgomotului (F)**

Aparatele electrice cu care se va reechipa imobilul vor fi astfel alese încât nivelul de zgomot echivalent datorat surselor de zgomot din instalațiile electrice să nu depășească cu mai mult de 5 db nivelul echivalent din încăperi când instalațiile nu sunt în functiune.

### **6) Cerinta "F" – Economia de energie si izolarea termica (E)**

Aceste performante implică asigurarea unor consumuri minime de energie electrică în functie de destinatia receptoarelor la randament optim, pierderi de tensiune minime, iar consumul de energie electrică să se încadreze în limitele prevăzute în contractul de furnizare a energiei electrice încheiat între consumator și furnizor – aceste criterii de performanță nu sunt îndeplinite, deoarece instalatia electrică provocând pierderi din cauza rezistentelor de contact si suprasolicitărilor circuitelor.

### **7) Cerinta "G" – Utilizare sustenabilă a resurselor naturale**

Această cerință de calitate în constructii nu este îndeplinită deoarece aparatajul folosit este unul învechit, tehnologiile utilizate sunt undele depășite.

## **C.2 INSTALATII TERMICE**

### **Descrierea instalatiilor existente**

Încălzirea spațiilor se realizează cu sobe pe combustibil solid. Sobele au cosurile de fum executate din cărămidă care sunt îmbătrânite și prezintă urme mari de uzură.

În decursul anilor, nu au fost realizate investiții asupra instalației termice. Instalația prezintă crăpături atât la sobe cât și la cosuri.

### **Starea tehnică a imobilului din punct de vedere al asigurării cerințelor de calitate în construcții**

În conformitate cu legea 10 / 1995, prin modificările ulterioare, se prezintă modul de aducere a acestor la îndeplinirea exigențelor funcționale:

#### **1) Cerința "A" - Rezistență mecanică și stabilitate**

Se propune echiparea clădirii cu centrală termică, puffer și boiler. Distribuția realizându-se cu ajutorul conductelor din cupru. Se vor folosi radiatoare din oțel echipate cu robinet de reglaj pe retur și robinet cu cap termostat pe tur.

Criteriile de performanță din cadrul cerinței A (rezistență și stabilitate) care vor fi luate în considerare în procesul de evaluare a situației existente a instalațiilor termice sunt următoarele:

- Neafectarea stabilității și rezistenței construcției - soluțiile de montaj pentru instalațiile termice nu trebuie să afecteze rezistența și stabilitatea construcției.
- Rezistența la eforturi exercitate în cursul utilizării - această performanță se referă la rezistența mecanică a instalației termice. Din acest punct de vedere, instalațiile termice interioare nu corespund acestei cerințe.
- Rezistența la temperaturile maxime de utilizare - această performanță nu este îndeplinită din cauza degradărilor.

#### **2) Cerința "B" - securitate la incendiu (Cc)**

Îndeplinirea acestei cerințe implică următoarele

- Adaptarea instalației termice la gradul de protecție la foc al construcției.

#### **3) Cerința "C" Igienă, sănătate și mediu înconjurător (D)**

Îndeplinirea acestei cerințe implică următoarele:

- Confortul vizual - această cerință nu este îndeplinită din cauza modului de pozare a tevilor de alimentare a corpurilor statice.
- Evitarea riscului de producere, sau de favorizare a dezvoltării de substanțe nocive sau insalubre prin posibilitatea de curățire și întreținere a instalației.

#### **4) Cerința "D" siguranța și accesibilitate în exploatare (B)**

Siguranța și accesibilitatea în exploatare nu este respectată deoarece tipul și starea sistemului actual de încălzire nu corespunde normelor în vigoare. La baza sobelor nu există armături de închidere/reglaj funcționali, făcând imposibilă izolarea tronșoanelor în caz de defectiune, fapt ce determină „paralizarea” întregului imobil.

#### **5) Cerința "E" - Protecția împotriva zgomotului (F)**

Această cerință nu este îndeplinită. Nu se poate regla cantitatea de căldură și modul de alimentare al sobelor.

#### **6) Cerința "F" - Economia de energie și izolarea termică (E)**

Imobilul nu satisface această cerință de calitate deoarece pierderile foarte mari de căldură sunt și la nivelul peretilor, aceștia nefiind izolați termic. Toate acestea duc la un consum mult mai mare de energie pentru a satisface temperaturile optime ale încăperilor.

#### **7) Cerința "G" - Utilizare sustenabilă a resurselor naturale**

Radiatoarele sunt inexistente și sobele nu sunt dimensionate corespunzător, ceea ce duce la un consum mărit de energie.

## **C.3 INSTALAȚII SANITARE**

### **Descrierea instalațiilor existente**



Clădirea nu este alimentată în mod constant cu apă rece de consum sau apă caldă menajeră. Clădirea are două lavoare care nu dispune de alimentare cu apă și canalizare continuă de la rețeaua stradală deoarece bransamentele prezintă urme de îmbătrânire.

Instalațiile sanitare existente prezintă un grad avansat de degradare.

### **Starea tehnică a imobilului din punct de vedere al asigurării cerințelor de calitate în construcții**

În conformitate cu legea 10 / 1995, prin modificările ulterioare, se prezintă modul de aducere a acestor la îndeplinirea exigențelor funcționale:

- 1) Rezistență mecanică și stabilitate ;
- 2) Securitate la incendiu ;
- 3) Igiena, sănătate și mediu înconjurător
- 4) Siguranță și accesibilitate în exploatare
- 5) Protecția împotriva zgomotului.
- 6) Economie de energie și izolare termică ;
- 7) Utilizarea sustenabilă a resurselor naturale

#### **1) Cerința "A" - Rezistență mecanică și stabilitate**

Rezistență mecanică și stabilitatea instalațiilor sanitare se va asigura prin prevederile normativelor I9/2015 referitoare la proiectarea, execuția și verificarea instalațiilor sanitare.

Materialele utilizate la execuție, au suferit uzuri fizice care din punct de vedere a stării tehnice prezintă o rezistență și stabilitate mică.

Criteriile de performanță din cadrul cerinței care vor fi luate în considerare în procesul de evaluare a situației existente a instalațiilor sanitare sunt următoarele:

- Neafectarea stabilității și rezistenței construcției - soluțiile de montaj pentru instalațiile sanitare nu trebuie să afecteze rezistența și stabilitatea construcției. Vechea instalație va fi dezafectată, iar la execuția noii instalații se vor ține cont de prevederile acestei performanțe.
- Rezistența la eforturi exercitate în cursul utilizării - această performanță se referă la rezistența mecanică a instalației sanitare. Din acest punct de vedere, instalațiile sanitare interioare nu corespund acestei cerințe.

#### **2) Cerința "B" Securitate la incendiu (Cc)**

Îndeplinirea acestei cerințe implică următoarele:

- Adaptarea instalației sanitare la gradul de protecție la foc al construcției.
- Imobilul nu este prevăzut cu instalații interioare de stingere a incendiilor.

#### **3) Cerința "C" Igienă, sănătate și mediu înconjurător (D)**

Îndeplinirea acestei cerințe implică următoarele:

- Trebuie adoptate măsuri constructive care să permită curățirea și întreținerea ușoară a instalațiilor
- Confortul vizual - această cerință nu este îndeplinită din cauza modificărilor care au fost făcute, acestea fiind pozate neuniform.

#### **4) Cerința "D" Siguranță și accesibilitate în exploatare (B)**

Această cerință nu este îndeplinită deoarece instalațiile sanitare prezintă deteriorări vizibile cum ar fi: robineti nefuncționali, improvisații dar și pozări necorespunzătoare.

#### **5) Cerința "E" Protecția împotriva zgomotului (F)**

Pentru îndeplinirea acestei cerințe de calitate se vor redimensiona instalațiile sanitare pentru a nu produce zgomot cauzat de viteza din conducte.

#### **6) Cerința "F" Economia de energie și izolare termică (E)**

Această cerință implică consumuri de energie optime și economia de energie.

#### **8) Cerința "G" - Utilizare sustenabilă a resurselor naturale**

Pentru realizarea acestei cerințe de calitate se vor reduce pierderile în instalație prin schimbarea armăturilor.

## **Sistem supraveghere video**

Nu face obiectul acestei documentatii.

## **Sistem Antiefracție și Control Acces**

Instalația de antiefracție nu face obiectul acestei documentatii.

### **D. SISTEMATIZARE SI AMENAJAREA INCINTEI**

În situația existentă, la nivel de sistematizare a incintei se pot identifica, o serie de lucrări, imperios necesare pentru satisfacerea cerințelor legislației în vigoare conform:

- NP 068-02, Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare;
- NP051-2012, Normativ privind adaptarea clădirilor civile și spațiului urban la nevoile individuale ale persoanelor cu handicap

#### **1.2. VALOAREA DE INVENTAR A CONSTRUCTIEI;**

Valoarea de inventar a clădirii este de **757.463 RON**.

#### **1.3. ACTUL DOVEDITOR AL FORTEI MAJORE, DUPĂ CAZ**

Nu este cazul

## **2. CONCLUZIILE RAPORTULUI DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ/AUDIT ENERGETIC**

### **2.1. PREZENTAREA A CEL PUTIN DOUĂ OPTIUNI**

#### **A. OPTIUNILE RAPORTULUI EXPERTIZEI TEHNICE**

Având în vedere gradul de siguranță seismică în care se încadrează construcția se propun două variante de intervenție asupra acesteia:

##### Varianta 1:

Având în vedere clasa de risc seismic în care se încadrează clădirea și faptul că structura de rezistență a clădirii nu prezintă degradări din acțiuni seismice, în această variantă se propune păstrarea situației existente considerându-se că nu sunt necesare aplicarea unor măsuri de intervenție privind reabilitarea structurală sau de consolidare a construcției existente.

##### Varianta 2:

Luând în considerare cerințele normelor de igienă privind unitățile pentru educarea și instruirea tinerilor specificate în cadrul legislativ în vigoare se propun următoarele:

- Recompartimentarea spațiilor interioare și construirea unei extinderi în zona fatadei laterale dreapta, pentru amenajarea grupurilor sanitare și a spațiului tehnic pentru centrala termică pe lemne;
- Refacerea finisajelor interioare;
- Refacerea trotuarelor din jurul construcției asigurându-se o pantă de minim 3%, astfel încât infiltratiile de apă în terenul de fundare să fie cât mai reduse;
- Analizând cele prezentate mai sus, clasa și categoria de importanță a clădirii, se recomandă varianta 2ca fiind soluția optimă din punct de vedere tehnic și economic.

#### **B. OPTIUNILE RAPORTULUI DE AUDIT ENERGETIC**

### **1. SOLUȚII PENTRU ANVELOPA CLĂDIRII**

#### Elemente introductive

Scopul principal al măsurilor de reabilitare/modernizare energetică a anvelopei existente îl constituie reducerea consumurilor de energie pentru încălzirea spațiilor în condițiile asigurării condițiilor de microclimat confortabil.

### Soluții pentru pereții exteriori (C1)

Soluția propusă pentru modernizarea higrotermică a clădirii existente propune dotarea clădirii cu spații pentru grupuri sanitare, în vederea asigurării unui climat ce asigură un minim de confort și igienă. Totodată, pentru eficientizarea energetică a clădirii se recomandă poziționarea termoizolației la exterior datorită unor avantaje precum corectarea eficientă a punților termice, protejarea elementele de construcție de efectele variațiilor de temperatură.

Se propune ca protecția termică a pereților exteriori obțin să se facă prin montarea unui strat de izolație termică din plăci de polistiren expandat ignifugat în grosime de 10 cm, amplasat pe suprafața exterioară a pereților. Peretele trebuie prevăzut de asemenea cu o barieră contra vaporilor, realizată dintr-o folie de polietilenă așezată pe fața caldă a termoizolației.

Stratul de termoizolație va fi protejat cu o tencuială subțire (5...10 mm) armată cu țesătură deasă din fibre de sticlă. În zonele de racordare a suprafețelor ortogonale, la colțuri și decroșuri, se prevede dublarea țesăturii de fibră de sticlă sau a armăturii din fibre organice.

Pentru a realiza o protecție termică corespunzătoare și reducerea efectului punții termice orizontale din zona planșeului inferior izolația termică se va dispune și pe înălțimea soclului, iar stratul de protecție va fi armat cu două straturi de țesătură de fibre de sticlă sau din fibre organice.

Pe conturul tâmplăriei se realizează racordarea izolației termice pe o grosime de cca. 3,0 cm, în zona glafurilor exterioare și a solbancurilor, prevăzându-se profile de întărire și protecție adecvate (din aluminiu) precum și benzi suplimentare din țesătură de fibră de sticlă sau fibre organice. Se vor prevedea glafuri noi din tablă zincată de 0,5 mm.

Stratul suport trebuie pregătit cu câteva zile înainte de montarea termoizolației, verificat și eventual reparat, inclusiv în ceea ce privește planeitatea, și curățat de praf și depuneri.

Stratul termoizolant din plăci de polistiren expandat ignifugat este fixat prin lipire și/sau mecanic pe suprafața suport, reparată și curățată în prealabil. Stratul de lipire se realizează, de regulă, din mortar sau pastă adezivă cu lianți organici (rășini), lipirea făcându-se local, pe fâșii sau în puncte. Fixarea mecanică se realizează cu bolțuri din oțel inoxidabil, cu expandare, montate în găuri forate cu dispozitive rotopercutante, sau cu dibluri de plastic cu rozetă.

Montarea plăcilor termoizolante se va face cu rosturile de dimensiuni cât mai mici și decalate pe rândurile adiacente, având grijă ca adezivul să nu fie în exces și să nu ajungă în rosturi, fapt care ar conduce la pericolul apariției ulterioare a crăpăturilor în stratul de finisaj.

Stratul de protecție și de finisaj se execută, în straturi succesive (grundul și tinciul/pelicula de finisare finală), cu grosime totală de 5...10 mm și se armează cu o țesătură deasă din fibre de sticlă sau fibre organice.

Rețeaua de armare, fixată pe suprafața suport cu mortar adeziv este, în funcție de tipul liantului folosit la componenta de protecție, din fibre de sticlă sau fibre organice (polipropilenă, poliester). Trebuie asigurată continuitatea stratului de armare prin suprapunerea corectă a foilor de țesătură din fibră de sticlă sau fibre organice (minim 10 cm). În zonele de racordare a suprafețelor ortogonale, la colțuri și decroșuri, pe conturul golurilor de fereastră, se prevede dublarea țesăturilor din fibre de sticlă sau fibre organice (fâșii de 25 cm) sau/și folosirea unor profile subțiri din aluminiu. La colțurile golurilor de fereastră, pentru armarea suplimentară a acestora, se vor prevedea ștraifuri din țesătură din fibre de sticlă cu dimensiuni 20 x 40 cm, montate la 45°.

### Soluții pentru planșeul superior (C2)

Îmbunătățirea protecției termice la nivelul planșeului de sub podul neîncălzit se poate realiza prin aplicarea unui strat de termoizolație.

Datorită deteriorărilor existente la nivelul învelitorii se propune realizarea de lucrări de înlocuire a învelitorii și de asigurare a etanșeității acoperișului la acțiunea ploii și a zăpezii. Totodată, se propune montarea unui strat de termoizolație din vată minerală de 25 cm, precum și protejarea acestuia.

În scopul reducerii substanțiale a efectului de punte termică, se va avea în vedere execuția atentă și îngrijită a lucrărilor de termoizolare pe conturul acoperișului, la nivelul streșinii.

Soluția prezintă următoarele avantaje:

- corectează punților termice ce apar la acest nivel

- protejează volumul încălzit împotriva variațiilor de temperatură exterioare.

#### Soluții pentru planșeul inferior (C3)

Planșeele amplasate direct pe pământ, dacă sunt uscate, nu permit transmiterea unui flux termic însemnat către sol, pământul uscat având o rezistență termică considerabilă. Practic, solul se comportă ca un volant termic datorită capacității termice importante.

Pe de altă parte tehnicile utilizate la izolarea termică a plăcii pe sol sunt deseori costisitoare și complicate din punctul de vedere al execuției.

Cu toate acestea, dacă temperatura planșeului inferior se dovedește o sursă de disconfort pe care acoperirea acestuia cu covoare, mochete etc. nu reușește să-l corecteze, sau dacă se prevede o refacere importantă a planșeului din alte motive (tehnice, de rezistență etc.), ar putea fi rațională izolarea termică a acestui element de construcție.

Cu ocazia lucrărilor de modernizare energetică se va acorda o atenție deosebită examinării protecției hidrofuge a elementelor de construcție care se află în contact cu solul. În cazul în care pereții exteriori prezintă la partea inferioară a acestora urme de umiditate provenite mai ales din infiltrațiile din sol prin capilaritate, se impune drenarea pereților exteriori și eventual a solului-suport; dacă aceste măsuri se dovedesc inoperante trebuie să se refacă stratul de pietriș și placa pe sol și montat un strat hidroizolant nou.

În concluzie este posibilă, dar nu întotdeauna indicată, prevederea unui strat termoizolant orizontal, continuu, peste placa din beton armat de pe sol. După cum s-a menționat mai sus, aceasta măsură devine eficientă în condițiile în care, din alte considerente, este necesară înlocuirea pardoselilor.

## 2. SOLUȚII PENTRU INSTALAȚIILE INTERIOARE

Soluțiile tehnice de reabilitare și modernizare a instalațiilor din clădirea analizată urmăresc creșterea eficienței utilizării energiei și îmbunătățirea confortului, în special a confortului termic. Alegerea și aplicarea măsurilor și soluțiilor tehnice pentru instalațiile care vor echipa construcția trebuie făcute cu îndeplinirea următoarelor cerințe:

- obținerea de economii de energie pe ansamblul clădirii;
- încadrarea în parametrii de confort termic impuși;
- soluția tehnică adoptată să fie în concordanță cu disponibilitățile financiare ale beneficiarului;
- prioritate pentru măsurile ale căror costuri de investiție se recuperează în termen scurt prin economii la factura energetică;
- încadrarea soluțiilor în prevederile auditului energetic al clădirii.

#### Observație:

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

#### Pentru instalațiile de încălzire (Ii):

- Dotarea cu corpuri de încălzire performante (având un indice ridicat de încărcare termică a metalului pentru durata de viață) și corelarea mărimii acestora cu soluțiile de reabilitare termică a anvelopei clădiri;
- Stabilirea corectă a numărului de corpuri de încălzire în funcție de destinația încăperii și de specificul activității ce se desfășoară în acestea;
- Dotarea corpurilor statice cu robinete cu cap termostatic;
- Dotarea instalației de încălzire cu echipament de reglare cu ceas, programabil, pentru asigurarea reducerii temperaturii spațiilor încălzite pe durata nopții sau în perioadele de neocupare a acestora
- Montarea pe pereți, în dreptul fiecărui radiator a unor panouri placate cu folie din aluminiu.

#### Pentru instalațiile de apă caldă curentă (Iacc):

Dotarea clădirii cu grupuri sanitare pentru asigurarea unui climat ce asigură un minim de confort și igienă. Totodată, prin dispunerea acestora se previn și răspândirea bolilor cauzate de

lipsa igienei. Astfel, se recomandă racordarea la apă curentă (prin forarea unui puț), montarea instalațiilor aferente preparării apei calde menajere și introducerea unor armături sanitare cu consum redus de apă (baterii amestecătoare prevăzute cu dispersoare, robinete “cu perlator”).

Pentru instalațiile electrice (Ie):

- se propune înlocuirea elementelor deteriorate;
- stabilirea corectă a numărului de corpuri de iluminat în funcție de destinația încăperii și nivelul de iluminare necesar în funcție de specificul activității ce se desfășoară în acestea;
- utilizarea cu precădere a corpurilor de iluminat cu lămpi economice sau tuburi cu LED;
- utilizarea iluminatului local pentru zonele de interes și limitarea în acest fel a iluminatului general;
- utilizarea corpurilor de iluminat cu randament ridicat (fluxul luminos al corpului de iluminat raportat la fluxul luminos al lămpilor aferente);
- evitarea utilizării de corpuri de iluminat cu lămpi cu incandescență și înlocuirea acestora în situația în care specificul activității desfășurate într-o încăpere cere o bună redare a culorilor, cu lămpi fluorescente cu adaosuri de halogenuri metalice, având coeficient de redare a culorilor ridicat;
- prevederea de întrerupătoare cu senzori de prezență (mișcare) în încăperile cu grad redus de ocupare cât și pe casa scărilor fără lumină naturală;
- prevederea unui număr suficient de comutatoare și întrerupătoare pentru secționarea iluminatului artificial și utilizarea eficientă a aportului de iluminat natural din timpul zilei;
- dimensionarea corectă a secțiunii conductoarelor și cablurilor pentru încadrarea pierderilor de tensiune în limitele admise;
- asigurarea curățirii periodice a corpurilor de iluminat și a lămpilor cât și a suprafețelor reflectante (pereți, tavan, pardoseli, mobilier);
- utilizare mobilierului și a zugrăvelilor în culori deschise care asigură o bună reflexie a luminii;
- utilizarea de echipamente consumatoare de energie electrică (aparatură de birou și electrocasnică) moderne, cu randamente ridicate.

## 2.2. RECOMANDAREA EXPERTULUI/AUDITORULUI ENERGETIC ASUPRA SOLUTIEI OPTIME DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC SI ECONOMIC, DE DEZVOLTARE ÎN CADRUL DOCUMENTATIEI DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENTI

### A. RECOMANDAREA EXPERTULUI ASUPRA SOLUTIEI OPTIME DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC SI ECONOMIC, DE DEZVOLTARE ÎN CADRUL DOCUMENTATIEI DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENTI

Analizând cele prezentate mai sus, clasa și categoria de importanță a clădirii, se recomandă varianta 2 de interventie ca fiind soluția optimă din punct de vedere tehnic și economic.

### B. RECOMANDAREA AUDITORULUI ENERGETIC ASUPRA SOLUTIEI OPTIME DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC SI ECONOMIC, DE DEZVOLTARE ÎN CADRUL DOCUMENTATIEI DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENTI

În urma analizei termoenenergetice și auditului efectuat se recomandă: aplicarea pe peretii exteriori a unui strat termoizolator de polistiren expandat ignifugat de 10cm, racordat pe conturul golurilor de tâmplărie pe o grosime de 3cm, protejată cu tencuială armată, izolarea termică a planseului superior cu un strat de vată minerală de 25 cm grosime.

Măsurile recomandate referitoare la reabilitarea și modernizarea instalațiilor de încălzire și a.c.c. din această construcție sunt: suplimentarea corpurilor de încălzire, dotarea cu corpuri de încălzire performante, montarea robinetelor termostatate la fiecare corp de încălzire, dotarea cu grupuri sanitare.

Pentru instalația de iluminat se recomandă suplimentarea corpurilor de iluminat pentru o iluminare suficientă, montarea lămpilor cu consum redus de energie.

### **A.3. DATE TEHNICE ALE INVESTITIEI**

#### **3. DESCRIEREA LUCRĂRILOR DE BAZĂ ȘI A CELOR REZULTATE CA NECESARE DE EFECTUAT ÎN URMA REALIZĂRII LUCRĂRILOR DE BAZĂ**

Nu este cazul.

#### **4. DESCRIEREA, DUPĂ CAZ, A LUCRĂRILOR DE MODERNIZARE EFECTUATE ÎN SPATIILE CONSOLIDATE/REABILITATE/REPARAT**

#### **D. ARHITECTURĂ**

Tema de proiectare constă în amenajarea, reabilitarea, refuncționalizarea clădirii școlii pentru a satisface toate cerințele normelor de igienă privind unitățile pentru educarea și instruirea tinerilor specificate în cadrul legislativ în vigoare.

Reglementările și normele de igienă aprobate prin ORDIN Nr. 1955 din 18 octombrie 1995 și NP 011-97 sunt obligatorii, potrivit legii, pentru toate unitățile din sistemul public și privat.

De asemenea, se dorește corelarea instalațiilor și funcționalului cu legislația în vigoare privind cerințele de calitate în construcții: rezistență mecanică și stabilitate, siguranța în exploatare, securitatea la incendiu, igienă, sănătate și mediu, economie de energie și izolare termică, protecția împotriva zgomotului.

#### **DATE ȘI INDICI ALE INVESTITIEI**

Sc existent	480.51 mp
Sc propus	506.25 mp
Scd existent	480.51 mp
Scd propus	506.25 mp
Categoria de importanță	C
Clasa de importanță	III
Gradul de rezistență la foc	III
Conf. P100-1/2006 rezultă pentru amplasament	Ag = 0,16 g
	Tc = 0,7sec

Pentru optimizarea si eficientizarea spatiului din interiorul clădirii este propusă recompartimentarea si amenajarea următoarelor spatii:

## DESCRIEREA FUNCIONALĂ PROPUȘĂ

### Parter

INDICATIV ÎNCĂPERE	DENUNIRE ÎNCĂPERE	SUPRAFATA (mp)	PERIMETRU (m)	FINISAJ PARDOSEALĂ
P1	HOL INTRARE	11.69	15.02	GRESIE
P2	HOL	68.00	62.60	GRESIE
P3	HOL	41.81	41.42	GRESIE
P4	LAB. INFORMATICĂ	48.38	28.44	COVOR PVC
P5	SALA CLASA 1	50.46	29.00	COVOR PVC
P6	SALA CLASA 2	50.46	29.00	COVOR PVC
P7	SALA CLASA 3	50.75	29.10	COVOR PVC
P8	SALA CLASA 4	51.42	29.36	COVOR PVC
P9	SALA CLASA 5	14.64	15.70	COVOR PVC
P10	BIROU DIRECTOR	15.51	17.00	COVOR PVC
P11	SECRETARIAT	9.93	12.80	COVOR PVC
P12	CANCELARIE	19.25	18.28	COVOR PVC
P13	SAS	3.83	8.10	GRESIE
P14	G.S. PERS CU DISAB.	5.61	9.50	GRESIE
P15	G.S. BAIETI	23.30	21.40	GRESIE
P16	G.S. FETE	26.07	26.46	GRESIE

### Descrierea solutiei de arhitectură

Pentru a satisface cerintele din tema de proiectare la nivelul compartimentărilor se propune:

- Organizarea zonei administrative a scolii prin recompartimentarea încăperii P4 obținându-se astfel o zonă de distributie (hol) ce va face legătura între încăierările de secretariat, birou director si cancelarie.
- Desfiintarea spatiului P2 (arhivă/secretariat) si amenajarea grupului sanitar pentru cadrele didactice. Deoarece interventiile asupra structurii clădirii sunt limitate conform expertizei tehnice de rezistentă, se propune ca grupul sanitar al cadrelor didactice să fie dimensionat conform prevederilor NP051-2012, Normativ privind adaptarea clădirilor civile si spatiului urban la nevoile individuale ale persoanelor cu handicap.
- În zona axelor 7-9" si G-H se vor amenaja grupuri sanitare pentru elevi. Acestea vor fi împărțite pe sexe, dimensionate si utilate cu obiecte sanitare conform legislatiei in vigoare.
- Toate usile sălilor de clasă si a coridoarelor se vor deschide în sensul de evacuare;
- Clădirea va fi racordată la sursa de apă si canalizare din zonă;
- În zona axelor D'-G si 9-9" se va propune realizarea unei extinderi unde se va amenaja camera centralei termice.

### Cadru legislativ

- C107/1,2,3,4 – 2005, Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie ale clădirilor;
- P118/99, Normativ de siguranță la foc a constructiilor;

- NP 068-02, Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare;
- NP051-2012, Normativ privind adaptarea clădirilor civile și spațiului urban la nevoile individuale ale persoanelor cu handicap;
- NP 010-97, Normativ privind proiectarea, realizarea și exploatarea construcțiilor pentru școli și licee;
- ORDIN Nr. 1955 din 18 octombrie 1995 pentru aprobarea Normelor de igienă privind unitățile pentru ocrotirea, educarea și instruirea copiilor și tinerilor
- ORDIN Nr. 119 din 4 februarie 2014 pentru aprobarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației

### **ÎNCHIDERILE ȘI FINISAJELE EXTERIOARE**

La nivelul anvelopantei, prin soluția de arhitectură, se propune:

- termoizolarea fatadelor cu polistiren expandat 10 cm și finisarea acestora cu tencuială decorativă, subțire armată, vopsită cu var lavabil de exterior culoare crem deschis RAL 9001;
- termoizolarea soclului cu polistiren extrudat 5 cm și finisarea acestuia cu tencuială decorativă siliconată bicomponentă pentru soclu cu agregat de culoare brun;
- schimbarea învelitorii deteriorate cu tablă tip tiglă vopsită în câmp electrostatic culoare brun roscat;
- schimbarea elementelor de preluare a apelor meteorice cu jgheburilor și burlanelor noi din tablă vopsită în câmp electrostatic culoare brun roscat;
- hidroizolarea podului pentru prevenirea infiltrațiilor,
- termoizolarea planșeului de peste parter cu vată minerală 25 cm
- refacerea trotuarului perimetral;
- construirea unei rampe pentru a facilita accesul liber și nemărginit persoanelor cu dizabilități;
- placarea scărilor exterioare cu gresie portelanată antiderapantă pentru exterior.

### **COMPARTIMENTĂRILE INTERIOARE**

Compartimentările interioare vor fi realizate din pereți ușori din gips carton placi pe ambele fețe, în dublu strat montați pe structură metalică, cu miez de vată minerală 10 cm.

Cabinele grupurilor sanitare se vor realiza din panouri HPL montate pe picioare de plastic.

Toate ușile se vor deschide în direcția căilor de evacuare.

### **FINISAJE INTERIOARE**

- **Pereți:**

La interior se propune lucrări de reparare a tencuielilor și igienizarea a spațiilor prin zugrăvirea acestora cu varuri lavabile albe.

În zona grupurilor sanitare se vor utiliza pereți din gips carton placi pe ambele fețe în dublu strat montați pe structură metalică cu miez de vată minerală 10 cm.

În zona grupurilor sanitare pereții vor fi placi cu faianță H = 2,1 m de la cota finită a pardoselii.

- **Pardoseli:**

În zonele grupurilor sanitare și a holurilor se vor utiliza pardoseli din gresie portelanată antiderapantă culoare crem cu margini rectificată.

În zonele de birou director, secretariat, cancelarie și săli de curs se propune realizarea unei pardoseli din covor PVC omogen culoare gri deschis.

Trecerile în pardoseală de la un finisaj la altul se vor realiza cu profile metalice din aluminiu eloxat.



INDICATIV ÎNCĂPERE	DENUMIRE ÎNCĂPERE	PERIMETRU (m)	FINISAJ PARDOSEALĂ
P1	HOL INTRARE	15.02	GRESIE
P2	HOL	62.60	GRESIE
P3	HOL	41.42	GRESIE
P4	LAB. INFORMATICĂ	28.44	COVOR PVC
P5	SALA CLASA 1	29.00	COVOR PVC
P6	SALA CLASA 2	29.00	COVOR PVC
P7	SALA CLASA 3	29.10	COVOR PVC
P8	SALA CLASA 4	29.36	COVOR PVC
P9	SALA CLASA 5	15.70	COVOR PVC
P10	BIROU DIRECTOR	17.00	COVOR PVC
P11	SECRETARIAT	12.80	COVOR PVC
P12	CANCELARIE	18.28	COVOR PVC
P13	SAS	8.10	GRESIE
P14	G.S. PERS CU DISAB.	9.50	GRESIE
P15	G.S. BAIETI	21.40	GRESIE
P16	G.S. FETE	26.46	GRESIE

- Tavane:

În toate încăperile se vor executa lucrări de igienizare si de reparatii acolo unde va fi cazul.

### Norme si reglementări

- NP 010-97, Normativ privind proiectarea, realizarea si exploatarea constructiilor pentru scoli si licee;
- ORDIN Nr. 1955 din 18 octombrie 1995 pentru aprobarea Normelor de igienă privind unitățile pentru ocrotirea, educarea si instruirea copiilor si tinerilor;
- ORDIN Nr. 119 din 4 februarie 2014 pentru aprobarea Normelor de igienă si sănătate publică privind mediul de viață al populatiei;
- C107/1,2,3,4 - 2005, Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de constructie ale clădirilor;
- P118/99, Normativ de sigurantă la foc a constructiilor;
- NP 068-02, Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerintei de siguranta in exploatare;
- NP051-2012, Normativ privind adaptarea clădirilor civile si spatiului urban la nevoile individuale ale persoanelor cu handicap
- Legii 50/1991 privind autorizarea executării constructiilor, modificată si completată prin Legea 125/1996, Legea 453/2001, Legea 401/2003 si Legea 199/2004
- Legii 10/1995 privind calitatea în constructii, cu modificările si completările ulterioare
- Legii 137/1995 privind protectia mediului, republicată, cu modificările ulterioare
- Ordinului Ministerului Sănătății pentru aprobarea Normelor de igienă privind modul de viață a populatiei
- HGR 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în constructii
- HGR 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de receptie a lucrărilor de constructiisiinstalati aferente acestora
- HGR 925/1995 pentru aprobarea Regulamentului de verificare si expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a executiei lucrărilor si constructiilor
- Ordinului MTCT 1430/2005 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii 50/1991 republicată, cu modificările si completările ulterioare

- NP 68-2002 - Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare
- P 118-1999 - Normativ privind siguranța la foc a construcțiilor
- Legea 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor
- NP 063-2002 - Normativ privind criteriile de performanță specifice rampelor și scărilor pentru circulația pietonală în construcții
- C 107/0-2002- Normativ pentru proiectarea și executarea lucrărilor de izolații termice la clădiri
- NP 040-2002 - Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea hidroizolațiilor la clădiri
- NP 069-2002 - Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea învelitorilor acoperișurilor în pantă la clădiri
- STAS 2965/1987 - Scări. Prescripții generale de proiectare
- STAS 6131/1979 - Înălțimi de siguranță și alcătuirea parapetelor
- LEGE Nr. 114 Republicată\*) din 11 octombrie 1996

---

## E. STRUCTURĂ

În urma recomandărilor efectuate de către expertul tehnic dr. ing. Coloman-Andrei Szalontay, clădirea școlii gimnaziale „Grigore Ureche” din satul Prajeni, comuna Prajenia fost încadrată în clasa de risc seismic  $R_s$  IV.

Lucrările propuse prin soluția de arhitectură de recompartimentări interioare, construirea unei extinderi, de refacere a finisajelor exterioare, interioare și a pardoselilor nu afectează structura de rezistență a clădirii și nici stabilitatea acesteia în ansamblu.

Luând în considerare cele enumerate mai sus având în vedere în același timp și tema de proiectare care constă în amenajarea, reabilitarea, refuncționalizarea clădirii școlii pentru a satisface toate cerințele normelor de igienă privind unitățile pentru educarea și instruirea tinerilor specificate în cadrul legislativ în vigoare se propun următoarele:

- Recompartimentarea spațiilor interioare și construirea unei extinderi, pentru amenajarea grupurilor sanitare și a spațiului tehnic pentru centrala termică pe lemne, caz în care se vor face următoarele lucrări:
  - În zona axelor 7-9” și G-H se vor amenaja grupuri sanitare pentru elevi. Acestea vor fi împărțite pe sexe, dimensionate și utilitate cu obiecte sanitare conform legislației în vigoare.
  - În zona axelor 9-9” și G-D’ se propune construirea unei extinderi cu rost seismic din zidărie de cărămidă cu goluri verticale 25 cm confinată de stâlpi și centuri de beton armat, care va servi ca spațiu tehnic pentru centrala termică pe lemne.
  - Realizarea instalației termice în toate spațiile interioare ale clădirii;
  - Dezafectarea sobelor existente în sălile de clasă;
  - Compartimentarea interioară propusă prin soluția de arhitectură cu pereți din gips carton rezistent la foc cu umpluturi de vată minerală;
  - Golurile necesare pentru accesul în spațiile nou amenajate realizate în pereții existenți de zidărie vor fi bordate la partea superioară cu buiandruguri din beton armat.
- Refacerea trotuarului în jurul clădirii și etansarea acestuia față de structură pentru a se evita infiltrațiile de apă în teren, la fundații.
- Construirea unei rampe pentru a facilita accesul liber și nemărginit pentru persoanele cu dizabilități;
- Reparații locale la nivelul învelitorii și șarpantei;
- Golurile de usi și ferestre care nu vor mai exista în conformitate cu noua propunere arhitecturală, se vor zidi utilizându-se blocuri de cărămidă cu proprietăți fizico-

mecanicesimilare cu cele utilizate la realizarea peretilor existenti, contribuind astfel la distribuirea eforturilor în structura de rezistentă;

*Se precizează faptul că în cadrul expertizei s-au făcut inspectii pe teren, însă fără a exista posibilitatea îndepărtării protecțiilor existente, situație în care, conform codului P100-3/2008, art. 4.3.1, aliniatul (4) „expertul va completa cercetarea inițială a construcției după decopertarea structurii, odată cu începerea lucrărilor”.*

## F. INSTALATII

### C.1 INSTALATII ELECTRICE

Tipuri de instalatii functionale:

- Sistemul de alimentare cu energie electrică;
- Instalatii electrice pentru iluminat artificial normal si prize;
- Iluminat de siguranță:
  - Iluminat pentru evacuare;
  - Iluminat de panică;
- Instalatii de putere;
- Instalatii de legare la pământ a instalatiei de paratrăsnet, de protecție împotriva electrocutărilor (socului electric) si de protecție împotriva supratensiunilor atmosferice transmise prin retea si de comutație;
- Sistemul de protecție la suprasolicitări termice determinate de curenti de suprasarcină si scurtcircuit;
- Timpii de punere în funcțiune a sistemelor de iluminat de siguranță la întreruperea iluminatului normal sunt:
  - Iluminat de evacuare: în 5 s;
  - Iluminat de panică: în 0,5 s – 5 s;

#### **Alimentarea cu energie electrica**

La stabilirea schemei de alimentare cu energie electrică a obiectivului, s-a avut în vedere realizarea unui nivel de siguranță cât mai ridicat precum si regimurile de functionare si natura consumatorilor, calitatea energiei.

Distributia în interiorul clădirii se realizează prin intermediul tabloului general si a tablourilor secundare.

Alimentarea cu energie electrică a imobilului se face din postul de transformare existent. Nu este necesară înlocuirea cablului de alimentare dintre postul de transformare si tabloul general.

Datorită modificărilor de arhitectură este necesară suplimentarea cu un tablou electric pentru zona extinsă propusă si pentru camera centralei.

Documentatia întocmită, pe seama TEMEI DE PROIECTARE, asigură îndeplinirea cerintelor esentiale de calitate în conformitate cu Legea 10/95, modificată prin Legea nr.177, 2015, în conformitate cu cerintele esentiale, specifice categoriei de importantă a obiectivului, respectiv:

- 1) Rezistentă mecanică si stabilitate
- 2) Securitate la incendiu;
- 3) Igienă, sănătate si mediu înconjurător;

- 4) Siguranță și accesibilitate în exploatare;
- 5) Protecție împotriva zgomotului;
- 6) Economie de energie și izolare termică;
- 7) Utilizare sustenabilă a resurselor naturale.

După cum urmează:

### **1) Rezistentă mecanică și stabilitate**

Instalațiile electrice s-au conceput și se vor realiza cu echipamente adecvate Categoriilor și claselor de influențe externe și cu certificat de conformitate, conform Legii 608/ 2001. Tablourile electrice se vor amplasa în spații și poziții care, pe de o parte nu vor afecta structura de rezistență a clădirii, iar pe de altă parte le vor proteja împotriva acțiunii agenților chimici sau de mediu, așa cum rezultă din partea desenată. 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.

### **2) Securitate la incendiu**

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

#### **2.1. SISTEM DE PROTECȚIE LA INCENDIU FORMAT DIN:**

Sistem de iluminat de siguranță, care cuprinde următoarele categorii:

- De evacuare;
- Împotriva panicii;
- Iluminat de securitate pentru intervenție.

Instalația de iluminat de siguranță se va executa cu cabluri de cupru CYY-F protejate în tuburi metalice.

Se prevede iluminat de siguranță de evacuare conform art. 7.23.7.1 și art. 7.23.7.2 din I7/2011. Alimentarea circuitelor se va face din tabloul de distribuție.

În conformitate cu NP 061-02, iluminatul de siguranță este un iluminat de securitate, care se compune din:

- Iluminat pentru evacuarea din clădire;
- Iluminat împotriva panicii în spațiile cu mai mult de 60mp;

Corpurile de iluminat pentru evacuare s-au ales din gama omologată, existentă pe piață – CISA cu surse LED 1x2W, cu acumulator inclus, autonomie 1,5 h, regim permanent. În funcție de locul de amplasare, acestea vor fi inscripționate cu autocolante specifice.

Se prevede iluminat de siguranță de panică montând corpuri de iluminat echipate cu kituri emergente. Pentru acestea se asigură cerințele I7/2011, art. 7.23.9.1, art. 7.23.9.2 (comanda automată de punere în funcțiune în 5 secunde) și art. 7.23.9.3.

Iluminatul împotriva panicii este parte a iluminatului de securitate prevăzut să evite panica, să asigure nivelul de iluminare care să permită persoanelor să ajungă în locul de unde calea de evacuare poate fi identificată.

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

- Lângă scări, astfel încât fiecare treaptă să fie iluminată direct
- Lângă orice altă schimbare de nivel
- La panourile de semnalizare de securitate
- La fiecare schimbare de direcție
- În exteriorul și lângă fiecare ieșire din clădire
- Lângă fiecare echipament de intervenție împotriva incendiului și fiecare punct de alarmă

## 2.2. CRITERIUL DE PERFORMANȚĂ: EVITAREA RISCULUI DE IZBUCNIRE A UNUI INCENDIU SAU PRODUCERE A UNEI EXPLOZII, A IMPUS PREVEDEREA URMĂTOARELOR DOTĂRI SI MĂSURI:

### 2.2.1 INSTALAȚIE DE PARATRĂSNET PENTRU PROTECȚIA LA SUPRATENSIUNI ATMOSFERICE DIRECTE.

În conformitate cu prevederile NP I7/2011, cap. 6, clădirea va fi echipată cu sistem de protecție împotriva trăsnetelor. Aceasta este realizată conform nivelului de protecție IV, pe fiecare coborâre sunt montate piese de separatie.

Se va verifica continuitatea instalatiei, si rezistenta prizei de pământ artificială. Aceasta nu va depăși valoarea de 1 Ohm.

Clădirea va fi prevăzută cu o bară principală de legare la pământ amplasată astfel:

- BPPE – amplasată lângă TG.

La BPPE vor fi conectate toate barele de egalizare a potentialelor, toate elementele metalice aflate în contact cu solul, inclusiv conductoarele electrice active, prin intermediul eclatoarelor adecvate.

### 2.2.2. sistem de protecție la efectele trăsnetului, Imps, respectiv supratensiuni atmosferice transmise prin rețea și de comutație.

Măsurile fundamentale de protecție ale LMPS sunt:

- Acțiunea SPD – dispozitive de protecție destinate să limiteze supratensiunile tranzitorii și să devieze supracurenții determinați de efectele electromagnetice ale curentului de trăsnet;
- Rețea de echipotențializare.

Aparatele de protecție la supratensiuni sunt:

- SPD1 – instalate în tabloul electric general - TG;
- SPD2 – amplasate în aval de dispozitivele de tipul 1, instalate în tablourile electrice descendente din TG;
- SPD3 – amplasate în aval de dispozitivele de tipul 2, destinate protejării la supratensiuni a receptoarelor.
- SPD alese trebuie să fie verificate la supratensiunile temporare datorate defectelor din rețeaua electrică de joasă tensiune în conformitate cu recomandările din SR CHI 60364-4-44.

Conectarea SPD în circuitul de protejat se va face astfel încât să rezulte conductoare cât mai scurte (în mod obișnuit sub 0,5m, având în vedere faptul că lungirea legăturii determină reducerea eficienței sistemului de protecție).

Alegerea SPD se face pe baza următoarelor caracteristici, conform art. 4.4.4.2 din I7/2011:

- Tensiunea maximă pentru echipament și curentul electric maxim de funcționare
- Nivelul de tinere la supratensiuni temporare
- Curentul electric de impuls nominal (pentru categoriile de încercare)
- Nivelul de protecție
- Stabilitatea la scurtcircuit.

### 2.2.3. adaptarea instalatiei electrice la gradul de rezistență la foc al elementelor de construcție

Pentru ca, componentele instalatiilor electrice să nu determine risc de incendiu, acestea nu se vor monta pe suporturi combustibile.

Pentru cazurile în care acest deziderat nu se poate asigura s-au luat următoarele măsuri: (Strat de tencuială;- Cabluri cu rezistență mărită la propagarea focului;- Cabluri cu execuție grea);

2.2.4. pentru limitarea incendiilor de origine internă a instalatiilor electrice s-a asigurat protecția automată la scurtcircuit pentru fiecare circuit și coloană, cu aparate de protecție cu capacitate de rupere adecvată.

Capacitate de rupere a întrerupătoarelor automate, este superioară valorii curenților de scurtcircuit maximi pe care va trebui să-i deconecteze, rezultată din notele de calcul.

### **3. Igienă, sănătate și mediu înconjurător**

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

#### **3.1. SISTEM DE ILUMINAT NORMAL INTERIOR**

Nivelele de iluminare s-au adoptat în funcție de natura activității ce se desfășoară în fiecare încăpă, recomandate în NP-061.

Carcasele tuturor corpurilor de iluminat se vor conecta la nulul de protecție.

Comanda iluminatului se va face local, de la intrarea în spațiile respective.

Toate circuitele de iluminat vor fi protejate în copex metalic sau tuburi metalice de protecție pozate sub tencuială sau aparent.

Înălțimea de montaj a întrerupătoarelor și comutatoarelor va fi în limitele 0,6 m și 1,5 m de la pardoseală.

Prizele se vor monta pe pereți la următoarele înălțimi măsurate de la axul aparatului până la nivelul pardoselii finite:

- Peste 2.0 m, la scoli, în clase;
- Peste 1.5 m în camerele de copii din creșe, grădinite, cămine, spitale de copii și alte clădiri similare;
- Peste 0.1 m în alte încăperi decât grupuri sanitare, dusuri, băi, spălătorii și bucătării, indiferent de natura pardoselii

Circuitele se vor distribui pe cele trei faze pentru echilibrarea încărcării acestora.

#### **3.2. INSTALAȚII ELECTRICE DE PUTERE**

Instalațiile electrice de forță cuprind alimentarea cu energie electrică a tuturor receptoarelor de forță.

Instalațiile electrice de forță sunt utilajele din spațiile tehnice. Pentru asigurarea energiei electrice de acționare a motoarelor acestor instalații se prevăd circuite electrice realizate cu cabluri cu conductor din cupru.

Toate circuitele se vor racorda la tablouri electrice de distribuție și vor fi prevăzute cu protecție la scurtcircuite, supracurenți de durată sau curenți reziduali de defect.

Părțile metalice ale instalațiilor se vor lega la pământ prin intermediul conductorului de protecție electrică din cupru care va avea legătura galvanică cu bara de legare la pământ.

#### **3.3 ILUMINAT EXTERIOR**

Iluminatul exterior se va realiza cu corpuri de iluminat cu LED amplasate pe fațada imobilului.

### **4) Siguranță și accesibilitate în exploatare**

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

#### **4.1. SISTEM DE PROTECȚIE LA SOC ELECTRIC**

Protecția la soc electric trebuie să reprezinte o măsură de prevenire pentru protecția de bază și o măsură de protecție la defect. Măsura de protecție, întreruperea automată a alimentării – este o măsură de protecție în care:

- Protecția de bază este asigurată printr-o izolație de bază a părților active sau prin bariere sau carcase
- Protecția la defect care se asigură prin legătura de echipotentializare de protecție și întreruperea automată în cazul unui defect

Sistemul de protecție la soc electric se bazează pe întreruperea alimentării, corespunzător rețelei TN, deoarece sursa este cu punctul neutru distribuit, respectiv schema TN-C, până la originea instalației electrice de utilizare a consumatorului.

Pentru creșterea siguranței Sistemului de protecție la soc electric se vor aplica și următoarele măsuri suplimentare, conform I7/2011:

- Legarea suplimentară la priza de pământ a conductorului neutru de protecție PEN/PE.
- Din punctul în care nu se mai poate realiza legarea la pământ, conductorul PE se execută din cupru;
- În fiecare tablou electric se va realiza o bareță PE la care se vor lega:
  - Conductorul PE distribuit al sursei;
  - Conductoarele PE pentru fiecare circuit sau coloană descendentă;
  - Conductorul PE pentru legarea carcasei metalice, a tabloului respectiv, la PE.
- Legarea la pământ, prin intermediul barei principale de legare la pământ, se va face la priza de pământ existentă;

Două categorii de elemente metalice se vor interconecta în rețeaua de echipotentializare și anume:

- Carcasele, masele, echipamentelor electrice – se vor lega direct la BPE cu conductoare de protecție PE și prin legături de echipotentializare suplimentare la aceeași BPE;
- Elementele metalice (tevi metalice ale diferitelor utilități, armătura metalică a structurii, etc.) – se vor lega cu legături de echipotentializare (care pot fi și suplimentare).

#### 4.2. PENTRU LIMITAREA ZONEI AFECTATE DE UN EVENTUAL DEFECT S-A REALIZAT SISTEMUL DE PROTECȚIE LA SUPRASOLICITĂRI TERMICE DETERMINATE DE CURENȚI DE SUPRASARCINĂ ȘI SCURTCIRCUIT.

Acesta s-a realizat cu întrerupătoare automate, dimensionate conform I7/2011 și pentru care se asigură și acționare selectivă.

Caracteristicile acestora sunt menționate în schemele electrice.

Conductoarele circuitelor și coloanelor schemei electrice, fie se vor poza în tuburi sau se vor realiza cu cabluri, adecvate categoriilor de medii normale, cu risc de incendiu sau zonelor cu pericol de explozie. Aceste caracteristici sunt prezentate pe planuri și pe schemele electrice.

Capacitate de rupere a întrerupătoarelor automate este superioară valorii curenților de scurtcircuit maxim pe care va trebui să-i deconecteze.

#### **5) Protecție împotriva zgomotului**

Aparatele electrice cu care se realizează instalațiile electrice vor fi astfel alese încât nivelul de zgomot echivalent datorat surselor de zgomot din instalațiile electrice să nu depășească cu mai mult de 5 db nivelul de zgomot echivalent din încăperea când aceste instalații nu sunt în funcțiune.

Soluțiile de prindere ale aparatelor electrice pe elementele de construcție să amortizeze zgomotele și vibrațiile.

#### **6) Economie de energie și izolare termică**

În conformitate cu Cerința Esențială Economia de energie, sursele electrice de lumină vor fi în conformitate cu **REGULAMENTUL (CE) NR. 244/2009** AL COMISIEI COMUNITĂȚILOR EUROPENE, de implementare a Directivei 2005/32/CE a Parlamentului European și a Consiliului în ceea ce privește cerințele de proiectare ecologică pentru lămpi de uz casnic non direcționale și cu fazele de scoatere din uz a surselor de lumină.

Reducerea pierderilor se realizează și prin:

- Reducerea pierderilor de putere determinate de nesimetria sarcinii s-a realizat prin echilibrarea puterii instalate pe fiecare fază, separarea receptoarelor monofazate de

iluminat si prize de cele trifazate si alimentarea lor prin scheme separate si grupate pe sectii distincte ale tabloului general;

- Ameliorarea factorului de putere prin corpuri de iluminat cu condensator inclus.

Pentru a reduce consumul de energie se va utiliza un întrerupător crepuscular, care va actiona automat iluminatul exterior.

## **7) Utilizare sustenabilă a resurselor naturale**

În conformitate cu Strategia Europa 2020 care presupune reducerea consumurilor de energie cu 20%, reducerea gazelor cu efect de seră cu 20% si implementarea tehnologiilor de valorificare a surselor regenerabile s-au adoptat măsuri pentru reducerea consumului de energie electrică.

Aceste măsuri s-au concretizat prin utilizarea corpurilor de iluminat cu lămpi LED.

### **Norme si standarde**

I7-2011 Normativ privind proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente clădirilor

Legea nr. 10/1995 privind calitatea în constructii, cu completările ulterioare

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

STAS 6865-89 Cabluri cu izolatie de PVC pentru instalatii fixe;

SR EN 50085 Sisteme de jgheaburi si de tuburi profilate pentru instalatii electrice;

SR EN 50086 Sisteme de tuburi de protectie pentru instalatii electrice;

SR 50160/2007 Caracteristici ale tensiunii în retele electrice

SR EN 50200-2007 Metode de încercare pentru rezistenta la foc a cablurilor de mici dimensiuni fără protectie utilizate în circuite de urgentă ;

SR EN 50272-2003 Prescriptii de securitate pentru acumulatori si instalatii pentru baterii.

Partea 2-Baterii stationare

SR EN 60228-2005 Conductoare pentru cabluri izolate

## **C.2. INSTALATII TERMICE**

### **Descrierea solutiei**

Proiectarea instalatiilor termice s-a realizat cu scopul ca acestea să corespundă calitativ cel puțin nivelurilor minime de performanță, referitoare la cerintele definite de Legea nr.10/1995 , modificată prin Legea nr. 177/2015 privind calitatea în constructii:

- 1) Rezistentă mecanică si stabilite ;
- 2) Securitate la incendiu ;
- 3) Igiena, sănătate si mediu înconjurător
- 4) Siguranță si accesibilitate în exploatare
- 5) Protectia împotriva zgomotului.
- 6) Economie de energie si izolare termică ;
- 7) Utilizarea sustenabilă a resurselor naturale

Proiectarea sistemului s-a făcut în concordantă cu prevederile Normativului pentru proiectarea si executare Instalatiilor de Încălzire I13/2015. Acest normativ va fi de asemenea respectat la punerea în operă a prezentului proiect.

Pentru obtinerea conditiilor de confort termic în interiorul imobilului s-a proiectat o instalatie formată din radiatoare din otel, iar distributia la corpurile de încălzire se va realiza cu ajutorul conductelor din cupru către fiecare radiator în parte.

Corpurile de încălzire se vor monta la parapet. Acestea vor avea lungimi si înălțimi variabile în functie de locul unde se montează.

Agentul termic va fi furnizat de o centrală termică prin gazeificare, cu o putere de 80 kW, ce va folosi combustibil solid. Pentru o mai bună functionare a instalatiei si o eficientizare a consumurilor de combustibil se va utiliza un puffer cu un volum de 1500l.

Apa caldă menajeră va fi asigurată prin intermediul unui boiler cu un volum de 1000 L.



La fiecare radiator s-a prevăzut, pe tur robinet cu cap termostatat și pe retur un robinet de reglaj, de asemenea radiatoarele vor fi prevăzute cu robineti de aerisire și robinet de golire.

În punctele cele mai înalte și la capătul unui tronson se vor prevedea aerisitoare automate.

Debitul și presiunea necesară imobilului se va realiza prin intermediul pompelor de circulație cu turatie variabilă variabilă, care permit economie de energie în funcție de necesar.

Corpurile de încălzire se amplasează astfel încât să se asigure funcționarea lor cu eficiență termică maximă și să se coreleze cu elementele construcției, cu mobilierul și cu celelalte instalații aferente clădirii.

Instalațiile interioare de încălzire se vor executa de către personal autorizat, calificat, cu respectarea prescripțiilor din normativul I13/2015 și P118/2013, precum și cele din normele de tehnică securității și protecției muncii cuprinse în actele normative în vigoare, specifice pentru fiecare categorie de lucrări în parte. Încercarea și recepționarea instalațiilor interioare de încălzire centrală se va face în conformitate cu prevederile normativului I13/2015.

## **Îndeplinirea cerințelor de calitate definite prin legea 10/1995:**

### **1. Rezistență mecanică și stabilitate**

- Rezistență mecanică și stabilite a elementelor instalației la presiune:
  - presiunea maximă admisă ( 3 bar)
  - presiunea probă pe conductă ( 8 ba )
  - presiunea probă la armături ( 6 bar )
  - presiunea de probă a radiatoarelor ( 4 bar )
- Rezistența mecanică a elementelor componente ale instalației de încălzire la temperaturi care pot apărea în interiorul instalației în timpul exploatarei
- Rezistența elementelor instalației la variații de temperatură să aibă posibilitatea de preluare a dilatărilor de către rețeaua de conducte prin compensare naturală sau prin compensare de dilatare
- Instalațiile nu trebuie să afecteze rezistența și stabilitatea construcției

### **2. Securitate la incendiu**

- Corelarea clasei de combustibilitate și a limitei de rezistență la foc a elementelor constructive ale instalațiilor de încălzire cu limita de rezistență la foc a elementelor construcției care sunt străpunse sau pe care se montează elementele instalației;
- Dotarea cu mijloace de intervenție în caz de incendiu în scopul limitării propagării focului

### **3. Igienă. Sănătate și mediu înconjurător.**

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

### **4. Siguranță și accesibilitate în exploatare**

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

### **5. Protecția împotriva zgomotului**

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

### **6. Economie de energie și izolare termică**

- Protecția termică a clădirilor
- Rezistența termică a elementelor de construcție, valoarea medie, minim 1,4 m<sup>2</sup>K/W
- Necesarul maxim global de căldură pentru încălzire să fie maxim 0,61 W/m<sup>2</sup>K

- Eficienta termică a suprafetelor de schimb de căldură
- Izolarea termică a conductelor
- Stabilitate si continuare în functionare
- Se va monta un schimbător de dcăldură, prin intermediul căreia se va realiza recircularea agentului termic, astfel se va reduce substantial energie furnizată de distribuitor.

## **7. Utilizarea sustenabilă a resurselor naturale**

- Radiatoarele si conductele se vor dimensiona corespunzător, pentru a eficientiza utilizarea resurselor naturale;
- Se vor utiliza robineti cu cap termostatat;
- Se vor utiliza pompe cu turatie variabilă

### **Măsuri de protectia muncii**

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

Alimentarea cu energie electrică a sculelor si utilajelor se va face numai de la prize cu contact de protectie sau tablouri electrice legate la instalatie de pământ. Pentru lucrul la înăltime mai mari de 2.5 m se vor utiliza platforme montate rigid, schelete metalice si centuri de sigurantă. La fiecare loc de muncă vor fi afisate mijloace de avertizare vizuală.

### **Măsuri de prevenire si stingere a incendiilor**

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

### **Norme si standarde în vigoare**

113/2015 – Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de încălzire centrală.

Legea nr. 10/1995 privind calitatea în constructii, cu completările ulterioare

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

I5-2010 – Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de ventilare si climatizare

SR 1907/1-97 Instalatii de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Prescriptii de calcul.

STAS 1797-1 Instalatii de încălzire centrală. Dimensionarea corpurilor de încălzire.

Prescriptii generale.

SR 1907/1-2014 Instalatii de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Metodă de calcul;

SR 1907/2-2014 Instalatii de încălzire. Necesarul de căldură de calcul. Temperaturi interioare conventionale de calcul.

SR 4839 Instalatii de încălzire. Număr anual de grade-zile.

### **C.3. INSTALATII SANITARE**

Clădirea suferă modificări majore în ceea ce priveste instalatiile sanitare, modificări impuse prin solutia de îndeplinire a rigorilor de functional, a cerintelor esentiale de calitate si a eficientizării energetice a obiectivului.

Astfel grupurile sanitare ale obiectivului vor fi echipate cu:

- Obiecte sanitare din portelan;

- Baterii monocomandă la lavoar.

În această situație se impune înlocuirea și dotarea completă, dimensionarea adecvată și modificarea integrală a instalațiilor sanitare ale clădirii.

Toate instalațiile interioare de apă rece și canalizare se vor realiza astfel:

- Distribuția se va realiza din tevi din PE-Xa;
- Conducele de canalizare vor fi din polipropilenă ignifugă;

Instalația va fi sectorizată prin montarea de robineti atât pe coloane și pe tronsoanele de distribuție, cât și pe legăturile la obiectele sanitare.

### **Alimentarea cu apă rece potabilă interioară**

Instalația de alimentare cu apă rece de consum, se va executa din tevi din PE-Xa în copex montat îngropat în sapă sau aparent acolo unde nu este posibil îngropat, atât la nivelul grupurilor sanitare cât și distribuția pe orizontală și verticală până la acestea.

Conducele de alimentare cu apă rece montate aparent vor fi izolate împotriva producerii condensului cu cauciuc sintetic expandat având grosimea de 19 mm.

Conducele și coloanele se vor susține de elementele de rezistență cu suporturi și bride. Pentru o bună întreținere a instalației au fost montate robinete de golire în punctele minime ale instalației.

Băile și grupurile sanitare se prevăd complet echipate cu obiecte sanitare și accesorii. Obiectele sanitare se prevăd cu sisteme de susținere pentru amplasarea pe pereți.

### **Retea apă potabilă exterioară**

Imobilul va fi alimentat cu apă potabilă printr-un bransament din rețeaua existentă în zonă cu o conductă PEID PE80 SDR13.6 PN10 De 40\*3.0mm ce se va monta pe un pat de nisip de 15 cm și acoperite cu un alt strat de 10 cm, la o adâncime mai mare decât adâncimea de îngheț.

Contorizarea apei reci se va face în căminul de bransament aflat în exteriorul clădirii.

Adâncimea de pozare a conductelor montate îngropat este sub adâncimea de îngheț de 0.9m conform STAS 6054. În vederea mărimii gradului de siguranță în exploatare a lucrărilor de apă și canalizare se vor lua următoarele măsuri:

- Traseele rețelilor au fost stabilite astfel încât să nu fie afectate de dezvoltări ulterioare în zonă;
- La trecerile prin pereții din beton ai căminelor se vor folosi piese de trecere etanșe pentru a se evita infiltrațiile și exfiltratiile;
- Toate căminele de vizitare au fost prevăzute cu capac și scări de acces.

### **Instalații sanitare interioare**

Echiparea cu obiecte sanitare a construcției s-a făcut ținând cont de prevederile normelor în vigoare cu:

- Lavoar din portelan sanitar, montat pe cadru, inclusiv cadru susținere inclusiv ventil de scurgere, inclusiv sifon pentru lavoar din polipropilenă având diametrul de 40 mm, ventil de scurgere, teava din material plastic având diametrul de 40 mm;
- Vase closet complet echipate, din portelan sanitar, așezat pe pardoseală, cadru de susținere, având sifonul interior de tip S, cu ieșirea laterală, cu rezervorul de spălare îngropat montat la semiînălțime și buton de acționare din inox;
- PISOAR complet echipat.

Pentru colectarea apelor de pe pardoseala grupurilor sanitare s-au prevăzut sifoane de pardoseală Dn 50mm iar în camera centralei s-a prevăzut un sifon de pardoseală Dn 110mm.

Materiale utilizate:

- Tevi și piese de legătură din polipropilenă;
- Tevi din polipropilenă pentru instalațiile interioare;
- Tuburi și piese de legătură din polipropilenă ignifugă pentru canalizarea apelor uzate menajere;

- Mansoanele de elastomeri pentru protectia anti condens si termic a conductelor de apă rece si caldă.

Armături:

- Robineti de trecere Ø 1/2";
- Înainte de fiecare obiect sanitar se va monta câte un robinet de trecere (pentru închidere, reglaj și secționare) de 1/2 ";
- Baterii amestecătoare pentru lavoare.

Accesorii pentru obiecte sanitare:

- Pentru lavoar: port săpun, oglindă semicristal, sifon flexibil Ø 1", ventil din alamă de scurgere Ø 1", baterie monocomandă;
- Pentru vas closet: ramă cu capac din bachelită, port hârtie.

Izolații și elemente de etanșare:

- Protecții termice și anti-condens la conductele de apă cu material izolator poliuretanic sau din cauciuc expandat;
- Garnituri elastice la brățărilor de susținere pentru conducte: vată minerală sau frânghie gudronată la trecerea conductelor prin pereti sau plansee.

## **Canalizarea apelor uzate menajere interioare**

Canalizarea interioară se va alcătui din:

- Teavă PP 110 pentru coloanele de colectare si pentru racordurile vasului closet;
- Teavă PP 50 pentru racordarea sifoanelor de pardoseală;
- Teava PP 32 pentru racordarea lavoarelor;
- Aeratoare PP cu membrană pentru coloanele care nu pot fi ventilate deasupra învelitorii.

Apele uzate menajere colectate de la clădire vor fi evacuate la rețeaua de canalizare prin intermediul sistemului de conducte din polipropiletenă.

Din cadrul obiectivului se vor evacua în rețeaua de canalizare menajera exterioară, următoarele categorii de ape uzate:

- Ape uzate menajere provenite din funcționarea tuturor obiectelor sanitare inclusiv a WC-urilor;

Racordurile de la obiectele sanitare s-au prevăzut constructiv cu dimensiunile si pantele normale prevăzute în STAS 1795-87. Grupurile sanitare au fost prevăzute cu sifoane de pardoseală cu 1 – 2 intrări orizontale si 1 iesire orizontală/ verticală racordate la coloanele verticale de ape uzate menajere, coloane la care se racordează si wc - urile, urmând ca lavoarele să fie racordate la sifoanele de pardoseală.

S-au prevăzut constructiv coloane verticale de scurgere din polipropilena scurgere Ø 110 - 125 mm, coloanele fiind preluate de rețeaua exterioară de canalizare a apelor uzate menajere.

Coloanele de canalizare vor fi prevăzute cu piese de curățire la baza coloanei, deasupra ultimei ramificatii si la fiecare nivel. Înălțimea de montaj a piesei de curățire va fi de 0,40 – 0,80 față de pardoseală, urmând ca în dreptul acesteia sa se prevadă usite în ghelele de mascare ale coloanelor verticale de canalizare.

## **Canalizarea apelor uzate menajere exterioare**

În exteriorul imobilului, evacuarea apelor uzate menajere către rețeaua de canalizare publică se va realiza prin conducte de PVC.

Toate conductele de canalizare exterioară vor fi amplasate sub limita de înghet si pozate pe un pat de nisip de 15 cm si acoperite cu un strat de 10 cm. Căminele de vizitare vor fi executate din beton respectând condițiile tehnice din STAS 2448/2. Apele uzate menajere vor fi deversate cu ajutorul rețelei exterioare într-o fosă septică amplasată pe limita de proprietate.

**Respectarea cerintelor de calitate în constructii, potrivit legii, ca urmare a lucrărilor de interventii:**

Prezenta documentatie a fost întocmită în conformitate cu I9-2015. De asemenea s-au respectat prevederile din reguli:

- 1) Rezistență mecanică si stabilite ;
- 2) Securitate la incendiu ;
- 3) Igiena, sănătate si mediu înconjurător
- 4) Siguranță si accesibilitate în exploatare
- 5) Protectia împotriva zgomotului.
- 6) Economie de energie si izolare termică ;
- 7) Utilizarea sustenabilă a resurselor naturale

### **1. Rezistență mecanică și stabilitate**

Această cerință implică următoarele:

- Neafectarea stabilității si rezistenței construcției - soluțiile de montaj pentru instalatiile sanitare sunt conform nomelor în vigoare si îndeplinesc această cerință;
- Rezistența la eforturi exercitate în cursul utilizării – această cerință se va îndeplini prin utilizarea materialelor de calitate, mod corespunzător de punere în operă a acestora si fixarea elementelor instalației prin intermediul colierelor și clemelor;
- Rezistența la temperaturile maxime de utilizare - această performanță se va îndeplini prin dimensionarea corectă a temperaturii în instalației, în conformitate cu rezistența specifică a fiecărui material.

### **2. Securitate la incendiu**

Prin montarea de robineti de închidere/reglaj, baterii amestecătoare și eliminarea improvizatiilor această cerință va fi îndeplinită de noua instalație.

### **3. Igienă, sănătate si mediu înconjurător**

Această cerință se va îndeplini prin folosirea soluțiilor eficiente de etansare și prin pozarea corespunzătoare a traseelor instalatiilor sanitare;

### **4. Siguranță si accesibilitate în exploatare**

Pentru îndeplinirea acestei exigente obiectele sanitare nu vor avea muchii, colturi. Suprafața interioară a sifoanelor de pardoseală va fi netedă, fără bavuri sau proeminente susceptibile de retenere a deseurilor.

### **5. Protecție împotriva zgomotului**

Această cerință va fi îndeplinită prin folosirea suporturilor amortizoare pentru utilajele care produc vibrații în timpul funcționării și prin dimensionarea corespunzătoare a instalației.

### **6. Economia de energie si izolare termică**

Această cerință se va îndeplini prin izolarea conductelor de distribuție, prin limitarea pierderilor de la nivelul bateriilor amestecătoare si a rezervoarelor WC.

### **7. Utilizarea sustenabilă a resurselor naturale**

Pentru realizarea acestei cerințe de calitate se vor reduce pierderile în instalație prin schimbarea armăturilor.

### **Măsuri de protecție a muncii si psi**

Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu completările ulterioare prin Legea 177/2015;

Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții si instalații aferente acestora, aprobat prin H.G. nr. 273 / 1994;

Legea 319/2015 – Norme generale de protecția muncii si metodologii de aplicare a legii;

Legea 137/1995 legea protecției

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

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

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

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

I 9-15 Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare

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

#### D. SISTEMATIZARE SI AMENAJAREA INCINTEI

---

Prin soluția de arhitectură se propun lucrări de:

- Construirea unei rampe pentru accesul persoanelor cu handicap în clădire;
- Placarea scărilor exterioare cu gresie portelanată, antiderapantă cu margini rectificată;
- Refacerea trotuarelor perimetrare.

#### Norme și reglementări

- HCL nr.425 din 29 octombrie 2007
- P118/99, Normativ de siguranță la foc a construcțiilor;
- NP 068-02, Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare;
- NP051-2012, Normativ privind adaptarea clădirilor civile și spațiului urban la nevoile individuale ale persoanelor cu handicap

### 5. CONSUMURI DE UTILITĂȚI

#### A. CONSUMURILE DE UTILITĂȚI EXISTENTE.

- Energie electrică: 14776,32 kWh/an;
- Energie termică: 199584 kWh / an;
- Apă rece: 194 mc/an
- Apă caldă: 30 mc/an

#### B. NECESARUL DE UTILITĂȚI REZULTATE, DUPĂ CAZ ÎN SITUAȚIA EXECUTĂRII UNOR LUCRĂRI DE MODERNIZARE

- Energie electrică : 15488 kWh/an;
- Energie termică : 221760 kWh / an;
- Apă rece: 436 mc/an
- Apă caldă : 120 mc/an

#### C. ESTIMĂRI PRIVIND DEPĂȘIREA CONSUMURILOR INITIALE DE UTILITĂȚI

- Energie electrică : + 712 kWh/an;
- Energie termică : + 22176 kWh / an;
- Apă rece: + 242 mc/an
- Apă caldă : + 90 mc/an