PAGINA DE TITLU

Denumirea lucrării:	**REABILITARE ENERGETICĂ A BLOCURILOR DE LOCUINȚE 26B, 25 SI 24A BULEVARDUL UNIRII, CARTIERUL CONSTITUTIEI DIN MUNICIPIUL BUZAU-BLOCUL 24A" RENOVARE INTEGRATA**
Amplasament:	**B-dul Unirii, nr. 171, Cartier Constituției, jud. Buzău, CF 50460-C1**
Titularul investitiei	**UAT Municipiul Buzău Str. Piața Daciei, nr. 1 CIF 4233874**
Beneficiar:	**UAT Municipiul Buzau**
Proiectant:	**S.C. ALMA CONSULTING S.R.L. FOCȘANI**
Nr. Proiect:	**3/24A/2022**
Faza:	**D.A.L.I.**

LISTA DE RESPONSABILITĂȚI

Director:	**ING. ALEXANDRU-MANTA VIORICA**
Şef Proiect:	**ING. IUGA IONUȚ-NARCIS**
Şef Proiect Arhitectură:	**ARH. GHEORGHE MARDARU**
Arhitectură:	**C. ARH. GAVRILĂ DANIEL-GABRIEL**
Construcţii:	**ING. IUGA IONUȚ NARCIS**
Instalaţii:	**ING. DONIE LAURENTIU**
Evaluare/Devize:	**TEH. NECHITA MINODORA**
	SING. RĂDUCANU VASILE

DOCUMENTAȚIE DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE

A. PIESE SCRISE

1. Informații generale privind obiectivul de investiții:

1.1. Denumirea obiectivului de investiții:

REABILITARE ENERGETICĂ A BLOCURILOR DE LOCUINȚE 26B, 25 SI 24A BULEVARDUL UNIRII, CARTIERUL CONSTITUTIEI DIN MUNICIPIUL BUZAU-BLOCUL 24A” RENOVARE INTEGRATA

1.2. Ordonator principal de credite / investitor:

UAT Municipiul Buzau

1.3. Ordonator de credite / investitor (secundar/terțiar): -

1.4. Beneficiarul investiției:

UAT Municipiul Buzau

1.5. Elaboratorul documentației de avizare a lucrărilor de intervenție:

S.C. ALMA CONSULTING S.R.L. Focşani
Sediul social: **Str. POIENIȚEI NR. 4/1, Mun. FOCȘANI, Jud. VRANCEA**
Nr. Registrul comerțului : **J/39/111/1992;** C.U.I.: **RO 1444788**
COD CAEN:

Domeniu principal: – 711 Activități de arhitectură, inginerie și servicii de consultanță tehnică legate de acestea
Activitate principală: – 7112 Activități de inginerie și consultanță tehnică legate de acestea
și
- 7111 - Activitate arhitectură

- 7120 - Activitate de testare și analize tehnice
- 7490 - Alte activități profesionale, științifice și tehnice n.c.a.

alte activități:

- 7021 – activități de consultanță în domeniul relațiilor publice și al comunicării
- 7022 – activități de consultanță pentru afaceri și management

2. Situația existentă și necesitatea realizării lucrărilor de intervenții:

2.1. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare:

România este considerată ca fiind una dintre țările cu cea mai activă seismicitate din Europa și între primele 10 țări din lume în ceea ce privește expunerea la cutremur după suprafața construită, conform statisticilor la nivel european și internațional (Atlas of the Human Planet 2017 - Global Exposure to Natural Hazards). Evaluările recente de risc indică faptul că aproape 75% din populație și peste 60% din infrastructura existentă sunt expuse riscului seismic, acestea contribuind la peste 70% din produsul intern brut (PIB).

La începutul anilor ‘90, s-au dezvoltat politici publice cu finanțare dedicată pentru a îmbunătăți performanța seismică a clădirilor existente. În acest sens, în anul 1994, a fost emisă Ordonanța Guvernului nr. 20/1994 (OG20) ce cuprinde măsuri detaliate pentru reducerea riscului seismic al construcțiilor existente, ordonanță care a suferit o serie de modificări de-a lungul anilor. Aceasta, pe lângă obligațiile și responsabilitățile stabilite în sarcina proprietarilor, reglementează și programul guvernamental pentru consolidarea seismică a clădirilor rezidențiale multietajate, singurul program național dedicat reducerii riscului seismic.

În baza progreselor realizate și lecțiilor învățate în ultimele decenii, România accelerează acțiunile care contribuie la creșterea rezilienței fondului construit și comunității la cutremure.

Conform sistemului național de management a situațiilor de urgență și totodată potrivit actelor normative de organizare și funcționare a ministerelor din domenii specifice precum infrastructura de transport, construcțiile hidrotehnice, infrastructura energetică, reducerea riscului seismic în România este o responsabilitate partajată.

Pentru a aborda toate tipurile de infrastructură este necesară dezvoltarea de strategii, programe sau planuri de acțiune specifice de către ministerele cu atribuții sectoriale, inclusiv pentru infrastructurile critice, acestea fiind esențiale pentru a transforma România într-o țară rezilientă la cutremure până în anul 2050.

România este considerată ca fiind una dintre țările cu cea mai activăseismicitate din Europa și între primele 10 țări din lume în ceea ce privește expunerea la cutremur după suprafața construită, conform statisticilor la nivel european și internațional (Atlas of the Human Planet 2017 - Global Exposure to Natural Hazards). Evaluările recente de risc indică faptul că aproape 75% din populație și peste 60% din infrastructura existentă sunt expuse riscului seismic, acestea contribuind la peste 70% din produsul intern brut (PIB).

În ceea ce priveşte profilul de vechime, majoritatea clădirilor rezidenţiale au fost construite în a doua jumătate a secolului XX, evidenţiindu-se perioada 1961-1980. În această perioadă, marea majoritate a locuinţelor din România au fost construite fără să existe cerinţe termice specifice ale elementelor de construcţii care alcătuiesc anvelopa acestora, acest lucru fiind ilustrat în tabelul 1. Astfel, din punct de vedere al consumului energetic, fondul imobiliar existent are încă un potenţial semnificativ pentru a fi adus la standarde ridicate în ceea ce priveşte performanţa energetică, evidenţiind astfel importanţa elaborării unei strategii ambiţioase de renovare a clădirilor rezidenţiale din România.

România deține un fond construit îmbătrânit, care necesită lucrări de renovare energetică și consolidare seismică, cu accent pe intervenții care să asigure atât creșterea performanței energetice, cât și stabilitatea structurală și funcțională, din perspectiva unei abordări integrate care să asigure tranziția către un parc imobiliar verde și rezilient, ce conservă valorile culturale și care să conducă la obiectivele de reducere a consumului de energie. Astfel, în elaborarea actului normativ s-a avut în vedere corelarea cu principiile aplicabile propuse prin strategia UE Renovation Wave, Strategia Națională de Renovare pe Termen Lung, aprobată prin HG nr. 1.034/2020, referitoare la renovarea și consolidarea fondului construit european, din perspectiva atingerii obiectivelor de climă și energie.

Complementar cu Strategia națională de renovare pe termen lung (SNRTL) pentru sprijinirea renovării parcului național de clădiri rezidențiale și nerezidențiale, atât publice, cât și private, și transformarea sa treptată într-un parc imobiliar cu un nivel ridicat de eficiență energetică și decarbonat până în 2050, elaborată în temeiul Directivei (UE) 2018/844 a Parlamentului European și a Consiliului din 30 mai 2018 de modificare a Directivei 2010/31/UE privind performanța energetică a clădirilor și a Directivei 2012/27/UE privind eficiența energetică, Strategia Națională de Reducere a

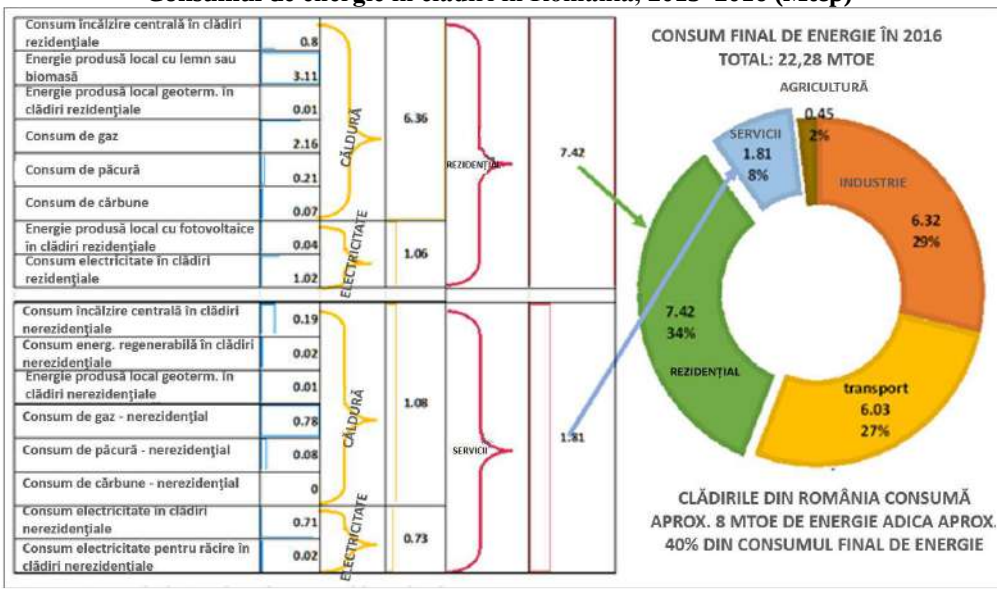
Riscului Seismic va stabili obiective specifice de reducere a riscului seismic care urmează să fie realizate în etape până în anul 2050, luând în considerare eforturile diferențiate, necesare în reducerea riscului seismic pentru diferite tipuri de clădiri vulnerabile (publice și private, rezidențiale și nerezidențiale).

Implementarea strategiei va contribui la îmbunătățirea rezilienței fondului construit, la realizarea obiectivelor UE în materie de climă, la crearea unui număr mare de locuri de muncă, prin realizarea de lucrări integrate de intervenție. Astfel, asigurarea cadrului strategic privind reducerea riscului seismic și implementarea de măsuri integrate de renovare contribuie la inițiativa emblematică UE (Renovate). Aceste demersuri sunt necesare în sensul îmbunătățirii performanței seismice a clădirilor, precum și pentru asigurarea păstrării operaționalității acestora în timpul și după un cutremur.

România a înregistrat progrese modeste în reducerea consumului total de energie în ultimul deceniu. Potrivit raportului „EU Energy in Figures 2018”, publicat de Comisia Europeană, în perioada 2010 - 2016, consumul primar de energie a scăzut cu 8,9%, de la 34,33 Mtep la 31,26 Mtep (Figura 1). Cu toate acestea, consumul final de energie a scăzut doar cu aproximativ 1,4 %, de la 22,59 Mtep la 22,28 Mtep. Majoritatea sectoarelor de utilizare finală a energiei au înregistrat o scădere în perioada respectivă, cu excepția sectorului transporturilor, care a înregistrat o creștere semnificativă. În ceea ce privește sectorul rezidențial, consumul final de energie a scăzut cu 8,4%, de la 8,10 Mtep la 7,42 Mtep. În cazul sectorului serviciilor, care cuprinde sectorul public și sectorul comercial, consumul final de energie a scăzut cu 3,7 %, de la 1,88 Mtep la 1,81 Mtep. Deși sectorul rezidențial și cel al serviciilor nu includ decât clădiri, aceste valori indică reducerea consumului de energie în sectorul clădirilor1. Raportul privind progresul realizat în îndeplinirea obiectivelor naționale de eficiență energetică din 2018 al Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei (ANRE) din România indică un progres relativ similar.

Conform Raportului de Progres al Planului Național de Acțiune în domeniul Eficienței Energetice (PNAEE) al ANRE, în România, consumul de energie din sectorul clădirilor, pe cap de locuitor, așa cum a fost înregistrat în 2016, 0,375 tep/cap de locuitor, s-a ridicat la 71,5 % în comparație cu media UE-28. Deși s-a pornit de la un nivel de referință foarte scăzut în anii 1990 în ceea ce privește consumul de energie aferent sectorului clădirilor, cu tendințe de dezvoltare către convergența cu nivelul UE, este nevoie de eforturi substanțiale pentru a se limita această tendință în viitor. Implicațiile sunt semnificative; veniturile fiind în creștere și gospodăriile din România crescând consumul de energie în comparație cu alte State Membre ale UE, consumul de energie ar putea crește cu 25-30% față de nivelul actual.

Consumul de energie în clădiri în România, 2013–2016 (Mtep)



2.2. Analiza situației existente și identificarea necesităților și a deficiențelor:

2.2.A. Informații despre BLOCUL DE LOCUINTE 24A

Regimul juridic : Terenul și construcția amplasată pe acesta este proprietate privată – Asociația de proprietari nr. 1 PT38 Buzău, respectiv locatarii blocului 24A.
Blocul este amplasat în intravilanul Municipiului Buzău, B-dul Unirii, nr. 171, Cartier Constituției, jud. Buzău, CF 50460-C1.

Regimul economic : Folosința actuală: teren curți-construcții; bloc de locuințe
Destinația: subzona locuințelor colective înalte cu S+P+7E; ansambluri preponderent rezidențiale.

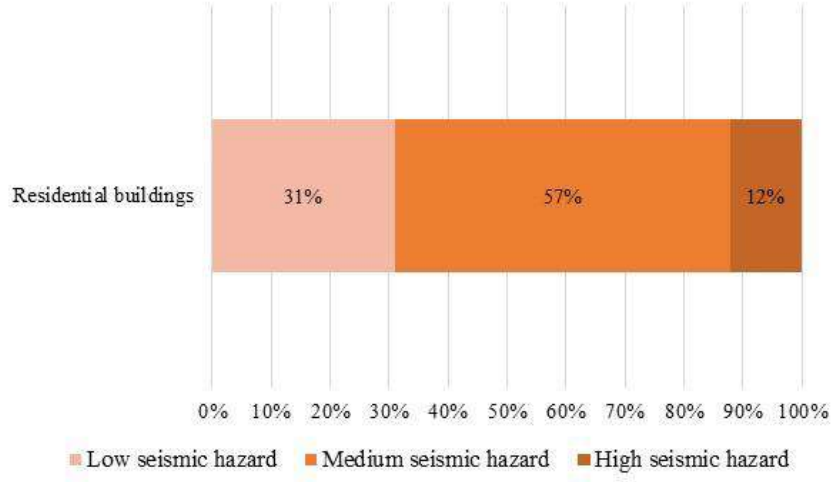
Regimul tehnic : Clădirea este de formă neregulată în plan, având regimul de înălţime S+P+7E, dimensiunile exterioare în plan ale clădirii sunt de 14,14 x 28,08 m, având o amprentă la sol de cca. 400,18 m2
Asupra terenului nu grevează servituți.
Terenul nu figurează în zona cu interdicție de construire sau în zone cu caracter special.
Terenul și construcția existentă pe acesta nu este amplasat în zonă protejată sau în zona de protecție a unui monument istoric.

2.2.B. Contextul socio-economic

Deși există un consens general în rândul experților asupra faptului că mare parte din fondul construit existent în România este expus la hazard seismic mediu sau ridicat, riscul efectiv este în mare parte necunoscut din cauza lipsei de date cu privire la vulnerabilitatea fondului construit. Fondul de clădiri rezidențiale expuse la diferite niveluri de hazard seismic în România este prezentat în Figura 4.3, pe baza datelor colectate la Recensământul din anul 2011 (în funcție de pragurile descrise la secțiunea 2.2). Aproximativ 57% din fondul construit rezidențial este expus unui nivel de hazard seismic mediu, iar aproximativ 12% din acesta este expus unui nivel de hazard seismic ridicat.

Recensământul populației și locuințelor din anul 2011 este singura sursă de date disponibile despre clădiri, care permite identificarea nivelului de expunere a clădirilor rezidențiale la cutremure. Cele mai relevante date din recensământ pentru analiza seismică includ locația clădirilor, numărul de ocupanți ai clădirii, suprafața construită, regimul de înălțime, perioada de construcție (sub formă de întrebări cu alegere multiplă) și materialul pereților exteriori. Există, de asemenea, câteva informații suplimentare relevante pentru starea tehnică a clădirii, dar care nu sunt legate neapărat de riscul seismic, cum ar fi tipul de proprietate, informații despre lucrările anterioare de reabilitare termică și poziția clădirii în bloc.

Pentru a contura o imagine clară în ceea ce priveşte consumul de energie care reprezintă contextul decisiv în care vom dezvolta prezentul proiect, vom începe prin a analiza consumul de energie la nivel naţional. Pentru aceasta s-au folosit informaţii de pe Institutul Naţional de Statistică, din cadrul Strategiei Energetice a României pentru perioada 2014-2020 dar şi din Planul Naţional de Acţiune în domeniul eficienţei energetice - 2020.



Expunerea la cutremure a clădirilor rezidențiale
Sursa: Institutul Național de Statistică, Recensământul populației și locuințelor din România 2011.

Seismicitatea României este dată de o combinaţie între sursa seismică subcrustală de adâncime intermediară Vrancea şi 13 surse seismice crustale (superficiale), localizarea acestor surse seismice fiind ilustrată în Figura 2.12. Datele înregistrate evidențiază faptul că parte dintre aceste surse seismice pot genera cutremure cu magnitudini moment Mw>6.5, care pot cauza decese și pierderi economice semnificative. Tabelul 2.1 indică magnitudinile minime și maxime estimate care ar putea fi generate de aceste surse, precum și numărul mediu de cutremure manifestate anual de magnitudine mai mare sau egală cu magnitudinea minimă.

Hazardul seismic nu este distribuit uniform în România, ci este concentrat în regiunile de sud și est ale țării. Această distribuție geografică a hazardului seismic, prezentată în Figura 2.2, depinde de amplasarea și de caracteristicile diferitelor surse seismice. Probabilitatea apariției cutremurelor de diferite intensități în cele mai populate 10 orașe din România este ilustrată în Tabelul 2.1. Considerând populația și clădirile expuse la cutremure și vulnerabilitatea acestora, este probabil ca regiunile sudice și estice ale țării să sufere cele mai mari avarii și pierderi în viitor, din cauza cutremurelor puternice.

Sursele seismice din România

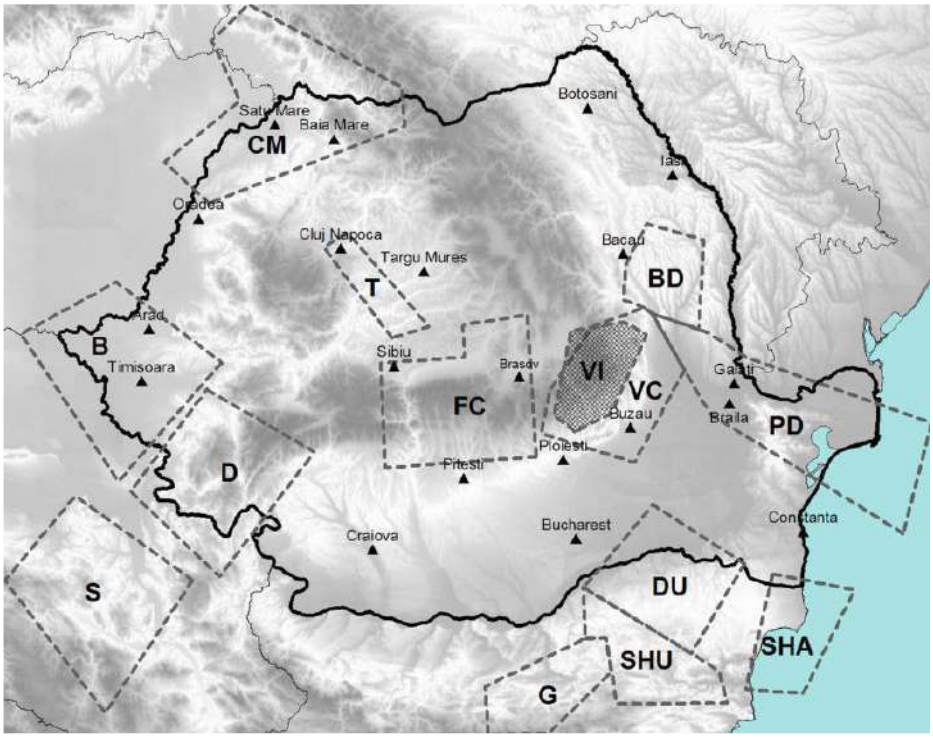
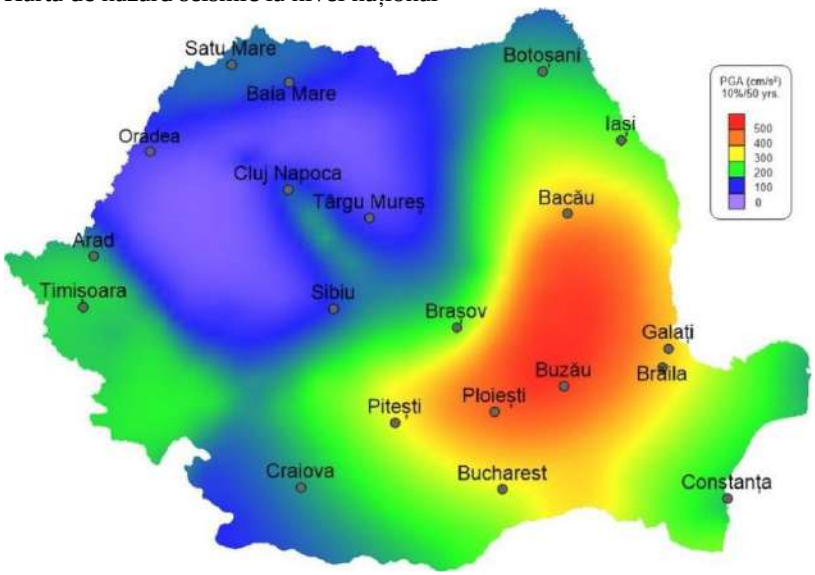


Figura 2.12

Harta de hazard seismic la nivel național



Având o contribuţie semnificativă la consumul energetic al UE, la utilizarea resurselor energetice convenţionale şi la emisiile de dioxid de carbon, sectorul clădirilor face obiectul multor politici şi obiective pe termen mediu şi lung de reducere a impactului negativ asupra schimbărilor climatice. Obiectivele formulate prin ţinta „20-20-20”, până în anul 2020, reprezintă setul de trei obiective-cheie pentru:

- reducerea cu 20% a emisiilor de gaze cu efect de seră din UE în raport cu nivelurile din 1999;
- creşterea cu 20% a ponderii energiei produse din surse regenerabile în UE;
- îmbunătăţirea cu 20% a eficienţei energetice în UE.

Într-o perspectivă mai îndepărtată, UE a stabilit un set de obiective pe termen lung în cadrul unor foi de parcurs până în anul 2050. În ceea ce priveşte sectorul clădirilor, principalele trei foi de parcurs sunt:

- Obiectivul UE pentru trecerea la o economie competitivă cu emisii scăzute de dioxid de carbon până în anul 2050 (COM, 2011a), care a identificat necesitatea de a reduce cu 88%-91% emisiile de dioxid de carbon din sectorul rezidenţial şi din sectorul serviciilor (denumite colectiv sectorul imobiliar) până în 2050, comparativ cu nivelurile din 1990;
- Perspectiva energetică 2050 (COM, 2011b), prin care „creşterea potenţialului de eficienţă energetică a clădirilor noi şi existente este esenţială” pentru un viitor sustenabil din punct de vedere energetic contribuie în mod semnificativ la scăderea cererii de energie, la sporirea securităţii aprovizionării cu energie şi la o mai mare competitivitate;

- Planul pentru o Europă eficientă din punct de vedere energetic (COM, 2011c), prin care s-a identificat sectorul imobiliar ca fiind printre primele trei sectoare responsabile pentru 70%-80% din totalul impactului negativ asupra mediului. Realizarea de construcţii mai bune şi optimizarea utilizării acestora în cadrul UE ar scădea cu peste 50% cantitatea de materii prime extrase din subteran şi ar putea reduce cu 30% consumul de apă.

Aceste foi de parcurs reprezintă o aspiraţie pe termen lung, care nu este doar dezirabilă din punct de vedere social şi economic, ci şi esenţială din punct de vedere ecologic, în vederea abordării triplei provocări reprezentate de schimbările climatice, de securitate energetică şi de epuizarea resurselor. Deoarece sistemul energetic european se confruntă cu o nevoie din ce în ce mai presantă pentru asigurarea cu energie durabilă, accesibilă și competitivă pentru toți cetățenii, Comisia Europeană a adoptat, în 30 noiembrie 2016, pachetul legislativ "Energie curată pentru toți europenii", prin care se urmăreşte aplicarea strategiilor și măsurilor pentru îndeplinirea obiectivelor uniunii energetice pentru prima perioadă de zece ani (2021-2030), în special pentru obiectivele UE privind energia și clima pentru anul 2030 şi se referă la:

- securitatea energetică,
- piața energiei,
- eficiența energetică,
- decarbonizarea,
- cercetarea, inovarea și competitivitatea.

Obiectivul general al Strategiei Energetice a Romaniei îl constituie creșterea sectorului energetic în condiții de sustenabilitate. La îndeplinirea obiectivului general vor contribui și cele opt obiective strategice care structurează întregul demers de analiză și planificare pentru perioada 2019-2030 cu perspectiva anului 2050, cu respectarea reperelor naționale, europene și globale care influențează și determinările politice și deciziile în domeniul energetic. SER 2019-2030, cu perspectiva anului 2050 prevede opt obiective generale pentru care sunt stabilite 23 obiective strategice (OS).

În ultimul deceniu, țările din cadrul UE au implementat măsuri de eficiență energetică (EE) în toate sectoarele economice, care au contribuit considerabil la o scădere a consumului de energie. Cu toate acestea, după o scădere treptată între 2007 și 2014, consumul de energie în UE a crescut între 2014 și 2017, iar în prezent nivelul consumului primar și final de energie se situează ușor deasupra traiectoriei fixate în vederea realizării țintei de economie de energie de 20% până în 2020, stabilită în 2012.

Deși creșterea activității economice continuă să impulsioneze creșterea consumului de energie, economiile de energie au contribuit la compensarea impactului acestor creșteri, conducând la o îmbunătățire treptată a intensității energetice. Cu toate acestea, în ultimii ani, economia de energie nu a fost suficient de mare pentru a

compensa creșterea consumului, posibil din cauza întârzierilor în implementarea politicilor de EE în unele state membre.

România a înregistrat progrese modeste în reducerea consumului total de energie în ultimul deceniu. Potrivit raportului „EU Energy in Figures 2018”, publicat de Comisia Europeană, în perioada 2010 - 2016, consumul primar de energie a scăzut cu 8,9%, de la 34,33 Mtep la 31,26 Mtep (Figura 1). Cu toate acestea, consumul final de energie a scăzut doar cu aproximativ 1,4 %, de la 22,59 Mtep la 22,28 Mtep. Majoritatea sectoarelor de utilizare finală a energiei au înregistrat o scădere în perioada respectivă, cu excepția sectorului transporturilor, care a înregistrat o creștere semnificativă. În ceea ce privește sectorul rezidențial, consumul final de energie a scăzut cu 8,4%, de la 8,10 Mtep la 7,42 Mtep. În cazul sectorului serviciilor, care cuprinde sectorul public și sectorul comercial, consumul final de energie a scăzut cu 3,7 %, de la 1,88 Mtep la 1,81 Mtep. Deși sectorul rezidențial și cel al serviciilor nu includ decât clădiri, aceste valori indică reducerea consumului de energie în sectorul clădirilor1. Raportul privind progresul realizat în îndeplinirea obiectivelor naționale de eficiență energetică din 2018 al Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei (ANRE) din România indică un progres relativ similar.

Sectorul energetic este unul dintre sectoarele cu cea mai mare influență asupra calității aerului, concretizată prin următoarele efecte:

- Creșterea emisiilor de gaze cu efect de seră;
- Poluarea mediului cu hidrocarburi;
- Poluarea aerului provenită din stocarea pe termen lung a deșeurilor miniere (halde de steril neacoperite).

Activitatea energetică este responsabilă de existența următorilor poluanților, exprimați procentual astfel: peste 50% din emisiile de metan și monoxid de carbon, aproximativ 70% din emisiile de dioxid de sulf, aproximativ 50% din emisiile de oxizi de azot, aproximativ 80% din cantitatea de pulberi în suspensie evacuate în atmosferă și aproximativ 80% din emisiile de dioxid de carbon.

În calitate de stat membru al Uniunii Europene și ca parte a Conveției UNECE13/CLRTAP14, România transmite anual estimări ale emisiilor de poluanți atmosferici care cad sub incidența Directivei 2001/81/CE privind plafoanele naționale de emisii (transpusă în legislația națională prin HG 283/2017 pentru modificarea HG 1856/2005 privind plafoanele naționale de emisie pentru anumiți poluanți atmosferici) și a protocoalelor convenției mai sus menționate.

O altă responsabilitate a statelor membre este cea a respectării plafoanelor de emisii prevăzute de Protocolul de la Gothenburg, prin adoptarea de măsuri de reducere a impactului activtăților antropice asupra mediului. Astfel, România are obligația de a reduce limitele anuale de gaze cu efect acidifiant și eutrofizare și precursori ai ozonului,

sub valorile de 918 kt pentru dioxid de sulf (SO2), 437 kt pentru oxizii de azot (NOx), 523 kt pentru compuși organici volatili (NMVOC) și 210 kt pentru amoniac (NH3).

Ţinând seama de toate aceste preocupări strategice, politica UE referitoare la consumul energetic al clădirilor a fost consolidată prin Directiva privind performanţa energetică a clădirilor - EPBD, (DIRECTIVA 2010/31/UE1) şi Directiva privind eficienţa energetică - EED (DIRECTIVA 2012/27/UE2), care oferă un cadru prin care pot fi implementate măsuri de politici menite să reducă consumul de energie, în special în sectorul clădirilor.

România are un patrimoniu important de clădiri realizate, preponderent, în perioada 1960-1990, cu grad redus de izolare termică, consecinţă a faptului că, înainte de criza energetică din 1973, nu au existat reglementări privind protecţia termică a cădirilor şi a elementelor perimetrale de închidere şi care nu mai sunt adecvate scopului pentru care au fost construite.

Câteva statistici-cheie pentru sectorul rezidenţial sunt următoarele:

• 88,5% din spaţiile locative sunt ocupate permanent.

• Aproape jumătate din totalul locuinţelor (47,5%) sunt situate în zonele rurale, ceea ce înseamnă că populaţia rurală din România este peste media europeană.

• În zonele rurale, 95% din spaţiile locative sunt locuinţe individuale de familie.

• În zonele urbane, 72% din spaţiile locative sunt situate în blocuri mari de apartamente cu o medie de cca. 40 de apartamente per bloc.

• Peste 60% din blocurile de locuinţe au 4 etaje, iar 16% au 10 etaje.

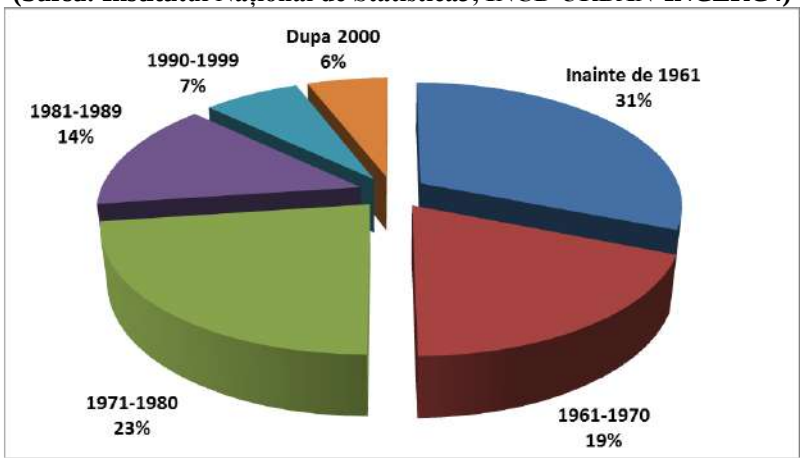
• Forma dominantă de proprietate este proprietatea privată, care reprezintă 84% din fondul total de clădiri rezidenţiale.

• România este un caz neobişnuit în cadrul UE, prin aceea că numai o proporţie infimă de 1% sunt clădiri aflate în proprietate publică; restul de 15% sunt clădiri deţinute sub o formă de proprietate mixtă.

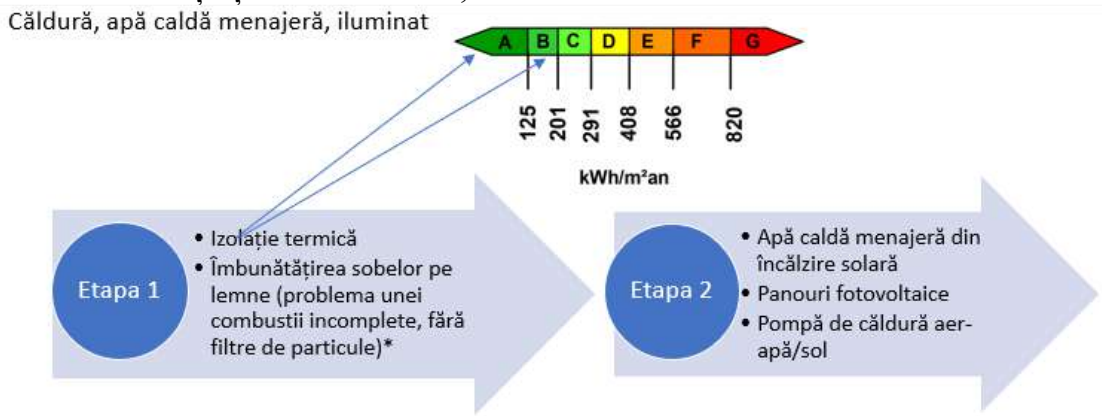
• Locuinţele multi-familiale au o suprafaţă încălzită medie de 48 m², comparativ cu 73 m² în cazul locuinţelor unifamiliale.

Potrivit datelor recensământului din 2011, deşi populaţia României a scăzut cu peste 2 milioane de locuitori înregistraţi în 2002, ajungând la 19 milioane, suprafaţa clădirilor rezidenţiale a crescut până la 559 milioane m². Acest lucru poate fi explicat parţial prin tendinţa generală spre locuinţe mai spaţioase – în mod tradiţional, suprafaţa medie locuibilă per locuitor era de cca. 55 m². Oraşele din România se extind în permanenţă, datorită construcţiilor de locuinţe individuale în zonele suburbane.

Profilul de vechime al clădirilor rezidențiale, în funcție de anul construirii
(Sursa: Institutul Național de Statistică3, INCD URBAN-INCERC4)



Renovarea eficientă din punct de vedere al costurilor pentru locuințele unifamiliale include măsuri similare cu cele din pachetul P1, cu posibilitatea ca în aceeași etapă sau în etapa ulterioară renovării să se instaleze o pompă de căldură cu motor cu gaz (GHP) sau o pompă de căldură aer-apă (HP) cu panouri solare pentru prepararea apei calde menajere (ACM) și panouri fotovoltaice (PV), în funcție de analiza cost-eficiență și accesibilitate, de la caz la caz.



Pragurile de declanșare pentru renovarea locuințelor unifamiliale - ar putea avea în vedere următoarele:

a) O planificare sau o listă de priorități în renovarea locuințelor unifamiliale, creată de autoritățile locale, propunând proprietarilor de clădiri să își renoveze clădirile cu sprijin financiar din fonduri publice. Dacă proprietarii refuză oferta, aceștia pot pierde accesul la sprijinul financiar din surse publice în viitor.

b) Publicare obligatorie a CPE/PRC de către proprietarul clădirii, în timpul efectuării unei tranzacții (vânzare sau închiriere) cu privire la clădire, pentru a se asigura că noul proprietar cunoaște condițiile existente (cum este deja cerut de lege). De asemenea, noii proprietarii pot fi încurajați prin stimulente să renoveze clădirea, într-un

termen anume, care corespunde unei abordări eficiente din punct de vedere al costurilor specificată în etapa 1. Aceste cerințe trebuie monitorizate folosind informații din registrul imobilelor gestionat de ANCPI prin sistemul informatic integrat de cadastru și carte funciară, în cadrul Programului Național de Cadastru și Carte Funciară, care trebuie conectat la baza de date CPE/PRC pentru monitorizarea cerințelor de implementare post-tranzacție.

c) Reparația capitală majoră planificată a clădirii, inclusiv măsuri pentru creșterea siguranței structurilor acestora la acțiunea seismică sau a deficiențelor structurale, va necesita autorizații de construire pentru lucrări de renovare și avize si acorduri corespunzătoare din partea autorităților locale.

Pentru clădirile încălzite cu sobe cu lemne, se recomandă punerea în aplicare a unor programe separate pentru utilizarea eficientă a lemnului de foc în paralel cu programele de renovare termică. Abordarea recomandată ar permite caselor renovate să obțină un consum corespunzător clasei A sau B conform CPE sau mai puțin decât 120 kWh/m2an consum specific de energie pentru încălzire.

Renovarea fondului existent de clădiri, în vederea creşterii performanţei energetice a acestora, reprezintă una dintre cele mai semnificative şi strategice investiţii care poate fi realizată. Vectorul-cheie al EED este atingerea obiectivului UE de scădere a consumului de energie cu 20% până în 2020 şi atingerea obiectivelor pe termen lung de protecţie a mediului, menţionate în foile de parcurs privind energia şi reducerea emisiilor de dioxid de carbon, iar beneficiile unor astfel de realizări au impact major asupra multor aspecte ale economiei şi societăţii.

Urmare a mai multor studii realizate la nivel mondial în domeniu, impactul unei renovări energetice durabile a clădirilor poate fi rezumat după cum urmează:

• Confort termic îmbunătățit în apartamente și în locuințele unifamiliale, care poate fi estimat pe baza creșterii temperaturii interioare până la valoarea de referință de 21°C pentru fiecare clădire,

• Îmbunătățirea coeziunii sociale (din partea AP-urilor și a comunităților mai puternice),

• Reducerea sărăciei energetice și diminuarea marginalizării sociale (acces sporit la serviciile moderne de energie: electricitate, încălzire și instalații de gătit nepoluante (combustibili și sobe care nu produc poluarea aerului),

• Ameliorarea ambientului urban prin refacerea fațadelor cu finisajele degradate,

• Abordarea riscurilor de degradare a clădirilor insuficient întreținute, inclusiv ale celor cu risc seismic. De asemenea, creșterea rezilienței post-dezastru și o recuperare mai rapidă. Din punct de vedere al eficienței costurilor, al economiilor și a creșterii de eficiență semnificative pot fi obținute atunci când renovarea clădirilor este planificată și

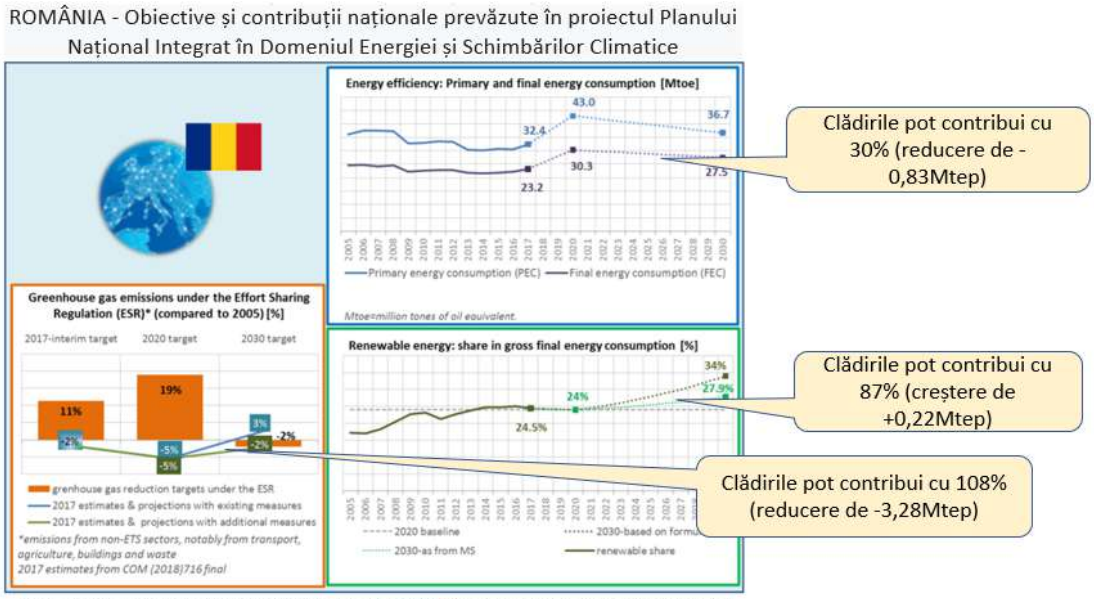
întreprinsă într-un mod integrat, având în vedere eficiența energetică, siguranța seismică și alte intervenții privind creșterea calității arhitecturale.

• Susținerea creșterii economice și generarea de locuri de muncă, susținerea viabilității financiare a sistemelor de termoficare (prin promovarea rebranșărilor),

• Susținerea sectorului de cercetare - dezvoltare inovare,

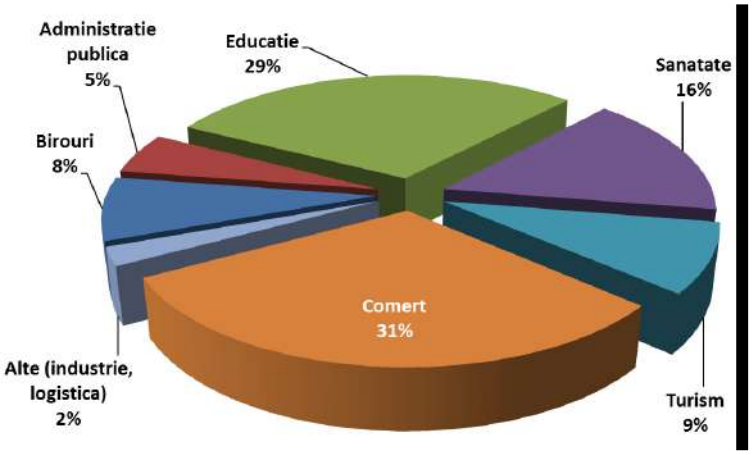
• Îmbunătățirea calității forței de muncă din domeniul construcțiilor,

• Intensificarea activității economice ca rezultat al stimulării investițiilor și creării de locuri de muncă.



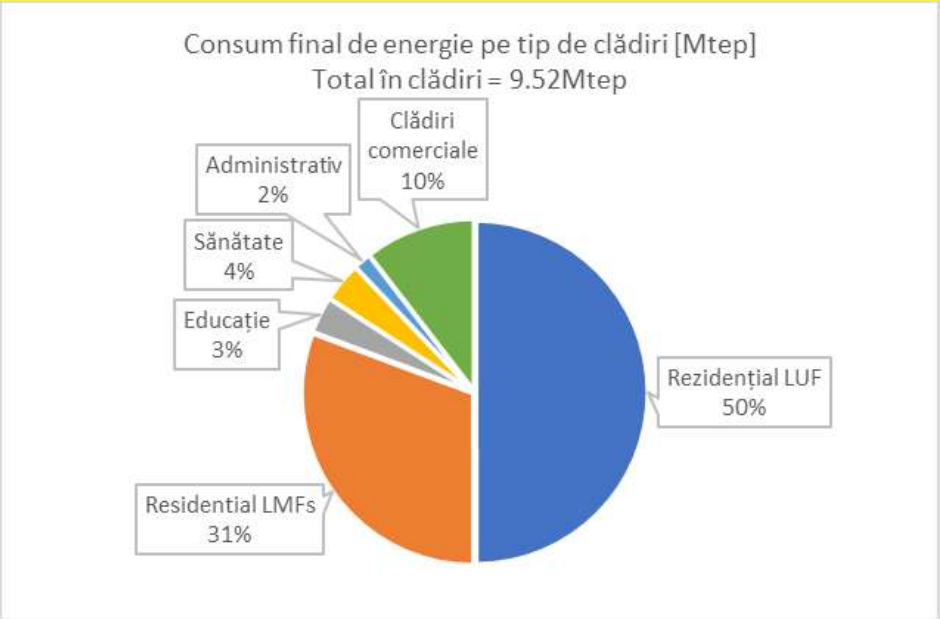
Surse: Proiectul României pentru Planul Național Integrat în Domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice, Eurostat (PEC2020-2030, indicatori FEC2020-2030 și PONDERI ale energiilor regenerabile), COM (2018) 716 final (estimări GES pentru 2017)

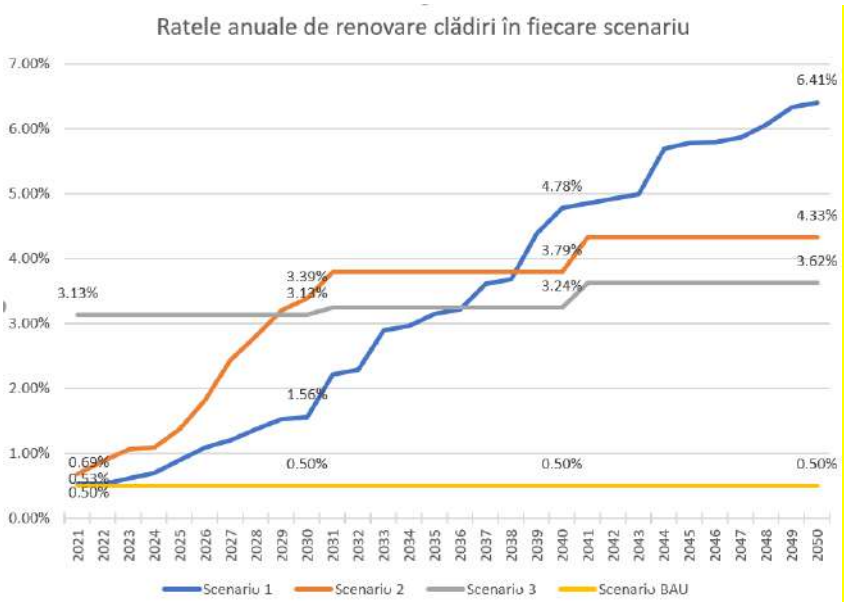
Defalcarea fondului imobiliar în funcţie de categoria de clădiri (m2)
(Sursa: Institutul Național de Statistică13, Colliers14, INCD URBAN-INCERC15, platforma de date BPIE16)



La nivel național, consumul final de energie în sectorul clădirilor reprezintă 42% din totalul consumului final de energie, din care 34% reprezintă clădiri rezidențiale, iar restul (aproximativ 8%) clădiri comerciale și publice (Figura 7). Consumul final de energie pe categorii de clădiri este prezentat în Figura 8. Sectorul rezidențial are cea mai mare pondere a consumului de energie (aproximativ 81%), în timp ce toate celelalte clădiri la un loc (birouri, școli, spitale, spații comerciale și alte clădiri nerezidențiale) reprezintă restul de 19% din consumul total de energie finală.

Consumul final de energie pe categorii de clădiri





2.2.C. Necesitate

Un eveniment seismic comparabil cu cel din sursa Vrancea din anul 1977 ar putea provoca în prezent chiar și mai multe pierderi și daune decât cel din 1977 din cauza îmbătrânirii fondului construit, a urbanizării și a altor factori socio-economici. În urma cutremurului din Vrancea de la 4 martie 1977, au fost efectuate evaluări la scară largă a avarierilor în București (18.000 de clădiri) și Iași (2.000 de clădiri) (Sandi 1986). Nivelurile de avariere observate la tipurile de clădiri reprezentative din cele două zone menționate anterior sunt prezentate în , Figura 2.3 și Figura 2.4., pe baza unui grad de avariere cuprins între 0 și 5 (unde 0 nu prezintă daune și 5 reprezintă colaps total). Mai multe lecții relevante privind performanța seismică a fondului construit din România au fost învățate după cutremurul din Vrancea din 1977 de către comunitatea științifică, principalele lecții fiind enumerate mai jos. În ciuda faptului că efectele acestui cutremur au demonstrat vulnerabilitatea fondului construit din România, clădirile avariate în timpul cutremurului din 1977 au fost doar reparate, dar nu au fost consolidate ulterior. Reparațiile au avut ca scop îmbunătățirea stării clădirilor astfel încât acestea să se apropie de starea lor de dinaintea cutremurului, dar nu au redus nivelul de vulnerabilitate. Astfel, o parte semnificativă din fondul construit existent în România este susceptibilă să sufere avarii considerabile în cazul unui eveniment comparabil cu cutremurul din 1977 (Georgescu și Pomonis 2018).

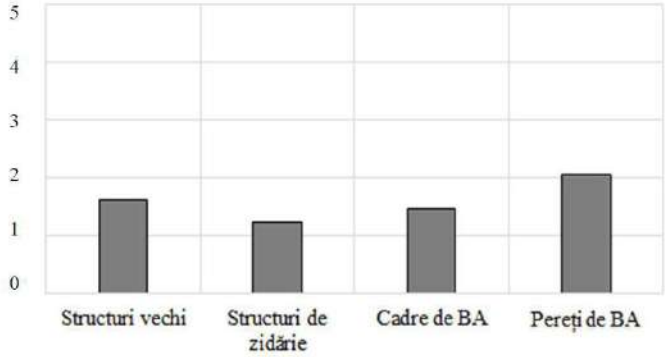
În București, clădirile înalte de beton armat s-au comportat mai puțin favorabil decât clădirile joase, însă în Iași, clădirile joase au fost mai avariate decât clădirile înalte. Pe baza acestor constatări, specialiștii din domeniul construcțiilor au ajuns la concluzia că performanța seismică este puternic influențată de condițiile locale de teren.

 Clădirile înalte construite înainte de 1940 și clădirile înalte construite după 1960 cu pereți de beton armat sau clădirile cu parter flexibil din București au fost avariate grav în timpul cutremurului. Pe de altă parte, clădirile joase construite după 1960 au avut o performanță adecvată în ansamblu.

 Clădirile de zidărie joase și de înălțime medie s-au comportat în general bine, excepție făcând structurile de zidărie simplă nearmată, care au fost grav avariate și chiar s-au prăbușit, în diferite localități din țară.

 Clădirile realizate din materiale locale (de exemplu chirpici, cărămidă și lemn) s-au comportat diferit, în funcție de amplasament și tipul de construcție, prezentând avarii majore în unele amplasamente și avarii moderate în altele.

Gradul mediu de avariere după cutremurul din Vrancea din 1977



Conform evaluării riscului seismic la clădirile rezidențiale din România, un cutremur cu potențialul de a cauza pierderi economice foarte mari s-ar putea produce în următorii 10 ani și un cutremur cu potențial de a cauza un număr mare de victime s-ar putea produce în următorii 100 de ani.3 Principalele rezultate ale acestei evaluări de risc seismic, respectiv impactul scenariilor de cutremur cu acoperire națională, așa cum au fost estimate în cadrul proiectului „Evaluarea riscurilor de dezastre la nivel naţional (RO-RISK)”, sunt indicate în Tabelul 1, Figura 2 și Figura 3, pentru diferite intervale medii de recurență, adică intervalul mediu de timp dintre momentele producerii unui cutremur de o anumită magnitudine, provenit dintr-o anumită sursă seismică. În general, cutremurele cu o magnitudine mai mare au intervale de recurență mai lungi, dar este posibil să se producă seisme cu IMR=100 ani în următorii 10 ani, de exemplu.

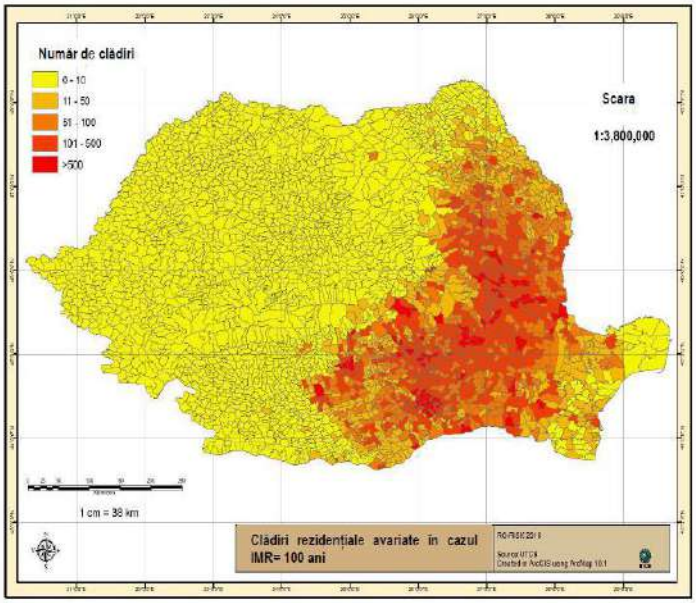


Figura 2 Impactul scenariului de cutremur cu acoperire națională IMR = 100 de ani asupra clădirilor rezidențiale (număr de clădiri avariate)

În general, lipsa unor date de expunere actualizate despre fondul de clădiri existente este principala provocare în ceea ce privește producerea și utilizarea datelor referitoare la riscul seismic, pentru a fundamenta definirea/realizarea și implementarea programelor de reducere a riscului seismic. Din cauza acestor limitări, abordările utilizate pentru evaluarea vulnerabilității clădirilor se bazează pe informațiile naționale limitate, dar și pe datele și practicile internaționale, care nu sunt întotdeauna relevante contextului național.

Expunerea și vulnerabilitatea seismică, în special, tind să se schimbe în timp, din cauza migrației interne, dezvoltării urbane, precum și degradării fondului de clădiri. Drept urmare, riscul nu este constant, iar politicile și programele de gestionare a riscului seismic trebuie să poată anticipa măsuri pentru a aborda o viitoare potențială creștere a nivelului de risc.

Deși în cadrul RO-RISK evaluarea riscului seismic s-a concentrat cu precădere către sectorul locuințelor, este necesară extinderea eforturilor și către clădirile publice, precum și colaborarea cu autoritățile locale, pentru a colecta sistematic date de expunere despre fondul de clădiri existent, public și privat.

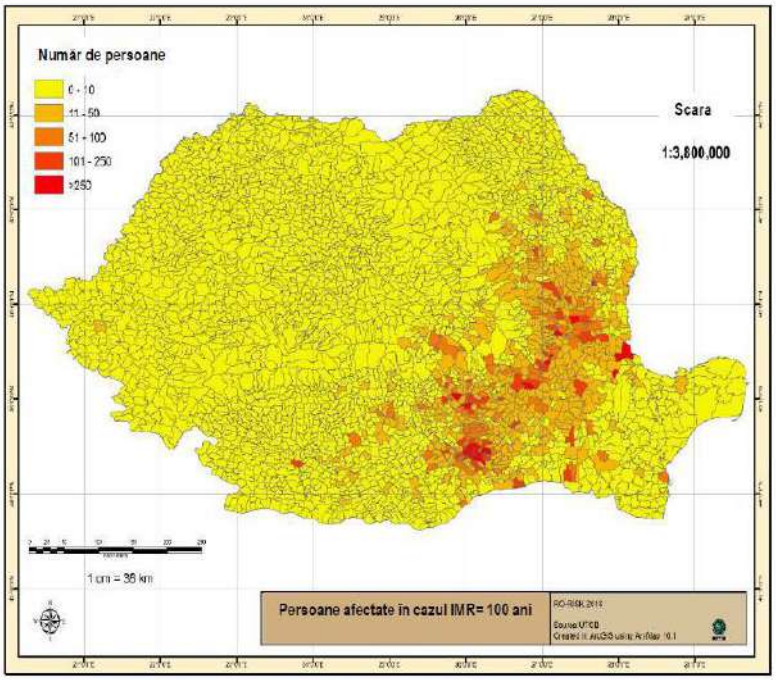


Figura 3 Impactul scenariului de cutremur cu acoperire națională IMR = 100 de ani asupra persoanelor (număr de persoane afectate)

Romania dispune de politici publice și de un cadru legislativ bine dezvoltat în domeniul eficienței energetice a clădirilor, în mare parte bazat pe directivele relevante europene: Directiva 2010/31/UE privind performanța energetică a cladirilor (EPBD),

Directiva 2012/27/UE privind eficiența energetică, Directiva 2009/125/CE de instituire a unui cadru pentru stabilirea cerintelor in materie de proiectarea ecologica aplicabile produselor cu impact energetic. Acest cadru este sustinut de o serie de strategii și planuri naționale, de alocare instituționala a responsabilitaților și de programe de sprijin.

Politica în domeniul eficienței energetice reprezintă o prioritate atât la nivel comunitar, cat și la nivel național, iar sectorul clădirilor este considerat unul dintre principalii consumatori de energie și de emitere de gaze cu efect de sera si CO2.

Prin Planul Național Integrat Energie Schimbări Climatice se propune o țintă de consum de energie primară de 32,3 Mtep până în 2030, comparativ cu consumul de energie primară de 32,1 Mtep in 2020.

Deși Romania a depus eforturi mari pentru a spori eficiența energetică a fondului său de cladiri publice si private, rezidențiale si nerezidențiale, rămane in continuare un segment considerabil a fondului de clădiri existent ce va trebui renovat până în anul 2050, pentru a indeplini obiectivele de eficiență energetică stabilite in directivele europene.

La nivel național, consumul final de energie în sectorul de construcții reprezintă 42% din totalul consumului final de energie, din care 34% reprezintă clădiri rezidențiale, iar restul (aproximativ 8%) clădiri comerciale și publice. Sectorul rezidențial are cea mai mare pondere a consumului de energie (aproximativ 81%), în timp ce toate celelalte clădiri la un loc (birouri, școli, spitale, spații comerciale și alte clădiri nerezidențiale) reprezintă restul de 19% din consumul de energie finală.

De asemenea, strategia naționala de renovare pe termen lung aprobată prin Hotararea Guvernului nr. 1034/2020 prevede un scenariu recomandat si optim pentru punerea in aplicare a acestuia, care reflecta nivelul de ambitie al tarii in ceea ca priveste economiile de energie in sectorul constructiilor si indica contribuția clădirilor la țintele privind economisirea de energie pentru 2030 si ulterior. Scenariul recomandat asigură faptul că sectorul clădirilor contribuie cu aproximativ 30% din obiectivul final de consum de energie, 108% pentru reducerea emisiilor de CO2 si 87% pentru obiectivele de utilizare a energiei din surse regererabile pana in 2030.

Fondul construit național este format din clădiri publice și private, rezidențiale și nerezidențiale, situate în mediul urban și în mediul rural, în zone de dezvoltare, zone în echilibru economic și zone în declin atât economic și/sau demografic.

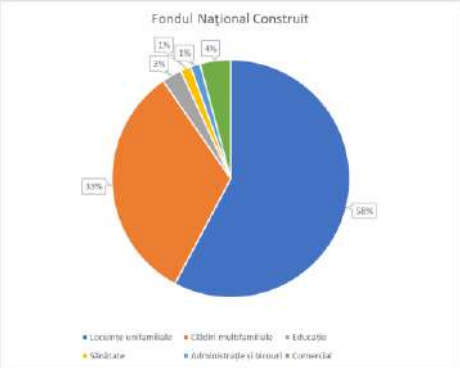
La acest moment, România se confruntă cu un fenomen accentuat de scădere a populației, preconizată la peste 15% până în 2050. Conform Recensământului Populației și al Locuințelor 2011, numărul locuințelor depășește numărul familiilor - aproximativ 8 milioane de locuințe la 7,2 milioane de familii, procentul locuințelor vacante fiind la acel moment de 16%. Amploarea fenomenului migrației din ultimii ani

a generat o depopulare masivă a unor localități din mediul rural sau chiar din mediul urban, din zonele aflate în declin economic. În acest context, politicile de renovare din punct de vedere energetic a fondului construit vor trebui să aibă în vedere un set complex de criterii care, pe lângă caracteristicile tehnice ale clădirilor, să se refere și la ansamblul condițiilor economice, sociale și spațiale.

Pentru a îndeplini obiectivele de eficiență energetică stabilite în documentele strategice europene și naționale, un segment considerabil al fondului de clădiri existent la nivel național va trebui renovat. În conformitate cu prevederile Articolul 2a alineatul (1) litera (a) din Directiva EPBD care prevede că fiecare strategie de renovare pe termen lung va cuprinde o imagine de ansamblu a parcului imobiliar național, bazată, după caz, pe eșantioane statistice și pe procentul preconizat de clădiri renovate în 2020, în vederea stabilirii obiectivelor și măsurilor prezentei strategii, s-a realizat o eșantionare statistică a fondului de clădiri actual pentru a se stabili măsurile, categorii de clădiri care trebuie renovate și necesarul estimat de investiții. Întrucât la nivel național nu există o bază de date care să cuprindă toate clădirile și informații privind caracteristicile tehnice și de consum energetic a acestora, la fel ca în cazul Strategiei pentru mobilizarea investiţiilor în renovarea fondului de clădiri rezidenţiale şi comerciale, atât publice cât şi private, existente la nivel naţional, s-a eșantionat statistic fondul de clădiri pentru a se colecta informații pentru SRTL și pentru a se elabora scenarii. O prezentare generală a fondului național construit, obținută în urma eșantionării, este prezentată mai jos.

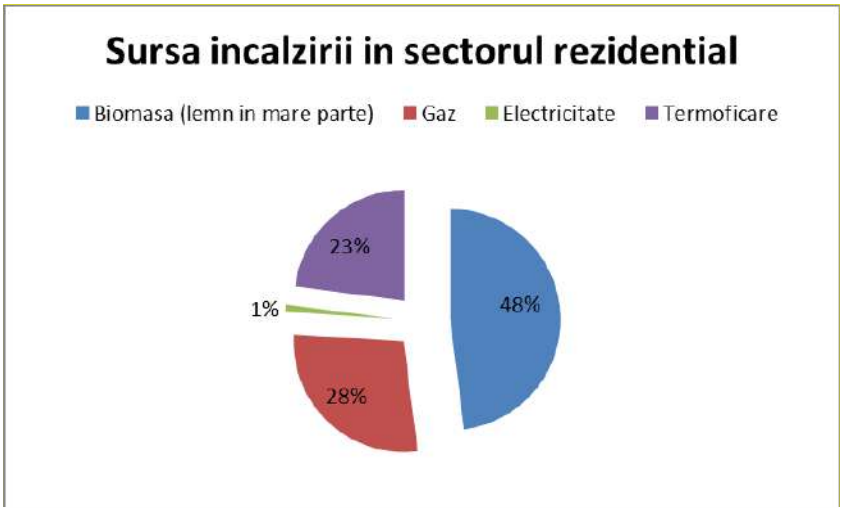
Majoritatea românilor trăiesc în locuințe mici, fie în locuințe unifamiliale fie în apartamente în clădiri multifamiliale. Peste 63% din aceste locuințe au mai puțin de 50 m² suprafață utilă, ceea ce reprezintă o suprafață mult mai mică comparativ cu majoritatea statelor UE; mai puțin de 5% din locuințele din Olanda, Spania, Danemarca și Luxemburg au dimensiuni similare. Aproape jumătate din totalul locuinţelor (47,5%) sunt situate în zonele rurale unde 95% din spaţiile locative sunt locuinţe individuale iar în zonele urbane, 72% din spaţiile locative sunt situate în clădiri multifamiliale. Clădirile multifamiliale au o suprafaţă încălzită medie de 48 m², comparativ cu 73 m² în cazul locuinţelor unifamiliale.

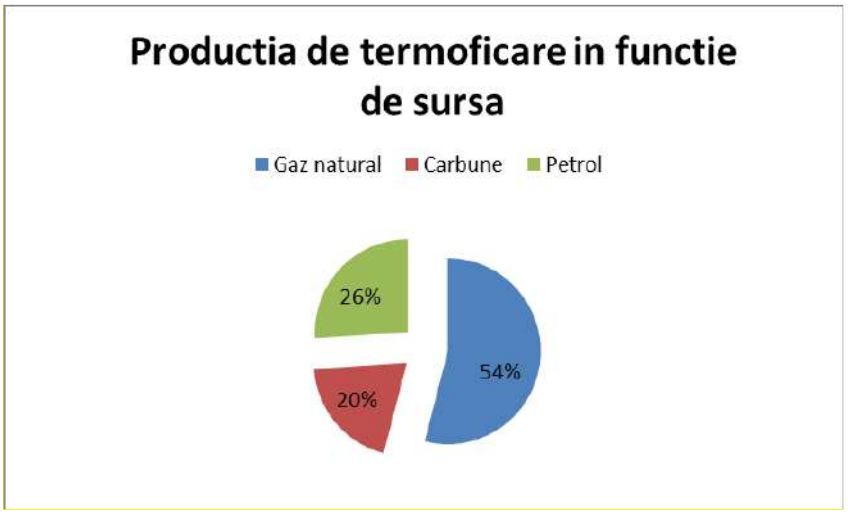
Fondul de clădiri - ponderea clădirilor pe categorii



În sectorul rezidenţial, energia termică este folosită pentru încălzire şi apă caldă menajeră. În general, eficienţa acestei utilizări a energiei termice este de doar 43% (63% în Bucureşti)18. În zonele rurale, încălzirea camerelor individuale este încă larg răspândită, în principal prin arderea lemnului în sobe. În zonele urbane, aproximativ 1,5 milioane de locuinţe sunt conectate la sistemele centralizate de termoficare, deşi, în ultimul deceniu, a existat o tendinţă constantă de debranşare de la sistemele centralizate şi de trecere la centralele individuale de apartament pe bază de gaz. Acest lucru s-ar putea datora numeroaselor probleme ale vechilor sisteme centralizate de termoficare: eficienţă scăzută (un potenţial de îmbunătăţire de 30%); amprentă ridicată de carbon şi preţuri în creştere (determinate şi de politicile în curs pentru reducerea subvenţiilor la încălzire)19. Se constată o absenţă generală a unor sisteme de contorizare în blocurile de apartamente şi la nivel individual. Totuşi, există un program în derulare menit să aducă îmbunătăţiri reţelelor centralizate de termoficare, precum şi sistemelor de contorizare şi control pentru încălzire, care a redus numărul debranşărilor de la reţea (PNAEE România).

Ca surse de încălzire, se evidenţiază trei surse principale: biomasă, gaz şi sistem centralizat de termoficare (figura 8). Trei din patru case unifamiliale au un sistem de încălzire pe bază de biomasă, iar peste jumătate dintre blocurile de locuinţe sunt conectate la o reţea centralizată de termoficare. Aproape toată (92%) energia furnizată de sistemele centralizate de termoficare este livrată prin sisteme de cogenerare (CHP)17. Puţin peste jumătate din energia cu care sunt alimentate sistemele centralizate de termoficare este reprezentată de gazul natural, restul fiind produse petroliere (26%) şi cărbune (20%).





Astfel, o reducere substanţială a consumului de energie în clădiri poate fi considerată realizabilă, în etape, doar printr-o combinaţie a măsurilor de eficienţă energetică şi implementarea utilizării resurselor de energie regenerabilă în şi pe clădiri.

Etapele-cheie, succesive, identificate şi propuse pentru renovarea fondului naţional de clădiri, sunt:

- ETAPA 1 - Stabilirea condiţiilor prin care renovările majore pot deveni o ţintă în decurs de 5 ani;
- ETAPA a 2-a - Dezvoltarea tehnologică, în ceea ce priveşte renovarea clădirilor, care poate oferi mijloacele pentru atingerea unei reduceri substanţiale a consumului de energie şi atingerea nivelului de clădiri cu consum de energie aproape egal cu zero din sursele clasice, în decurs de aproximativ 15 ani;
- ETAPA a 3-a – Renovarea aprofundată a clădirilor în decurs de 15 de ani.

Instrumente economice suport pentru creșterea performanței energetice a clădirilor

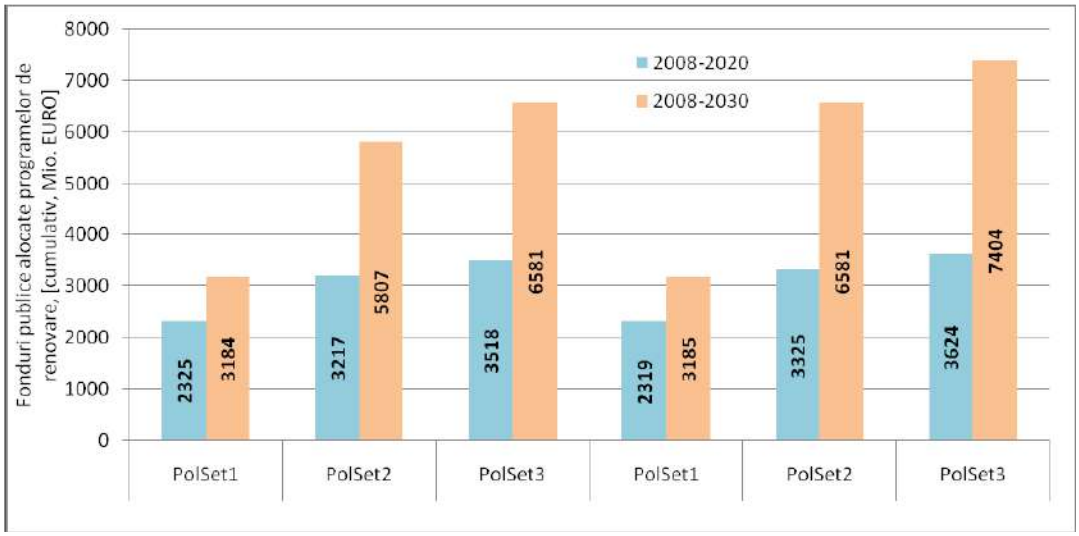
Creșterea performanței energetice în clădiri presupune costuri de investiții ridicate chiar dacă investiția se amortizează în timp. Creșterea performanței energetice la nivele de consum de energie aproape zero presupune măsuri mixte de eficiență energetică (creștere izolație termică, ventilație etc.) și un grad ridicat de integrare a surselor regenerabile. Beneficiile trecerii la construcție și renovare clădiri la nivele de performanță energetică ridicată sunt de două tipuri:

- directe către proprietarii/locatarii clădirilor, respectiv reducere facturi și reducere dependență față de varianta de prețuri la energie, creștere confort termic/aer în clădiri, reducerea bolilor respiratorii
- indirecte către societate, respectiv creare/securizare locuri de muncă în construcții, creștere încasări la bugetele publice locale și naționale prin reducere ajutoare șomaj, impozite și asigurări sociale și de sănătate suplimentare de la angajați și afaceri corelate, reducere necesar de investiţii în crearea de noi capacitați energetice și de importuri/exploatare combustibili pentru generare energie

Instrumentele economice au rolul de a stimula piața prin diminuarea impactului investiției inițiale și de a împărți riscurile investițiilor între nivelul privat și societate conform beneficiilor aferente. Instrumentele economice suport trebuie să fie elaborate pe termen lung (ex 2030), să aibă ca obiectiv final transformarea pieței (respectiv construcția/renovarea clădirilor la nivele nZEB pe baze comerciale), să adreseze toate categoriile majore de cetățeni și de clădiri și să fie ajustate pentru atingerea unor ținte clar definite și cuantificabile (de ex. renovarea tuturor blocurilor de locuințe la nivel de performanță energetică <40kWh/m2/an până în 2050).

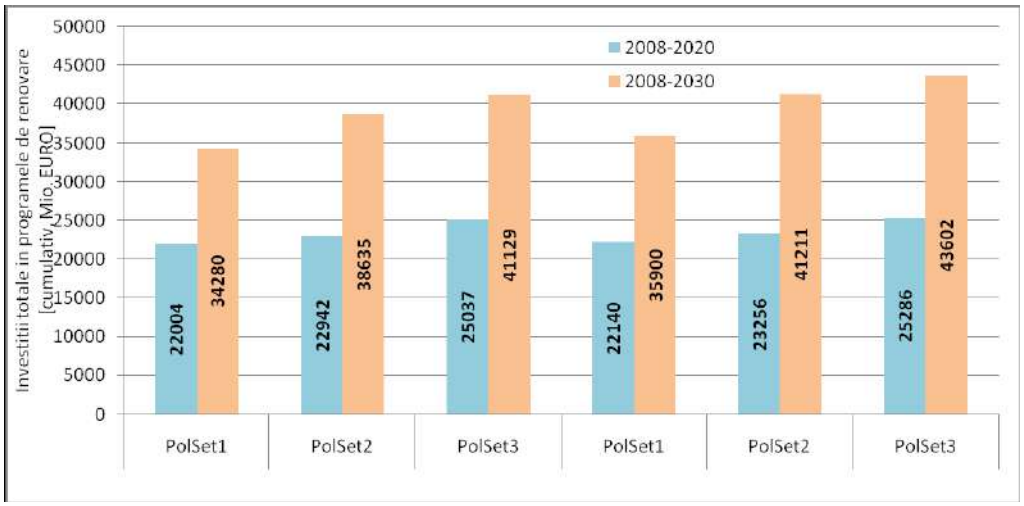
Din motivele de mai sus, instrumentele economice suport trebuie integrate la nivel macro-economic pentru a putea fi evaluată totalitatea beneficilor și pentru maximizarea impactului economic. Fondurile UE de coeziune pot avea un aport important în transformarea fondului de clădiri din Romania dacă sunt atent alocate și utilizate. Instrumentele/programele suport trebuie să fie previzibile pe termen lung, cu schimbările de viitor anunțate din timp, pentru a oferi un cadru stabil de investiții dar și pentru a stimula activitățile în cadrul programului (de ex. cererile de finanțare cresc dacă se cunoaşte că se va reduce contribuția financiară oferită de către program).

Nivelul fondurilor publice necesare estimate (prin modelarea efectuată în cadrul proiectului ENTRANZE37) pentru a pune în practica seturile de politici propuse este între 3,2 miliarde de euro şi 7,4 miliarde euro până în 2030, respectiv o medie anuala estimată între 144 şi 336 milioane euro (figura 19). în fondurile publice au fost incluse surse de finanțare naționale, locale şi europene.



Fondurile publice de subvenționare a programelor de renovare (valori cumulative pe perioada de evaluare)

Nivelul investițiilor totale atrase corespunzător seturilor de politici propuse este între 34,3 și 43,6 miliarde euro până în 2030, respectiv o medie anuală estimată de investiții între 1,56 și 2 miliarde de euro (figura 20). Rezultă că fondurile alocate programelor de renovare de la bugetele publice și UE conduce la de 6-10 ori mai multe investiții la proprietarii de clădiri și administrații locale.

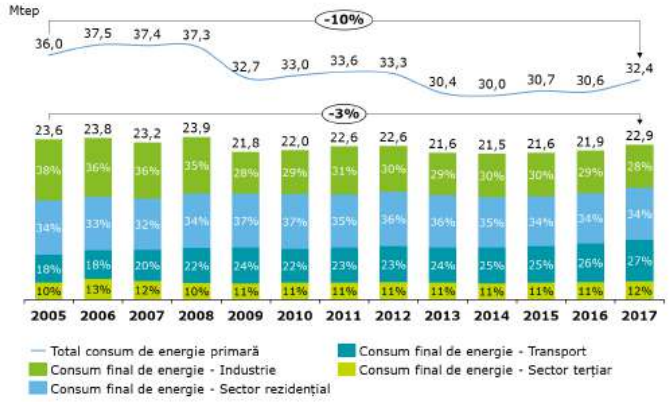


Investițiile totale ce ar putea fi atrase în programele de renovare (valori cumulative pe perioada de evaluare)

Versiunea preliminară a Planului Național Integrat în domeniul Energiei și al Schimbărilor Climatice (PNIESC) al României, care a fost transmis Comisiei Europene (CE) în aprilie 2020, prezintă evoluția consumului primar și final de energie din 2005, defalcată pe sectoare de utilizare finală3. Datele evidențiază că, în cazul sectorului rezidențial și al sectorului terțiar (servicii) cotele respective au rămas relativ stabile pe

parcursul acelei perioade4. Interesante sunt, pe de o parte, scăderea semnificativă a consumului în cazul industriei și, pe de altă parte, creșterea semnificativă a consumului în cazul transporturilor. Cu toate acestea, sectorul rezidențial rămâne cel mai mare sector de utilizare finală, cu aproximativ 33% din totalul consumului de energie final.

Consumul primar și final de energie, Mtep, inclusiv alocarea pe sectoare, 2005–2017



Fundațiile sunt realizate în soluție clasică de fundații din beton sub pereți, având rigiditatea necesară pentru a putea prelua și transmite încărcările din exploatare la teren. Structura de rezistență este realizată din pereți structurali prefabricați, amplasarea acestora fiind stabilită din considerente funcționale.

Planșeele de la toate nivelurile sunt realizate din elemente prefabricate de beton armat, având rigiditatea necesară pentru a redistribui solicitările orizontale între elementele verticale. Acoperișul inițial a fost proiectat și executat sub formă de terasă necirculabilă. În urma analizelor efectuate se poate concluziona că imobilul aparține clasei de risc seismic Rs II, acesta putând prelua în condiții de siguranță încărcările din exploatarea curentă dar având neajunsuri în preluarea acțiunilor seismice.

Sunt necesare măsuri de consolidare care să sporească capacitatea portantă a structurii, acestea concretizându-se în realizarea unor elemente suplimentare din beton armat sub formă de stâlpișori lamelari și rigle de cuplare. Pentru asigurarea unui transfer corespunzător al solicitărilor, este necesară asigurarea unei bune conlucrări între structura existentă și noile elementele de consolidare.

Eficientizarea energetică a clădirilor rezidentiale este foarte importantă şi reprezintă o preocupare actuală a autorităţilor naţionale.

Pe lângă angajamentul ţării luat în cadrul Planului Naţional de Acţiune în domeniul Eficienţei Energetice de reducere a consumului de energie primară cu 19%, eficientizarea energetică a clădirilor instituţiilor publice ar duce şi la o scădere a cheltuielilor cu utilităţile, economisire ce ar putea fi utilizată pentru finanţarea altor investiţii care să îmbunătăţească actul medical.

Astfel, în concluzie, investiţia propusă este necesară atât pentru obţinerea unei economii pentru școală, cât şi pentru asigurarea parametrilor de confort al elevilor şi a altor ocupanţi ai clădirii.

2.3. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice:

Obiectivul general:

Sprijinirea tranziției către o economie cu emisii scăzute de carbon.

Obiectivul specific:

Creșterea eficienței energetice în clădirile rezidențiale, clădirile publice și sistemele de iluminat public, îndeosebi a celor care înregistrează consumuri energetice mari.

Obiectivul operațional:

Prin intermediul acestei operaţiuni vor fi sprijinite activități/acțiuni specifice realizării de investiții pentru creşterea eficienţei energetice a clădirilor publice, respectiv:

- îmbunătățirea izolației termice a anvelopei clădirii (pereți exteriori, ferestre, tâmplărie, planșeu peste ultimul nivel, placa pe sol) a șarpantelor și învelitoarelor, inclusiv măsuri de reparatii a clădirii;
- introducerea, reabilitarea și modernizarea, după caz, a instalațiilor pentru prepararea, distribuția și utilizarea agentului termic pentru încălzire și a apei calde menajere, a sistemelor de ventilare și climatizare, a sistemelor de ventilare mecanică cu recuperarea căldurii, inclusiv sisteme de răcire pasivă, precum și achiziționarea și instalarea echipamentelor aferente și racordarea la sistemele de încălzire centralizată, după caz;
- utilizarea surselor regenerabile de energie, pentru asigurarea necesarului de energie a clădirii;
- implementarea sistemelor de management energetic având ca scop îmbunătățirea eficienței energetice și monitorizarea consumurilor de energie (ex. achiziționarea, instalarea, întreținerea și exploatarea sistemelor inteligente pentru gestionarea și monitorizarea oricărui tip de energie pentru asigurarea condiţiilor de confort interior);
- înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață, cu respectarea normelor şi reglementărilor tehnice;
- orice alte activități care conduc la îndeplinirea realizării obiectivelor proiectului (înlocuirea circuitelor electrice, lucrări de demontare/montare a instalațiilor

și echipamentelor montate, lucrări de reparații la fațade, înlocuire tâmplării interioare și exterioare, etc.);

3. Descrierea construcției existente:

3.1. Prticularitati ale amplasamentului

Pentru ambele scenarii

a) *Descrierea amplasamentului (localizare – intravilan / extravilan, suprafața terenului, dimensiuni în plan);*

Municipiul Buzău, reşedinţa judeţului cu acelaşi nume, este situat în zona centrală a judeţului, pe malul drept al râului Buzău, determinat de coordonatele 45°09″ latitudine nordică, şi 25°5″ longitudine estică, ocupând o suprafaţă totală de 81,3 km pătrați. Se află la confluenţa dintre drumul european E85, ce leagă sudul continentului cu zona de nord şi drumul naţional ce uneşte Transilvania cu porturile dunărene şi litoralul Mării Negre. Cadrul geografic cuprinde teritorii variate sub aspect fizico- şi economico- geografic.

În partea de nord şi nord-vest apare o ramă de dealuri cu înălţimi cuprinse între 500-700 m, iar spre nord-est câmpia piemontană coboară în pantă lină dinspre nord spre sud. În partea de est a oraşului se află Lunca râului Buzău, iar în sud Câmpia Buzăului, cu terenuri roditoare.

Clima oraşului Buzău are un caracter continental. Temperatura medie anuală este de 10,7° C; cea mai călduroasă lună este iulie, cea mai friguroasă este ianuarie. Vremea este schimbătoare, se produc o serie de disfuncţionalităţi, în anotimpul cald – ploi torenţiale, iar în anotimpul rece – viscolirea şi troienirea arterelor de circulaţie. Consecinţele mişcărilor de aer peste municipiul Buzău le constituie vânturile caracteristice fiecărui sezon.

Reţeaua hidrografică este reprezentată de râul Buzău şi afluenţii săi. Vegetaţia este caracteristică zonei de stepă. Cea mai preţioasă podoabă naturală a oraşului Buzău este pădurea Crâng cu o suprafaţă de 189 ha, din care 10 ha sunt amenajate ca parc, apoi parcul Tineretului şi parcul Marghiloman.

Resursele de apă de la suprafaţa solului, cât şi cele subterane, sunt exploatate din cele mai vechi timpuri, fiind surse de alimentare cu apă a locuinţelor şi unităţilor industriale, dar şi pentru irigarea terenurilor agricole. Din albia râului Buzău sunt exploatate cantităţi însemnate de balast, nisip şi pietriş. Solurile sunt propice culturilor irigate, precum şi cerealelor.

Alte resurse naturale: pădurile, exploatate pentru lemn de foc şi care au şi rol peisagistic şi de protecţie a malurilor. În apropierea Buzăului se află însemnate resurse ale solului ca: petrol, gaze de sondă, cărbuni (lignit), piatră de construcţii etc.

Orașul Buzău este un important nod feroviar şi rutier. Este situat pe una din magistralele feroviare ale ţării, linia 500, de importanţă europeană: Bucureşti – Ploieşti – Buzău – Focşani – Bacău – Suceava. Gara Buzău este un important nod feroviar, de aici plecând linii ferate spre Brăila, Galaţi, Constanţa, Braşov, precum şi o linie locală spre Berca Pătârlagele – Nehoiu – Nehoiaşu.

La Buzău se poate ajunge cu autoturismul pe drumul european E85 (sau DN2) dinspre Bucureşti, sau dinspre Suceava, Bacău, Focşani, Rm. Sărat; de la Ploieşti pe DN1B; de la Braşov pe DN10 (itinerar pe Valea Buzăului); dinspre Brăila pe DN2B.

Populația municipiului este de 115.494 locuitori.

Amplasamentul 1. Blocul de locuinţă – adresa municipiul Buzau pe B-dul Unirii, nr. 171, bl. 24A, Cartier Constituției, jud. Buzău, CF 50460-C1

Clădirea este de formă neregulată în plan, având regimul de înălţime S+P+7E, dimensiunile exterioare în plan ale clădirii sunt de 14,14 x 28,08 m, având o amprentă la sol de cca. 400,18 m2.

b) *Relațiile cu zonele învecinate, accesuri existente și / sau căi de acces posibile;*

- La Nord – Bloc de locuinte 24B;
- La Sud – Str. Prutului;
- La Est – Bulevardul Unirii.
- La Vest – Str. Capsunelor.

c) *Date seismice si climatice;*

Caracteristici tehnice ale terenului de amplasament:

- Zona de hazard seismic cu acceleratia terenului de proiectare ag = 0,40g;
- Perioada de colt (control) Tc = 1,0 sec;
- Clasa de importanță III cu γ_I = 1,00;
- Categoria de importanta "C";
- Zona climatică pentru vânt cu U_{ref} = 31 m/s si q_{ref} = 0,60kPa;
- Zona climatică pentru zăpadă cu S_{0k} = 2,00 kN/mp;
- Adâncimea de inghet este de 0,80m-0,90m, conform STAS 6054/1997.

d) *Studii de teren:*

(i) Studiu geotehnic pentru soluția de consolidare a infrastructurii conform reglementărilor tehnice în vigoare:

Studiul geotehnic întocmit de S.C. PANGEOCOM SRL aduce următoarele recomandări:

Prin tema de proiectare, s-a solicitat investigarea geotehnica a terenului de pe Bd. Unirii nr. 171;

Suprafta terenului este plana si orizontala;

Terenul in zona este stabil. Nu sunt factori care ar putea influenta in viitor stabilitatea acestuia;

Apa subterana nu a fost interceptata in forajele executate;

Clasa de importanta a cladirii, conform P100:2013 este III iar categoria de importanta conform HG 766/1997 este C-IMPORTANTA NORMALA;

Obiectivul de investitii se afla in zona cu adancimi de inghet de -0,80-0,90 m – de la cota terenului natural sau amenajat conform STAS 6054/77;

Din observatiile de teren rezulta ca zona nu prezinta fenomene fizico-geologice distructive care sa-i pericliteze stabilitatea. Constructiile din zona s-au comportat bine in timp, nefiind semnalate degradari care sa poata fi puse pe seama terenului de fundare.

Terenul investigat, nu prezinta semne de instabilitate. Conditiile din amplasament nu conduc la concluzia existentei unui risc privind producerea unor fenomene de alunecere de tip curgere plastica sau alunecari active. Nu este supus inundatiilor si viiturilor de apa si nu prezinta accidente subterane. In conformitate cu Legea nr. 575/2001 privind Planul de amenajare a teritoriului national – sectiunea a V a, zone de risc natural, amplasamentul se incadreaza in urmatoarele zone de risc:

Zona VIII de intesitate seismica pe scara MSK, cu o perioada de revenire de cca. 50 ani;

Elementele hidrologice si geomorfologice indentificate pe amplasament, nu descriu pentru suprafata de teren investigata, un risc de inundare a zonei ca urmare a reversarii unui curs de apa si/ sau a scurgerilor masive de pe torenti.

Studiu topografic realizat de către S.C. FLUCAD TOPO SRL în sistem de proiecție STEREO ’70, sistem de referință Marea Neagră – se atașează.

e) *Situația utilităților tehnico – edilitare existente:*

* **Instalații electrice:** uzate fizic și moral.
* **Instalații sanitare :** insuficiente și uzate.
* **Instalații stingere incendiu :** nu există.
* **Instalații încălzire și ventilare** – radiatoare – uzate fizic și moral, demolate parțial. Ventilarea incaperilor se realizeaza pe cale naturala

Imobilul asupra căruia se va interveni în scopul eficientizării energetice este racordat/branșat la rețelele edilitare existente:
- alimentare cu apă – rețeaua de apă potabilă a municipiului Buzau;
- ape uzate – reteaua de canalizare a minucipiului Buzau;
- alimentare cu energie electrică – rețeaua electrică a orasului.

f) *Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția:*

Referitor la situația existentă, factorii climatici pot cauza stării fizice a clădirii bloc de locuinte studiate.

Schimbările climatice includ nu numai o modificare a temperaturii medii, ci și schimbări ale diverselor aspecte a le vremii, cum ar fi tipurile de vânt, cantitatea și tipul de precipitații, cât și tipul și frecvența evenimentelor meteorologice extreme.

g) *Informații privind posibile interferențe cu monumentele istorice / de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condiționărilor specifice în cazul existenței unor zone protejate :*

Terenul și clădirea studiată nu se află în zonă protejată ori în zonă de protecție a unui monument istoric.

3.2. Regim juridic:

a) *Natura proprietății sau titlul asupra construcției existente, inclusiv servirtuți, drept de preempțiune*

Terenul și construcția amplasată pe acesta este proprietate privată – Asociației de proprietari nr. 1 PT 38 Buzău, respectiv locatarilor blocului 24A.

Blocul este amplasat în intravilanul Municipiului Buzău pe B-dul Unirii, nr. 171, Cartier Constituției, jud. Buzău, CF 50460-C1..

b) *Destinația construcției existente*

Destinatia terenului este stabilita prin D.U.A.T. conform UTR. nr. 6

Subzona L1d – subzona locuintelor colective inalte cu P+5 – P+10 niveluri.

Eficientizarea energetică a clădirii este esențială pentru atingerea țintei Acordului de la Paris de limitare a creșterii temperaturii medii la 2°C față de epoca preindustrială, până la sfârșitul acestui secol.

Pe lângă reducerea costurilor de întreținere, creșterea eficienței energetice contribuie pozitiv atât la conservarea resurselor naturale (combustibili) cât și la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (CO2).

c) *Includerea construcției existente în listele monumentelor istorice, situri arheologice, arii naturale protejate, precum și zonele de protecție ale acestora și în zone construite protejate, după caz*
Nu este cazul.

d) *Informații / obligații / constrângeri extrase din documentațiile de urbanism, după caz*
Nu este cazul.

3.3. Caracteristici tehnice și parametri specifici:

a) *Categoria și clasa de importanță*

Din punct de vedere al categoriei de importanță a clădirii, conform HGR 766/1997(anexa 3), aceasta se află în **categoria de importanță C**

Conform P 100-1/2013 clădirea se încadreazaă în **clasa de importanță III.**

b) *Cod în Lista Monumentelor Istorice, după caz*

Clădirea care face obiectul prezentului proiect nu este monument istoric și nici nu se află în zona de protecție a unui monument.

c) *An / ani / perioade de construire pentru fiecare corp de construcție*

Cladirea face parte dintr-un ansamblu arhitectural, bloc alcatuit din doua tronsoane identice (scara A si B) si are functiunea de bloc de locuinte S+P+7E. Imobilul a fost proiectat in anul 1985-1986 de catre Centrul de proiectare al judetului Buzau

d) *Suprafața construită*

Suprafața construită existentă Sc = 410 mp conform ridicare topo

e) *Suprafața construită desfășurată*

Suprafața desfășurată existentă Scd = 3100,31 mp.

f) *Valoarea de inventar a construcției*

Valoarea de inventar a blocului de locuinte este 1.430.506,21 lei.

g) *Alți parametri, în funcție de specificul și natura construcției existente.*

Nu este cazul.

3.4. Analiza stării construcției, pe baza concluziilor expertizei tehnice și / sau ale auditului energetic, precum și ale studiului arhitecturalo – istoric în cazul imobilelor care beneficiază de regimul de protecție de monument istoric și al imobilelor aflate în zonele de protecție ale monumentelor istorice sau în zone construite protejate. Se vor evidenția degradările, precum și cauzele principale ale acestora, de exemplu: degradări produse de cutremure, acțiuni climatice, tehnologice, tasări diferențiale, cele rezultate din lipsa de întreținere a construcției, concepția structurală inițială greșită sau alte cauze identificate prin expertiza tehnică.

Analiza stării construcției din punct de vedere al expertizei tehnice:

Cladirea face parte dintr-un ansamblu arhitectural, bloc alcatuit din doua tronsoane identice (scara A si B) si are functtiunea de bloc de locuinte S+P+7E. Imobilul a fost proiectat in anul 1985-1986 de catre Centrul de proiectare al judetului Buzau, astfel că a fost necesară realizarea de investigații pe teren pentru verificarea modului în care a fost respectat proiectul.

Clădirea este de formă neregulată în plan, având regimul de înălţime S+P+7E, dimensiunile exterioare în plan ale clădirii sunt de 14,14 x 28,08 m, având o amprentă la sol de cca. 400,18 m2.

Cladirea are pe fiecare etaj câte 2 apartamente cu 3 camere, 1 apartament cu 1 camera si 1 apartament cu 2 camere, in total, pe scara, cladirea are 30 apartamente.

Doua apartamente de la parter au fost transformate in spatii comerciale.

Inaltimea nivelului este de 2,75 m iar inaltimea libera a nivelului este de 2,58 m.

Fundațiile sunt realizate în soluție clasică de fundații din beton sub pereți portanți, având rigiditatea necesară pentru a putea prelua și transmite încărcările din

exploatare la teren. Structura de rezistență este realizată din pereți structurali prefabricați din beton armat dispuși după două direcții ortogonale, amplasarea acestora fiind stabilită din considerente funcționale.

Planșeele de la toate nivelurile sunt realizate din beton armat sub formă de panouri mari prefabricate, având rigiditatea necesară pentru a redistribui solicitările orizontale între elementele verticale. Acoperișul inițial a fost proiectat și executat sub formă de terasă necirculabilă.

În urma analizelor efectuate se poate concluziona că imobilul aparține clasei de risc seismic Rs II, acesta putând prelua în condiții de siguranță încărcările din exploatarea curentă dar având neajunsuri în preluarea acțiunilor seismice.

Sunt necesare măsuri de consolidare care să sporească capacitatea portantă a structurii, acestea concretizându-se în realizarea unor elemente suplimentare din beton armat sub formă de stâlpișori lamelari și rigle de cuplare. Pentru asigurarea unui transfer corespunzător al solicitărilor, este necesară asigurarea unei bune conlucrări între structura existentă și noile elementele de consolidare.

Odată cu realizarea operațiilor de consolidare, se poate realiza și reabilitarea energetică

Analiza stării construcţiei din punct de vedere al auditului energetic:

În cazul clădirii auditate s-au identificat urmatoarele solutii posibile de reabilitare:

Solutia 1 (S1) - Sporirea rezistentei termice a peretilor exteriori

- Îmbunătăţirea protecţiei termice a pereţilor exteriori se propune a se realiza prin montarea unui strat de izolaţie termică suplimentară din vata minerala bazaltica în grosime de 15 cm, amplasat pe suprafaţa exterioară a pereţilor existenţi, protejat cu tencuială subţire (de 5mm) armată cu ţesătură deasă de fibră de sticlă sau fibre organice.
- Pentru termoizolarea soclului se propune a se realiza cu polistiren extrudat de 15cm grosime.

Principale caracteristici tehnice ale materialelor termoizolante utilizate:

- placi din vata bazaltica rigida (PLU) cu rezistenta la tractiune, clasa de reactie la foc A1

- polistiren extrudat (XPS) cu rezistenta la tractiune 200 kPa, rezistenta la compresiune de 300 kPa, care poate fi utilizat numai pe zona de soclu si pe zona de contact cu pamântul. Reacţia la foc-combustibilitate: C-s3,d0

Soluţia prezintă avantajele următoare:

- Corectează majoritatea punţilor termice care reprezintă la clădirea existentă un procent de circa 5...10% din suprafaţa pereţilor exteriori;
- Conduce la o alcătuire favorabilă sub aspectul difuziei la vaporii de apă şi al stabilităţii termice;
- Protejează elementele de construcţie structurale precum şi structura în ansamblu, de efectele variaţiei de temperatură a mediului exterior;
- Nu conduce la micşorarea ariilor utile;
- Permite realizarea, prin aceeaşi operaţie, a renovării faţadelor;
- Permite utilizarea spaţiilor in timpul executării lucrărilor de reabilitare şi modernizare;

Soluţia propusă va fi realizată astfel:

- Stratul suport trebuie pregătit cu câteva zile înainte de montarea termoizolaţiei: verificat şi eventual reparat, inclusiv în ceea ce priveşte planeitatea (având în vedere că în această soluţie abaterile de la planeitate nu pot fi corectate prin sporirea grosimii stratului de protecţie) şi curăţat de praf şi depuneri;
- Stratul termoizolant din, placi din vata minerala bazaltica rigida de 15 cm la pereţii exteriori, este fixat mecanic şi prin lipire pe suprafaţa suport, reparată şi curăţată în prealabil; stratul de lipire se realizează, de regulă, din mortar sau pastă adezivă cu lianţi organici (răşini), lipirea fâcându-se local, pe fâşii sau în puncte.

Fixarea mecanică a placilor termoizolatoare se realizează cu cu dibluri de plastic cu rozetă. Montarea plăcilor termoizolante se va face cu rosturile de dimensiuni cât mai mici şi decalate pe rândurile adiacente, având grijă ca adezivul să nu fie în exces şi să nu ajungă în rosturi, fapt care ar conduce la pericolul apariţiei ulterioare a crăpăturilor în stratul de finisaj.

La colţuri şi pe conturul golurilor de fereastră se vor prevedea plăci termoizolante in formă de L.

Stratul de protecţie şi de finisaj pentru pereţii exteriori se execută, în straturi succesive (grundul şi tinciul/pelicula de finisare finală), cu grosime totală de 5... 10 mm şi se armează cu o ţesătură deasa din fibre de sticlă sau fibre organice.

Tencuiala (grundul) la pereţi trebuie să realizeze pe lângă o aderenţă bună la suport (inclusiv elasticitate pentru preluarea dilatărilor şi contracţiilor datorită variaţiilor climatice, fără desprinderea de suport) şi permeabilitate la vaporii de apă concomitent cu impermeabilitate la apa meteorică.

Tencuiala subţire se realizează din paste pe bază de răşini siliconice obţinute prin combinarea lianţilor din răşini siliconice cu o răşină sintetică acrilică în dispersie apoasă care reduce coeficientul de absorbţie de apă prin capilaritate.

- Finisarea se poate face cu vopsele în dispersie apoasă, în una din următoarele variante:
- vopsele silicatice (care au permeabilitate mare la vaporii de apă dar absorbţie mare la apă şi rezistenţă mică la agenţi atmosferici care trebuie corectate prin adaosuri de max. 5% de răşini sintetice în dispersie şi hidrofobizarea ulterioară a suprafeţelor; pigmenţii sunt obligatoriu minerali, aspectul fiind mat);
- vopsele pe bază de răşini siliconice in dispersie apoasa care au bună permeabilitate a vaporilor de apă, absorbţie mică prin capilaritate. aderenţă pe orice tip de suport, aspect mat în variantă, finisajul se poate realiza cu un strop din materiale hidrofobe.
- Reţeaua de armare, fixata pe suprafaţa suport cu mortar adeziv, este în funcţie de tipul liantului folosit la componenta de protecţie (din fibre de sticlă - eventual protejate cu o peliculă din material plastic pentru asigurarea protecţiei împotriva compuşilor alcalini în cazul tencuielilor cu mortare hidraulice - sau fibre organice: polipropilenă, poliester). Trebuie asigurată continuitatea stratului de armare prin suprapunerea corectă a foilor de ţesătură din fibră de sticlă sau fibre organice (min. 10 cm). În zonele de racordare a suprafeţelor ortogonale, la colţuri şi decroşuri, pe conturul golurilor de fereastră, se prevede dublarea ţesăturilor din fibre de sticlă sau fibre organice (fâşii de 25 cm) sau/şi folosirea unor profile subţiri din aluminiu. La colţurile golurilor de fereastră, pentru armarea suplimentară a acestora, se vor prevedea ştraifuri din ţesătură din fibre de sticlă cu dimensiuni 20 x 40 cm, montate la 45°.
- Se vor prevedea rosturi de dilatare care separă faţada în câmpuri de cel mult 14 m2, evitând alinierea acestora cu ancadramentele de fereastră care sunt zone cu concentrări mari de eforturi. Este recomandată separarea celor două tipuri de rosturi. Se pot prevedea cordoane vinilice sau profile metalice care să permită mişcarea independentă a faţadei în raport cu elementele de construcţie.
- Execuţia trebuie făcută în condiţii speciale de calitate şi control, de către firme specializate, care deţin de altfel şi patentele aferente, referitoare în primul rând la compoziţia mortarului, dispozitivele de prindere şi solidarizare, scule, maşini, precum şi la tehnologia de execuţie.

Pe lângă avantajele menţionate mai sus, soluţia prezintă şi unele dezavantaje, În scopul reducerii substanţiale a efectului negativ al punţilor termice, aplicarea soluţiei trebuie să se facă astfel încât să se asigure în cât mai mare măsură, continuitatea stratului termoizolant, inclusiv şi în special, la racordarea cu soclul si termoizolarea podului.

- Se vor trata cu deosebită atenţie execuţia acestor zone pentru a elimina posibilitatea infiltraţiilor de apă între izolaţia termică şi peretele suport.

- Pentru a realiza o protecţie termică corespunzătoare şi reducerea efectului punţii termice orizontale din zona planşeului inferior (de la cota zero) izolaţia termică se va dispune şi pe înălţimea soclului iar stratul de protecţie va fi armat cu două straturi de ţesătură de fibre de sticlă sau din fibre organice.
- Pe conturul tâmplăriei se realizează racordarea izolaţiei termice pe o grosime de 3 cm, în zona glafurilor exterioare şi a solbancurilor, prevăzându-se profile de întărire şi protecţie adecvate (din aluminiu) precum şi benzi suplimentare din ţesătură de fibră de sticlă sau fibre organice.
- Se vor prevedea glafuri noi din tablă zincată de 0,5 mm.

Solutia 2 (S2) – Sporirea rezistentei termice a planseului peste ultimul nivel - terasa

În ceea ce privește terasa, stratul termoizolant va fi aplicat pe faţa exterioară a stratului suport, după decopertarea straturilor de lestare şi/sau hidroizolante după caz. Soluția de izolare hidro-termică se va realiza cu un strat din plăci de polistiren extrudat ignifugat în grosime de 25 cm, protejat cu şapă armată minim 3 cm grosime şi 2 membrane termosudabile dublustrat, cea din exterior beneficiind de stratul de protectie din ardezie (la terasele necirculabile).

Străpungerile de terasă - sifoanele şi coloanele de ventilaţii - rămân pe poziţiile existente urmând a fi înlocuite, respectiv înălţate.

În scopul reducerii substanţiale a efectelor defavorabile ale punţilor termice de pe conturul planşeului de peste ultimul nivel, este foarte important a se uni izolaţia planșeului cu cea a pereţilor exteriori. Racordarea termoizolaţiei terasei se face atât cu termoizolaţia din polistiren extrudat de 25 cm a verticalei aticului (acolo unde este cazul), cât şi cu cea din vată minerală bazaltică de 15 cm a pereţilor ultimului nivel, inclusiv la chepeng. La partea superioară a aticului (acolo unde este cazul), pentru protecţia stratului termoizolant, se prevede un şorţ din tablă zincată cu grosimea de 0,5 mm, foarte bine ancorat mecanic de atic.

Principale caracteristici tehnice ale materialelor termoizolante utilizate:

- polistiren extrudat (XPS) cu rezistenta la tractiune 200 kPa, rezistenta la compresiune de 300 kPa, care poate fi utilizat numai pe zona de soclu si pe zona de contact cu pamântul. Reacţia la foc-combustibilitate: C-s3,d0

Solutia 3 (S3) - Sporirea rezistentei termice a placii peste subsol neincalzit

Se propune izolarea termică la intrados a planșeului peste subsol cu plăci din polistiren extrudat ignifugat de 15 cm grosime, protejat cu o masă de șpaclu armată.

Termosistemul se prelungește pe pereții subsolului, pe o înălțime care să permită închiderea punții termice la îmbinarea soclului cu placa pe sol a clădirii.

Principale caracteristici tehnice ale materialelor termoizolante utilizate:

- polistiren extrudat (XPS) cu rezistenta la tractiune 200 kPa, rezistenta la compresiune de 300 kPa, care poate fi utilizat numai pe zona de soclu si pe zona de contact cu pamântul. Reacţia la foc-combustibilitate: C-s3,d0

Materialele termoizolante care urmează să fie utilizate la renovare trebuie să îndeplinească următoarele condiţii:

- condiţii privind conductivitatea termică: conductivitatea termică de calcul trebuie să fie mai mică sau cel mult egală cu 0,05 W/mK;
- condiţii privind densitatea - densitatea aparentă în stare uscată a materialelor termoizolante trebuie să fie cel puţin egală cu 15 kg/m3;
- condiţii privind rezistenţa mecanică - materialele termoizolante trebuie să prezinte stabilitate dimensională şi caracteristici fizico-mecanice corespunzătoare, în funcţie de structura elementelor de construcţie în care sunt înglobate sau de tipul straturilor de protecţie astfel încât materialele să nu prezinte deformări sau degradări permanente, din cauza solicitărilor mecanice datorate procesului de exploatare, agenţilor atmosferici sau acţiunilor excepţionale;
- condiţii privind durabilitatea - durabilitatea materialelor termoizolante trebuie să fie în concordanţă cu durabilitatea clădirilor şi a elementelor de construcţie în care sunt înglobate;
- condiţii privind siguranţa la foc - comportarea la foc a materialelor termoizolante utilizate trebuie să fie în concordanţă cu condiţiile normate prin reglementările tehnice privind siguranţa la foc, astfel încat să nu deprecieze rezistenţa la foc a elementelor de construcţie pe care sunt aplicate/înglobate;
- condiţii din punct de vedere sanitar şi al protecţiei mediului - materialele utilizate la realizarea izolaţiei termice a elementelor de construcţie nu trebuie să emane în decursul exploatării mirosuri, substanţe toxice, radioactive sau alte substanţe dăunătoare pentru sănătatea oamenilor sau care să producă poluarea mediului înconjurător; în cazul utilizării izolaţiei termice din materiale care pe parcursul exploatării pot degaja pulberi în atmosferă (produse din vată minerală, vată de sticlă, etc.) trebuie să se realizeze protecţia etanşă sau înglobarea în structuri protejate a acestora; evitarea utilizarii de ceruri si lacuri pentru curatarea suprefetelor;
- condiţii privind comportarea la umiditate - materialele termoizolante trebuie să fie stabile la umiditate sau să fie protejate împotriva umidităţii;
- condiţii privind comportarea la agenţi biodegradabili - materialele termoizolante trebuie să reziste la acţiunea agenţilor biologici sau să fie tratate cu biocid sau protejate cu straturi de protecţie;
- condiţii speciale - materialele termoizolante trebuie să permită aplicarea lor în structura elementelor de construcţie prin aplicarea unor straturi de protecţie pe suprafaţa

lor; materialele termoizolante nu trebuie să conţină sau să degaje substanţe care să degradeze elementele cu care vin în contact (inclusiv prin coroziune); materialele termoizolante care se montează prin procedee la cald nu trebuie să prezinte fenomene de înmuiere sau tasare la temperaturi mai mici decât cele de aplicare; în caz contrar ele vor trebui să fie prevăzute din fabricaţie cu un strat de protecţie;

- condiţii privind punerea în operă - materialele termoizolante trebuie să permită o punere în operă care să garanteze menţinerea caracteristicilor fizico-chimice şi de izolare termică în condiţii de exploatare;

- condiţii privind controlul de calitate - materialele noi sau cele tradiţionale produse în străinătate trebuie să fie agrementate tehnic pentru utilizarea la lucrări de izolaţii termice în construcţii; toate materialele termizolante utilizate trebuie să aibă certificate de conformitate privind calitatea care să le confirme caracteristicile fizico-mecanice conform celor prevăzute în standardele de produs, agrementele tehnice sau normele de fabricaţie ale produselor respective.

- condiţii privind izolarea fonica – utilizarea materialelor de constructii care conduc la reducerea zgomotului, a emisiilor poluante in timpul lucrarilor de renovare.

- condiţii privind reciclarea – materialele utilizabile trebuie sa fie reciclabile si biodegradabile; 70% (in greutate) din deseurile nepericuloase provenite din activitati de constructie si demolari si generate pe santier sa fie pregatite pentru reutilizare, reciclare si alte operatiuni de valorificare; folosirea sistemelor de sortare disponibile pentru deseurile din constructii si demolari, inclusiv tehnici de demolare selectiva.

- condiţii de etansare la aer– aplicarea de tehnologii adecvate de reducere a permeabilitatii la aer a elementelor de anvelopa opace si asigurarea continuitatii stratului etans la nivelul anvelopei cladirii si montarea corespunzatoare a tamplariei termoizolante.

Soluţii de renovare pentru tâmplăria exterioară

Solutia 4 (S4) - Schimbarea întregii tâmplării exterioare din PVC (indiferent de starea de uzură) cu tamplarie cu rama din Aluminiu cu rupere de punte termică, cu vitraj din geam termoizolant triplu 4+10+4+10+4 mm, cu o suprafaţă tratată cu un strat reflectant, având fețele 2 și 5 tratate low-e (cu un coeficient de emisie e<0,10) şi rezistența termică corectata minima de R’=0,77 m²K/W.

Utilizarea tâmplăriei exterioare cu rama din AL, cu geam termoizolant cu 3 foi tratate pe fețele 2 și 5 low-e, prezintă următoarele avantaje:

- rezistenţă bună la agenţii de mediu; insensibilitate la variaţiile de umiditate din atmosferă;

- posibilităţi de asamblare datorită tehnologiei de producţie a profilelor (în general clipsare) care previn deformaţiile din producţie şi montaj;
- tehnologia de producţie permite atât montarea geamurilor simple, cât şi a geamurilor termoizolante;
- etanşeitate mare la aer, datorită garniturilor (3 rânduri de garnituri).
- după schimbarea ferestrelor trebuie avute obligatoriu în vedere:
- etanşarea la infiltraţii de aer a rosturilor de pe conturul tâmplăriei, dintre toc şi glafurile golului din perete cu o folie de etanşare la exterior; completarea spaţiilor rămase după montarea ferestrelor noi cu spumă poliuretanică şi închiderea rosturilor cu tencuială;
- etanşarea hidrofugă a rosturilor de pe conturul exterior al tocului cu materiale speciale (chituri siliconice, folie de etanşare la exterior, mortare hidrofobe ş.a.);
- eventual, prevederea lăcrimarelor la glaful orizontal exterior de la partea superioară a golurilor din pereţii exteriori;
- înlocuirea solbancurilor din tablă zincată existente pe glaful orizontal exterior de la partea inferioară a golurilor din pereţi, cu glafuri din tabla vopsite in camp electrostatic. Se vor asigura panta şi forma lăcrimarului, etanşarea faţă de toc (cuie cu cap lat la distanţe mici), etanşarea faţă de perete (marginea tablei ridicată şi acoperită la partea superioară de tencuială) etc.;

Schimbarea tâmplăriei conduce la mărirea rezistenţei termice a ferestrelor şi uşilor. De asemenea, efectul favorabil al acestei măsuri se manifestă substanţial atât în ceea ce priveşte condiţiile de confort, prin eliminarea curenţilor reci de aer pe durata sezonului rece, cât şi sub aspectul necesarului anual de căldură, prin micşorarea volumului de aer care pătrunde în exces în încăperi şi care trebuie încălzit.

Principale caracteristici tehnice ale tamplariei:

- tamplarie din Aluminiu cu rupere termica si geam termoizolant, cu garnituri de etansare. Indice de izolare acustica între 25 – 40 dB (pentru îmbunatatirea izolatiei fonice se utilizeaza sticla de grosimi diferite pentru cele trei foi din alcatuirea geamului termoizolant). Clasa de reactie la foc min. C-s2, d0

Soluţii de modernizare a instalaţiilor

Soluția 5 (S5) Soluții de modernizare a instalațiilor de iluminat

Pentru respectarea condițiilor privind confortul vizual stipulate în Normativul I7/2011 se recomandă schimbarea sistemului de iluminat:

- Reabilitarea instalatiei de iluminat, utilizarea sistemelor de control (senzori de prezenta) a iluminatului, inlocuirea corpurilor de iluminat cu corpuri de iluminat

echipate cu lămpi in tehnologie LED cu parametri ridicaţi şi consum redus de energie pe zona spatiilor comune (casa scarii, coridor, camera gunoi, spalatorie).

- Necesitatea refacerii instalației electrice unde aceasta este deteriorată;

Soluția de ventilare mecanică cu recuperare de căldură

Soluția 6 (S6) - Solutia de ventilare mecanica utilizand recuperator de caldura cu unitati de ventilatie de tip descentralizat (unitare) cu recuperare de caldura (eficiente) pentru fiecare aparament in parte si in statii comune, montate peretele exterior al cladirii.

- Instalarea unui sistem de panouri fotovoltaice, echipata cu panouri fotovoltaice monocristaline, instalatie de conversie a energiei electrice de curent curent continuu in energie de curent alternativ si instalatie de introducere a energiei generate in sistemul national de energie electrica. Energia furnizata din sistemul de panouri fotovoltaice va deservi zona spatiilor comune (hol, casa scarii, camera gunoi, camera tehnica).

3.5. Starea tehnică, inclusiv sistemul structural și analiza diagnostic, din punctul de vedere al asigurării cerințelor fundamentale aplicabile, potrivit legii.

3.5.1. Arhitectură

Cladirea face parte dintr-un ansamblu arhitectural, bloc alcatuit din doua tronsoane identice (scara A si B) si are functiunea de bloc de locuinte S+P+7E. Imobilul a fost proiectat in anul 1985-1986 de catre Centrul de proiectare al judetului Buzau, astfel că a fost necesară realizarea de investigații pe teren pentru verificarea modului în care a fost respectat proiectul.

Clădirea este de formă neregulată în plan, având regimul de înălţime S+P+7E, dimensiunile exterioare în plan ale clădirii sunt de 14,14 x 28,08 m, având o amprentă la sol de cca. 400,18 m2.

Cladirea are pe fiecare etaj câte 2 apartamente cu 3 camere, 1 apartament cu 1 camera si 1 apartament cu 2 camere, in total, pe scara, cladirea are 30 apartamente.

Doua apartamente de la parter au fost transformate in spatii comerciale.

Inaltimea nivelului este de 2,75 m iar inaltimea libera a nivelului este de 2,58 m.

Finisajele interioare sunt de tip obisnuit pentru locuinte, realizate relativ modest si partial deteriorate si uzate de vechime si slaba intretinere:

- Tamplarie: usi si ferestre initial din lemn, in multe apartamente s-au inlocuit cu ferestre din profile PVC sau aluminiu cu geam termoizolant.

- Tencuieli si zugraveli la pereti si tavane.
- Pardoseli din parchet, parchet laminat, gresie in bai, bucatarii, mozaic in holurile de acces, spatii de circulatie si la scarile care asigura circulatia pe verticala.
- Placaje din faianta la peretii din bai si bucatarie.
- Planşeul peste subsol nu este prevăzut cu termoizolaţie. Subsolul este curat si pe alocuri umed.

Finisaje exterioare

- Tencuieli in praf de piatra la fatade culoare alb.
- Usi de acces din pvc si confectie metalica din profile metalice si tabla ambutisată.
- Tamplaria exterioara a ferestrelor din apartamente a fost initial dubla din lemn, prevazuta cu doua foi de geam simplu. Numerosi locatari au schimbat tamplaria din lemn cu tamplarie PVC/Aluminiu, imbunatatind gradul de etansare al apartamentelor dar neutilizand solutii care sa permita ventilarea naturala a camerelor. Exista astfel pericolul aparitiei condensului la fata interioara a elementelor exterioare de constructie, scazand si mai mult gradul de izolare termica.
- Acoperisul este realizat sub forma de terasa necirculabila pe o placa de beton armat, hidroizolata si termoizolata cu zgura expandata cu grosimea de 15cm. Terasa clădirii nu prezinta degradari si neetanseitati.

Elemente de izolare termică

Protecția termică a fațadei este asigurată de panouri prefabricate realizate din trei straturi, care este alcatuit astfel: 14cm strat interior de beton + 8cm termoizolatie + 7cm strat exterior de beton. Legatura dintre cele doua straturi de beton se realizeaza fie cu agrafe din otel, fie cu nervuri de beton armat de 4-6 cm grosime.

Pereţii de inchidere din panouri prefabricate au punţi termice (orizontale în dreptul planşeului de acoperiş, a soclului, în jurul golurilor de tâmplărie).

Planşeul de acoperis nu este izolat suficient din punct de vedere termic.

Tâmplăria exterioară din PVC/Aluminiu.

Uşa de acces din PVC.

Tâmplăria este neetanşă si prezinta multe deteriorari atat la nivelul cercevelelor cat si la dispozitivele de inchidere. Nu se cunosc performantele termoenergetice ale acestora.

Acoperisul este realizat sub forma de terasa necirculabila pe o placa de beton armat, hidroizolata si termoizolata cu zgura expandata cu grosimea de 15cm. Hidroizolaţia a fost întreținută. Nu s-au semnalat evenimente.

Blocul este prevăzut cu balcoane închise si deschise pe direcțiile E si V la fiecare etaj.

Acces și circulații:

Clădirea dispune de doua accese, dispuse pe doua laturi, după cum urmează:

- ✓ 1 acces principal, pe latura de Est
- ✓ 1 acces secundar, pe latura de Vest.

Cladirea dispune de o rampa pentru persoanele cu dizabilități situata pe latura de Vest.

Accesul pe amplasament se face din bulevardul Unirii.

Concluziile analizei efectuate în teren:

Imobilul prezintă o uzură medie.

Fundațiile sunt realizate în soluție clasică de fundații din beton sub pereți, având rigiditatea necesară pentru a putea prelua și transmite încărcările din exploatare la teren.

Structura de rezistență este realizată din pereți structurali prefabricați, amplasarea acestora fiind stabilită din considerente funcționale. Planșeele de la toate nivelurile sunt realizate din elemente prefabricate de beton armat, având rigiditatea necesară pentru a redistribui solicitările orizontale între elementele verticale. Acoperișul inițial a fost proiectat și executat sub formă de terasă necirculabilă.

În urma analizelor efectuate se poate concluziona că imobilul aparține clasei de risc seismic Rs II, acesta putând prelua în condiții de siguranță încărcările din exploatarea curentă dar având neajunsuri în preluarea acțiunilor seismice.

Sunt necesare măsuri de consolidare care să sporească capacitatea portantă a structurii, acestea concretizându-se în realizarea unor elemente suplimentare din beton armat sub formă de stâlpișori lamelari și rigle de cuplare. Pentru asigurarea unui transfer corespunzător al solicitărilor, este necesară asigurarea unei bune conlucrări între structura existentă și noile elementele de consolidare.

Constatarea acestor aspecte conduce la concluzia că sunt necesare – pentru elementele care compun anvelopa - lucrări de reabilitare termică.

Aceste categorii de lucrări constau în adoptarea de soluţii de izolare termică constand in: protecţia termică a peretilor, a placii de peste subsol, a planseului, înlocuirea tâmplăriei exterioare.

Prin gradul de protecţie termică impus pentru această categorie de clădire se are în vedere atât realizarea condiţiilor de confort, eliminarea completă a riscului de condens cât şi reducerea consumului de energie termică pentru încălzirea spaţiilor utile.

Cerința de calitate A – Rezistența mecanică și stabilitate:

Categoria de importanță conform HG 766/1997 – **C**

Clasa de importanță și expunere la cutremur conform P100-1/2013 - **II**

Clasa de risc seismic în care a fost încadrată construcția este **Rs II** - sub efectul cutremurului de proiectare construcția poate prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.

Astfel, construcția actuală poate prelua în condiții satisfăcătoare atât solicitările din exploatarea curentă, cât și acțiunea seismică.

S-au constatat deficiențe locale la nivelul golurilor de uși și ferestre, fisuri izolate în pereții structurali, degradări locale ale planșeelor si degradări ale finisajelor.

Cerința de calitate B – Securitatea la incendiu:

S-a constatat ca sunt asigurate toate cerințele prevederilor normativului NP 118/99, în ceea ce privește siguranța la incendiu.

În clădire nu există rețea de hidranți interiori.

Cerința de calitate C – Igienă, sănătate și mediu:

Încălzirea spațiilor se realizează în situația actuală cu radiatoare din tabla si fonta uzate fizic încât nu se obțin parametrii corespunzători pentru confort termic în încăperi.

Clădirea nu a fost proiectată pentru asigurarea temperaturii și umidității relative pe perioada verii în spațiile din clădire.

Apa calda de consum provine de la punctul termic existent, aflat la cca. 18 m distanta.

Rețelele sanitare de apă rece interioare sunt relativ vechi, cu funcționare nesigură.

Instalația de drenare a apelor pluviale este deteriorată, acoperișul tip terasa este deteriorat pe alocuri.

Clădirea nu este dotată cu instalație de ventilație mecanizată. Ventilația spațiilor este realizată natural prin deschiderea geamurilor ceea ce influențează negativ calitatea aerului interior și nivelul de poluare sonoră.

Aceste lucruri conduc atât la defecțiuni dese, cât și nerespectarea cerinței de calitate în ceea ce privește igiena.

Cerința de calitate D – Siguranța în exploatare:

Pentru îndeplinirea cerinței de calitate Siguranță în exploatare, s-a analizat clădirea existentă din punct de vedere a respectării reglementărilor tehnice în vigoare referitoare la eliminarea cauzelor care pot conduce la accidentarea utilizatorilor prin lovire, cădere, punere accidental sub tensiune, ardere, opărire în timpul efectuării unor activități normale sau a unor lucrări de întreținere sau curățenie.

În urma analizei, s-a constatat că anumite finisaje sunt degradate: tencuială exterioara deteriorată, tâmplării vechi, infiltrații de apă la nivelul etajului 7, fisuri la nivelul pereților.

Aspectul general al clădirii este neîngrijit, cu finisaje exterioare deteriorate, tencuială căzută în unele locuri, cu urme evidente de infiltrații ale apei și igrasie, cu ferestre din P.V.C./lemn cu un grad avansat de uzură, fisuri locale la nivelul pereților, etc.

Trecerea timpului a lăsat amprente ce au afectat valoarea arhitecturală a imobilului.

Cerința de calitate E – Protecție împotriva zgomotului:

Clădirea respectă normele în ceea ce privește protecția împotriva zgomotului.

Cerința de calitate F – Economie de energie și izolare termică:

Rezistența termică a pereților exteriori din beton armat este slabă, neîncadrându-se în normele în vigoare. Pereții exteriori sunt din panouri prefabricate din beton armat, neizolați termic.

Planseul peste ultimul nivel (etajul 7) nu este izolat suficient din punct de vedere termic.

Finisajele exterioare sunt deteriorate. Aspectul total al clădirii este inestetic.

Cerința de calitate G – Utilizarea sustenabilă a resurselor naturale:

Clădirea nu a fost proiectată pentru asigurarea temperaturii și umidității relative pe perioada verii în spațiile din clădire.

Clădirea nu este dotată cu instalație de ventilație mecanizată. Ventilația spațiilor este realizată natural prin deschiderea geamurilor ceea ce influențează negativ calitatea aerului interior și nivelul de poluare sonoră.

Încălzirea spațiilor se realizează în situația actuală cu radiatoare din tabla si fonta uzate încât nu se obțin parametrii corespunzători pentru confort termic în încăperi.

3.5.2. Instalații termice

Incalzirea se realizeaza folosind corpuri de incalzire statice. Agentul termic se realizeaza de la punctul termic existent, aflat la cca. 18 m.

3.5.3. Instalația sanitară

Instalația sanitară furnizează apa din clădire și evacuează apele uzate menajere.

Instalația sanitară actuală, nu este dimensionată conform numărului de utilizatori ai clădirii.

Cladirea nu dispune de un sistem de preparare a apei calde de consum.

3.5.4. Instalația de ventilație

Prezentul proiect trateaza la nivel de faza D.A.L.I. instalatia de ventilare eficienta aferent imobilului cu destinatia BLOC DE LOCUINTE cu regimul de inaltime S+P+7E

Se propun urmatoarele solutii tehnice:

1.Ventilarea apartamentelor pentru asigurarea aerului proaspat necesar ocupantilor se va realiza prin intermediul unitatilor de ventilare cu recuperare de caldura de tip descentralizat in contra curent (“counter flow”) ce vor fi montate in peretele exterior. Aceste au in componenta 2 ventilatoare ce asigura fluxul de aer propasat din exterior si fluxul de aer viciat evacuat din incapere in exterior. Recuperarea de caldura de la fluxul de aer viciat evacuat in exterior la fluxul de aer propsat introdus in incapere se realizeaza prin intermediul unui schimbator de caldura compact de tip aer-aer cu randament >80%.

Unitatea de ventilare are constructie compacta si complet automatizata putand fi accesata atat prin intermediul unei telecomenzi cat si prin interemdiul aplicatiei specifice compatibile cu smartphone.

Acesta are in dotare si elemenete auxiliare necesare: filtre de praf, grile de aer pentru introducere si evacuare.

Functionarea unitatii de ventilare poate fi in regim manual sau automat ajustand debitul de aer proaspat in functie de necesitate.

Nivelul de zgomot este de la trepta de viteza medie fiind de maxim 33 dB.

1.Ventilarea spatiilor comune (hol, casa scarii) pentru asigurarea aerului proaspat necesar se va realiza prin intermediul unitatilor de ventilare cu recuperare de caldura de tip descentralizat in flux alternant (“push-pull”) ce vor fi montate in peretii exteriori.

Fiecare dintre acestea au in componenta 1 ventilator ce asigura fluxul alternativ de aer propasat din exterior respectiv fluxul de aer viciat evacuat in exterior. Recuperarea de caldura se realizeaza prin intermediul unui schimbator de caldura compact din material ceramic de tip aer-aer cu randament >80%.
Unitatea de ventilare are constructie compacta.
Automatizarea intregului sistem de ventilare ce asigura functionarea alternativa a unitatilor de ventilare, programarea, comanda, masurarea nivelului de CO2, umiditate si temperatura se realizeaza prin intermediul unitatilor de comanda speciale procurate de la acelasi producator. Acesta va fi conectat la reteaua de internet pentru a putea fi accesat de la distanta.
Fiecare uniate de ventilare va avea in dotare si elemenete auxiliare necesare: filtre de praf, grile de aer pentru introducere si evacuare, senzori de temperatura.
Functionarea sistemului de ventilare poate fi in regim manual sau automat. In sezonul rece al anului ajustarea debitul de aer proaspat poate fi in functie de nivelul de CO2 masurat al aerului interior respectiv iar in sezonul cald al anului functionarea sistemului poate fi in regim de racire liberea (free cooling). Nivelul de zgomot este de la trepta de viteza medie fiind de maxim 35 dB.

3.5.5. Instalații electrice

Alimentarea cu energie electrica

Obiectivul va fi alimentat prin intermediul urmatoarelor bransamente electrice:

1. **Firida de Distributie si Contorizare Parter (F.D.C.P 1)**
   Tensiunea de utilizare: 230/400 V c.a. - 50 Hz
   Factorul de putere cos φ=0.92
   Numarul de locuinte: 15
   Puterea electrica instalata pentru locuinta: Pi=5.4 kW
   Puterea electrica instalata totala: Pi= 15 x 5.4 kW = 81 kW
   Coeficient de simultaneitate: 0.46
   Puterea electrica absorbita totala: Pa=81 x 0.46 =37.3 kW

2. **Firida de Distributie si Contorizare Parter (F.D.C.P 2)**
   Tensiunea de utilizare: 230/400 V c.a. - 50 Hz
   Factorul de putere cos φ=0.92
   Numarul de locuinte: 15
   Puterea electrica instalata pentru locuinta: Pi=5.4 kW
   Puterea electrica instalata totala: Pi= 15 x 5.4 kW = 81 kW

Coeficient de simultaneitate: 0.46
Puterea electrica absorbita totala: Pa=81 x 0.46 =37.3 kW

3. Firida de Bransament pentru tabloul electric de utilitati comune TE-UC
Tensiunea de utilizare: 230/400 V c.a. - 50 Hz
Factorul de putere cos φ=0.92
Puterea electrica absorbita totala: Pa=15 kW

Distributia interioara

Schema de legare la pamat utilizata va fi de tip TN-S, avand nului de protectie (PE) separat de nulul de lucru (N), acesta separatie facandu-se la nivelui Firidelor de Bransament.

Distributia energiei electrice la nivel de tablouri electrice din cladire se realizeaza astfel:

Tablourile electrice de apartament / locuinta (TE) se alimenteaza individual prin intermediul coloenlor electrice de la cele firide de distributie si contorizare parter (F.D.C.P). Aceste vor fi alimentate cu energie electrica prin intermediul a doua racorduri electrice subterane respectiv Firida de Bransamnet (FB) de la reteaua electrica de distributie LES-JT din zona.

Tablourile electrice TE-IS, TE-asc, (ce alimenteaza cu energie electrica receptorii electrici din spatiile comune: iluminat spatii comune, ascensoare, ventilatie spatii comune) sunt alimentate dupa o schema de tip radiala care v-a fi racordat la reteua de distributie energie electrica prin intermediul Firidei de Bransament (FB).

Disjunctorul general al fiecarui bransament va fi si cu protectie diferentiala IΔ=300 mA;

Coloanele electrice vor fi in montaj aparent sau mascat (in ghenele tehnice existente) si vor fi realizate din cablu NYM-J, CYY-F, CYAbY-F (cu intarziere la propagarea flacarii) montate pe jgeaburi metalice.

Instalatia de iluminat general

Circuitele electrice vor fi in montaj aparent si vor fi realizate din cablu NYM-J (cu intarziere la propagarea flacarii) montate pe jgeaburi metalice si / sau in canal PVC ignifug montat aparent pe pereti / tavan.
Toate circuitele proiectate va contine pe langa conductoarele de nul si faza, un conductor de aceeasi sectiune pentru nulul de protectie PE (culoare galben-verde).

Legaturile sau derivatiile la circuitele electrice se fac in doze montate pe suprafetele verticale ale elementelor de constructie / jgheaburi metalice.

Legaturile conductoarelor de cupru in doze de derivatie prin intermedul clemelor speciale.

Pentru iluminarea artificiala a spatiilor se vor prevede corpuri de iluminat de urmatoarele tipuri: aplici etanse si neetanse, plafoniere etanse si neetanse, mini reflectoare de exterior, toate echipate cu surse de lumina LED.

Comanda iluminatului se va realiza prin intermediul senzorilor de miscare si prezenta montati aparent pe pereti si tavan.

Iluminatul de siguranta:

- **Iluminatul de siguranta pentru evacuare**
  S-a prevazut corpuri de iluminat de tip luminobloc cu leduri (SR EN 60598, cu iluminare permanenta, autonomie minim 2 h (timp de comutare automata de la disparitia tensiunii de alimentare < 5s) pentru iluminatul de siguranta pentru evacuare. Acestea se vor monta pe caile de evacuare si casa scarii.
- **Iluminatul de siguranta pentru circulatie**
  S-a prevazut corpuri de iluminat de tip luminobloc cu leduri, autonomie minim 2 h (timp de comutare automata de la disparitia tensiunii de alimentare < 5s) pentru iluminatul de siguranta pentru circulatie. Acestea se vor monta pe caile de evacuare si casa scarii.
- **Iluminatul de siguranta pentru interventie**
  S-a prevazut corpuri de iluminat de tip luminobloc cu leduri, autonomie minim 2 h (timp de comutare automata de la disparitia tensiunii de alimentare < 5s) pentru iluminatul de siguranta pentru interventie. Acestea se vor monta in zona tablourilor electrice si a robinetilor montati pe coloana uscata.

Corpurile pentru iluminatul de siguranta vor fi din realizate din materiale clasa B de reactie la foc.

Tablouri Electrice

Tablourile electrice vor fi din carcasa de tabla sau din materiale din plastic cu proprietati ignifuge si fara emisii de halogeni.
In spatiile fara umiditate gradul de protectie al tabloului in carcasa trebuie sa fie cel putin IP 3X dupa montare conform instructiunilor producatorului.

In celelate spatii gradul de protectie a tabloului va fi in concordanta cu incaperea unde va fi instalat si se va tine cont de categoria influentelor externe (conditiilor de mediu).
Gradul de protectie al tabloului in carcasa trebuie sa fie cel putin IP 54 dupa montare conform instructiunilor producatorului.
Intrarea cablurilor trebuie sa se execute cu presetupe cu grad de protectie minim ca a carcasei tabloului.
Carcasa tabloului trebuie sa tina la impact 0.75 J ;
Elementele de comanda (parghii/manere) ale aparatelor electrice nu vor fi montate pe fata tabloului pentru a nu avea acces persoanele obisnuite la acestea;
Deschidera usii tabloului trebuie sa se faca prin intermedul unei inchietori cu cheie specifica detinuta doar de persoanele calificate pentru intretinere.
Fiecare tablou electric va fi dotat cu o schema monofilara completa si actualizata dupa executia lucrarilor la instalatiile electrice.
Dimensionarea carcasei tabloului electric va fi cu min. 30% spatiu liber.
Toate conexiunile electrice ale conductoarelor aferente circuitelor/coloenelor electrice (din tabloul electric) cu sectiunea <10 mmp se vor face prin intermediul sirurilor de cleme notate corespunzator. Conexiunile electrice ale conductoarelor aferente circuitelor/coloenelor electrice cu sectiunea > 10 mmp se va realiza direct la bornele aparatajului de protectie/comanda.
Carcasa si usa din metal a tabloului electric va fi legata la Borna de priza de pamant / PE aferenta tabloului.

Protectia instalatiilor electrice

Pentru protectia conductoarelor active ale coloanelor si circuitelor electrice impotriva suprasarcinilor si scurt circuitelor se folosesc intrerupatoare automate (disjunctoare) bipolare, tripolare, tetrapolare cu protectie la scurt circuit si suprasarcina, avand caracteristica de declansare de tip C. Valorile curentilor nominali a disjunctoarelor s-au ales in concordanta cu curentii admisibili a cailor de curent.

Instalatii de protectie la soc electric

Protecţia de baza (protectia împotriva atingerilor dirtecte) si **Protectia la defect** (protectia împotriva atingerilor indirtecte) se va realiza conform I7-2011 corespunzător reţelei de tip TN (sursa are punctul neutru N distribuit in reteaua utilizatorilor), respectiv schema TN-C, până la originea instalatiei de utilizare si TN-S dupa originea instalaţiei electrice de utilizare a consumatorului.

Masuri tehnice si organizatorice pentru Protecţia de baza (protectia împotriva atingerilor dirtecte):

Masuri Principale:

- Izolarea de baza a partilor active;

- Bariere si carcase;
- Amplasare in afara zonei de accesibilitate la atingere;

Masuri suplimentare:

- protectia cu dispozitive DDR IΔ=30 mA;

Masuri tehnice pentru Protecţia la defect (protectia împotriva atingerilor indirtecte):

Masuri Principale:

- întreruperea alimentării electrice de catre disjunctoarele de protectie la scurt circuit, prin legarea maselor metalice a carcaselor receptoarelor si echipamentelor electrice, la nulul de protectie distribuit, PE/PEN. Utilizarea prizelor electrice de alimentare cu contacte de protecţie, PE
- Legarea la prize de pamanat a partilor conductoare accesibile (metalice) si a nulurilor de protecţie din tablourile electrice (PE/PEN) şi a uşilor acestora din metal (printr-un conductor flexibil cu secţiune ≥16mmp);
- Separarea de protectie a unui singur receptor;
- Izolarea dubla su intarita (de clasa II) a unor receptori electrici;

Masuri suplimentare:

- Deconectarea automata la aparitia unui current electric de defect prin utilizarea dispozitivelor de protectie DDR IΔ=30 mA ;
- Legaturi de echipotentializare de protectie suplimentara la masele echipamantelor electrice, la atingerea simultanaa partilor accesibile ale unui echipament fix şi părţile conductoare straine in zona de acesibilitate.; legaturi de echipotenţializare suplimentara intre o parte conductoare si o structura (conducta, cadru, etc.).

- Izolarea zonei de manipulare a omului;

Deoarece prin legarea la nulul de protectie nu se asigură acţionarea aparatelor de protecţie la scurt circuit (disjunctoare) a instalatiei intr-un timp de intrerupere a alimentarii mai mic decat cel prevazut in tab. 4.1, capitolul 4 din I7/2011 si existenta unor echipamente cu funcţionare continuă nesupravegheată, s-a adoptat ca **masura de protectie supliemntara pentru Protectia la defect** ca toate disjunctoarele pentru circuitele finale sa aiba cu protecţie diferentiala automată (DDR) cu IΔ=30 mA.

Pentru **Protecţia de baza** (protectia împotriva atingerilor dirtecte) trebuie asigurată indiferent de tensiunea de alimentare prin:

- prin bariere corespunzătoare sau învelişuri care asigură gradul de protecţie min. IP3X - printr-o izolaţie care poate rezista la o tensiune de 500 V timp de 1 min.

- prin disjunctoare cu protectie diferentiala (DDR) cu sensibilitate la curent diferential IΔ=30 mA

Personalul angajat ce va lucra la exploatarea instalatiilor electrice sau/si la intretinere va fi instruit asupra modului de utilizare a aparatelor si utilajelor electrice in exploatare, fiindu-le interzisa cu desavarsire interventia asupra acestora in caz de defectiuni. Aceste interventii se vor face de catre persoane calificate si autorizate in acest scop.

Instalaţia de legare la pământ

In retelele cu neutrul acesibil in retea si legat la pamant (TN), conductorul principal de protectie (nulul de protectie PE) trebuie legat la pamant prin intermediul prizei de pamant.

Cladirea va fi echipata cu priza de pământ artificiala.

Aceasta este constituita din electrozi orizontali (platbanda Ol zn 40x4 mm pozitionata inelar in jurul cladirii) si electrozi verticali (tarusi "+" din Ol-zn, L=2.0 m) montati ingropat in pamant la adancimea minima de 0.8 m.

Deoarece se utilizează o priză de pamant comuna pentru instalatiile electrice interioare de protectie la socul electric si instaltie de protectie la loviturile de trasnet valoarea rezistenţei de dispersie a acesteia va trebui să nu depăşească 1 Ω.

Conexiunile electrice electrice a elementelor prizei de pamant (platbanda, electrozi verticali) se realizeaza cu elemente/cleme speciale cu strangere mecanica (cu surub si piulita). Acestea se vor proteja anticoroziv prin infasurare cu banda anticoroziune 50 mm pentru sistem impamantare.

La priză de pământ a cladirii se va lega Borna Principală de legare la pamant (BPPE) din cadrul Tablourilor electrice generale iar la acesta se va lega conductoarele de protectie PE (pentru legarea suplimentară la pamant a acestora), Conductoarele de echipotenţializare prin BPE/B, Descarcatoare la supratensiuni de origine atmosferica si de comutatie (SPD-uri), Conductoarele de echipotenţializare suplimentară intre două părţi conductoare accesibile, Conductoare pentru echipotenţializare suplimentară intre o parte conductoare şi o structură (conductă, cadru, etc.).

Dacă prin zona de influenţă a prizei de pământ a instalatiei de protectie impotriva trasnetului trec conductoarele de legare la pământ ale altor instalaţii, acestea se izolează şi se protejează pe toată porţiunea de apropiere neregulamentară prin tuburi din material electroizolant sau se execută pe porţiunea respectivă din cabluri cu izolaţie corespunzătoare tensiunii de 1500 V.

Instalatia de protectie impotriva trasnetului

Caracteristica keraunică a amplasamentului
Media anuală a zilelor cu furtuni cu descărcări electrice: 35 - 30 zile/an
Densitatea trasnetelor Ng= 3,41 ;
Conform - I.7 / 2011, pe baze metodologiei de stabilire a necesităţii prevederii unei IPT a rezultat ca fiind **obligatorie.**
Instalaţia de protectie impotriva trasnetului se compune din:

- tije de captare cu dispozitiv PDA.
- conductor de captare OL Zn Ø 12 mm montat pe aticul acoperisului;
- 4 conductoare de coborâre la priza de pământ din OL Zn Ø 12 mm montate aparent;
- priza de pământ artificiala din platbanda OL Zn 40x4 mm montata ingropata la min h=80 cm si electrozi verticali (tarusi "+" din Ol-zn, L=2.0 m).

SISTEM FOTOVOLTAIC TIP ON-GRID

Descrierea solutiilor tehnice

In cadrul locatiei, se propune construirea unei instalații solare / sistem fotovoltaic de tip On-grid cu puterea de 10 kWp amplasat pe acoperisul de tip terasa a blocului de locuinte.

Instalația solara fotovoltaica va produce energie electrica utilizand sursa regenerabila de energie reprezentata de energia solara, iar energie prosusa va fi injectata in tabloul electric de utilitati comune (TE-UC) a blocului de locuinte / scarii de bloc (asociatiei de proprietari) pentru autoconsumul aferent al spatiilor comune (iluminat spatii comune, lift, etc.). Surplusul de energie electrica produs de sistemul fotovoltaic va fi injectat in reteaua electrica de joasa tensiune prin intermediul bransamentului electric ce va fi echipat cu contor electric bidirectional. Asociatia de propietari devenind prosumator cu indeplinirea cerintelor impuse de:

- Codul Tehnic RED privind racordarea Centralelor Electrice la Rețelele Electrice de Distribuție
- ORDIN nr. 132 din 24 iunie 2020 privind modificarea şi completarea Normei tehnice „Condiţii tehnice de racordare la reţelele electrice de interes public pentru prosumatorii cu injecţie de putere activă în reţea”, aprobată prin Ordinul preşedintelui Autorităţii Naţionale de Reglementare în Domeniul Energiei nr. 228/2018

- OUG privind modificarea Legii energiei electrice și a gazelor naturale nr. 123/2012 referitor la compensarea cantitatilor de energie produse de catre micii producatori de energie electric ace au instalatii fotovoltaice.

Energia electrica estimata a se produce din instalația solara fotovoltaica va fi de cca. 12.5 MWh/an.

Alegerea amplasamentului pentru instalarea sistemului fotovoltaic a fost realizata avand in vedere urmatoarele cerinte:
- se adopta soluții de amplasare panourilor fotovoltaice care sa asigure utilizarea optima a sursei solare
- se adopta solutii modulare de grupare a generatoarelor fotovoltaice, soluții care asigura lungimi minime ale rețelei electrice;
-sa asigura accesul la toate elementele de constructii si instalatii in perioada de construire cat si în perioada de exploatare.

Sistemul Fotovoltaic on-grid va cuprinde urmatoarele componente principale:

1) **Panouri fotovoltaice** de tip half-cell monocristaline cu puterea electrica de 450 Wp ce au rolul de a capta si transforma energia solara in energie electrica.

In cadrul sistemului fotovoltaic se vor monta 24 de panouri fotovoltaice.

2) **Invertorul de putere** este echipamentul care au rolul de a transforma tensiunea continua provenita de la panourile fotovoltaice, în tensiune alternativa-tensiune de utilizare pentru consumatorii/receptorii racordați la tabloul electric de utilitati comune a blocului de locuinte respectiv injectarea in reteaua de distributie de joasa tensiune. Invertorul de putere utilizat este de tip on-grid trifazat unidirecțional şi are o putere electrica nominala de 10 kW (tensiune alternativa). In cadrul sistemului fotovoltaic se va monta 1(un) invertor de putere trifazat on-grid unidirecțional.

Carcateristicile tehnice de baza a invertorului de putere:
Tip: tip on-grid trifazat unidirectional
Putere activa nominala (tensiune altervativa): Sn=10 kVA
Putere aparenta nominala (tensiune altervativa): Pn=10 kVA
Factor de putere nominal: cosφn=1
Tensiune nominala MPPT (tensiune continua): 1000 V c.c.
Tensiune nominal de putere (curent alternativ): 0,4 kV c.a.
Numarul de singuri MPPT: 2 buc.
Grad de protectie IP: 66

Invertorul de putere trifazat unidirecțional on grid va fi prevazut cu protectie (conform normei VDE AR-N 4105), ce conduce la deconectarea automata de la retea in cazul:

− lipsa tensiune rețea de distributie
− regim insularizat (protecție df/dt, VS 78 Δφ)
- depasirii ale parametrilor de tensiune si frecventa prestabiliti (protectie la tensiune maxima,
protectie la tensiune minima, protectiee la frecventa maxima, protectie la frecventa minima).

Invertorul de putere trifazat unidirectional on-grid va mai avea si urmatoarele functii de protectie si comanda–control:

− Functie trecere peste defect la apariția golurilor și a variațiilor de tensiune
− Functie deconectare automată în regim insularizat
− Functie injectie/absorbție putere reactiva la valoare de consemn a factorului de putere
− Functie injectie/absorbție putere reactivă la valoarea de consemn a puterii reactive Qconsemn
− Functie reglaj automat factor de putere–putere activa cosφ (P)
− Functie reglaj automat tensiune–putere reactiva Q (U)
− Functie reglaj automat al puterii active in functie de valoarea frecventei P(f).
- Functie de reglare automata dinamica a puterii active produse in bucla de reglaj inchisa (Reducerea puterii livrate in secundarul invertorului de putere trifazat la o valoare de X% din puterea nominala. Comanda in cadrul sistemul de reglare automata dinamica a puterii active se va face in timp real, prin intermediul unei retele de comunicatie RS 485)

3) Structura de montaj a panourilor fotovoltaice are rolul de fixare a acestora pe acoperis. Ansamblu structuri de montaj este din oţel zincat și aluminiu pentru montajul pe acoperis terasa, cu orientare bidirectionala (Est-Vest) si inclinație fixa 10°. Fixarea structurii metalice pe acoperis se va realiza prin intermediul pilotilor metalici ce se vor fixa cu ancore chimice de placa de betin a acoperisului de tip terasa.

4) Tablourile electrice din cadrul instalatiei solare fotovoltaice asigura aparatele de comutație si aparate de protectie si/sau masura specifice instalațiilor fotovoltaice.

In cadrul sistemului fotovoltaic se vor monta urmatoarele tablouri electice:

TG-CEF - Tablou electric general centrala electrica fotovoltaica ce va contine:
- Separator de sarcina (cu separare vizibila);

- Aparat de comutatie (intrerupator automat motorizat debrosabil cu reconectare automata) cu protectie la suprasarcina, si scurt circuit.
- Releu de protecţie diferentiala IΔ.
- Descarcator de protectie la supratensiune SPD I+II c.a.

TMC - Tablou de masura a puterii active (pentru reglare automata a puerii) ce va contine:

- Dispozitiv de monitorizare /accesare de la distanta a Invertorului (SmartLogger);
- Contor de energie electrica si parametrii electrici bidirectional;
- Sursa de alimentare cu back-up 24 v c.c.
- Router internet

SCB - Tablou de conexiuni si protectie pentru seria de panouri fotovoltaice

- Sigurnate fuzibile
- Separator de sarcina (cu separare vizibila);
- Descarcator de protective la supratensiune SPD II c.c.

5) Retelele de cabluri electrice din cadrul instalației solare fotovoltaice cuprind cablurile de energie pozate in trasee aeriene (si trasee mascate) pana la racordarea instalației electrice fotovoltaice la instalația de utilizare a consumatorului.

Conexiunile in serie a panourilor fotovoltaice si intre serii de panouri fotovoltaice si invertorul de putere se realizeaza cu cabluri de curent continu de tip H1Z2Z2-K 1.5/1,8 kV montate pe jgheaburi metalice cu capac. Conexiunile seriilor de panouri fotovoltaice se vor realiza cu conectori MC4 IP67.

Alimentarea cu energie electrica 0.4 kV c.a. se va realiza cu cabluri de energe electrica de tip CYY-F montate pe jgheaburi metalice cu capac in exterior si in interiorul cladirii.

6) Instalația de legare la pamant din cadrul instalației solare fotovoltaice cuprinde: priza de pamant artificiala, conductoarele si piesele de realizare a legaturilor de echipotentializare intre elementele metalice aferente instalatiei solare fotovoltaice si conductoarele si piesele de realizare a legaturii la priza de pamant a elementele metalice aferente instalatiei solare fotovoltaice.

In cadrul instalației electrice de utilizare, joasă tensiune, a Centralei Electrice Fotovoltaice se utilizeaza urmatoarele scheme de legare la pământ:

- Legarea la pamant a rețelelor de tensiune alternativa, schema TN-S, în care functiile pentru conductorul de neutru si conductorul de protecție sunt separate. Este interzisa, in aceeasi rețea, realizarea unui conductor PEN (TN-C) dupa ce acesta a fost separat in PE si N (TN-S), intr-un punct in amonte.

- Legarea la pamant a retelelor de tensiune continua, schema IT, conductoarele active sunt izolate fata de pamant şi separate de punctul de legare la pamant al conductorului de protectie.

La priza de pamant propusa, se vor lega prin intermediul BEP (bara de egalizare a potentialului) nulul de lucru si protectie al invertorului, carcasa metalica (masa) a acestuia, cat si structura metalica a panourilor fotovoltaice, tabloului electric TG-CEF, TMC, decarcatoarele de protectie la supratensiune (SDP).

Legatura echipotențiala intre componente metalice aferente structurii de montaj a modulelor fotovoltaice se va realiza prin intermediul a cate unui conductor din oţel zincat, pozat aparent, de-a lungul seriilor cu panouri fotovoltaice.

Carcasa metalică a invertorului de putere se va lega la pământ prin intermediul unui conductor de legare la pământ, conductor flexibil H07V-K 16mm2 galben/verde, prin papuc PC 16, M6. Conductorul flexibil H07V-K 16 mmp galben/verde se va lega la priza de pamant artificiala.

7) Instalatia electrica de curenți slabi cuprinde cablurile de date si echipamentele aferente monitorizarii de la distanta a invertorului de putere instalat si sistemului de reglare automata a puterii active. Pentru reteaua de comunicati/date se vor folosi cablul serial tip LI2YCYv și cablul ethernet tip SF/UTP Cat.6e se introduce în tuburi de protectie din PVC

8) Instalația de protectie impotriva supratensiunilor cuprinde instalația de protectie impotriva supratensiunilor de origine atmosferica (IPS) si Instalația de protectie impotriva trasnetului (IPT).

Instalația de protectie impotriva supratensiunilor de origine atmosferica (IPS) cuprinde descarcatoarele modulare de protectie la supratensiuni de origine atmosferica si de comutatie (SPD tip I+II c.a.) instalate in tabloului electric general aferent Centralei fotovoltaice. Si descarcatoarele modulare de protectie la supratensiuni de origine atmosferica si de comutatie (SPD tip II c.c.) instalate in tabloului electric de conexiuni pentru seria de panouri fotovoltaice.

10) Instalația exterioara de protectie împotriva trasnetului (IPT) cuprinde de dispozitivele de captare cu amorsare (tip PDA), catarge şi suporți de fixare a dispozitivelor de captare, separari galvanice, conductori de coborare, piese de separatie și priza de pamant de tip artificiala.

11) Dotari NPM si PSI cuprind semnele și indicatoarele pentru securitatea și sanatatea in munca, specifice echipamentelor si instalațiilor utilizate, instalate in conditiile specifice fiecarei instalatii si materialele de stingere a incendiilor sau cu alt caracter special care se vor instala în locuri care sa nu impiedice libera circulatie, atat in conditii normale cat si in caz de pericol, instalate în condițiile specifice fiecarei instalatii.

MASURI DE PROTECȚIE A INSTALAȚIILOR – SISTEM FOTOVOLTAIC

Protectii pentru asigurarea securitatii impotriva socurilor electrice

1. **Masuri tehnice si organizatorice pentru protectia de baza (protectia împotriva atingerilor directe):**
   - Izolatia de baza a partilor active - partile active trebuie sa fie acoperite complet cu o izolatie care se poate îndeparta numai prin distrugere. Pentru echipament izolatia trebuie sa indeplineasca prescriptiile din standardele relevante pentru echipamentul electric.
   - Bariere sau carcase - partile active trebuie sa fie instalate in interiorul carcaselor sau în spatele barierelor care asigură un grad de protectie cel putin IPXXB sau IP 2X
   - Scoaterea de sub tensiune a instalatiei la care se lucrează atat pe partea de tensiune continua cat si pe partea de tensiune alternativa; utilizarea aparatelor de protectie cu separare vizibila a contactelor;
   - Interzicere interventiilor asupra echipamentelor si instalatiilor electrice fara folosirea mijloacelor individuale de protectie electroizolante certificate;
   - Executarea interventiilor la instalatiile electrice numai de catre persoane calificate;
   - Executarea interventiilor în baza uneia dintre formele de lucru, conform prevederilor Hotararii Guvernului nr. 1146/2006;
   - Elaborarea unor instrucțiuni de lucru;

2. **Masuri tehnice pentru protectia la defect (protectia împotriva atingerilor indirecte) pentru schema TN:**
   - Punctul neutru sau punctul median al sistemului de alimentare trebuie legat la pamant
   - Partile conductoare accesibile ale instalatiei sunt conectate printr-un conductor la bara principala de legare la pamant a instalatiei (PEN, PE) care este conectata la punctul de legare la pamant a sistemului electric de alimentare.
   - Daca exista alte legaturi la pamant se recomanda, conectarea conductoarelor de protectie la astfel de puncte. Legarea la pamant la puncte suplimentare, distribuite cat se poate de uniform, poate fi necesara pentru a se asigura ca potentialele conductoarelor de protectie raman, in caz de defect, aproape de cel al pamantului.

3. **Masuri prevăzute în proiecte pentru rețeaua IT:**

- Legarea la pamant - se interzice legarea la pamant a vreunui circuit sau a unui conductor electric activ din reteaua respectiva. Legarea la pamant de protectie in retelele izolate fata de pamant se va realiza prin racordarea carcaselor metalice ale tuturor echipamentelor electrice.
- Controlul permanent al izolaţiei faţă de pământ a reţelei;

- Izolare dubla sau intarita pentru toate elementele retelei electrice din cadrul schemei IT.

Clasa II: echipamentul la care izolatia de baza constituie masura tehnica de protectie de baza (la atingere directa) si izolatia suplimentara constituie masura tehnica de protectie în caz de defect (atingere indirecta) sau echipamentul la care izolatia intarita constituie masura tehnica de protectie de baza (la atingere directa) si masura tehnica de protectie în caz de defect (atingere indirecta). O izolatie dubla sau intarita – clasa II de izolatie – asigura atat protectia de baza (la atingere directa) cat si protectia în caz de defect (la atingere indirecta).

Masuri de protectie la defect a instalatiilor electrice

Protectia la suprasarcina si scurtcircuit - toate circuitele electrice vor fi protejate impotriva supracurenţilor, ca urmare a scurtcircuitelor şi/sau a suprasarcinilor. Protecția circuitelor se va realiza prin intrerupatoare automate /disjunctoare si sigurante fuzibile.

Doua circuite redundante de protectie la nivelul invertorului de putere trifazat unidirectional - conform normei VDE AR-N 4105, circuite ce conduc la deconectarea automata a invertorului de la reteaua de joasta tensiune 0.4 kV c.a. in cazul:

− lipsă tensiune rețea de distribuție
− regim insularizat (protecție 81RL df/dt)
− depasirii parametrilor de tensiune si frecventa prestabiliti (protectie la suprasarcina, scurt circuit,
tensiune minima/maxima, frecventa minima/maxima, regim insularizat)

Un circuit de protectie la nivelul TG-CEF conform normei VDE AR-N 4105, circuite ce conduc la deconectarea automata a invertorului de la reteaua de joasta tensiune 0.4 kV c.a. in cazul:

− lipsă tensiune rețea de distribuție
− regim insularizat (protecție 81RL df/dt, VS 78 Δφ protecţie la modificarea unghiului de defazaj intern)
− depasirii parametrilor de tensiune si frecventa prestabiliti (protectie la suprasarcina, scurt circuit,
tensiune minima/maxima, frecventa minima/maxima, regim insularizat)

- supracurenţilor de scurt circuit si suprasarcina.

Protectie diferentiala – la nivelul protectiei denerale a tabloului electric TG-CEF

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

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

A) Rezistență mecanică și stabilitate

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

Tablourile electrice sunt amplasate în spații și poziții care, pe de o parte nu afecteaza structura de rezistență a clădirii, iar pe de altă parte le vor proteja împotriva acțiunii agenților chimici sau de mediu.

Traseele circuitelor și coloanelor electrice, pe de o parte, nu vor afecta structura de rezistență a clădirii.

B) Securitatea la incendiu

Evitarea riscului de izbucnire a unui incendiu, a impus următoarele dotări și măsuri:
- Instalatie de protectie impotriva loviturilor de trasnet
- Elemente de protecție la efectele loviturii de trasnet transmise prin reteaua electrica (descarcatoare la supratensiuni de origine atmosferica si de comutatie montate in tablourile electrice generale si principale)
- Legaturi de echipotentializare si mentinerea distantei de separare intre partile active ale instalatiei de portectie impotriva trasnetului si partile melalice a structurii, instalatiilor, echipamentelor si sistemelor interioare a cladirii.
- Cabluri electrice vor fi cu rezistenta marita la propagarea flacarii.
- Tablourile electrice vor fi din carcasa de tabla sau din materiale din plastic cu proprietati ignifuge si fara emisii de halogeni.
- Corpurile pentru iluminatul de siguranta vor fi realizate din materiale de clasa B de reactie la foc
- Protecții electrice la defect prin deconectare automată la scurtcircuit si suprasarcina pentru fiecare circuit si coloană electrica.

- Capacitatea de rupere a curentului de scurt circuit a întrerupătoarelor automate / disjunctoare.
- Disjunctoarele generale ale fiecarui bransament va fi si cu protectie diferentiala IΔ=300 mA;

C) Igiena, sanatate si mediu inconjurator

Pentru asigurarea acestor cerințe, corespunzător categoriei de importanță a clădirii și în conformitate cu reglementările tehnice, s-au prevăzut următoarele dotări:
- Sistem de iluminat normal interior.

E) Protectia impotriva 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 încăpere când aceste instalații nu sunt în funcțiune.

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

F) Economie de energie și izolare termică

În conformitate cu Cerința Esențială Economică 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 nondirecționale și cu fazele de scoatere din uz a surselor de lumină.

Reducerea pierderilor de energie electrica s-a realizat prin:

- Reducerea pierderilor de putere electrica determinate de nesimetria sarcinii s-a realizat prin echilibrarea puterii instalate pe fiecare fază, separarea receptorilor monofazați de iluminat și prize de cei trifazați și alimentarea lor prin scheme separate și grupate pe secții distincte ale tablourilor electrice;
- Ameliorarea / limitarea factorului de putere la valoarea normata.

COLOANA USCATA

In conformitate cu legislatia actuala din domeniul securitatii la incendiu (P 118/2-2013 completat cu Ordinul nr. 6026/2018 pentru modificarea și completarea reglementării tehnice "Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor", Partea

a II-a - Instalații de stingere", indicativ P 118/2-2013.) la la cladirile de locuit cu mai mult de 5 niveluri supraterane este obligatorie dotatrea cu coloana uscata pentru fiecare casa de scara.

Pentru alimentarea cu apa, se asigura accesul masinilor serviciilor pentru situatii de urgenta în orice anotimp. Distanta maxima de la calea de acces cea mai apropiata pana la racordul
de alimentare cu apa este de 40 m.

Racordul Storz cu diametrul de trecere de 65 mm pentru alimentarea cu apa a coloanei
uscate va fi amplasat pe peretele exterior al cladirii.

Racordul de alimentare cu apa al coloanei uscate se va monta la loc vizibil, separat
de orice alt racord, la o înaltime de 0,9 m fata de sol si o înclinare de 45° fata de verticala.

Pentru recunoastere, racordul de alimentare se marcheaza prin indicator „COLOANA USCATA.

Coloana uscata va avea diametrul nominal de 75 mm, si va fi din Ol-zn PN 16.

Pentru fiecare nivel al cladirii in parte se va prevede cate un robinet cu racord pentru furtun având cuplaj Storz cu diametrul de trecere de 45 mm, montat la inaltimea maxima de 1,5 m fata de pardoseala. Racordurile pentru furtun se pot monta aparent sau îngropat. Ele se marcheaza cu inscriptia: „RACORD INCENDIU”. Presiune de incercare va fi de minim 16 bar.

INSTALATIE DE DESFUMARE CASA SCARII

In conformitate cu legislatia actuala din domeniul securitatii la incendiu (Indicativ P118/99- Normativ de siguranta la foc a constructiilor; indicativ: MP 008-2000 Manual privind exemplificari, detalieri si solutii de aplicare a prevederilor normativului P 118/99 "Siguranţa la foc a construcţiilor") casele de scari inchise (fara ferestre exterioare la fiecare nivel) se prevede instalatie de desfumare prin tiraj natural-organizat.

Desfumarea prin tiraj natural organizat a casei de scari, se realizeaza prin deschiderea automata dublata de comanda manuala a dispozitivului de evacuare a fumului (fereastra de desfumare/trapa de desfumare) ce se va amplasa in treimea superioara a ultimului nivel al casei scarii. Introducerea aerului necesar pentru desfumare se realizeaza prin usile exterioare casei scarii de la Parter.

Suprafata libera de desfumare a ferestrei / trapei de desfumare va fi de minim 5% din suprafata contruita a casei scarii (minim 1 mp).

Functionarea automata a desfumarii de realizeaza prin intermediul unei centrale de desfumare si a elementelor necesare ce indeplinesc urmatoarele functii:

- comanda automata a deschiderii trapelor/ferestrelor de desfumare prin intermediul servomotoarelor electrice.
- asigurarea unei surse de energie de rezerva pentru functionarea sistemului de desfumare (baterii 12 V c.c.)
- detectia locala a unui incendiu pe casa scarii prin intermediul senzorilor punctual de fum si caldura.
- comanda manuala a deschiderii trapelor/ferestrelor de desfumare in regim de urgenta prin intermediul butoanelor specifice marcate corespunzator.
- Comanda manuala a deschiderii / inchiderii trapelor/ferestrelor de desfumare prin intermediul butoanelor bidirctionale (marcate corespunzator) pentru regim de ventilatie zilnica a casei scarii (comanda deschiderii conditionata de senzorul de ploaie si vant din exterior).

3.5.6. Actul doveditor al forței majore, după caz

Nu este cazul.

4. Concluziile expertizei tehnice și, după caz, ale auditului energetic, concluziile studiilor de diagnosticare:

a) ***Clasa de risc seismic*** în care a fost încadrată construcția este **Rs III** - sub efectul cutremurului de proiectare construcția poate prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.

b) ***Prezentarea a minim două soluții de intervenție***

În abordarea soluțiilor, au fost luate în considerare două scenarii posibil de realizat. Astfel, au fost analizate pentru eficientizarea energetică a clădirii soluții care cuprind măsuri de reabilitare diferite, cât și diferențe privind sursa de energie termică și anume:

Varianta 1 - Aceasta solutie implica un cost mic, ce ar duce la o economie a investitiei.
Varianta 2 - Aceasta solutie implica un cost relativ mare al investitiei dar aduce o economie semnificativa de energie si inbunatateste confortul termic interior.

Analiza economică a soluţiilor de modernizare propuse are drept scop furnizarea unui criteriu pentru a justifica adoptarea uneia din variantele propuse. Cele doua variante (V1, V2) de modernizare a cladirii au ca scop cresterea eficienţei termo-energetice si imbunatatirea conditiilor sanitarea microclimatului interior a cladirii. Varianta V2 indeplineste toate aceste avantaje.

Ca urmare, tinand cont de durata medie de amortizare in timp a investitiei, se recomanda sa se implementeze varinata V2 pentru modernizarea cladirii.

c) ***Soluțiile tehnice și măsurile propuse de către expertul tehnic și, după caz, auditorul energetic spre a fi dezvoltate în cadrul documentației de avizare a lucrărilor de intervenții***

Expertiza tehnică

În urma analizelor efectuate se poate concluziona că imobilul aparține clasei de risc seismic Rs II, acesta putând prelua în condiții de siguranță atât încărcările din exploatarea curentă, cât și acțiunea seismică.

Fundațiile sunt realizate în soluție clasică de fundații din beton sub pereți, având

rigiditatea necesară pentru a putea prelua și transmite încărcările din exploatare la teren. Structura de rezistență este realizată din pereți structurali prefabricați, amplasarea acestora fiind stabilită din considerente funcționale. Planșeele de la toate nivelurile sunt realizate din elemente prefabricate de beton armat, având rigiditatea necesară pentru a redistribui solicitările orizontale între elementele verticale. Acoperișul inițial a fost proiectat și executat sub formă de terasă necirculabilă.

În urma analizelor efectuate se poate concluziona că imobilul aparține clasei de risc seismic Rs II, acesta putând prelua în condiții de siguranță încărcările din exploatarea curentă dar având neajunsuri în preluarea acțiunilor seismice.

Prin urmare, sunt necesare lucrări specifice pentru creșterea eficienței energetice a clădirii și asigurarea cerințelor de performanță stipulate în Legea 10/1995.

Intervențiile menite să îmbunătățească eficiența energetică a clădirii nu modifică gradul de asigurare structurală și nici încadrarea în clasa de risc seismic.

Audit energetic

➢ SOLUŢII TEHNICE PENTRU MODERNIZAREA ENERGETICĂ A CLĂDIRII

În urma inspecţiei pe teren s-au constatat următoarele deficienţe majore cu influenţă negativă privind siguranţa exploatării şi performanţele energetice ale clădirii:

a) tencuiala pereţilor exteriori se află într-o stare moderata de uzură;

b) nu există degradări vizibile și la nivelul termo și hidroizolației terasei;

c) izolaţia termică a elementelor exterioare de construcţie nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistenţelor termice situându-se sub 30% (cazul planşeului terasa) şi respectiv sub 30% (cazul plăcii peste spatiun neincalzit) din valorile minime obligatorii menţionate în C107/1-2005;

d) clădirea nu dispune de încălzire centralizată asigurată din punctul termic local, încalzirea termica se realizeaza cu centrale murale cu combustibil gazos utilizând corpuri statice din oțel/tabla;

e) la nivelul corpurilor de încălzire și a conductelor s-au constatat depuneri de săruri și rugină;

f) gradul de uzură morală a tâmplăriei cu rama din PVC/Aluminiu este ridicat, iar pe alocuri s-a constatat lipsa garniturilor de etanșare;

g) s-a constatat lipsa unui sistem de ventilare mecanică, cu impact negativ asupra calității aerului interior;

Având în vedere aspectele prezentate mai sus şi faptul că clădirea are o vechime de peste 36 ani, rezultă:

- necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei clădirii prin izolarea termică a pereţilor şi refacerea finisajelor, schimbarea tâmplăriei și termoizolarea planşeului de peste ultimul nivel - terasa;
- necesitatea realizării unei instalații de ventilatie de tip descentralizat (unitare) cu recuperare de caldura (eficiente) pentru fiecare aparament in parte si in statii comune, montate peretele exterior al cladirii ;
- necesitatea utilizarea de corpuri de iluminat cu becuri LED pe zona spatiilor comune (casa scarii, hol, camera gunoi, camera tehnica);

Scopul principal final al măsurilor de renovare/modernizare energetică a clădirii existente îl constituie reducerea necesarului și a consumurilor de energie finală, respectiv primară din surse neregenerabile, în condiţiile asigurării condiţiilor minime de confort (termic, vizual, calitatea aerului, dar și acustic).

A. PREZENTAREA SOLUŢIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ A ANVELOPEI CLĂDIRII

Solutia 1 (S1) - Sporirea rezistentei termice a peretilor exteriori

- Îmbunătăţirea protecţiei termice a pereţilor exteriori se propune a se realiza prin montarea unui strat de izolaţie termică suplimentară din vata minerala bazaltica în grosime de 15 cm, amplasat pe suprafaţa exterioară a pereţilor existenţi, protejat cu tencuială subţire (de 5mm) armată cu ţesătură deasă de fibră de sticlă sau fibre organice.
- Pentru termoizolarea soclului se propune a se realiza cu polistiren extrudat de 15cm grosime.

Principale caracteristici tehnice ale materialelor termoizolante utilizate:

- placi din vata bazaltica rigida (PLU) cu rezistenta la tractiune, clasa de reactie la foc A1

- polistiren extrudat (XPS) cu rezistenta la tractiune 200 kPa, rezistenta la compresiune de 300 kPa, care poate fi utilizat numai pe zona de soclu si pe zona de contact cu pamântul. Reacţia la foc-combustibilitate: C-s3,d0

Soluţia prezintă avantajele următoare:

- Corectează majoritatea punţilor termice care reprezintă la clădirea existentă un procent de circa 5...10% din suprafaţa pereţilor exteriori;
- Conduce la o alcătuire favorabilă sub aspectul difuziei la vaporii de apă şi al stabilităţii termice;
- Protejează elementele de construcţie structurale precum şi structura în ansamblu, de efectele variaţiei de temperatură a mediului exterior;
- Nu conduce la micşorarea ariilor utile;
- Permite realizarea, prin aceeaşi operaţie, a renovării faţadelor;
- Permite utilizarea spaţiilor in timpul executării lucrărilor de reabilitare şi modernizare;

Soluţia propusă va fi realizată astfel:

- Stratul suport trebuie pregătit cu câteva zile înainte de montarea termoizolaţiei: verificat şi eventual reparat, inclusiv în ceea ce priveşte planeitatea (având în vedere că în această soluţie abaterile de la planeitate nu pot fi corectate prin sporirea grosimii stratului de protecţie) şi curăţat de praf şi depuneri;
- Stratul termoizolant din, placi din vata minerala bazaltica rigida de 15 cm la pereţii exteriori, este fixat mecanic şi prin lipire pe suprafaţa suport, reparată şi curăţată în prealabil; stratul de lipire se realizează, de regulă, din mortar sau pastă adezivă cu lianţi organici (răşini), lipirea fâcându-se local, pe fâşii sau în puncte.

Fixarea mecanică a placilor termoizolatoare se realizează cu cu dibluri de plastic cu rozetă. Montarea plăcilor termoizolante se va face cu rosturile de dimensiuni cât mai mici şi decalate pe rândurile adiacente, având grijă ca adezivul să nu fie în exces şi să nu ajungă în rosturi, fapt care ar conduce la pericolul apariţiei ulterioare a crăpăturilor în stratul de finisaj.

La colţuri şi pe conturul golurilor de fereastră se vor prevedea plăci termoizolante in formă de L.

Stratul de protecţie şi de finisaj pentru pereţii exteriori se execută, în straturi succesive (grundul şi tinciul/pelicula de finisare finală), cu grosime totală de 5... 10 mm şi se armează cu o ţesătură deasa din fibre de sticlă sau fibre organice.

Tencuiala (grundul) la pereţi trebuie să realizeze pe lângă o aderenţă bună la suport (inclusiv elasticitate pentru preluarea dilatărilor şi contracţiilor datorită variaţiilor climatice, fără desprinderea de suport) şi permeabilitate la vaporii de apă concomitent cu impermeabilitate la apa meteorică.

Tencuiala subţire se realizează din paste pe bază de răşini siliconice obţinute prin combinarea lianţilor din răşini siliconice cu o răşină sintetică acrilică în dispersie apoasă care reduce coeficientul de absorbţie de apă prin capilaritate.

- Finisarea se poate face cu vopsele în dispersie apoasă, în una din următoarele variante:
- vopsele silicatice (care au permeabilitate mare la vaporii de apă dar absorbţie mare la apă şi rezistenţă mică la agenţi atmosferici care trebuie corectate prin adaosuri de max. 5% de răşini sintetice în dispersie şi hidrofobizarea ulterioară a suprafeţelor; pigmenţii sunt obligatoriu minerali, aspectul fiind mat);
- vopsele pe bază de răşini siliconice in dispersie apoasa care au bună permeabilitate a vaporilor de apă, absorbţie mică prin capilaritate. aderenţă pe orice tip de suport, aspect mat în variantă, finisajul se poate realiza cu un strop din materiale hidrofobe.
- Reţeaua de armare, fixata pe suprafaţa suport cu mortar adeziv, este în funcţie de tipul liantului folosit la componenta de protecţie (din fibre de sticlă - eventual protejate cu o peliculă din material plastic pentru asigurarea protecţiei împotriva compuşilor alcalini în cazul tencuielilor cu mortare hidraulice - sau fibre organice: polipropilenă, poliester). Trebuie asigurată continuitatea stratului de armare prin suprapunerea corectă a foilor de ţesătură din fibră de sticlă sau fibre organice (min. 10 cm). În zonele de racordare a suprafeţelor ortogonale, la colţuri şi decroşuri, pe conturul golurilor de fereastră, se prevede dublarea ţesăturilor din fibre de sticlă sau fibre organice (fâşii de 25 cm) sau/şi folosirea unor profile subţiri din aluminiu. La colţurile golurilor de fereastră, pentru armarea

suplimentară a acestora, se vor prevedea ştraifuri din ţesătură din fibre de sticlă cu dimensiuni 20 x 40 cm, montate la 45°.

- Se vor prevedea rosturi de dilatare care separă faţada în câmpuri de cel mult 14 m2, evitând alinierea acestora cu ancadramentele de fereastră care sunt zone cu concentrări mari de eforturi. Este recomandată separarea celor două tipuri de rosturi. Se pot prevedea cordoane vinilice sau profile metalice care să permită mişcarea independentă a faţadei în raport cu elementele de construcţie.
- Execuţia trebuie făcută în condiţii speciale de calitate şi control, de către firme specializate, care deţin de altfel şi patentele aferente, referitoare în primul rând la compoziţia mortarului, dispozitivele de prindere şi solidarizare, scule, maşini, precum şi la tehnologia de execuţie.

Pe lângă avantajele menţionate mai sus, soluţia prezintă şi unele dezavantaje, În scopul reducerii substanţiale a efectului negativ al punţilor termice, aplicarea soluţiei trebuie să se facă astfel încât să se asigure în cât mai mare măsură, continuitatea stratului termoizolant, inclusiv şi în special, la racordarea cu soclul si termoizolarea podului.

- Se vor trata cu deosebită atenţie execuţia acestor zone pentru a elimina posibilitatea infiltraţiilor de apă între izolaţia termică şi peretele suport.
- Pentru a realiza o protecţie termică corespunzătoare şi reducerea efectului punţii termice orizontale din zona planşeului inferior (de la cota zero) izolaţia termică se va dispune şi pe înălţimea soclului iar stratul de protecţie va fi armat cu două straturi de ţesătură de fibre de sticlă sau din fibre organice.
- Pe conturul tâmplăriei se realizează racordarea izolaţiei termice pe o grosime de 3 cm, în zona glafurilor exterioare şi a solbancurilor, prevăzându-se profile de întărire şi protecţie adecvate (din aluminiu) precum şi benzi suplimentare din ţesătură de fibră de sticlă sau fibre organice.
- Se vor prevedea glafuri noi din tablă zincată de 0,5 mm.

Solutia 2 (S2) – Sporirea rezistentei termice a planseului peste ultimul nivel - terasa

În ceea ce privește terasa, stratul termoizolant va fi aplicat pe faţa exterioară a stratului suport, după decopertarea straturilor de izolare termica şi/sau hidroizolante după caz. Soluția de izolare hidro-termică se va realiza cu un strat din plăci de polistiren extrudat ignifugat în grosime de 25 cm, protejat cu şapă armată minim 3 cm grosime şi 2 membrane termosudabile dublustrat, cea din exterior beneficiind de stratul de protectie din ardezie (la terasele necirculabile).

Străpungerile de terasă - sifoanele şi coloanele de ventilaţii - rămân pe poziţiile existente urmând a fi înlocuite, respectiv înălţate.

În scopul reducerii substanţiale a efectelor defavorabile ale punţilor termice de pe conturul planşeului de peste ultimul nivel, este foarte important a se uni izolaţia planșeului cu cea a pereţilor exteriori. Racordarea termoizolaţiei terasei se face atât cu termoizolaţia din polistiren extrudat de 25 cm a verticalei aticului (acolo unde este cazul), cât şi cu cea din vată minerală bazaltică de 15 cm a pereţilor ultimului nivel, inclusiv la chepeng. La partea superioară a aticului (acolo unde este cazul), pentru protecţia stratului termoizolant, se prevede un şorţ din tablă zincată cu grosimea de 0,5 mm, foarte bine ancorat mecanic de atic.

Principale caracteristici tehnice ale materialelor termoizolante utilizate:

- polistiren extrudat (XPS) cu rezistenta la tractiune 200 kPa, rezistenta la compresiune de 300 kPa, care poate fi utilizat numai pe zona de soclu si pe zona de contact cu pamântul. Reacţia la foc-combustibilitate: C-s3,d0

Solutia 3 (S3) - Sporirea rezistentei termice a placii peste subsol neincalzit

Se propune izolarea termică la intrados a planșeului peste subsol cu plăci din polistiren extrudat ignifugat de 15 cm grosime, protejat cu o masă de șpaclu armată.

Termosistemul se prelungește pe pereții subsolului, pe o înălțime care să permită închiderea punții termice la îmbinarea soclului cu placa pe sol a clădirii.

Principale caracteristici tehnice ale materialelor termoizolante utilizate:

- polistiren extrudat (XPS) cu rezistenta la tractiune 200 kPa, rezistenta la compresiune de 300 kPa, care poate fi utilizat numai pe zona de soclu si pe zona de contact cu pamântul. Reacţia la foc-combustibilitate: C-s3,d0

Materialele termoizolante care urmează să fie utilizate la renovare trebuie să îndeplinească următoarele condiţii:

- condiţii privind conductivitatea termică: conductivitatea termică de calcul trebuie să fie mai mică sau cel mult egală cu 0,05 W/mK;

- condiţii privind densitatea - densitatea aparentă în stare uscată a materialelor termoizolante trebuie să fie cel puţin egală cu 15 kg/m3;

- condiţii privind rezistenţa mecanică - materialele termoizolante trebuie să prezinte stabilitate dimensională şi caracteristici fizico-mecanice corespunzătoare, în funcţie de structura elementelor de construcţie în care sunt înglobate sau de tipul straturilor de protecţie astfel încât materialele să nu prezinte deformări sau degradări permanente, din cauza solicitărilor mecanice datorate procesului de exploatare, agenţilor atmosferici sau acţiunilor excepţionale;

- condiţii privind durabilitatea - durabilitatea materialelor termoizolante trebuie să fie în concordanţă cu durabilitatea clădirilor şi a elementelor de construcţie în care sunt înglobate;

- condiţii privind siguranţa la foc - comportarea la foc a materialelor termoizolante utilizate trebuie să fie în concordanţă cu condiţiile normate prin reglementările tehnice privind siguranţa la foc, astfel încat să nu deprecieze rezistenţa la foc a elementelor de construcţie pe care sunt aplicate/înglobate;

- condiţii din punct de vedere sanitar şi al protecţiei mediului - materialele utilizate la realizarea izolaţiei termice a elementelor de construcţie nu trebuie să emane în decursul exploatării mirosuri, substanţe toxice, radioactive sau alte substanţe dăunătoare pentru sănătatea oamenilor sau care să producă poluarea mediului înconjurător; în cazul utilizării izolaţiei termice din materiale care pe parcursul exploatării pot degaja pulberi în atmosferă (produse din vată minerală, vată de sticlă, etc.) trebuie să se realizeze protecţia etanşă sau înglobarea în structuri protejate a acestora; evitarea utilizarii de ceruri si lacuri pentru curatarea suprefetelor;

- condiţii privind comportarea la umiditate - materialele termoizolante trebuie să fie stabile la umiditate sau să fie protejate împotriva umidităţii;

- condiţii privind comportarea la agenţi biodegradabili - materialele termoizolante trebuie să reziste la acţiunea agenţilor biologici sau să fie tratate cu biocid sau protejate cu straturi de protecţie;

- condiţii speciale - materialele termoizolante trebuie să permită aplicarea lor în structura elementelor de construcţie prin aplicarea unor straturi de protecţie pe suprafaţa lor; materialele termoizolante nu trebuie să conţină sau să degaje substanţe care să degradeze elementele cu care vin în contact (inclusiv prin coroziune); materialele termoizolante care se montează prin procedee la cald nu trebuie să prezinte fenomene de înmuiere sau tasare la temperaturi mai mici decât cele de aplicare; în caz contrar ele vor trebui să fie prevăzute din fabricaţie cu un strat de protecţie;

- condiţii privind punerea în operă - materialele termoizolante trebuie să permită o punere în operă care să garanteze menţinerea caracteristicilor fizico-chimice şi de izolare termică în condiţii de exploatare;

- condiţii privind controlul de calitate - materialele noi sau cele tradiţionale produse în străinătate trebuie să fie agrementate tehnic pentru utilizarea la lucrări de izolaţii termice în construcţii; toate materialele termizolante utilizate trebuie să aibă certificate de conformitate privind calitatea care să le confirme caracteristicile fizico-mecanice conform celor prevăzute în standardele de produs, agrementele tehnice sau normele de fabricaţie ale produselor respective.

- condiţii privind izolarea fonica – utilizarea materialelor de constructii care conduc la reducerea zgomotului, a emisiilor poluante in timpul lucrarilor de renovare.

- condiţii privind reciclarea – materialele utilizabile trebuie sa fie reciclabile si biodegradabile; 70% (in greutate) din deseurile nepericuloase provenite din activitati de constructie si demolari si generate pe santier sa fie pregatite pentru reutilizare, reciclare

si alte operatiuni de valorificare; folosirea sistemelor de sortare disponibile pentru deseurile din constructii si demolari, inclusiv tehnici de demolare selectiva.

- condiţii de etansare la aer– aplicarea de tehnologii adecvate de reducere a permeabilitatii la aer a elementelor de anvelopa opace si asigurarea continuitatii stratului etans la nivelul anvelopei cladirii si montarea corespunzatoare a tamplariei termoizolante.

Soluţii de renovare pentru tâmplăria exterioară

Solutia 4 (S4) - Schimbarea întregii tâmplării exterioare din PVC (indiferent de starea de uzură) cu tamplarie cu rama din Aluminiu cu rupere de punte termică, cu vitraj din geam termoizolant triplu 4+10+4+10+4 mm, cu o suprafaţă tratată cu un strat reflectant, având fețele 2 și 5 tratate low-e (cu un coeficient de emisie e<0,10) şi rezistența termică corectata minima de R'=0,77 m²K/W.

Utilizarea tâmplăriei exterioare cu rama din AL, cu geam termoizolant cu 3 foi tratate pe fețele 2 și 5 low-e, prezintă următoarele avantaje:

- rezistenţă bună la agenţii de mediu; insensibilitate la variaţiile de umiditate din atmosferă;
- posibilităţi de asamblare datorită tehnologiei de producţie a profilelor (în general clipsare) care previn deformaţiile din producţie şi montaj;
- tehnologia de producţie permite atât montarea geamurilor simple, cât şi a geamurilor termoizolante;
- etanşeitate mare la aer, datorită garniturilor (3 rânduri de garnituri).
- după schimbarea ferestrelor trebuie avute obligatoriu în vedere:
- etanşarea la infiltraţii de aer a rosturilor de pe conturul tâmplăriei, dintre toc şi glafurile golului din perete cu o folie de etanşare la exterior; completarea spaţiilor rămase după montarea ferestrelor noi cu spumă poliuretanică şi închiderea rosturilor cu tencuială;
- etanşarea hidrofugă a rosturilor de pe conturul exterior al tocului cu materiale speciale (chituri siliconice, folie de etanşare la exterior, mortare hidrofobe ş.a.);
- eventual, prevederea lăcrimarelor la glaful orizontal exterior de la partea superioară a golurilor din pereţii exteriori;
- înlocuirea solbancurilor din tablă zincată existente pe glaful orizontal exterior de la partea inferioară a golurilor din pereţi, cu glafuri din tabla vopsite in camp electrostatic. Se vor asigura panta şi forma lăcrimarului, etanşarea faţă de toc (cuie cu cap lat la distanţe mici), etanşarea faţă de perete (marginea tablei ridicată şi acoperită la partea superioară de tencuială) etc.;

Schimbarea tâmplăriei conduce la mărirea rezistenţei termice a ferestrelor şi uşilor. De asemenea, efectul favorabil al acestei măsuri se manifestă substanţial atât în ceea ce priveşte condiţiile de confort, prin eliminarea curenţilor reci de aer pe durata sezonului rece, cât şi sub aspectul necesarului anual de căldură, prin micşorarea volumului de aer care pătrunde în exces în încăperi şi care trebuie încălzit.

Principale caracteristici tehnice ale tamplariei:

- tamplarie din Aluminiu cu rupere termica si geam termoizolant, cu garnituri de etansare. Indice de izolare acustica între 25 – 40 dB (pentru îmbunatatirea izolatiei fonice se utilizeaza sticla de grosimi diferite pentru cele trei foi din alcatuirea geamului termoizolant). Clasa de reactie la foc min. C-s2, d0

Soluţii de modernizare a instalaţiilor

Soluția 5 (S5) Soluții de modernizare a instalațiilor de iluminat

Pentru respectarea condițiilor privind confortul vizual stipulate în Normativul I7/2011 se recomandă schimbarea sistemului de iluminat:

- Reabilitarea instalatiei de iluminat, utilizarea sistemelor de control (senzori de prezenta) a iluminatului, inlocuirea corpurilor de iluminat cu corpuri de iluminat echipate cu lămpi in tehnologie LED cu parametri ridicaţi şi consum redus de energie pe zona spatiilor comune (casa scarii, coridor, camera gunoi, spalatorie).
- Necesitatea refacerii instalației electrice unde aceasta este deteriorată;

Soluția de ventilare mecanică cu recuperare de căldură

Soluția 6 (S6) - Solutia de ventilare mecanica utilizand recuperator de caldura cu unitati de ventilatie de tip descentralizat (unitare) cu recuperare de caldura (eficiente) pentru fiecare aparament in parte si in statii comune, montate pe peretele exterior al cladirii.

- Instalarea unui sistem de panouri fotovoltaice, echipata cu panouri fotovoltaice monocristaline, instalatie de conversie a energiei electrice de curent curent continuu in energie de curent alternativ si instalatie de introducere a energiei generate in sistemul national de energie electrica. Energia furnizata din sistemul de panouri fotovoltaice va deservi zona spatiilor comune (hol, casa scarii, camera gunoi).

5. Identificarea scenariilor / opțiunilor tehnico - economice (minimum două) și analiza detaliată a acestora

Obiectul documentaţiei tehnico-economice este acela de a analiza variantele existente şi de a selecta cea mai bună opţiune astfel încât să fie posibilă implementarea proiectului în cele mai bune condiţii.

În abordarea soluțiilor, au fost luate în considerare două scenarii posibil de realizat. Astfel, au fost analizate pentru eficientizarea energetică a clădirii soluții care cuprind măsuri de reabilitare diferite, cât și diferențe privind sursa de energie termică și anume:

Varianta 1 - Aceasta solutie implica un cost mic, ce ar duce la o economie a investitiei.
Varianta 2 - Aceasta solutie implica un cost relativ mare al investitiei dar aduce o economie semnificativa de energie si inbunatateste confortul termic interior.

Analiza economică a soluţiilor de modernizare propuse are drept scop furnizarea unui criteriu pentru a justifica adoptarea uneia din variantele propuse. Cele doua variante (V1, V2) de modernizare a cladirii au ca scop cresterea eficienţei termo-energetice si imbunatatirea conditiilor sanitarea microclimatului interior a cladirii. Varianta V2 indeplineste toate aceste avantaje.
Ca urmare, tinand cont de durata medie de amortizare in timp a investitiei, se recomanda sa se implementeze varinata V2 pentru modernizarea cladirii.

5.1. Soluția tehnică, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcțional arhitectural și economic, cuprinzând:

a) Descrierea principalelor lucrări de intervenție pentru consolidarea elementelor, subansamblurilor sau a ansamblului structural

La solicitarea beneficiarului s-a întocmit expertiza tehnică a blocului 24A amplasat pe Bulevardul Unirii, nr. 171, municipiul Buzău, județul Buzău. Expertiza a fost solicitată de către beneficiar în vederea reabilitării energetice a imobilului.

Fundațiile sunt realizate în soluție clasică de fundații din beton sub pereți, având rigiditatea necesară pentru a putea prelua și transmite încărcările din exploatare la teren. Structura de rezistență este realizată din pereți structurali prefabricați, amplasarea acestora fiind stabilită din considerente funcționale.

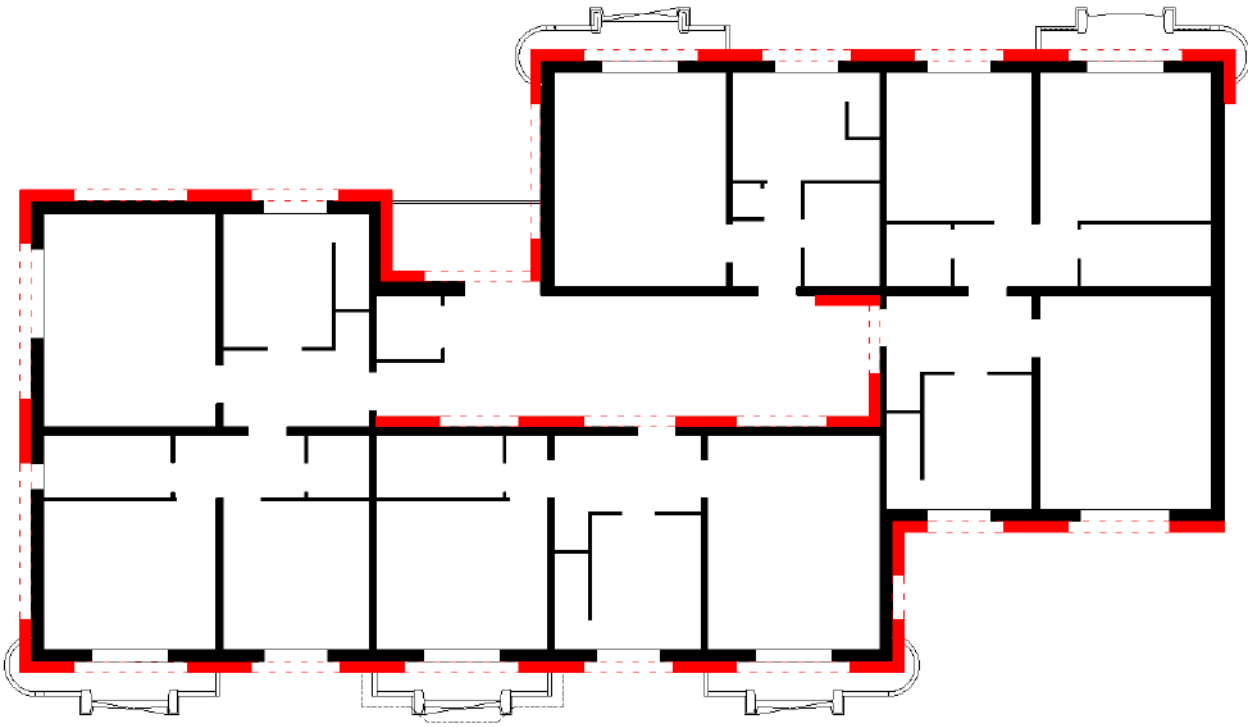
Planșeele de la toate nivelurile sunt realizate din elemente prefabricate de beton armat, având rigiditatea necesară pentru a redistribui solicitările orizontale între

elementele verticale. Acoperișul inițial a fost proiectat și executat sub formă de terasă necirculabilă.

În urma analizelor efectuate se poate concluziona că imobilul aparține clasei de risc seismic Rs II, acesta putând prelua în condiții de siguranță încărcările din exploatarea curentă dar având neajunsuri în preluarea acțiunilor seismice.

Propunerea de intervenție constă în consolidarea imobilului prin prevederea unor elemente suplimentare din beton armat, conform schiței de mai jos. Intervențiile au fost concepute astfel ca să se deruleze doar la exteriorul clădirii și pe casa scării, fără a se interveni în interiorul apartamentelor.

Noile elementele verticale vor fi conectate prin grinzi la nivelul fiecărui planșeu. Conlucrarea dintre structura existentă și noile elemente din beton armat va fi asigurată prin prevederea de conectori pe toată înălțimea clădirii.



După realizarea intervențiilor, clădirea va aparține clasei de risc seismic Rs III, indicatorii aferenți fiind: $R_1 = 70$, $R_2 = 90$ și $R_3 = 83$.

Odată cu realizarea operațiilor de consolidare, se poate realiza reabilitarea energetică a imobilului, fapt ce implică refacerea izolației termice și prevederea unor sisteme regenerabile de energie.

b) Descrierea, după caz, și a altor categorii de lucrări

b.1. Arhitectură

Prin proiect se dorește eficientizarea energetică si consolidare a blocului de locuinte 24A aflat pe bulevardul Unirii, municipiul Buzau.

Eficienţa energetică nu înseamnă doar economii în buget, ci şi o atitudine responsabilă faţă de consumul de energie prin eliminarea pierderilor şi folosirea eficientă a resurselor de energie. Pentru îmbunătăţirea considerabilă a eficienţei energetice a clădirii din prezentul proiect, se propun lucrări de izolare a faţadei, înlocuirea tâmplăriei, dotare clădire cu centrală termică ce se va ampasa in punctul termic aflat la distanta de cca. 18m, ce va fi suplimentată cu un sistem de panouri fotovoltaice, înlocuire instalaţii electrice, etc. Toate aceste lucrări sunt menite să sporească eficienţa energetică a clădirii.

Indicatori tehnici ai construcției propuse:

	EXISTENT	**PROPUS**
Suprafața construită	**410 m²**	**415,31 m²**
Suprafața construită desfăşurată	**3.100,31 m²**	**3.406 m²**
Regim de înălţime	**S+P+7E**	**S+P+7E**
Înălţimea maximă	**23,92 m**	**23,97 m**
Clasa de importanță conform P100-1/2013	**III**	**III**
Categoria de importanţă conform HGR 766/1997(anexa 3)	**C**	**C**
Clasa de risc seismic - Rs	**III**	**III**

Prin prezentul proiect se propun următoarele măsuri de creştere a eficienței energetice a clădirii şi măsuri conexe care contribuie la implementarea proiectului:

- Desfacerea tuturor straturilor de hidroizolare si termoizolare de la nivelul teraselor (pana la betonul de panta).
- Decopertarea totala a tencuielilor de pe fatade si refacerea acestora.
- Desfacerea termosistemului existent pe peretii exteriori.
- Demontarea tîmplăriei exterioare.
- Demontarea corpurilor de iluminat, prizelor, întrerupătoarelor, etc de pe spatiile comune ale blocului.
- Implementarea tuturor lucrarilor de consolidare a cladirii.
- Îmbunătățirea protecției termice a pereților exteriori se propune a se realiza prin montarea unui strat de vata minerala bazaltica rigida de 15 cm grosime, protejat cu tencuială subțire, armată cu țesătură deasă de fibră de sticlă sau fibre organice.
- Pentru termoizolarea soclului se va realiza placarea cu polistiren extrudat de 15 cm grosime.
- Termoizolarea planseului de peste subsol se va realiza cu polistiren extrudat de 15 cm grosime.
- Termoizolarea teraselor de peste ultimul nivel se va realiza cu polistiren extrudat de 25 cm grosime.
- Refecerea straturilor de hidroizolatie de pe terase.
- Înlocuirea tâmplăriei de la exteriorul cladirii cu tâmplărie din aluminiu cu geam termoizolant (geam tripan), având spațiul dintre geamuri umplut cu argon / krypton, sticlă tip LowE. Se prevăd garnituri de etanșare pe conturul cercevelelor.
- Pereții exteriori se vor finisa cu tencuială decoratică silicatică de exterior, de culorare crem-RAL 9001, gri-RAL7039 si caramiziu – RAL-8023.
- Ușa interioară de la accesul principal se va înlocui cu tâmplărie din aluminiu.
- Înlocuirea instalațiilor electrice de pe spatiile comune ale blocului;
- Instalațiile sanitare, apă caldă și apă rece, se vor înlocui în totalitate doar pe zona subsolului.
- Dotarea punctului termic cu centrală termică cu combustibil solid - peleti, ce va fi suplimentată cu un sistem de panouri fotovoltaice (care se va amplasa pe acoperiș, pe partea de sud).
- Refacerea completă a trotuarelor adiacente clădirii.

Finisajele interioare sunt de tip obisnuit pentru locuinte, realizate relativ modest si partial deteriorate si uzate de vechime si slaba intretinere:
- Tamplarie: usi si ferestre initial din lemn, in multe apartamente s-au inlocuit cu ferestre din profile PVC sau aluminiu cu geam termoizolant.

- Tencuieli si zugraveli la pereti si tavane.
- Pardoseli din parchet, parchet laminat, gresie in bai, bucatarii, mozaic in holurile de acces, spatii de circulatie si la scarile care asigura circulatia pe verticala.
- Placaje din faianta la peretii din bai si bucatarie.
- Planşeul peste subsol nu este prevăzut cu termoizolaţie. Subsolul este curat si pe alocuri umed.

Finisaje exterioare

- Tencuieli in praf de piatra la fatade culoare alb.
- Usi de acces din pvc.
- Tamplaria exterioara a ferestrelor din apartamente a fost initial dubla din lemn, prevazuta cu doua foi de geam simplu. Numerosi locatari au schimbat tamplaria din lemn cu tamplarie PVC/Aluminiu, imbunatatind gradul de etansare al apartamentelor dar neutilizand solutii care sa permita ventilarea naturala a camerelor. Exista astfel pericolul aparitiei condensului la fata interioara a elementelor exterioare de constructie, scazand si mai mult gradul de izolare termica.
- Acoperisul este realizat sub forma de terasa necirculabila pe o placa de beton armat, hidroizolata si termoizolata cu zgura expandata cu grosimea de 15cm. Terasa clădirii nu prezinta degradari si neetanseitati.

Elemente de izolare termică

Protecția termică a fațadei este asigurată de panouri prefabricate realizate din trei straturi, care este alcatuit astfel: 14cm strat interior de beton + 8cm termoizolatie + 7cm strat exterior de beton. Legatura dintre cele doua straturi de beton se realizeaza fie cu agrafe din otel, fie cu nervuri de beton armat de 4-6 cm grosime.

Pereţii de inchidere din panouri prefabricate au punţi termice (orizontale în dreptul planşeului de acoperiş, a soclului, în jurul golurilor de tâmplărie).

Planşeul de acoperis nu este izolat suficient din punct de vedere termic.

Tâmplăria exterioară din PVC/confectii metalice.

Uşa de acces din confectie metalica din profile metalice si tabla ambutisată.

Tâmplăria este neetanşă si prezinta multe deteriorari atat la nivelul cercevelelor cat si la dispozitivele de inchidere. Nu se cunosc performantele termoenergetice ale acestora.

Acoperisul este realizat sub forma de terasa necirculabila pe o placa de beton armat, hidroizolata si termoizolata cu zgura expandata cu grosimea de 15cm. Hidroizolaţia a fost întreținută. Nu s-au semnalat evenimente.

Blocul este prevăzut cu balcoane închise si deschise pe direcțiile E si V la fiecare etaj.

b.2. Instalații

Se propun următoarele lucrări:

Instalaţii sanitare și incendiu:

- Alimentarea cu apă se realizeaza de la rețeaua de apă a orasului Buzau;
- Instalatiile sanitare, apa calda si apa rece, se vor inlocui in totalitate doar pe zona subsolului.

Instalații de incendiu:

Conform P118/2/2013 și ordinul 6026 din 2018, obiectivul nu face parte din categoria celor care se avizează/autorizează la incendiu și nu necesită protecție impotriva incendiilor cu hidranti interior.

Reţele exterioare în incintă

- Rețea apă potabilă – Construcția este alimentată cu apă potabilă de la rețeaua publică existentă în zonă.
- Rețeaua de canalizare – se realizeaza la reteaua de canalizare existenta in zona.
- Rețeaua electrică – racord existent la reteaua existenta in zona.

c) Analiza vulnerabilităţilor cauzate de factori de risc, antropici şi naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiţia;

Din punct de vedere al factorilor de risc antropici şi naturali identificăm riscul de întârzieri în derularea lucrărilor de construcţii datorită schimbărilor climatice bruşte.

Aceste schimbări pot afecta investiţia prin prelungirea perioadei de implementare.

Pentru a reduce această vulnerabilitate în stabilirea graficului de execuţie se va realiza o planificare riguroasă a activităţilor proiectului şi se vor lua în calcul unele marje de timp. De asemenea se vor monitoriza permanent lucrările în concordanţă cu schimbările climatice care apar.

d) Informaţii privind posibile interferenţe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existenţa condiţionărilor specifice în cazul existenţei unor zone protejate;

Nu este cazul

e) Caracteristicile tehnice şi parametrii specifici investiţiei rezultate în urma realizării lucrărilor de intervenţie.

Nu este cazul

5.2. Necesarul de utilităţi rezultate, inclusiv estimări privind depăşirea consumurilor iniţiale de utilităţi şi modul de asigurare a consumurilor suplimentare

În cele ce urmează vor fi evidenţiate necesarul de utilități rezultate în cele două variante analizate, respectiv varianta de eficientizare energetică în care nu sunt pachetele de solutii din VARIANTA I (S1+S2+S3+S4+S5) și varianta de eficientizare energetică a clădirii folosind VARIANTA II (S1+ S2+S3+S4+S5+S6).

	Consum	Încălzire	ACM	Iluminat	Total
VARIANTA I	Consum de energie (kWh/an)	89827.63	7278.9	14925	177567.72
	Consum specific de energie (kWh/m²/an)	101.03	8.10	16.61	125.74
	Indice emisii de CO2 (kg/an CO2)				28.54
VARIANTA II	Consum de energie (kWh/an)	49557.12	4794.28	5217.7	133849.19
	Consum specific de energie (kWh/m²/an)	99.95	5.33	5.81	111.09
	Indice emisii de CO2 (kg/an CO2)				16.97

Din datele prezentate coroborat cu informaţiile din auditul energetic ataşat prezentei documentaţii se constată ca toate consumurile scad în ambele variante analizate, totuşi Varianta II oferă o eficiență a consumurilor energetice mai mici decât Varianta I.

5.3. Durata de realizare şi etapele principale corelate cu datele prevăzute în graficul orientativ de realizare a investiţiei, detaliat pe etape principal

Prezenta documentaţie tehnico-economică s-a realizat cu scopul de a fi depusă pentru accesarea fondurilor de finanţare nerambursabilă prin Programul National de Redresare si Rezilienta, Componenta C5 – Valul Renovarii, Axa 1 – Schema de Granturi pentru Eficienta Energetica si Rezilienta in Cladiri Rezidentiale Multifamiliale, Operatiunea A1 – Renovarea integrata (Consolidarea seismica si renovare energetica moderata).

Durata de realizare a investiţiei este de 24 luni. În procesul de stabilire a graficului de execuţie a proiectului s-a luat în considerare o perioadă de 5 luni pentru evaluarea proiectului şi semnarea contractului de finanţare.

Pentru evidenţierea cât mai corectă a derulării investiţiei prezentăm descriptiv toate activităţile care se vor desfăşura pentru realizarea proiectului, iar grafic vom prezenta activităţile care presupun implementarea proiectului. Din acest motiv am împărţit activităţile în trei categorii generale, şi anume:

I. Activităţi desfăşurate înainte de implementarea proiectului

- elaborare studii teren – studiu geotehnic și studiu topografic;
- elaborare D.A.L.I., documentaţii suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri, autorizații
- elaborare expertiză tehnică;
- elaborare audit energetic;
- întocmire/scriere cerere de finanțare;

II. Activităţi legate de implementarea proiectului

- Derulare procedură de achiziții publice pentru servicii proiectare (PT, DE, Documentații tehnice - DTAC), consultanță management investiție, Asistență tehnică proiectant, lucrări de construcții și instalații, utilaje/echipamente cu montaj;
- Realizare proiect tehnic și detalii execuție;
- Execuție lucrări de construcții și instalații;
- Supravegere lucrări de construcții prin diriginți de șantier;

- Procurarea și montarea utilajelor/echipamentelor cu montaj;
- Finalizarea lucrărilor de construcții și instalații;
- Elaborarea cererilor de rambursare intermediare și realizare audit financiar;
- Informare și publicitate la început și la finalizare obiectiv;

III. Elaborare și depunere cerere de rambursare finală și audit financiar final

Grafic de realizare a investiției pentru ambele scenarii

ESALONAREA COSTURILOR COROBORATE CU GRAFICUL DE REALIZARE A INVESTITIEI

	AN 2022	AN I												AN II												AN III											
Luna implementare		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Achizitie si realizare Studii teren																																					
Achiz. si realizare Doc obt. Avize/acorduri																																					
Expertiza tehnica																																					
Audit energetic si certificat energetic																																					
Achizitie si realizare S. F.,																																					
Consultanta																																					
Semnare contract																																					
Organizare proceduri achizitii servicii proiectare PT+DE, Documentatii tehnice, asistenta tehnica																																					
Doc teh avize/autorizatii																																					
PTh+DE																																					
Verf. Tehnica																																					
Organizare proceduri achizitii lucrari si utilaj cu montaj																																					
Achiz. asist. tehn. Diriginte																																					
Asist. tehn. proiectant																																					
Asist.diriginti santier																																					
Organizare de santier																																					
Lucrari Ctii. -consolidare																																					
Lucrari Ctii. si instalatii eficienta																																					
Utilaj cu montaj																																					
Informare si publicitate																																					
Cota ISC - 0,5%																																					
Cota ISC - 0,1%																																					
Cota CSC -0,5%																																					
Taxe avize /acorduri																																					
Audit financiar																																					
Diverse si neprevazute																																					
Total fara TVA																																					
TVA																																					
TOTAL INVESTITIE																																					

5.4. Costurile estimative ale investiției:

- Costurile estimate pentru realizarea investitiei, cu luarea in considerare a costurilor unor investitii similare

Scenariu 1

Valoarea/costul investitiei s-a realizat conform reglementarilor in vigoare HG 907/2016, detalierea acesteia fiind prezentata in deviz general si devizele pe obiect.

Valoarea/costul investitie este 11.647.596,22 lei la care se adauga TVA in valoare de 2.190.542,81 lei.

Valoarea de schimb Euro - Lei este de 1 Euro = 4,9227 Lei curs bce la data de 05.05.2021.

Costul unitar pentru constructii si instalatii este de 364,55 euro/mp.

Costul unitar pentru investitia de baza este de 364,55 euro/mp.

Scenariu 2

Valoarea/costul investitiei s-a realizat conform reglementarilor in vigoare HG 907/2016, detalierea acesteia fiind prezentata in deviz general si devizele pe obiect.

Valoarea/costul investitie este 12.019.988,50 lei la care se adauga TVA in valoare de 2.260.770,43 lei.

Valoarea de schimb Euro - Lei este de 1 Euro = 4,9227 Lei curs bce la data de 05.05.2021.

Costul unitar pentru constructii si instalatii este de 364,55 euro/mp.

Costul unitar pentru investitia de baza este de 418,40 euro/mp.

- Costurile estimative de operare pe durata normala de viață/amortizare a investiției

Cheltuieli cu utilitatile:

Consum de energie

Consum de energie anual = 14.925 Kw/an

Pret = 0,57 lei/Kw

Total cost = 8.507,25 lei

Productie de energie electrica anuala pentru sistem fotovoltaic = 9.707,3 Kw/an

Pret de vanzare Kw/h catre furnizor = 0,21 lei

Total reducere = 2.038,53 lei

Total plata energie electrica = 10.545,78 lei

Consum mediu canalizare = 150.00 mc/an

Cost apa-canalizare 150.00 mc/an * 4 lei/mc = **600 lei/an**

Cost apa/an = 195 mc/an *5 = **975 lei/an**

Cost energie termica - combustibil solid

Consum lunar = 26 mc/an

Pret/ mc lemn = 500 lei/mc
26 mc * 500 lei/mc = **13.000 lei/an**
Telefonie, cablu tv, internet = 300 lei/luna * 12 luni = **3.600 lei/an**
Gunoi menajer = 50 lei/luna * 12 luni = **600 lei/an**
Total cheltuieli utilitati = 29.320,78 lei/an
Cheltuieli cu personalul
Necesar de personal:
- 12 salariati– 8 h/zi
Costuri previzionate:
Salariu mediu brut 5.243 lei/luna
Retineri angajator
CAM 2,25% = 1.415,61 lei/luna
Salarii medii brut: 12 persoane * 12 luni * 5.243 lei/luna = 754.992 lei/an
TOTAL COSTURI CU PERSONALUL = 756.407,61 lei /AN

5.5. Sustenabilitatea realizării investiției:

a) Impactul cultural și social

Urmare a mai multor studii realizate la nivel mondial în domeniu, impactul unei renovări energetice durabile a clădirilor poate fi rezumat după cum urmează:

- **Beneficii economice** - s-a estimat că intensificarea activităţii economice ca rezultat al creării de locuri de muncă şi al stimulării investiţiilor generează de 1,5 ori valoarea economiilor de costuri energetice sub formă de capacităţi de producţie suplimentare.
  Beneficiile adiţionale necuantificate sunt reprezentate de valorile mai mari ale proprietăţilor;
- **Beneficii sociale** - îmbunătăţirea eficienţei energetice a locuinţelor a fost de mult timp recunoscută de unele state membre ca fiind esenţială pentru a asigura necesarul de încălzire accesibil financiar pentru familiile cu venituri modeste şi pentru a aborda problema sărăciei energetice, estimată ca afectând 10-25% din totalul populaţiei U.E. Locuinţele care dispun de o încălzire mai eficientă oferă şi beneficii pentru sănătate, având mai puţine zone reci şi curenţi de aer, mai puţin condens şi o predispoziţie mai redusă la mucegai, precum şi o calitate mai ridicată a aerului din interior. Pe lângă aceasta, se ştie că o mare parte a populaţiei din România nu este capabilă - în general şi în condiţii normale - să îşi

asigure niveluri suficiente de confort termic în locuinţe, având în vedere costul ridicat al energiei termice în raport cu veniturile.

- **Beneficii pentru sistemele energetice** - economiile realizate la solicitarea maximă a sistemelor energetice urmare a îmbunătăţirii performanţei energetice a clădirilor, inclusiv autogenerare de energie, au aproximativ aceeaşi valoare cu economiile în materie de costuri energetice, iar de acestea pot beneficia toţi utilizatorii.

b) Estimări privind forţa de muncă ocupată prin realizarea investiţiei

Număr de locuri de muncă create în faza de realizare

Pentru realizarea investiţiei se va contracta o firmă specializată în domeniu pe baza procedurii de achiziţie aşa cum s-a descris la punctele anterioare. Prin urmare putem spune că proiectul de faţă nu crează locuri de muncă în faza de execuţie, întrucât activităţile de executare a lucrărilor de construcţii nu se vor realiza în regie proprie.

Totuşi, în mod indirect, proiectul propus poate crea locuri de muncă pentru agenţii economici care vor participa la realizarea acestei investiţii. Acest lucru este însă greu de determinat întrucât depinde de capacitatea actuală a fiecărui agent economic.

Număr de locuri de muncă create în faza de operare

Realizarea investiţiei nu va crea locuri de muncă în faza de operare.

c) Impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversităţii şi a siturilor protejate, după caz

Situaţia energetică a clădirilor - fie că este clădire publică sau locuinţă - este una dintre cele mai sensibile din punct de vedere al cercetărilor aplicate şi specialiştilor.

Eficientizarea consumului de energie, creşterea eficienţei energetice şi reducerea pierderile energetice ar avea ca finalitate scăderea consumului de energie în valori relative şi absolute, cunoscut fiind faptul ca în Romania clădirile de locuit au consum de energie dublu comparativ cu ţările dezvoltate din Europa. În acest context, creşterea eficienței energetice a clădirilor prin măsuri de reabilitare termică complexe precum şi prin alegerea materialelor de construcţii a unei clădiri după criteriul energiei înglobate poate sugera o direcţie de acţiune în sensul creşterii eficienței energetice. Opţiunile se pot îndrepta către materiale locale, lemnul (ca sursă regenerabilă şi nepoluantă), metale şi materiale ceramice etc. Performanţele funcţionale şi energetice ale unei clădiri, măsura în care este promovată arhitectura solară, arhitectura ecologică, încadrarea unei clădiri în mediul ambiant devin obiective care în contextul temei sunt de asemenea luate

în considerare. Realizarea unei performanţe energetice ridicate prin identificarea de soluţii mai puţin energofage, bazate pe utilizarea eficientă a energiei cu impact redus asupra factorilor de mediu sunt obiective care se au în vedere fiind analizate din punct de vedere tehnic şi teoretic.

Clădirile reprezintă cea mai mare sursă de emisii de C02, contribuind astfel cel mai mult la schimbările climatice. Valoarea beneficiilor pentru mediu aduse de renovarea clădirilor ar putea fi de ordinul a 10% din economiile de costuri energetice.

Prin soluţiile propuse de către arhitect, de către specialiştii în instalaţii precum şi de către auditorul energetic se asigură implementarea unor măsuri de eficientizare care va transforma clădirea luată în studiu dintr-o clădire nereabilitată, neeficientă din punct de vedere energetic, mare consumatoaare de energie într-una eficientă din punct din punct de vedere energetic, cu un impact minim asupra mediului înconjurător.

Însăşi rezultatul direct al acestui proiect este reducerea gazelor cu efect de seră, ceea ce aduce cu sine o reducere a impactului asupra mediului. Energia asociată funcţionării clădirilor reprezintă punctul principal al performanţei vis-a-vis de impactul asupra mediului pentru o clădire. Scăderea cantităţii energiei de operare a clădirilor (încălzire /răcire/ consumul de apă/electricitate) se poate traduce prin costuri mai mici şi impact redus asupra mediului. Construcţiile eficiente energetic trebuie să ofere soluţii eficiente energetic, izolaţii corespunzătoare şi modalităţi multiple de salvare a energiei.

Ajustarea impactului asupra mediului pentru clădirile studiate se va realiza prin reabilitare şi aducerea ei la un nivel de funcţionare optim şi conform cu standardele şi cu normativele în vigoare.

5.6. Analiza financiară și economică aferentă realizării lucrărilor de intervenție

a) Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referinșă și prezentarea scenariului de referință

Investiţia propusă constă în reabilitarea termică, eficientizarea energetică si consolidare seismica a blocului de locuinte 24A.

În analiza financiară s-a luat în considerare faptul că proiectul este unul de natură bloc de locuinte ceea ce înseamnă că nu va genera venituri Primăriei. Reabilitarea energetică va duce în schimb la reducerea cheltuielilor cu energia.

Prezentarea scenariului de referinţă:

Investiţia presupune realizarea de lucrări de reabilitare cu scopul de a eficientiza energetic clădirea de locuinte colective. În realizarea acestui scenariu de referinţă se va lua în considerare propunerea expertului tehnic, cea a auditorului energetic dar şi cea

propusă de specialiştii în arhitectură şi instalaţii. Astfel, scenariul de referinţă este adoptarea pachetului de soluţii propuse de auditor, pachet complex ce înglobează o serie de soluţii pentru instalaţiile clădirii. Lucrările de reabilitare aferente scenariului de referinţă sunt descrise în detaliu la subcapitolului 5.1. din cadrul prezentei documentaţii.

În conformitate cu recomandarile Comisiei Europene pentru investiţii în cladiri, analiza cost – beneficiu a fost efectuata din punctul de vedere al proprietarului investiţiei şi a fost realizata pentru o perioada de operare de 30 de ani.

b) Analiza cererii de bunuri și servicii care justifică necesitatea și dimensionarea investiției, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung

Investiţia de faţă vine în întâmpinarea nevoii de a asigura toate condiţiile optime desfăşurării locuirii de catre locatari.

c) Analiza financiară; sustenabilitatea financiară

Din punct de vedere financiar şi a sustenabilităţii celor 2 scenarii analizate în tabelul următor se vor evidenţia sintetic avantajele şi dezavantajele fiecăruia.

Tabel – Soluții de intervenție cladire bloc de locuinte

<u>Scenariul I</u> - Varianta I (cu pachetul de solutii **S1+S2+S3+S4+S5)**	**<u>Scenariul II</u>** - Varianta II (cu pachetul de solutii **S1+S2+S3+S4+S5+S6)**
Consum specific de energie 141.42 (kWh/m²/an)	Consum specific de energie 126.78 (kWh/m²/an)
Clasă energetică după reabilitare A	Clasă energetică după reabilitare A
Economia de energie după implementarea proiectului 81.2 %	Economia de energie după implementarea proiectului 80,57 %
Întrunește exigențele actuale de performanță energetică a clădirii conform anexe ghid specific aferent P.I.3.1B	Întrunește exigențele actuale de performanță energetică a clădirii conform anexe ghid specific aferent P.I.3.1B
Durata de implementare – 24 luni	Durata de implementare – 24 luni
Total deviz investiție 11.647.596,22 (fără TVA)	Total deviz investiție 12.019.988,50 (fără TVA)

SCENARIUL 1 –

Calculul indicatorilor de performanţa financiara: fluxul cumulat, valoarea neta, rata interna de rentabilitate şi raportul cost – beneficiu

Analiza financiara a fost efectuata din punctul de vedere al proprietarului investitiei, UAT Municipiul Buzau si a fost realizata pentru o perioada de operare de 20 de ani. Metoda utilizata in dezvoltarea Analizei financiare este cea a ,,fluxului net de numerar actualizat''. In aceasta metoda fluxurile non-monetare cum ar fi amortizarea si provizioanele nu sunt luate în considerare.

În realizarea Analizei Cost – Beneficiu financiara a fost utilizata metoda incrementala, metoda bazata pe utilizarea rezultatelor din scaderea celor doua variante, respectiv: ,,Varianta investitie maxima'' - ,, Varianta 0''.

Au fost luate în considerare totalul cheltuielilor din devizul general al investitiei în lei precum si repartizarea costurilor investitiei pe perioada de implementare a proiectului – 36 luni, în conformitate cu graficul prezentat în capitolele anterioare.

In conformitate cu devizul general al proiectului, costul total al investitiei se ridica la valoarea de **13.838.139,02**, suma care include TVA si este prezentat in anexa **tabelul 1.1.**

Valoarea reziduala a proiectului, reprezentand ,,valoarea de revanzare'' a obiectivului, în ultimul an de analiza este de 30% din costul de investitie considerat în Analiza Cost – Beneficiu (în conformitate cu proiectele similare implementate în infrastructura aferenta comunitatilor rurale).

La elaborarea analizelor financiare s-a adoptat un scenariu privind evolutia viitoare a ratei inflatiei de-a lungul perioadei de analiza; rate anuale de crestere, precum si indicii de crestere cu baza fixa anul I de analiza (asimilat cu primul an de implementare a proiectului) sunt prezentate în continuare:

anul	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
rata inflatiei	5%	5%	4%	4%	3%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
index (anul 1 = 100)	100	105	109	114	117	119	122	124	127	129	132	134	137	140	143	145	148	151	154	157	161

Ratele de discount (actualizare) folosite in estimarea rentabilitatii Proiectului au fost de **5%** (EURO) si **8%** (RON) , pentru analiza financiara, respectiv **5.5%** pentru analiza socio-economica.

O investitie este rentabila, din punct de vedere financiar, respectiv economic, daca prezinta o rata interna de rentabilitate superioara ratei de actualizare adoptate; echivalent, daca valoarea neta prezenta este pozitiva.

Costurile de intretinere previzionate aferente intretinerii si igienizarii conform specificatiilor proiectantului, se refera la lucrari de genul: reparatii, zugraveli, vopsitorii si alte lucrari necesare pastrarii cladirii in stare de functionare, ce se vor efectua anual si periodic.

Intretinerea curenta a fost previzionata la 0,5% din valoarea de C+M = 0,5% * 2.497.151,55 = 12.485,76 lei/an

Intretinerea periodica a fost previzionata la 10% din valoare de C+M o data la 10 ani = 249.715,15 lei/10 ani

Costurile administrative s-au calculat adoptand ipoteza ca reprezinta 10% din costurile cu intretinerea.

Costurile cu materialele si cu energia electrica au fost calculate folosindu-se experienta Proiectantului din derularea unor proiecte similare. Acestea au fost ajustate direct proportional cu magnitudinea Proiectului de fata si cu efectele generate de implementarea acestuia.

Toate aceste costuri sunt indexate cu rata inflatiei, conform scenariului considerat, pentru intreaga perioada de analiza.

Evolutia prezumata a costurilor de operare si intretinere este prezentata in anexa , **tabelul 1.2.**

Inainte de a efectua analiza financiara, trebuie mai intai sa prezentam fundamentarea acestei analize, tinand cont de urmatoarele elemente :

- **modelul financiar** : aceasta informatie este necesara pentru a intelege modul de formare a veniturilor si cheltuielilor, precum si a detaliilor 'tehnice' ale analizei financiare.
- **proiectiile financiare:** proiectii ce prezinta costurile investitionale si operationale aferente proiectului.
- **sustenabilitatea proiectului** : ce indica performantele financiare ale proiectului (VAN – valoarea neta actualizata, RIR – rata interna de rentabilitate, BCR – raportul beneficiu/cost)

Sursele de finantare pentru lucrarile de investitie sunt prezentate in anexa, **tabelul 1.3**.

Modelul financiar

Scopul analizei financiare este acela de a identifica si cuantifica cheltuielile necesare pentru implementarea proiectului, dar si a cheltuielilor si veniturilor generate

de proiect in faza operationala. Modelul teoretic aplicat este modelul Cash Flow Actualizat (DCF), care cuantifica diferenta dintre veniturile si cheltuielile generate de proiect pe durata sa de functionare, ajustand aceasta diferenta cu un factor de actualizare, operatiune necesara pentru a 'aduce' o valoare viitoare in prezent, la un numitor comun.

Valoarea actualizata neta (VNAF)

Valoare neta actualizata indica valoarea actuala – la momentul zero – a implementarii unui proiect ce va genera in viitor diverse fluxuri de venituri si cheltuieli.

$VNA = \Sigma CF_t/(1+k)^t) + VR_n/(1+k)^t - I_0$

unde :

CF_t = cash flow-ul generat de proiect in anul 't' – diferenta dintre veniturile si cheltuielile aferente

VR_n = valoarea reziduala a investitiei in ultimul an al analizei (30% din valoarea investitiei)

I_0 = investitia necesara pentru implementarea proiectului

Cu alte cuvinte, un indicator VNA pozitiv indica faptul ca veniturile viitoare vor excede cheltuielile, toate aceste diferente anuale 'aduse' in prezent – cu ajutorul ratei de actualizare – si insumate reprezentand exact valoarea pe care o furnizeaza indicatorul.

Rata interna de rentabilitate (RIR)

RIR reprezinta rata de actualizare la care VNA este egala cu zero. Altfel spus, aceasta rata interna de rentabilitate minima acceptata pentru proiect, o rata mai mica indicand faptul ca veniturile nu vor acoperi cheltuielile. Cu toate acestea. Valoare RIR negativa poate fi acceptata pentru anumite proiecte in cadrul programelor de finantare – datorita faptului ca acest tip de investitii reprezinta o necesitate stringenta, fara a avea insa capacitatea de a genera venituri (sau genereaza venituri foarte mici) : construirea scolilor, gradinitelor, centrelor de educare culturala drumuri, statii de epurare, retele de canalizare, retele de alimentare cu apa, etc. Acceptarea unei RIR financiare negativa este totusi conditionata de existenta unei RIR economice pozitiva – acelasi concept, dar de data aceasta aplicat asupra beneficiilor si costurilor socio-economice.

Raportul Beneficiu/Cost (BCR)

Raportul beneficiu-cost este un indicator complementar al VNA, comparand valoarea actuala a beneficiilor viitoare cu cea a costurilor viitoare, inclusiv valoarea investitiei :

$BCR = VP(I)_0 / VP(O)_0$

unde :
$VP(I)_0$ = valoarea actualizata a intrarilor de fluxuri financiare genarate de proiect in perioada analizata (inclusiv valoarea reziduala)
$VP(O)_0$ = valoarea actualizata a iesirilor de fluxuri financiare genarate de proiect in perioada analizata (inclusiv costurilor investitionale)

Rata de discount (actualizare) folosite in estimarea rentabilitatii Proiectului au fost de 5%, pentru analiza financiara.

O investitie este rentabila, din punct de vedere financiar, respectiv economic, daca prezinta o rata interna de rentabilitate superioara ratei de actualizare adoptate; echivalent, daca valoarea neta prezenta este pozitiva.

Proiectiile financiare

Acest subcapitol vizeaza principalele cheltuieli implicate in implementarea proiectului propus : costurile de investitie si costurile de operare si intretinere. Costurile investitionale au fost estimate pe baza solutiei tehnice identificate si a evaluarilor prezentate in capitolul alocat devizului general al investitiei.

- Costurile de operare sunt costuri aditionale generate de utilizarea investitiei, dupa terminarea constructiei proiectului. In cazul prezentat aceste costuri de operare constau in: intretinerea spatiilor, costul muncii vii, alte costuri de operare ale proiectului (ex.: administrative, utilitati, intretinere curenta si periodica a cladirii). Aceste costuri sunt prezentate in tabelele cu estimarea costurilor de intretinere si operare.
- ***Sustenabilitatea proiectului***

- Durabilitatea financiara a proiectului se evaluaeaza prin verificarea fluxului de numerar cumulat.

Durabilitatea financiara este data de proportia de grant acordata Beneficiarului investitiei, precum si veniturile financiare generate de implementarea Proiectului.
Ultima linie, fluxul cumulat de numerar, este pozitiv si arata faptul ca proiectul este durabil din punct de vedere financiar. Sustenabilitatea proiectului este prezentata in anexa, **tabelul 1.4.**

Ca urmare a realizarii analizei financiare, rata interna de rentabilitate a investitiei, RIRF/C se situeza mult sub pragul de rentabilitate de 8% (-191%) iar VNAF/C are o

valoare negativa (-30.437.013,47 lei). Acest lucru arata ca rentabilitatea financiara a capitalului investit este negativa; analiza financiara demonstreaza necesitatea acordarii unei finantari nationale (asumat a fi, in detalierea surselor de finantare), care sa sustina obtinerea unui cash-flow pozitiv al proiectului si, implicit, indicatori de rentabilitate pozitivi.
Rentabilitatea financiara a investitiei si a capitalului este prezentata in anexa, **tabelele 1.5. si 1.6.**

SCENARIUL 1

Calculul indicatorilor de performanţa financiara: fluxul cumulat, valoarea neta, rata interna de rentabilitate şi raportul cost – beneficiu

Analiza financiara a fost efectuata din punctul de vedere al proprietarului investitiei, UAT Municipiul Buzau, si a fost realizata pentru o perioada de operare de 30 de ani. Metoda utilizata in dezvoltarea Analizei financiare este cea a ,,fluxului net de numerar actualizat''. In aceasta metoda fluxurile non-monetare cum ar fi amortizarea si provizioanele nu sunt luate în considerare.
În realizarea Analizei Cost – Beneficiu financiara a fost utilizata metoda incrementala, metoda bazata pe utilizarea rezultatelor din scaderea celor doua variante, respectiv: ,,Varianta investitie maxima'' - ,, Varianta 1''.

Au fost luate în considerare totalul cheltuielilor din devizul general al investitiei în lei precum si repartizarea costurilor investitiei pe perioada de implementare a proiectului – 36 luni, în conformitate cu graficul prezentat în capitolele anterioare.
In conformitate cu devizul general al proiectului, costul total al investitiei se ridica la valoarea de **13.838.139,02 lei**, suma care include TVA si este prezentat in anexa **tabelul 1.1.**

Valoarea reziduala a proiectului, reprezentand ,,valoarea de revanzare'' a obiectivului, în ultimul an de analiza este de 30% din costul de investitie considerat în Analiza Cost – Beneficiu (în conformitate cu proiectele similare implementate în infrastructura aferenta comunitatilor rurale).

La elaborarea analizelor financiare s-a adoptat un scenariu privind evolutia viitoare a ratei inflatiei de-a lungul perioadei de analiza; rate anuale de crestere, precum si indicii de crestere cu baza fixa anul I de analiza (asimilat cu primul an de implementare a proiectului) sunt prezentate în continuare:

anul	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
rata inflatiei	5%	5%	4%	4%	3%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
index (anul 1 = 100)	100	105	109	114	117	119	122	124	127	129	132	134	137	140	143	145	148	151	154	157	161

Ratele de discount (actualizare) folosite in estimarea rentabilitatii Proiectului au fost de **5%** (EURO) si **8%** (RON) , pentru analiza financiara, respectiv **5.5%** pentru analiza socio-economica.

O investitie este rentabila, din punct de vedere financiar, respectiv economic, daca prezinta o rata interna de rentabilitate superioara ratei de actualizare adoptate; echivalent, daca valoarea neta prezenta este pozitiva.

Costurile de intretinere previzionate aferente intretinerii si igienizarii conform specificatiilor proiectantului, se refera la lucrari de genul: reparatii, zugraveli, vopsitorii si alte lucrari necesare pastrarii cladirii in stare de functionare, ce se vor efectua anual si periodic.

Intretinerea curenta a fost previzionata la 0,5% din valoarea de C+M = 0,5% * 2.192.292,26 = 10.961,46 lei/an

Intretinerea periodica a fost previzionata la 10% din valoare de C+M o data la 10 ani = 219.229,23 lei/10 ani

Costurile administrative s-au calculat adoptand ipoteza ca reprezinta 10% din costurile cu intretinerea.

Costurile cu materialele si cu energia electrica au fost calculate folosindu-se experienta Proiectantului din derularea unor proiecte similare. Acestea au fost ajustate direct proportional cu magnitudinea Proiectului de fata si cu efectele generate de implementarea acestuia.

Toate aceste costuri sunt indexate cu rata inflatiei, conform scenariului considerat, pentru intreaga perioada de analiza.

Evolutia prezumata a costurilor de operare si intretinere este prezentata in anexa , **tabelul 1.2.**

Inainte de a efectua analiza financiara, trebuie mai intai sa prezentam fundamentarea acestei analize, tinand cont de urmatoarele elemente :

- **modelul financiar** : aceasta informatie este necesara pentru a intelege modul de formare a veniturilor si cheltuielilor, precum si a detaliilor 'tehnice' ale analizei financiare.
- **proiectiile financiare:** proiectii ce prezinta costurile investitionale si operationale aferente proiectului.

- **sustenabilitatea proiectului** : ce indica performantele financiare ale proiectului (VAN – valoarea neta actualizata, RIR – rata interna de rentabilitate, BCR – raportul beneficiu/cost)

Sursele de finantare pentru lucrarile de investitie sunt prezentate in anexa, **tabelul 1.3**.

Modelul financiar

Scopul analizei financiare este acela de a identifica si cuantifica cheltuielile necesare pentru implementarea proiectului, dar si a cheltuielilor si veniturilor generate de proiect in faza operationala. Modelul teoretic aplicat este modelul Cash Flow Actualizat (DCF), care cuantifica diferenta dintre veniturile si cheltuielile generate de proiect pe durata sa de functionare, ajustand aceasta diferenta cu un factor de actualizare, operatiune necesara pentru a 'aduce' o valoare viitoare in prezent, la un numitor comun.

Valoarea actualizata neta (VNAF)

Valoare neta actualizata indica valoarea actuala – la momentul zero – a implementarii unui proiect ce va genera in viitor diverse fluxuri de venituri si cheltuieli.

$VNA = \Sigma CF_t/(1+k)^t) + VR_n/(1+k)^t – I_0$

unde :

CF_t = cash flow-ul generat de proiect in anul 't' – diferenta dintre veniturile si cheltuielile aferente

VR_n = valoarea reziduala a investitiei in ultimul an al analizei (30% din valoarea investitiei)

I_0 = investitia necesara pentru implementarea proiectului

Cu alte cuvinte, un indicator VNA pozitiv indica faptul ca veniturile viitoare vor excede cheltuielile, toate aceste diferente anuale 'aduse' in prezent – cu ajutorul ratei de actualizare – si insumate reprezentand exact valoarea pe care o furnizeaza indicatorul.

Rata interna de rentabilitate (RIR)

RIR reprezinta rata de actualizare la care VNA este egala cu zero. Altfel spus, aceasta rata interna de rentabilitate minima acceptata pentru proiect, o rata mai mica indicand faptul ca veniturile nu vor acoperi cheltuielile. Cu toate acestea. Valoare RIR negativa poate fi acceptata pentru anumite proiecte in cadrul programelor de finantare – datorita faptului ca acest tip de investitii reprezinta o necesitate stringenta, fara a avea insa capacitatea de a genera venituri (sau genereaza venituri foarte mici) : construirea scolilor, gradinitelor, centrelor de educare culturala drumuri, statii de epurare, retele de

canalizare, retele de alimentare cu apa, etc. Acceptarea unei RIR financiare negativa este totusi conditionata de existenta unei RIR economice pozitiva – acelasi concept, dar de data aceasta aplicat asupra beneficiilor si costurilor socio-economice.

Raportul Beneficiu/Cost (BCR)

Raportul beneficiu-cost este un indicator complementar al VNA, comparand valoarea actuala a beneficiilor viitoare cu cea a costurilor viitoare, inclusiv valoarea investitiei :

$BCR = VP(I)_0 / VP(O)_0$

unde :
$VP(I)_0$ = valoarea actualizata a intrarilor de fluxuri financiare genarate de proiect in perioada analizata (inclusiv valoarea reziduala)
$VP(O)_0$ = valoarea actualizata a iesirilor de fluxuri financiare genarate de proiect in perioada analizata (inclusiv costurilor investitionale)

Rata de discount (actualizare) folosite in estimarea rentabilitatii Proiectului au fost de 5%, pentru analiza financiara.

O investitie este rentabila, din punct de vedere financiar, respectiv economic, daca prezinta o rata interna de rentabilitate superioara ratei de actualizare adoptate; echivalent, daca valoarea neta prezenta este pozitiva.

Proiectiile financiare

Acest subcapitol vizeaza principalele cheltuieli implicate in implementarea proiectului propus : costurile de investitie si costurile de operare si intretinere. Costurile investitionale au fost estimate pe baza solutiei tehnice identificate si a evaluarilor prezentate in capitolul alocat devizului general al investitiei.

- Costurile de operare sunt costuri aditionale generate de utilizarea investitiei, dupa terminarea constructiei proiectului. In cazul prezentat aceste costuri de operare constau in: intretinerea spatiilor, costul muncii vii, alte costuri de operare ale proiectului (ex.: administrative, utilitati, intretinere curenta si periodica a cladirii). Aceste costuri sunt prezentate in tabelele cu estimarea costurilor de intretinere si operare.
- ***Sustenabilitatea proiectului***

- Durabilitatea financiara a proiectului se evaluaeaza prin verificarea fluxului de numerar cumulat.

Durabilitatea financiara este data de proportia de grant acordata Beneficiarului investitiei, precum si veniturile financiare generate de implementarea Proiectului.
Ultima linie, fluxul cumulat de numerar, este pozitiv si arata faptul ca proiectul este durabil din punct de vedere financiar. Sustenabilitatea proiectului este prezentata in anexa, **tabelul 1.4.**

Ca urmare a realizarii analizei financiare, rata interna de rentabilitate a investitiei, RIRF/C se situeza mult sub pragul de rentabilitate de 8% (-169%) iar VNAF/C are o valoare negativa (-28.827.569,17 lei). Acest lucru arata ca rentabilitatea financiara a capitalului investit este negativa; analiza financiara demonstreaza necesitatea acordarii unei finantari nationale (asumat a fi, in detalierea surselor de finantare), care sa sustina obtinerea unui cash-flow pozitiv al proiectului si, implicit, indicatori de rentabilitate pozitivi.

Rentabilitatea financiara a investitiei si a capitalului este prezentata in anexa, **tabelele 1.5. si 1.6.**

a) analiza economică; analiza cost-eficacitate;

Avand in vedere amplitudinea impactului socio-economic al proiectelor finantate, rezultatele analizei financiare sunt semnificative doar in masura in care ele sunt completate de cele ale analizei economice. Nu mai este cazul sa insistam asupra faptului ca multe dintre proiectele finantate de la bugetul statului au o rata interna de rentabilitate financiara mica sau negativa – datorita faptului ca implementarea lor nu genereaza (sau genereaza intr-o mica masura) venituri.

Conform ghidului Analizei Cost Beneficiu proiectele care nu sunt de investitii publice majore nu necesitata analiza economica.
Proiectul ce se propune spre finantare are numeroase beneficii socio economice parte dintre ele cuantificabile monetar dar si necuantificabile de importanta sociala majora.

Beneficii si Costuri economice

Analiza Economica evalueaza fezabilitatea economica a proiectului, pe baza economiilor la costurile de exploatare, dar si cele sociale.

Impactul social dorit a se obtine prin implementarea proiectului este imbunatatirea accesului la resursele si serviciile comunitatii. Indicatorii folositi pentru estimarea abilitatii proiectului de a realiza aceste obiective sunt:

- asigurarea distributiei uniforme in comunitate a efectelor pozitive generate de proiect.

  Indicatorii care arata daca aceste obiective sunt atinse sunt:
- reducerea ratei somajului;
- cresterea calitatii procesului socio-cultural;
- inlaturarea cauzelor care impiedica educarea oamenilor din mediul rural;
- variatii in stilul de viata al comunitatii;
- orice efect in cultura indigena

Analiza de senzitivitate

Analiza de senzitivitate consta in determinarea intervalului de evolutie a indicatorilor de profitabilitate, considerati pentru diferite scenarii de evolutie ai factorilor cheie, in scopul testarii soliditatii rentabilitatii proiectului si pentru a-i ierarhiza din punctul de vedere al gradului de risc.

Scopul analizei de senzitivitate este de a determina variabilele sau parametrii critici ai modelului, ale caror variatii, in sens pozitiv sau in sens negativ, comparativ cu valorile folosite pentru cazul optimal, conduc la cele mai semnificative variatii asupra principalilor indicatori ai rentabilitatii, respectiv RIR si VNA; cu alte cuvinte influenteaza in cea mai mare masura acesti indicatori.

Criteriul de distingere a acestor variabile cheie variaza conform specificului proiectului analizat si trebuie determinat cu mare acuratete.

Este recomandabila adoptarea acelor indicatori a caror variatie absoluta de 1% duce la o variatie a RIR de cel putin 1% sau a VNA de cel putin 5%.

Analiza socio-economica a condus la obtinerea urmatorilor indicatori de eficienta ai investitiei.

b) analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor.

Analiza de senzitivitate consta in determinarea intervalului de evolutie a indicatorilor de profitabilitate, considerati pentru diferite scenarii de evolutie ai factorilor cheie, in scopul testarii soliditatii rentabilitatii proiectului si pentru a-i ierarhiza din punctul de vedere al gradului de risc.

Scopul analizei de senzitivitate este de a determina variabilele sau parametrii critici ai modelului, ale caror variatii, in sens pozitiv sau in sens negativ, comparativ cu valorile folosite pentru cazul optimal, conduc la cele mai semnificative variatii asupra principalilor indicatori ai rentabilitatii, respectiv RIR si VNA; cu alte cuvinte influenteaza in cea mai mare masura acesti indicatori.

Criteriul de distingere a acestor variabile cheie variaza conform specificului proiectului analizat si trebuie determinat cu mare acuratete.

Este recomandabila adoptarea acelor indicatori a caror variatie absoluta de 1% duce la o variatie a RIR de cel putin 1% sau a VNA de cel putin 5%.

Proiectul propus spre finantare **nu are o Rata interna de rentabilitate financiara pozitiva datorita faptului ca este un proiect care nu genereaza venituri financiare sau veniturile sunt sume modice**, iar beneficiile de ordin economico-social mare parte dintre ele sunt greu cuantificabile, astfel oricat am scadea cheltuielile de operare si de investitie intr-un scenariu optimist sau le-am creste intr-un scenariu pesimist priectul neinregistrand venituri rata interna de rentabilitate si valoarea actualizata neta ar fi negative.

Proiectul este adaptat normelor tehnologice si masurilor recomandate de Uniunea Europeana si legislatia nationala.

In vederea prevenirii riscurilor s-au efectuat o serie de studii geologice, geofizice, hidrologice, hidrogeologice, studii referitoare la clima zonala, adâncimea de inghet si seismologice.

Au fost analizate si estimate riscurile de natura financiara, de administrare si management generate de Proiect; se considera ca acestea sunt reduse ca pondere. UAT Municipiul Buzau prezinta o capacitate de management si de implementare a proiectului corespunzatoare cu cerintele prevazute.

Riscurile de natura financiara si politice, dar si cele referitoare la forta majora au fost evaluate in cadrul estimarii costurilor investitionale, in interiorul Devizului General estimativ; pentru acestea s-a prevazut o valoare procentuala de 5% din costul direct de investitie. In acest mod sunt asigurate conditiile normale de desfasurare a urmatoarelor faze de proiectare si, mai ales, de executie.

- Analiza de senzitivitate analizeaza influenta factorilor de risc, identificati cu posibilitatea de nerealizare a factorilor pozitivi care conduc la aparitia rentabilitatii financiare si economice a proiectului.

Încă din faza de concepere a unui proiect se impune a fi realizată o analiză de risc. Riscul în cadrul proiectelor reprezintă efectul asupra obiectivelor proiectului, care

poate apărea datorită necunoaşterii ansamblului potenţial de evenimente existente pe toată durata de implementare a proiectului.

Managementul riscului reprezintă procesul sistematic care identifică, analizează şi răspunde riscurilor care pot apărea în proiect. Riscul se defineşte ca fiind posibilitatea de abatere (pozitivă sau negativă) de la obiectivele proiectului. Abaterile se pot înregistra în ceea ce priveşte conţinutul, durata, costurile, calitatea. Orice tip de proiect este caracterizat de un anumit grad de incertitudine care generează un anume risc, dar aplicarea metodelor de management al proiectului, va face ca nivelul de incertitudine să fie mai mic sau pentru riscuri identificate să poată conduce la planificarea măsurilor de răspuns.

Identificarea riscurilor este un proces continuu care începe încă din faza de preproiect, se concretizează in planul de management al riscului în procesul de start al proiectului şi va continua până la finalizarea proiectului.

Riscurile principale care pot afecta proiectul sunt următoarele:

• Riscuri interne:

Riscurile interne sunt direct legate de proiect şi se referă în principal la:

- Executarea defectuasă a lucrărilor
- întreţinere şi lucrări de intervenţie defectuoase
- Incapacitatea financiară a Beneficiarului de a susţine costurile de întreţinere
- Nerespectarea graficului de implementare a investiţiei
- Nerespectarea termenelor de finalizare a lucrărilor

• Riscuri externe:

Riscurile externe nu sunt direct legate de proiect şi vizează următoarele aspecte:

- Creşterea costurilor de realizare a obiectivului de investiţie
- Nerespectarea graficului de transfer de Fonduri
- Executarea defectuasă a lucrărilor
- întreţinere şi lucrări de intervenţie defectuase
- Supradimensionarea personalului ce va fi implicat în exploatarea investiţiei
- Incapacitatea financiară a Beneficiarului de a susţine costurile de întreţinere
- Nerespectarea graficului de implementare a investiţiei
- Nerespectarea termenelor de finalizare a lucrărilor

Măsuri de administrarea riscurilor:

Pentru a preveni / diminua riscurile, se impune luarea în considerare a unui set suplimentar de măsuri atât pe perioada execuţiei proiectului, cât şi pe perioada exploatării investiţiei.

Astfel, va fi implementat un sistem strict de verificare a derulării execuţiei lucrărilor, care va stabili ca fiecare lucrare executată să fie finalizată printr-un proces verbal de acceptare a diferitelor etape de execuţie, aşa cum se va stabili în caietele de sarcini. Un astfel de sistem de verificare va urmări:

- elementele de calitate şi de respectare a termenelor de execuţie
- respectarea reglementărilor în domeniul construcţiilor
- testarea investiţiilor înainte de predarea lor finală

Anexe Scenariu 1

Estimarea costurilor de intretinere

in lei/an

		ANI																					
Nr.	**COMPONENT**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**
1	Intretinere curenta				10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2
2	Intretinere periodica													2179440,0										2615328,1
COSTURI-TOTAL ANUAL					10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	2190337,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	2626225,3

Estimarea costurilor de operare

in lei/an

		ANI																					
Nr.	**COMPONENT**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**
1	Forta de munca				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	Intretinere				10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	2190337,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	2626225,3
3	Subtotal - COSTURI DIR.				10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	2190337,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	2626225,3
4	Costuri admistrative				1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	219033,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	262622,5
COSTURI -TOTAL ANUAL					11986,9	11986,9	11986,9	11986,9	11986,9	11986,9	11986,9	11986,9	11986,9	2409371,0	11986,9	11986,9	11986,9	11986,9	11986,9	11986,9	11986,9	11986,9	11986,9	2888847,8

Estimarea costurilor de operare si intretinere pe elemente

in lei/an

		ANI																					
Nr.	**COMPONENT**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**
1	Combustibil -lemn				13000,0	13390,0	13657,8	13931,0	14209,6	14493,8	14783,6	15079,3	15380,9	15688,5	16002,3	16322,3	16648,8	16981,8	17321,4	17667,8	18021,2	18381,6	18749,2	19124,2
2	Forta de munca				756407,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Apa/apa uzata				1575,0	1606,5	1638,6	1671,4	1704,8	1738,9	1773,7	1809,2	1845,4	1882,3	1919,9	1958,3	1997,5	2037,4	2078,2	2119,7	2162,1	2205,4	2249,5	2294,5
4	Energie electrica				10545,8	10756,7	10971,8	11191,3	11415,1	11643,4	11876,3	12113,8	12356,1	12603,2	12855,2	13112,4	13374,6	13642,1	13914,9	14193,2	14477,1	14766,6	15062,0	15363,2
5	Alte cheltuieli				8000,0	8160,0	8323,2	8489,7	8659,5	8832,6	9009,3	9189,5	9373,3	9560,7	9752,0	9947,0	10145,9	10348,9	10555,8	10766,9	10982,3	11201,9	11426,0	11654,5
6	Intretinere				10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	2190337,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	2626225,3
7	Costuri administrative				1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	219033,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	262622,5
COSTURI -TOTAL ANUAL					801515,3	45900,1	46578,4	47270,2	47975,9	48695,7	49429,8	50178,7	50942,5	2449105,7	52516,3	53326,9	54153,7	54997,1	55857,3	56734,7	57629,6	58542,5	59473,6	2937284,2

ESTIMARI VENITURI

lei/an

		ANI																						
Nr.	**Element**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**
1	Venituri din vanzari	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	Venituri din taxe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VENITURI - TOTAL ANUAL		**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**

Tab.1.1. Total costuri de investitie - LEI

ELEMENTE	ANI 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Terenuri																							
Cladiri / drumuri	2179440,46			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Echipament nou	0,00			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Echipament uzat(second hand)																							
Reparatii capitale																							
Proiectare si asistenta tehnica	320555,00			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Alte cheltuieli de investitie	22146,10			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL ACTIVE TANGIBILE	2522141,56			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Licente																							
Patente																							
Alte cheltuieli pre-operationale																							
TOTAL CHELTUIELI PRE-OPERATIONALE				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
COSTURI DE INVESTITIE(A)	2522141,56			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Numerar																							
Clienti																							
Stocuri																							
Datorii curente																							
Fond de rulment necesar pt primul ciclu				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
VARIATIA FONDULUI DE RULMENT(B)				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Inlocuiri echip. cu durata scurta de viata																							
Valoare reziduala																							-1727708,77
ALTE ELEMENTE DE INVESTITIE(C)				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1727708,77
TOTAL COSTURI DE INVESTITIE	2522141,56			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1727708,77

Tab.1.2 Venituri si costuri de operare si intretinere - LEI

ELEMENTE	ANI																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Combustibil solid	0,0	0,0	0,0	13000,0	13390,0	13657,8	13931,0	14209,6	14493,8	14783,6	15079,3	15380,9	15688,5	16002,3	16322,3	16648,8	16981,8	17321,4	17667,8	18021,2	18381,6	18749,2	19124,2
Forta de munca	0,0	0,0	0,0	756407,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Apa	0,0	0,0	0,0	1575,0	1606,5	1638,6	1671,4	1704,8	1738,9	1773,7	1809,2	1845,4	1882,3	1919,9	1958,3	1997,5	2037,4	2078,2	2119,7	2162,1	2205,4	2249,5	2294,5
Energie electrica	0,0	0,0	0,0	10545,8	10756,7	10971,8	11191,3	11415,1	11643,4	11876,3	12113,8	12356,1	12603,2	12855,2	13112,4	13374,6	13642,1	13914,9	14193,2	14477,1	14766,6	15062,0	15363,2
Alte cheltuieli	0,0	0,0	0,0	8000,0	8160,0	8323,2	8489,7	8659,5	8832,6	9009,3	9189,5	9373,3	9560,7	9752,0	9947,0	10145,9	10348,9	10555,8	10766,9	10982,3	11201,9	11426,0	11654,5
Intretinere	0,0	0,0	0,0	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	2190337,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	10897,2	2626225,3
Costuri pentru servicii-subcontr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Costuri aministrative	0,0	0,0	0,0	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	219033,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	1089,7	262622,5
Cheltuieli de vanzare	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL COSTURI DE OPERARE	0,0	0,0	0,0	801515,3	45900,1	46578,4	47270,2	47975,9	48695,7	49429,8	50178,7	50942,5	2449105,7	52516,3	53326,9	54153,7	54997,1	55857,3	56734,7	57629,6	58542,5	59473,6	2937284,2
Venituri din vanzari	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Venituri din taxe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Alte venituri	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL VENITURI	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VENIT NET DIN OPERARE	0,0	0,0	0,0	-801515,3	-45900,1	-46578,4	-47270,2	-47975,9	-48695,7	-49429,8	-50178,7	-50942,5	-2449105,7	-52516,3	-53326,9	-54153,7	-54997,1	-55857,3	-56734,7	-57629,6	-58542,5	-59473,6	-2937284,2

TAB.1.3.SURSE DE FINANTARE -LEI

ELEMENTE	ANI																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
CAPITAL PRIVAT																							
Contributie nivel local (ch neeligibile+ contributie proprie)	**95685,87**			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Contributie nivel regional																							
Contributie nivel national	**2426455,68**			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL CONTRIBUTIE PUBLICA NATIONALA	**2522141,55**			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Grant din partea E.U.pentru investitie	**0,00**																						
Obligatiuni si alte resurse financiare																							
Imprumuturi BEI/BERD																							
Alte imprumuturi																							
TOTAL RESURSE FINANCIARE	**2522141,55**			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

TAB.1.4 DURABILITATEA FINANCIARA - LEI

ELEMENTE	ANI																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Total resurse financiare	2522141,6			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Input financiar	0,0			801515,3	45900,1	46578,4	47270,2	47975,9	48695,7	49429,8	50178,7	50942,5	2449105,7	52516,3	53326,9	54153,7	54997,1	55857,3	56734,7	57629,6	58542,5	59473,6	2937284,2
TOTAL INTRARI DE NUMERAR	2522141,6			801515,3	45900,1	46578,4	47270,2	47975,9	48695,7	49429,8	50178,7	50942,5	2449105,7	52516,3	53326,9	54153,7	54997,1	55857,3	56734,7	57629,6	58542,5	59473,6	2937284,2
TOTAL COSTURI DE OPERARE	0,0			801515,3	45900,1	46578,4	47270,2	47975,9	48695,7	49429,8	50178,7	50942,5	2449105,7	52516,3	53326,9	54153,7	54997,1	55857,3	56734,7	57629,6	58542,5	59473,6	2937284,2
TOTAL COSTURI DE INVESTITIE	2522141,6			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dobanzi	0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Plati compensatorii/plati fond pensii	0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rambursarea imprumutului	0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Taxe	0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL IESIRI DE NUMERAR	2522141,6			801515,3	45900,1	46578,4	47270,2	47975,9	48695,7	49429,8	50178,7	50942,5	2449105,7	52516,3	53326,9	54153,7	54997,1	55857,3	56734,7	57629,6	58542,5	59473,6	2937284,2
TOTAL FLUX DE NUMERAR	0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
FLUX DE NUMERAR CUMULAT	0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

TAB. 1.5. CALCULUL RATEI INTERNE DE RENTABILITATE FINANCIARA A INVESTITIEI(FRR/C)- LEI

ELEMENTE	ANI																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Vanzari	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Venituri din taxe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL VENITURI	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total costuri de operarare	0,0	0,0	0,0	801515,3	45900,1	46578,4	47270,2	47975,9	48695,7	49429,8	50178,7	50942,5	2449105,7	52516,3	53326,9	54153,7	54997,1	55857,3	56734,7	57629,6	58542,5	59473,6	2937284,2
Plati compensatorii	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rambursarea imprumutului	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total costuri de investitie	2522141,6			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1727708,8
TOTAL CHELTUIELI	2522141,6			801515,3	45900,1	46578,4	47270,2	47975,9	48695,7	49429,8	50178,7	50942,5	2449105,7	52516,3	53326,9	54153,7	54997,1	55857,3	56734,7	57629,6	58542,5	59473,6	1209575,4
Flux de numerar net	-2522141,6			-801515,3	-45900,1	-46578,4	-47270,2	-47975,9	-48695,7	-49429,8	-50178,7	-50942,5	-2449105,7	-52516,3	-53326,9	-54153,7	-54997,1	-55857,3	-56734,7	-57629,6	-58542,5	-59473,6	-1209575,4
Rata interna de rentabilitate financiara a investitiei(FRR/C)	-48,3430%																						
Venitul net actualizat financiar al investitiei(FNPV/C)	-4698671,94																						
Raportul Beneficiu/Cost al investitiei(B/C)	0,00000																						
Rata de actualizare pentru NPV =				8%																			

TAB. 1.6. CALCULUL RATEI INTERNE DE RENTABILITATE FINANCIARA A CAPITALULUI INVESTIT(FRR/K)- LEI

ELEMENTE	ANI																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Vanzari	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Venituri din taxe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Valoare reziduala	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1727708,8
TOTAL VENITURI	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1727708,8
Total costuri de operare	0,0	0,0	0,0	801515,3	45900,1	46578,4	47270,2	47975,9	48695,7	49429,8	50178,7	50942,5	2449105,7	52516,3	53326,9	54153,7	54997,1	55857,3	56734,7	57629,6	58542,5	59473,6	2937284,2
Dobanda	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Plati compensatorii	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rambursarea imprumutului	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total cheltuieli de investitie	2522141,6			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1727708,8
TOTAL CHELTUIELI	2522141,6			801515,3	45900,1	46578,4	47270,2	47975,9	48695,7	49429,8	50178,7	50942,5	2449105,7	52516,3	53326,9	54153,7	54997,1	55857,3	56734,7	57629,6	58542,5	59473,6	1209575,4
Fluxul de numerar net	-2522141,6			-801515,3	-45900,1	-46578,4	-47270,2	-47975,9	-48695,7	-49429,8	-50178,7	-50942,5	-2449105,7	-52516,3	-53326,9	-54153,7	-54997,1	-55857,3	-56734,7	-57629,6	-58542,5	-59473,6	518133,4
Rata interna de rentabilitate financiara a capitalului(FRR/K)	-50,10900%																						
Valoarea neta actualizata financiara a capitalului(FNPV/K)	-4355452,66																						
Raportul Beneficiu/Cost al capitalului(B/C)	0,06263																						
Rata de actualizare pentru NPV =				8%																			

Anexe Scenariu 2

Estimarea costurilor de intretinere

in lei/an

					ANI																		
Nr.	**COMPONENT**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**
1	Intretinere curenta				10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5
2	Intretinere periodica													219229,2										263075,1
COSTURI-TOTAL ANUAL					10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	230190,7	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	274036,5

Estimarea costurilor de operare

in lei/an

					ANI																		
Nr.	**COMPONENT**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**
1	Forta de munca				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	Intretinere				10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	230190,7	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	274036,5
3	Subtotal - COSTURI DIR.				10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	230190,7	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	274036,5
4	Costuri admistrative				1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	23019,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	27403,7
COSTURI -TOTAL ANUAL					12057,6	12057,6	12057,6	12057,6	12057,6	12057,6	12057,6	12057,6	12057,6	253209,7	12057,6	12057,6	12057,6	12057,6	12057,6	12057,6	12057,6	12057,6	12057,6	12057,6	301440,2

Estimarea costurilor de operare si intretinere pe elemente

in lei/an

					ANI																		
Nr.	**COMPONENT**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**
1	Combustibil -lemn				13000,0	13390,0	13657,8	13931,0	14209,6	14493,8	14783,6	15079,3	15380,9	15688,5	16002,3	16322,3	16648,8	16981,8	17321,4	17667,8	18021,2	18381,6	18749,2	19124,2
2	Forta de munca				756407,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Apa/apa uzata				1575,0	1606,5	1638,6	1671,4	1704,8	1738,9	1773,7	1809,2	1845,4	1882,3	1919,9	1958,3	1997,5	2037,4	2078,2	2119,7	2162,1	2205,4	2249,5	2294,5
4	Energie electrica				10545,8	10756,7	10971,8	11191,3	11415,1	11643,4	11876,3	12113,8	12356,1	12603,2	12855,2	13112,4	13374,6	13642,1	13914,9	14193,2	14477,1	14766,6	15062,0	15363,2
5	Alte cheltuieli				8000,0	8160,0	8323,2	8489,7	8659,5	8832,6	9009,3	9189,5	9373,3	9560,7	9752,0	9947,0	10145,9	10348,9	10555,8	10766,9	10982,3	11201,9	11426,0	11654,5
6	Intretinere				10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	230190,7	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	274036,5
7	Costuri administrative				1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	23019,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	27403,7
COSTURI -TOTAL ANUAL					801586,0	45970,8	46649,1	47340,9	48046,6	48766,3	49500,5	50249,4	51013,2	292944,5	52587,0	53397,6	54224,4	55067,7	55927,9	56805,3	57700,3	58613,2	59544,3	349876,6

ESTIMARI VENITURI
lei/an

		ANI																						
Nr.	**Element**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**
1	Venituri din vanzari	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	Venituri din taxe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VENITURI - TOTAL ANUAL		**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**

Tab.1.1. Total costuri de investitie - LEI

ELEMENTE	ANI																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Terenuri																							
Cladiri / drumuri	2179440,46			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Echipament nou	321894,80			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Echipament uzat(second hand)																							
Reparatii capitale																							
Proiectare si asistenta tehnica	320555,00			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Alte cheltuieli de investitie	22264,90			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL ACTIVE TANGIBILE	2844155,16			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Licente																							
Patente																							
Alte cheltuieli pre-operationale																							
TOTAL CHELTUIELI PRE-OPERATIONALE				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
COSTURI DE INVESTITIE(A)	2844155,16			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Numerar																							
Clienti																							
Stocuri																							
Datorii curente																							
Fond de rulment necesar pt primul ciclu				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
VARIATIA FONDULUI DE RULMENT(B)				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Inlocuiri echip. cu durata scurta de viata																							
Valoare reziduala																							-1727708,77
ALTE ELEMENTE DE INVESTITIE(C)				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1727708,77
TOTAL COSTURI DE INVESTITIE	2844155,16			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1727708,77

Tab.1.2 Venituri si costuri de operare si intretinere - LEI

ELEMENTE	ANI																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Combustibil solid	0,0	0,0	0,0	13000,0	13390,0	13657,8	13931,0	14209,6	14493,8	14783,6	15079,3	15380,9	15688,5	16002,3	16322,3	16648,8	16981,8	17321,4	17667,8	18021,2	18381,6	18749,2	19124,2
Forta de munca	0,0	0,0	0,0	756407,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Apa	0,0	0,0	0,0	1575,0	1606,5	1638,6	1671,4	1704,8	1738,9	1773,7	1809,2	1845,4	1882,3	1919,9	1958,3	1997,5	2037,4	2078,2	2119,7	2162,1	2205,4	2249,5	2294,5
Energie electrica	0,0	0,0	0,0	10545,8	10756,7	10971,8	11191,3	11415,1	11643,4	11876,3	12113,8	12356,1	12603,2	12855,2	13112,4	13374,6	13642,1	13914,9	14193,2	14477,1	14766,6	15062,0	15363,2
Alte cheltuieli	0,0	0,0	0,0	8000,0	8160,0	8323,2	8489,7	8659,5	8832,6	9009,3	9189,5	9373,3	9560,7	9752,0	9947,0	10145,9	10348,9	10555,8	10766,9	10982,3	11201,9	11426,0	11654,5
Intretinere	0,0	0,0	0,0	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	230190,7	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	10961,5	274036,5
Costuri pentru servicii-subcontr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Costuri aministrative	0,0	0,0	0,0	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	23019,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	1096,1	27403,7
Cheltuieli de vanzare	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL COSTURI DE OPERARE	0,0	0,0	0,0	801586,0	45970,8	46649,1	47340,9	48046,6	48766,3	49500,5	50249,4	51013,2	292944,5	52587,0	53397,6	54224,4	55067,7	55927,9	56805,3	57700,3	58613,2	59544,3	349876,6
Venituri din vanzari	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Venituri din taxe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Alte venituri	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL VENITURI	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VENIT NET DIN OPERARE	0,0	0,0	0,0	-801586,0	-45970,8	-46649,1	-47340,9	-48046,6	-48766,3	-49500,5	-50249,4	-51013,2	-292944,5	-52587,0	-53397,6	-54224,4	-55067,7	-55927,9	-56805,3	-57700,3	-58613,2	-59544,3	-349876,6

TAB.1.3.SURSE DE FINANTARE -LEI

ELEMENTE	ANI																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
CAPITAL PRIVAT																							
Contributie nivel local (ch neeligibile+ contributie proprie)	95804,67			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Contributie nivel regional																							
Contributie nivel national	2748350,48			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL CONTRIBUTIE PUBLICA NATIONALA	2844155,15			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Grant din partea E.U.pentru investitie	0,00																						
Obligatiuni si alte resurse financiare																							
Imprumuturi BEI/BERD																							
Alte imprumuturi																							
TOTAL RESURSE FINANCIARE	2844155,15			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

TAB.1.4 DURABILITATEA FINANCIARA - LEI

ELEMENTE	ANI																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Total resurse financiare	2844155,2			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Input financiar	0,0			801586,0	45970,8	46649,1	47340,9	48046,6	48766,3	49500,5	50249,4	51013,2	292944,5	52587,0	53397,6	54224,4	55067,7	55927,9	56805,3	57700,3	58613,2	59544,3	349876,6
TOTAL INTRARI DE NUMERAR	2844155,2			801586,0	45970,8	46649,1	47340,9	48046,6	48766,3	49500,5	50249,4	51013,2	292944,5	52587,0	53397,6	54224,4	55067,7	55927,9	56805,3	57700,3	58613,2	59544,3	349876,6
TOTAL COSTURI DE OPERARE	0,0			801586,0	45970,8	46649,1	47340,9	48046,6	48766,3	49500,5	50249,4	51013,2	292944,5	52587,0	53397,6	54224,4	55067,7	55927,9	56805,3	57700,3	58613,2	59544,3	349876,6
TOTAL COSTURI DE INVESTITIE	2844155,2			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dobanzi	0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Plati compensatorii/plati fond pensii	0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rambursarea imprumutului	0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Taxe	0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL IESIRI DE NUMERAR	2844155,2			801586,0	45970,8	46649,1	47340,9	48046,6	48766,3	49500,5	50249,4	51013,2	292944,5	52587,0	53397,6	54224,4	55067,7	55927,9	56805,3	57700,3	58613,2	59544,3	349876,6
TOTAL FLUX DE NUMERAR	0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
FLUX DE NUMERAR CUMULAT	0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

TAB. 1.5. CALCULUL RATEI INTERNE DE RENTABILITATE FINANCIARA A INVESTITIEI(FRR/C)- LEI

ELEMENTE	ANI																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Vanzari	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Venituri din taxe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL VENITURI	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total costuri de operarare	0,0	0,0	0,0	801586,0	45970,8	46649,1	47340,9	48046,6	48766,3	49500,5	50249,4	51013,2	292944,5	52587,0	53397,6	54224,4	55067,7	55927,9	56805,3	57700,3	58613,2	59544,3	349876,6
Plati compensatorii	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rambursarea imprumutului	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total costuri de investitie	2844155,2			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1727708,8
TOTAL CHELTUIELI	2844155,2			801586,0	45970,8	46649,1	47340,9	48046,6	48766,3	49500,5	50249,4	51013,2	292944,5	52587,0	53397,6	54224,4	55067,7	55927,9	56805,3	57700,3	58613,2	59544,3	-1377832,2
Flux de numerar net	-2844155,2			-801586,0	-45970,8	-46649,1	-47340,9	-48046,6	-48766,3	-49500,5	-50249,4	-51013,2	-292944,5	-52587,0	-53397,6	-54224,4	-55067,7	-55927,9	-56805,3	-57700,3	-58613,2	-59544,3	1377832,2
Rata interna de rentabilitate financiara a investitiei(FRR/C)	-53,4710%																						
Venitul net actualizat financiar al investitiei(FNPV/C)	-3558686,93																						
Raportul Beneficiu/Cost al investitiei(B/C)	0,00000																						
Rata de actualizare pentru NPV =				8%																			

TAB. 1.6. CALCULUL RATEI INTERNE DE RENTABILITATE FINANCIARA A CAPITALULUI INVESTIT(FRR/K)- LEI

ELEMENTE	ANI																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Vanzari	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Venituri din taxe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Valoare reziduala	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1727708,8
TOTAL VENITURI	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1727708,8
Total costuri de operare	0,0	0,0	0,0	801586,0	45970,8	46649,1	47340,9	48046,6	48766,3	49500,5	50249,4	51013,2	292944,5	52587,0	53397,6	54224,4	55067,7	55927,9	56805,3	57700,3	58613,2	59544,3	349876,6
Dobanda	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Plati compensatorii	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rambursarea imprumutului	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total cheltuieli de investitie	2844155,2			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1727708,8
TOTAL CHELTUIELI	2844155,2			801586,0	45970,8	46649,1	47340,9	48046,6	48766,3	49500,5	50249,4	51013,2	292944,5	52587,0	53397,6	54224,4	55067,7	55927,9	56805,3	57700,3	58613,2	59544,3	-1377832,2
Fluxul de numerar net	-2844155,2			-801586,0	-45970,8	-46649,1	-47340,9	-48046,6	-48766,3	-49500,5	-50249,4	-51013,2	-292944,5	-52587,0	-53397,6	-54224,4	-55067,7	-55927,9	-56805,3	-57700,3	-58613,2	-59544,3	3105541,0
Rata interna de rentabilitate financiara a capitalului(FRR/K)	-56,09700%																						
Valoarea neta actualizata financiara a capitalului(FNPV/K)	-3215467,66																						
Raportul Beneficiu/Cost al capitalului(B/C)	0,08269																						
Rata de actualizare pentru NPV =				8%																			

6. Scenariul tehnico – economic optim, recomandat

6.1. Comparația scenariilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor

S-au identificat două scenarii tehnice în vederea realizării proiectului și anume:

Scenariul I Reabilitare energetică, care cuprinde:
- implementarea măsurilor de reabilitare termică propuse în audit – Varianta I (cu pachetul de solutii **S1+S2+S3+S4+S5)** – varianta minimală.

Scenariul II Reabilitare energetică, care cuprinde:
- implementarea măsurilor de reabilitare termică propuse în audit – Varianta II (cu pachetul de solutii **S1+S2+S3+S4+S5+S6)** – varianta maximală.

Varianta 1 - Aceasta solutie implica un cost mic, ce ar duce la o economie a investitiei.
Varianta 2 - Aceasta solutie implica un cost relativ mare al investitiei dar aduce o economie semnificativa de energie si inbunatateste confortul termic interior.

Analiza economică a soluţiilor de modernizare propuse are drept scop furnizarea unui criteriu pentru a justifica adoptarea uneia din variantele propuse. Cele doua variante (V1, V2) de modernizare a cladirii au ca scop cresterea eficienţei termo-energetice si imbunatatirea conditiilor sanitarea microclimatului interior a cladirii. Varianta V2 indeplineste toate aceste avantaje. Ca urmare, tinand cont de durata medie de amortizare in timp a investitiei, ***se recomanda sa se implementeze varinata V2*** *pentru modernizarea cladirii.*

Comparația scenariilor propuse din punct de vedere economic, financiar:

SCENARIUL I

Valoarea estimata pentru realizarea investiției este de **13.838.139,02** lei cu TVA.

DEVIZ GENERAL SCENARIUL I

DEVIZ GENERAL - SCENARIUL I

al obiectivului de investitii

REABILITARE ENERGETICĂ A BLOCURILOR DE LOCUINȚE 26B, 25 SI 24A BULEVARDUL UNIRII, CARTIERUL CONSTITUTIEI DIN MUNICIPIUL BUZAU-BLOCUL 24A

RENOVARE INTEGRATA

Acd = 3088 mp

4.9227 lei/euro curs infoeuro mai 2021

TVA 19%

Nr. Crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
CAPITOLUL 1 Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului				
1.1	Obtinerea terenului	0.00	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului	0.00	0.00	0.00
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea terenului la starea initiala	0.00	0.00	0.00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protectia utilitatilor	0.00	0.00	0.00
Total capitol 1		**0.00**	**0.00**	**0.00**
CAPITOLUL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului de investitii				
Total capitol 2		**0.00**	**0.00**	**0.00**
CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica				
3.1	**Studii**	**1,000.00**	**190.00**	**1,190.00**
	3.1.1. Studii de teren	1,000.00	190.00	1,190.00
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
	3.1.3. Alte studii specifice	0.00	0.00	0.00
3.2	Documentatii - suport si cheltuieli pentru obtinerea de avize , acorduri si autorizatii	666.00	126.54	792.54
3.3	Expertizare tehnica	10,000.00	1,900.00	11,900.00
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al clad	18,000.00	3,420.00	21,420.00
	Auditul energetic al cladirii	*15,000.00*	*2,850.00*	*17,850.00*
	Certificatul de performanta energetic la finalizare	*3,000.00*	*570.00*	*3,570.00*
3.5	**Proiectare**	**628,000.00**	**119,320.00**	**747,320.00**
	3.5.1. Tema de proiectare	0.00	0.00	0.00
	3.5.2. Studiu de prefezabilitate	0.00	0.00	0.00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si deviz general	18,000.00	3,420.00	21,420.00
	3.5.4. Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor/acordurilor/autorizatiilor	30,000.00	5,700.00	35,700.00
	3.5.5. Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie	40,000.00	7,600.00	47,600.00
	3.5.6. Proiect tehnic si detalii de executie	540,000.00	102,600.00	642,600.00
3.6	Organizarea procedurilor de achizitie	25,000.00	4,750.00	29,750.00

3.7	**Consultanta**	**160,000.00**	**30,400.00**	**190,400.00**
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investitii	150,000.00	28,500.00	178,500.00
	3.7.2. Auditul financiar	10,000.00	1,900.00	11,900.00
3.8	**Asistenta tehnica**	**197,000.00**	**37,430.00**	**234,430.00**
	3.8.1. Asistenta tehnica din partea proiectantului	77,000.00	14,630.00	91,630.00
	3.8.1.1. pe perioada de executie a lucrarilor	70,000.00	13,300.00	83,300.00
	3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse in programul de control al lucrarilor de executie, avizat de catre Inspectoratul de Stat in Constructii	7,000.00	1,330.00	8,330.00
	3.8.2. Dirigentie de santier	120,000.00	22,800.00	142,800.00
Total capitol 3		**1,039,666.00**	**197,536.54**	**1,237,202.54**
CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investitia de baza				
4.1	Constructii si instalatii	10,259,933.00	1,949,387.27	12,209,320.27
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	0.00	0.00	0.00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita m	0.00	0.00	0.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotari	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
Total capitol 4		**10,259,933.00**	**1,949,387.27**	**12,209,320.27**
CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de santier	**51,299.67**	**9,746.94**	**61,046.60**
	5.1.1. Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de	51,299.67	9,746.94	61,046.60
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizarii de santier	0.00	0.00	0.00
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	**118,423.56**	**0.00**	**118,423.56**
	5.2.1. Comisioanele si dobanzile aferente credit bancii finantat	0.00	0.00	0.00
	5.2.2. Cota aferenta ISC pentru controlul calitatii lucrarilor de constructii	51,556.16	0.00	51,556.16
	5.2.3. Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	10,311.23	0.00	10,311.23
	5.2.4. Cota aferenta Casei Sociale a Constructorilor - CSC	51,556.16	0.00	51,556.16
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme si autorizatia de construire/desfiintare	5,000.00	0.00	5,000.00
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	166,274.00	31,592.06	197,866.05
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	12,000.00	2,280.00	14,280.00
Total capitol 5		**347,997.22**	**43,619.00**	**391,616.21**

CAPITOLUL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste				
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	0.00	0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice si teste	0.00	0.00	0.00
Total capitol 6		**0.00**	**0.00**	**0.00**
TOTAL GENERAL		**11,647,596.22**	**2,190,542.81**	**13,838,139.02**
din care:				
C + M (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)		**10,311,232.67**	**1,959,134.21**	**12,270,366.87**

Data: 07.03.2022 Intocmit,

teh. Nechita Minodora

Beneficiar/Investitor Proiectant,

UAT MUNICIPIUL BUZAU **SC ALMA CONSULTING SRL**

REABILITARE ENERGETICĂ A BLOCURILOR DE LOCUINȚE 26B, 25 SI 24A BULEVARDUL UNIRII, CARTIERUL CONSTITUTIEI DIN MUNICIPIUL BUZAU-BLOCUL 24A

DEVIZUL

obiectului 1 - BLOC 24 A

4.9227 lei/euro curs infoeuro mai 202

TVA 19%

Nr. Crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
Cap. 4 - Cheltuieli pentru investitia de baza				
4.1	**Constructii si instalatii**			
4.1.1	**Constructii eficienta energetica si consolidare**			
4.1.1.1.	Tamplarie exterioara din aluminiu si geam termoizolant	380,032.50	72,206.18	452,238.68
4.1.1.2.	Izolare termica la fatada cu vata bazaltica, tencuieli decorative inclusiv desfaceri	966,042.50	183,548.08	1,149,590.58
4.1.1.3.	Finisaje interioare (spatiile comune)	217,226.50	41,273.04	258,499.54
4.1.1.4.	Trotuar perimetral	432,477.00	82,170.63	514,647.63
4.1.1.5.	Termoizolatie la terasa cu polistiren extrudat inclusiv desfa	228,931.50	43,496.99	272,428.49
4.1.1.6.	Lucrari de consolidare	7,600,648.00	1,444,123.12	9,044,771.12
	Total constructii	**9,825,358.00**	**1,866,818.02**	**11,692,176.02**
4.1.2.	**Instalatii**			
4.1.2.1	Inlocuirea corpurilor de iluminat din spatiile comune	39,720.00	7,546.80	47,266.80
4.1.2.2	Inlocuirea circuitelor, coloanelor si tablourilor din spatiile c	92,710.00	17,614.90	110,324.90
4.1.2.3.	Inlocuirea racordurilor electrice la apartamente	197,308.00	37,488.52	234,796.52
4.1.2.4.	Instalatie paratrsnet si priza de pamant	60,306.00	11,458.14	71,764.14
4.1.2.5.	Ventilare eficienta in spatiile comune	0.00	0.00	0.00
4.1.2.6.	Ventilare eficienta in locuinte	0.00	0.00	0.00
4.1.2.7.	Montaj coloana uscata (PSI)	16,355.00	3,107.45	19,462.45
4.1.2.8.	Demontare-montare aparate climatizare si cabluri de pe fatada cladirii	7,600.00	1,444.00	9,044.00
4.1.2.9.	Instalatie de desfumare casa scarii	20,576.00	3,909.44	24,485.44
	Total instalatii	**434,575.00**	**82,569.25**	**517,144.25**
TOTAL I - Subcap. 4.1		**10,259,933.00**	**1,949,387.27**	**12,209,320.27**
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	0.00	0.00	0.00
TOTAL II - Subcap. 4.2		**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesi	0.00	0.00	0.00
4.3.1.	Sistem fotovoltaic " On- Grid" (24 panouri fotovoltaice)	0.00	0.00	0.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotari	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
TOTAL III - subcap. 4.3+4.4+4.5+4.6		**0.00**	**0.00**	**0.00**
Total deviz pe obiect (Total I + Total II + Total III)		**10,259,933.00**	**1,949,387.27**	**12,209,320.27**

Data: 07.03.2022

Intocmit,

teh. Nechita Minodora

Proiectant,

SC ALMA CONSULTING SRL

REABILITARE ENERGETICĂ A BLOCURILOR DE LOCUINȚE 26B, 25 SI 24A BULEVARDUL UNIRII, CARTIERUL CONSTITUTIEI DIN MUNICIPIUL BUZAU-BLOCUL 24A

DEVIZUL

obiectului - studii de teren

TVA 19%

Nr. Crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
3.1	**Studii**			
	3.1.1. Studii de teren	1,000.00	190.00	1,190.00
	Studiu geotehnic	1,000.00	190.00	1,190.00
	Studiu topografic	0.00	0.00	0.00
	Studiu hidrologic	0.00	0.00	0.00
	Studiu hidrogeologic	0.00	0.00	0.00
	Studiu privind posibilitatea utilizarii sistemelor alternative de eficienta ridicata	0.00	0.00	0.00
Total		**1,000.00**	**190.00**	**2,380.00**

Data: 07.03.2022

Intocmit,

teh. Nechita Minodora

Proiectant,

SC ALMA CONSULTING SRL

REABILITARE ENERGETICĂ A BLOCURILOR DE LOCUINȚE 26B, 25 SI 24A BULEVARDUL UNIRII, CARTIERUL CONSTITUTIEI DIN MUNICIPIUL BUZAU-BLOCUL 24A

DEVIZUL

obiectului 1.2 - AMENAJAREA TERENULUI

TVA 19%

Nr. Crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
1.2	**Amenajarea terenului**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
		0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00
1.3	**Amenajari pentru protectia mediului**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
		0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00
Total		**0.00**	**0.00**	**0.00**

SCENARIUL II

Valoarea estimata pentru realizarea investiției este de 14.280.758,93 lei cu TVA.

DEVIZ GENERAL - SCENARIUL II

al obiectivului de investitii

REABILITARE ENERGETICĂ A BLOCURILOR DE LOCUINȚE 26B, 25 SI 24A BULEVARDUL UNIRII, CARTIERUL CONSTITUTIEI DIN MUNICIPIUL BUZAU-BLOCUL 24A

RENOVARE INTEGRATA

Acd = 3088 mp

4.9227 lei/euro curs infoeuro mai 2021

TVA 19%

Nr. Crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA) lei	TVA lei	Valoare cu TVA lei
1	2	3	4	5
CAPITOLUL 1 Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului				
1.1	Obtinerea terenului	0.00	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului	0.00	0.00	0.00
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea terenului la starea initiala	0.00	0.00	0.00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protectia utilitatilor	0.00	0.00	0.00
Total capitol 1		**0.00**	**0.00**	**0.00**
CAPITOLUL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului de investitii				
Total capitol 2		**0.00**	**0.00**	**0.00**
CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica				
3.1	**Studii**	**1,000.00**	**190.00**	**1,190.00**
	3.1.1. Studii de teren	1,000.00	190.00	1,190.00
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
	3.1.3. Alte studii specifice	0.00	0.00	0.00
3.2	Documentatii - suport si cheltuieli pentru obtinerea de avize , acorduri si autorizatii	666.00	126.54	792.54
3.3	Expertizare tehnica	10,000.00	1,900.00	11,900.00
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al clad	18,000.00	3,420.00	21,420.00
	Auditul energetic al cladirii	*15,000.00*	*2,850.00*	*17,850.00*
	Certificatul de performanta energetic la finalizare	*3,000.00*	*570.00*	*3,570.00*
3.5	**Proiectare**	**628,000.00**	**119,320.00**	**747,320.00**
	3.5.1. Tema de proiectare	0.00	0.00	0.00
	3.5.2. Studiu de prefezabilitate	0.00	0.00	0.00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si deviz general	18,000.00	3,420.00	21,420.00
	3.5.4. Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor/acordurilor/autorizatiilor	30,000.00	5,700.00	35,700.00
	3.5.5. Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie	40,000.00	7,600.00	47,600.00
	3.5.6. Proiect tehnic si detalii de executie	540,000.00	102,600.00	642,600.00
3.6	Organizarea procedurilor de achizitie	25,000.00	4,750.00	29,750.00
3.7	**Consultanta**	**160,000.00**	**30,400.00**	**190,400.00**
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investitii	150,000.00	28,500.00	178,500.00
	3.7.2. Auditul financiar	10,000.00	1,900.00	11,900.00
3.8	**Asistenta tehnica**	**197,000.00**	**37,430.00**	**234,430.00**
	3.8.1. Asistenta tehnica din partea proiectantului	77,000.00	14,630.00	91,630.00
	3.8.1.1. pe perioada de executie a lucrarilor	70,000.00	13,300.00	83,300.00
	3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse in programul de control al lucrarilor de executie, avizat de catre Inspectoratul de Stat in Constructii	7,000.00	1,330.00	8,330.00
	3.8.2. Dirigentie de santier	120,000.00	22,800.00	142,800.00

Total capitol 3		**1,039,666.00**	**197,536.54**	**1,237,202.54**
CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investitia de baza				
4.1	Constructii si instalatii	10,510,787.00	1,997,049.53	12,507,836.53
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	0.00	0.00	0.00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita m	112,067.00	21,292.73	133,359.73
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotari	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
Total capitol 4		**10,622,854.00**	**2,018,342.26**	**12,641,196.26**
CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de santier	**52,553.94**	**9,985.25**	**62,539.18**
	5.1.1. Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de	52,553.94	9,985.25	62,539.18
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizarii de santier	0.00	0.00	0.00
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	**121,196.75**	**0.00**	**121,196.75**
	5.2.1. Comisioanele si dobanzile aferente credit bancii finantat	0.00	0.00	0.00
	5.2.2. Cota aferenta ISC pentru controlul calitatii lucrarilor de constructii	52,816.70	0.00	52,816.70
	5.2.3. Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	10,563.34	0.00	10,563.34
	5.2.4. Cota aferenta Casei Sociale a Constructorilor - CSC	52,816.70	0.00	52,816.70
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme si autorizatia de construire/desfiintare	5,000.00	0.00	5,000.00
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	171,717.81	32,626.38	204,344.19
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	12,000.00	2,280.00	14,280.00
Total capitol 5		**357,468.50**	**44,891.63**	**402,360.13**
CAPITOLUL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste				
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	0.00	0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice si teste	0.00	0.00	0.00
Total capitol 6		**0.00**	**0.00**	**0.00**
TOTAL GENERAL		**12,019,988.50**	**2,260,770.43**	**14,280,758.93**
din care:				
C + M (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)		**10,563,340.94**	**2,007,034.78**	**12,570,375.71**

Data: 07.03.2022

Intocmit,
teh. Nechita Minodora

Beneficiar/Investitor
UAT MUNICIPIUL BUZAU

Proiectant,
SC ALMA CONSULTING SRL

REABILITARE ENERGETICĂ A BLOCURILOR DE LOCUINȚE 26B, 25 SI 24A BULEVARDUL UNIRII, CARTIERUL CONSTITUTIEI DIN MUNICIPIUL BUZAU-BLOCUL 24A

DEVIZUL

obiectului 1 - BLOC 24 A

4.9227 lei/euro curs infoeuro mai 202

TVA 19%

Nr. Crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
Cap. 4 - Cheltuieli pentru investitia de baza				
4.1	**Constructii si instalatii**			
4.1.1	**Constructii eficienta energetica si consolidare**			
4.1.1.1.	Tamplarie exterioara din aluminiu si geam termoizolant	380,032.50	72,206.18	452,238.68
4.1.1.2.	Izolare termica la fatada cu vata bazaltica, tencuieli decorative inclusiv desfaceri	966,042.50	183,548.08	1,149,590.58
4.1.1.3.	Finisaje interioare (spatiile comune)	217,226.50	41,273.04	258,499.54
4.1.1.4.	Trotuar perimetral	432,477.00	82,170.63	514,647.63
4.1.1.5.	Termoizolatie la terasa cu polistiren extrudat inclusiv desfa	228,931.50	43,496.99	272,428.49
4.1.1.6.	Lucrari de consolidare	7,600,648.00	1,444,123.12	9,044,771.12
	Total constructii	**9,825,358.00**	**1,866,818.02**	**11,692,176.02**
4.1.2.	**Instalatii**			
4.1.2.1	Inlocuirea corpurilor de iluminat din spatiile comune	39,720.00	7,546.80	47,266.80
4.1.2.2	Inlocuirea circuitelor, coloanelor si tablourilor din spatiile c	92,710.00	17,614.90	110,324.90
4.1.2.3.	Inlocuirea racordurilor electrice la apartamente	197,308.00	37,488.52	234,796.52
4.1.2.4.	Instalatie paratrsnet si priza de pamant	60,306.00	11,458.14	71,764.14
4.1.2.5.	Ventilare eficienta in spatiile comune	33,669.00	6,397.11	40,066.11
4.1.2.6.	Ventilare eficienta in locuinte	217,185.00	41,265.15	258,450.15
4.1.2.7.	Montaj coloana uscata (PSI)	16,355.00	3,107.45	19,462.45
4.1.2.8.	Demontare-montare aparate climatizare si cabluri de pe fatada cladirii	7,600.00	1,444.00	9,044.00
4.1.2.9.	Instalatie de desfumare casa scarii	20,576.00	3,909.44	24,485.44
	Total instalatii	**685,429.00**	**130,231.51**	**815,660.51**
TOTAL I - Subcap. 4.1		**10,510,787.00**	**1,997,049.53**	**12,507,836.53**
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	0.00	0.00	0.00
TOTAL II - Subcap. 4.2		**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesi	112,067.00	21,292.73	133,359.73
4.3.1.	Sistem fotovoltaic " On- Grid" (24 panouri fotovoltaice)	112,067.00	21,292.73	133,359.73
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotari	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
TOTAL III - subcap. 4.3+4.4+4.5+4.6		**112,067.00**	**21,292.73**	**133,359.73**
Total deviz pe obiect (Total I + Total II + Total III)		**10,622,854.00**	**2,018,342.26**	**12,641,196.26**

Data: 07.03.2022

Intocmit,

teh. Nechita Minodora

Proiectant,

SC ALMA CONSULTING SRL

REABILITARE ENERGETICĂ A BLOCURILOR DE LOCUINȚE 26B, 25 SI 24A BULEVARDUL UNIRII, CARTIERUL CONSTITUTIEI DIN MUNICIPIUL BUZAU-BLOCUL 24A

DEVIZUL

obiectului - studii de teren

TVA 19%

Nr. Crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
3.1	**Studii**			
	3.1.1. Studii de teren	1,000.00	190.00	1,190.00
	Studiu geotehnic	1,000.00	190.00	1,190.00
	Studiu topografic	0.00	0.00	0.00
	Studiu hidrologic	0.00	0.00	0.00
	Studiu hidrogeologic	0.00	0.00	0.00
	Studiu privind posibilitatea utilizarii sistemelor alternative de eficienta ridicata	0.00	0.00	0.00
Total		**1,000.00**	**190.00**	**2,380.00**

Data: 07.03.2022

Intocmit,
teh. Nechita Minodora

Proiectant,
SC ALMA CONSULTING SRL

SCENARIUL 1 – valoarea investiției este de 13.838.139,02 lei cu TVA**.**
SCENARIUL 2 – valoarea investiției este de 14.280.758,93 lei cu TVA.

6.2. Selectarea și justificarea scenariului optim, recomandat

Scenariul I Reabilitare energetică, care cuprinde:
- implementarea măsurilor de reabilitare termică propuse în audit – Varianta I (cu pachetul de solutii **S1+S2+S3+S4+S5)** – varianta minimală.

Scenariul II Reabilitare energetică, care cuprinde:

- implementarea măsurilor de reabilitare termică propuse în audit – Varianta II (cu pachetul de solutii **S1+S2+S3+S4+S5+S6)** – varianta maximală.

Varianta 1 - Aceasta solutie implica un cost mic, ce ar duce la o economie a investitiei.
Varianta 2 - Aceasta solutie implica un cost relativ mare al investitiei dar aduce o economie semnificativa de energie si inbunatateste confortul termic interior.

Analiza economică a soluţiilor de modernizare propuse are drept scop furnizarea unui criteriu pentru a justifica adoptarea uneia din variantele propuse. Cele doua variante (V1, V2) de modernizare a cladirii au ca scop cresterea eficienţei termo-energetice si imbunatatirea conditiilor sanitarea microclimatului interior a cladirii. Varianta V2 indeplineste toate aceste avantaje. Ca urmare, tinand cont de durata medie de amortizare in timp a investitiei, ***se recomanda sa se implementeze varinata V2*** *pentru modernizarea cladirii.*

Alegerea variantei optime s-a facut pe baza calculelor tehnico-economice, financiare şi de rentabilitate.

- **s-a optat pentru realizarea Scenariului 2 – <u>in valoare de 14.280.758,93 lei cu TVA.</u>**

S-a ales aceast scenariu deoarece din calculul economic al variantelor rezultă că varianta selectată este cea mai avantajoasă din punct de vedere tehnic, economic și funcţional, s-a avut în vedere ca determinant pentru stabilirea soluției optime de execuție este costul optim al lucrărilor.

S.C. ALMA CONSULTING S.R.L. FOCSANI

CUI: 1444788; Nr. Reg. Comert J39/111/1992

DEVIZ GENERAL - SCENARIUL II

al obiectivului de investitii

REABILITARE ENERGETICĂ A BLOCURILOR DE LOCUINȚE 26B, 25 SI 24A BULEVARDUL UNIRII, CARTIERUL CONSTITUTIEI DIN MUNICIPIUL BUZAU-BLOCUL 24A

RENOVARE INTEGRATA

Acd = 3088 mp

4.9227 lei/euro curs infoeuro mai 2021

TVA 19%

Nr. Crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
CAPITOLUL 1 Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului				
1.1	Obtinerea terenului	0.00	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului	0.00	0.00	0.00
1.3	Amenajari pentru protectia mediului si aducerea terenului la starea initiala	0.00	0.00	0.00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protectia utilitatilor	0.00	0.00	0.00
Total capitol 1		**0.00**	**0.00**	**0.00**
CAPITOLUL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului de investitii				
Total capitol 2		**0.00**	**0.00**	**0.00**
CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica				
3.1	**Studii**	**1,000.00**	**190.00**	**1,190.00**
	3.1.1. Studii de teren	1,000.00	190.00	1,190.00
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
	3.1.3. Alte studii specifice	0.00	0.00	0.00
3.2	Documentatii - suport si cheltuieli pentru obtinerea de avize , acorduri si autorizatii	666.00	126.54	792.54
3.3	Expertizare tehnica	10,000.00	1,900.00	11,900.00
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al clad	18,000.00	3,420.00	21,420.00
	Auditul energetic al cladirii	*15,000.00*	*2,850.00*	*17,850.00*
	Certificatul de performanta energetic la finalizare	*3,000.00*	*570.00*	*3,570.00*

3.5	**Proiectare**	**628,000.00**	**119,320.00**	**747,320.00**
	3.5.1. Tema de proiectare	0.00	0.00	0.00
	3.5.2. Studiu de prefezabilitate	0.00	0.00	0.00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si deviz general	18,000.00	3,420.00	21,420.00
	3.5.4. Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor/acordurilor/autorizatiilor	30,000.00	5,700.00	35,700.00
	3.5.5. Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detalilor de executie	40,000.00	7,600.00	47,600.00
	3.5.6. Proiect tehnic si detalii de executie	540,000.00	102,600.00	642,600.00
3.6	Organizarea procedurilor de achizitie	25,000.00	4,750.00	29,750.00
3.7	**Consultanta**	**160,000.00**	**30,400.00**	**190,400.00**
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investitii	150,000.00	28,500.00	178,500.00
	3.7.2. Auditul financiar	10,000.00	1,900.00	11,900.00
3.8	**Asistenta tehnica**	**197,000.00**	**37,430.00**	**234,430.00**
	3.8.1. Asistenta tehnica din partea proiectantului	77,000.00	14,630.00	91,630.00
	3.8.1.1. pe perioada de executie a lucrarilor	70,000.00	13,300.00	83,300.00
	3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse in programul de control al lucrarilor de executie, avizat de catre Inspectoratul de Stat in Constructii	7,000.00	1,330.00	8,330.00
	3.8.2. Dirigentie de santier	120,000.00	22,800.00	142,800.00
Total capitol 3		**1,039,666.00**	**197,536.54**	**1,237,202.54**
CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investitia de baza				
4.1	Constructii si instalatii	10,510,787.00	1,997,049.53	12,507,836.53
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	0.00	0.00	0.00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita m	112,067.00	21,292.73	133,359.73
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotari	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
Total capitol 4		**10,622,854.00**	**2,018,342.26**	**12,641,196.26**

CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de santier	**52,553.94**	**9,985.25**	**62,539.18**
	5.1.1. Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de	52,553.94	9,985.25	62,539.18
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizarii de santier	0.00	0.00	0.00
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	**121,196.75**	**0.00**	**121,196.75**
	5.2.1. Comisioanele si dobanzile aferente credit bancii finantat	0.00	0.00	0.00
	5.2.2. Cota aferenta ISC pentru controlul calitatii lucrarilor de constructii	52,816.70	0.00	52,816.70
	5.2.3. Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	10,563.34	0.00	10,563.34
	5.2.4. Cota aferenta Casei Sociale a Constructorilor - CSC	52,816.70	0.00	52,816.70
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme si autorizatia de construire/desfiintare	5,000.00	0.00	5,000.00
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	171,717.81	32,626.38	204,344.19
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	12,000.00	2,280.00	14,280.00
Total capitol 5		**357,468.50**	**44,891.63**	**402,360.13**
CAPITOLUL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste				
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	0.00	0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice si teste	0.00	0.00	0.00
Total capitol 6		**0.00**	**0.00**	**0.00**
TOTAL GENERAL		**12,019,988.50**	**2,260,770.43**	**14,280,758.93**
din care:				
C + M (1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)		**10,563,340.94**	**2,007,034.78**	**12,570,375.71**

Data: 07.03.2022 — Intocmit, teh. Nechita Minodora

Beneficiar/Investitor **UAT MUNICIPIUL BUZAU** — Proiectant, **SC ALMA CONSULTING SRL**

REABILITARE ENERGETICĂ A BLOCURILOR DE LOCUINȚE 26B, 25 SI 24A BULEVARDUL UNIRII, CARTIERUL CONSTITUTIEI DIN MUNICIPIUL BUZAU-BLOCUL 24A

DEVIZUL

obiectului 1 - BLOC 24 A

4.9227 lei/euro curs infoeuro mai 202

TVA 19%

Nr. Crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
Cap. 4 - Cheltuieli pentru investitia de baza				
4.1	**Constructii si instalatii**			
4.1.1	**Constructii eficienta energetica si consolidare**			
4.1.1.1.	Tamplarie exterioara din aluminiu si geam termoizolant	380,032.50	72,206.18	452,238.68
4.1.1.2.	Izolare termica la fatada cu vata bazaltica, tencuieli decorative inclusiv desfaceri	966,042.50	183,548.08	1,149,590.58
4.1.1.3.	Finisaje interioare (spatiile comune)	217,226.50	41,273.04	258,499.54
4.1.1.4.	Trotuar perimetral	432,477.00	82,170.63	514,647.63
4.1.1.5.	Termoizolatie la terasa cu polistiren extrudat inclusiv desfa	228,931.50	43,496.99	272,428.49
4.1.1.6.	Lucrari de consolidare	7,600,648.00	1,444,123.12	9,044,771.12
	Total constructii	**9,825,358.00**	**1,866,818.02**	**11,692,176.02**
4.1.2.	**Instalatii**			
4.1.2.1	Inlocuirea corpurilor de iluminat din spatiile comune	39,720.00	7,546.80	47,266.80
4.1.2.2	Inlocuirea circuitelor, coloanelor si tablourilor din spatiile c	92,710.00	17,614.90	110,324.90
4.1.2.3.	Inlocuirea racordurilor electrice la apartamente	197,308.00	37,488.52	234,796.52
4.1.2.4.	Instalatie paratrsnet si priza de pamant	60,306.00	11,458.14	71,764.14
4.1.2.5.	Ventilare eficienta in spatiile comune	33,669.00	6,397.11	40,066.11
4.1.2.6.	Ventilare eficienta in locuinte	217,185.00	41,265.15	258,450.15
4.1.2.7.	Montaj coloana uscata (PSI)	16,355.00	3,107.45	19,462.45
4.1.2.8.	Demontare-montare aparate climatizare si cabluri de pe fatada cladirii	7,600.00	1,444.00	9,044.00
4.1.2.9.	Instalatie de desfumare casa scarii	20,576.00	3,909.44	24,485.44
	Total instalatii	**685,429.00**	**130,231.51**	**815,660.51**
TOTAL I - Subcap. 4.1		**10,510,787.00**	**1,997,049.53**	**12,507,836.53**

4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	0.00	0.00	0.00
TOTAL II - Subcap. 4.2		**0.00**	**0.00**	**0.00**
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesi	112,067.00	21,292.73	133,359.73
4.3.1.	Sistem fotovoltaic " On- Grid" (24 panouri fotovoltaice)	112,067.00	21,292.73	133,359.73
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotari	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
TOTAL III - subcap. 4.3+4.4+4.5+4.6		**112,067.00**	**21,292.73**	**133,359.73**
Total deviz pe obiect (Total I + Total II + Total III)		**10,622,854.00**	**2,018,342.26**	**12,641,196.26**

Data: 07.03.2022

Intocmit,

teh. Nechita Minodora

Proiectant,

SC ALMA CONSULTING SRL

REABILITARE ENERGETICĂ A BLOCURILOR DE LOCUINȚE 26B, 25 SI 24A BULEVARDUL UNIRII, CARTIERUL CONSTITUTIEI DIN MUNICIPIUL BUZAU-BLOCUL 24A

DEVIZUL

obiectului - studii de teren

TVA 19%

Nr. Crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
3.1	**Studii**			
	3.1.1. Studii de teren	1,000.00	190.00	1,190.00
	Studiu geotehnic	1,000.00	190.00	1,190.00
	Studiu topografic	0.00	0.00	0.00
	Studiu hidrologic	0.00	0.00	0.00
	Studiu hidrogeologic	0.00	0.00	0.00
	Studiu privind posibilitatea utilizarii sistemelor alternative de eficienta ridicata	0.00	0.00	0.00
Total		**1,000.00**	**190.00**	**2,380.00**

Data: 07.03.2022

Intocmit,
teh. Nechita Minodora

Proiectant,
SC ALMA CONSULTING SRL

6.3. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți investiției

a) Indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectivului de investiţii, exprimată în lei, cu TVA şi respectiv fără TVA, din care construcţii – montaj (C+M), în conformitate cu devizul general.

Valoarea totala in lei cu TVA/ fara TVA: **14.280.758,93 / 12.019.988,50 lei**
Din care C+M cu TVA/fara TVA: **12.570.375,71 lei / 10.563.340,94 lei**

b) indicatori minimali, respectiv indicatori de performanţă - elemente fizice / capacităţi fizice care să indice atingerea ţintei obiectivului de investiţii - şi, după

caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele şi reglementările tehnice în vigoare;

Blocul de locuinte colective 24A din Bulevardul Unirii, nr. 171, municipiul Buzau.

- Suprafața construită = 415,31 mp (inclusiv termosistemul de pe fatade)
- Suprafața construită desfăşurată = 3.406 mp (inclusiv termosistemul de pe fatade)
- Regim de înălţime – S+P+7E
- Clasa de importanță conform P100-1/2013 - III
- Categoria de importanţă conform HGR 766/1997(anexa 3) – C
- Clasa de risc seismic - Rs III

c) *Indicatori financiari, socioeconomici, de impact, de rezultat/operare, stabiliţi în funcţie de specificul şi ţinta fiecărui obiectiv de investiţii*

Prin realizarea investiției vor fi deserviți toți locatarii blocului 24A din UAT Municipiul Buzau.

d) *durata estimată de execuţie a obiectivului de investiţii, exprimată în luni.*

Durata de execuție a obiectivului de investiție este de 36 luni.

ESALONAREA COSTURILOR COROBORATE CU GRAFICUL DE REALIZARE A INVESTITIEI

	AN 2022	AN I												AN II												AN III											
Luna implementare		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Achizitie si realizare Studii teren																																					
Achiz. si realizare Doc obt. Avize/acorduri																																					
Expertiza tehnica																																					
Audit energetic si certificat energetic																																					
Achizitie si realizare S. F.,																																					
Consultanta																																					
Semnare contract																																					
Organizare proceduri achizitii servicii proiectare PT+DE, Documentatii tehnice, asistenta tehnica																																					
Doc teh avize/autorizatii																																					
PTh+DE																																					
Verf. Tehnica																																					
Organizare proceduri achizitii lucrari si utilaj cu montaj																																					
Achiz. asist. tehn. Diriginte																																					
Asist. tehn. proiectant																																					
Asist.diriginti santier																																					
Organizare de santier																																					
Lucrari Ctii. -consolidare																																					
Lucrari Ctii. si instalatii eficienta																																					
Utilaj cu montaj																																					
Informare si publicitate																																					
Cota ISC - 0,5%																																					
Cota ISC - 0,1%																																					
Cota CSC -0,5%																																					
Taxe avize /acorduri																																					
Audit financiar																																					
Diverse si neprevazute																																					
Total fara TVA																																					
TVA																																					
TOTAL INVESTITIE																																					

6.4. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcțiunii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice

Asigurarea exigențelor minime de calitate

Cerința «A» REZISTENȚĂ MECANICĂ ȘI STABILITATE

Proiectul şi executarea lucrărilor de reabilitare energetică, cu respectarea condiţiilor descrise în expertiza tehnică, vor asigura cerințele de stabilitate și rezistență a structurii.

Cerinţa «B» SECURITATE LA INCENDIU

Construcţia va avea gradul II de rezistenţă la foc. Se vor respecta prevederile Normativului de protecţie la foc – P 118/1999, Legea nr. 307/2006, HG nr. 1739/2006, normele generale de protecţie împotriva incendiilor aprobate cu Ordinul MI 775/1998 şi alte acte normative şi standarde specifice referitoare la construcţii şi instalaţii.

Cerinţa «C» IGIENĂ, SĂNĂTATE ȘI MEDIU ÎNCONJURĂTOR

ILUMINATUL

- majoritatea spaţiilor au asigurat iluminatul natural prin ferestre cu dimensiuni variabile.
- artificial – fiecare incapere a fost prevăzută cu corpuri de iluminat cu lămpi LED. Calculul fotometric a fost executat pentru a asigura luminozitatea ninimă necesară pe suprafața utilă conform normativ I7/2012.

Încăperile vor beneficia de iluminatul natural, în conformitate cu STAS 6221 suprafaţa vitrată asigurată depăşind 1/5 din aria pardoselii.

În cadrul celorlalte funcţiuni (comune) raportul suprafeţelor vitrate şi al pardoselii va ajunge la valoarea de 1/10.

Pentru asigurarea acestor cerințe, corespunzător categoriei de importanță a clădirii și în conformitate cu reglementările tehnice, s-a prevăzut o instalație de producere a energiei electrice cu panouri fotovoltaice:

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

Instalația de panouri fotovoltaice va avea în componență:

Panourile fotovoltaice monocristaline;

Instalația de conversie a energiei electrice de curent continuu în energie de curent alternativ;

Suportul pentru module fotovoltaice;

Instalația de introducere a energiei generate în sistemul național de energie electrică.

Sistemul fotovoltaic va fi realizat din panouri monocristaline ce vor avea puterea de 275 Wp fiecare. Acestea vor fi fixate pe acoperisul obiectivului prin intermediul unor suporturi special proiectate care respectă azimutul și înclinarea necesară, precum și cerințele legate de greutatea ansamblului de module fotovoltaice și de încărcările suplimentare generate de factorii meteorologici (vânt, zăpadă, chiciură, etc.).

ÎNCĂLZIREA

Sistemul de încălzire va asigura temperaturile minime medii stipulate de Ord. 119/2014:

- Apartamente cu o camera / garsoniere : 20º C;
- Coridoare si holuri de acces comune: 18º C;

Se vor respecta prevederile Ord. 1955/1995 cu modificările şi completările ulterioare, diferenţele de temperatură între încăperi nu vor depăşi 2°C.

Dimensionarea instalatiei de incalzire s-a făcut în funcţie de temperatura medie şi de temperatura interioară, cu coeficientul de corecţie pentru Δt=20C şi temperatura agentului termic 50/30° C.

VENTILAŢIE - CLIMATIZARE

Se face natural, prin deschiderea ferestrelor pe orizontală.

ALIMENTAREA CU APĂ

Bransament existent la reteaua de apa a orasului.

CANALIZAREA

Blocul de locuinte este bransat la reteaua de canalizare a orasului.

COLECTAREA DEŞEURILOR

Gunoiul menajer va fi colectat selectiv la europubele cu capac, instalate pe platforma betonată.

Platforma pentru europubele va fi dotată cu hidrant exterior pentru igienizarea periodică a acestora, ori de câte ori este nevoie.

Deşeurile rezultate din lucrările de construcţii vor fi ridicate de către o firma specializata de pe raza orasului Buzau şi depozitate în locuri special amenajate conform prevederilor legale în vigoare.

Cerinţa «D» SIGURANȚĂ ȘI ACCESIBILITATE ÎN EXPLOATARE

Siguranţa cu privire la circulaţia exterioară:

- circulaţia în incintă:
  - pe traseele circulate nu sunt denivelări;
  - s-a prevăzut un iluminat adecvat pe traseele de circulaţie din jurul clădirii, în zona acceselor în clădire şi în punctele periculoase;
  - parcajele sunt rezolvate grupat în zona accesului carosabil.
- siguranţa cu privire la accese:
  - accesele în clădire sunt dimensionate pe criterii funcţionale şi de evacuare în cazuri deosebite;
  - pentru accesul cu căruciorul rulant este prevăzuta rampa pentru persoane cu dizabilități.

Siguranţa cu privire la circulaţia interioară:

- Uşile:
  - pe traseele de circulaţie, uşile sunt vizibile, cu sisteme de acţionare simple, fără risc de blocare şi nu au praguri;
  - sensul de deschidere nu limitează lăţimea normată de circulaţie;
  - deschiderea uşilor pe traseele căilor de evacuare se face în sensul evacuării.
- Pardoselile îndeplinesc următoarele exigenţe:
  - suprafaţa plană, netedă, antiderapantă;
  - materiale rezistente la uzură, la şocuri dinamice şi statice;
  - sunt rezistente la acţiunea substanţelor de întreţinere;
- Pereţii adiacenţi căilor de circulaţie sunt plani, netezi şi fără asperităţi.

Siguranţa cu privire la deplasarea pe scări şi rampe:

- Scarile exterioare vor fi dimensionate corespunzator;
- lăţimea rampei pentru persoanele cu dizabilitati va fi de min. 1,00m;
- finisajul treptelor exterioare va fi cu ciment mozaicat.

Siguranţa în utilizarea instalaţiilor

a. Protecţia la riscul de electrocutare:

- alimentarea cu energie electrică a aparatelor şi echipamentelor electrice se face cu respectarea instrucţiunilor de montaj ale furnizorului;
- tablourile electrice cu aparate de comutare, siguranţă şi control s-au amplasat şi asigurat astfel încât să nu permită accesul decât pentru personalul tehnic instruit.
- pentru echipamentele şi utilajele ce prezintă riscuri la o manevrare greşită se vor afişa la vedere instrucţiuni de folosire;
- cablajul instalaţiilor se face îngropat în pardoseală/pereţi;
- masurile de protecţie la atingerea directă a instalaţiilor electrice sunt conformate normativului I7/2011.

b. Protecţia împotriva riscului de arsură sau opărire:

- agenţii termici utilizaţi pentru încălzire sunt de natură să nu producă accidente în caz de avarie;
- temperatura părţilor accesibile ale instalaţiilor va fi de maxim 70º C;
- temperatura apei calde menajere va fi de maxim 60º C;
- în spaţiile tehnice conductele se vor marca prin simboluri şi culori distincte;
- pentru instalaţiile de încălzire sunt respectate prevederile din normativul I13

c. Protecţia împotriva riscului de explozie:

- toate instalaţiile, recipientele şi echipamentele ce folosesc agenţi sau fluide sub presiune sunt prevăzute cu dispozitive de siguranţă (supape de siguranţă, tablouri de control şi alarmare, elemente de automatizare, etc.);

d. Protecţia împotriva riscului de intoxicare:

- intoxicarea se poate produce prin prezenţa în aer a unor substanţe nocive în cantităţi şi concentraţii dăunătoare sănătăţii (monoxid de carbon, bioxid de carbon, formaldehida, etc.)
- protecţia se realizează prin ventilarea corespunzătoare a spaţiilor interioare unde s-ar putea acumula noxe.

e. Protecţia împotriva riscului de contaminare sau otrăvire.

Riscul de otrăvire poate proveni din apa potabilă care nu trebuie să conţină substanţe nocive după 48 ore în contact cu conductele de transport.

În acest scop se va evita stagnarea apei în reţeaua de distribuţie (STAS 1342).

Siguranţa la intruziune şi efracţie

Siguranţa la intruziune şi efracţie presupune protecţia împotriva actelor de violenţă, vandalism sau hoţie precum şi protecţia împotriva pătrunderii insectelor şi animalelor.

S-au elaborat măsuri după cum urmează:

- uşi cu încuiere fiabilă;
- plase de protecţie la ferestre.

Protecţia la pătrunderea insectelor şi animalelor este asigurată prin etanşarea trecerilor prin pereţi şi planşee a diverselor tipuri de instalaţii.

Pubelele şi canalele vizitabile sunt accesibile acţiunii de salubrizare.

Cerința «E» PROTECȚIE ÎMPOTRIVA ZGOMOTULUI

Datorită amplasării la distanţa de cca. 12m depărtare de bulevardul Unirii, principala potenţială sursă de zgomot, se apreciază că nivelul acustic echivalent continuu se va încadra în parametrii prevăzuţi de Ord. 536/23 iunie 1997 şi nu va depăşi 35 dB.

De asemenea, termosistemul aplicat la exterior (indice de izolare la zgomot – 26 dB), tâmplăria exterioară folosită (indice de izolare la zgomot – 31 dB), precum şi materialele folosite la construcţie vor contribui semnificativ la menţinerea unui nivel acustic redus atât în interiorul spaţiilor interioare cât şi la exterior.

Cerinţa «F» ECONOMIE DE ENERGIE ȘI IZOLARE TERMICĂ

Toți pereții exteriori, existenți se vor termoizola prin placarea cu vata minerala bazaltica cu grosimea de 15cm.

Soclul se va termoizola cu plăci polistiren extrudat cu grosimea de 15cm.

Termoizolarea placii de peste subsol, se aplică la intradosul acesteia cu un strat de polistiren extrudat de 15 cm.

Termoizolarea teraselor de peste nivelurile superioare se va realiza cu polistiren extrudat de 25cm grosime.

Tâmplărie din aluminiu și geam termoizolant, având spaţiul dintre geamuri umplut cu argon/krypton, sticla tip LowE.

Cerința «G» UTILIZARE SUSTENABILĂ A RESURSELOR NATURALE

Proiectul prevede folosirea eficientă a resursele naturale disponibile astfel:

- Lucrările de desfacere si desfiintare se vor realiza cu recuperarea în vederea reciclării a materialelor rezultate
- Construcția este adaptată nevoilor utilizatorilor de lumină naturală și ventilare naturală a spațiilor prin amplasarea corespunzătoare a golurilor de fereastră în anvelopa clădirii
- Clădirea va fi prevăzută cu instalații termice, electrice și de climatizare, instalații eficiente din punct de vedere al consumului, instalații nepoluante, certificate din punct de vedere tehnic
- Pentru realizarea lucrărilor propuse se vor folosi materiale durabile, nepoluate, prietenoase cu mediul, fără emisii toxice

♦ LEGISLAȚIE, NORME, NORMATIVE ȘI REGLEMENTĂRI TEHNICE

Elaborarea prezentei documentatii s-a facut în conformitate cu prevederile normelor în vigoare:

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții și a regulamentelor emise pentru aplicarea acesteia;
- P100-1/2013 – Normativ pentru proiectarea antiseismica a construcțiilor de locuinte, social-culturale, agrozootehnice și industriale.
- CR 6/2013 – Cod de proiectare pentru structuri din zidărie
- C107/0/2002; C107/2005 – Normativ pentru executarea lucrărilor de izolații termice la clădiri
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicată, cu modificarile ulterioare;
- Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor;
- P 118/1999 Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului;
- I/7- 2002 Normativ privind proiectarea și execuția instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1kV;
- I/6 Normativele specifice de calcul izolație termică;
- C56/1985 Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente;
- PE-006 Instrucțiuni generale de protecția muncii pentru unitățile MEE;

- MO 225/1999 Ordonanța privind apărarea împotriva incendiilor;
- Ordinul MI 775/1998 pentru aprobarea "Normelor generale de prevenire și stingere a incendiilor".

În execuție antreprenorul va intreprinde măsuri pentru îndeplinirea exigențelor normelor tehnice:

- NE 012/2-2010; NE 012-1/2007 – Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton armat și beton precomprimat;
- NP 019/2002 – Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea învelitorilor și acoperișurilor în pantă la clădiri;
- NP 013/1986 – Ghid privind proiectarea, execuția și asigurarea calității pardoselilor la construcții;
- C223/1986 – Instrucțiuni tehnice privind executarea placajelor din plăci faianță și plăci ceramice aplicate pe pereți prin lipire cu paste subțiri;
- C58/1996 – Instrucțiuni tehnice pentru ignifugare.
- I18/1/2001 – Normativ pentru proiectarea și executarea instalaăiilor interioare de curenti slabi;
- I9/1994 – Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare
- I13/1994 - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor termice
- I7/2011 - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice

* Conform legislației în vigoare, executia va fi urmarită din partea beneficiarului de un diriginte de șantier atestat MDRL. De asemenea antreprenorul va avea în echipă un responsabil tehnic cu execuția, atestat MDRL.

***** Verificarea și atestarea calității lucrărilor executate se desfașoară în conformitate cu prevederile normelor C56/1985;C56-1/2002.

***** Verificarea calității lucrărilor în Faze Determinante, se desfășoară în conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995 și Graficului de Control al Calității Lucrărilor cuprins în prezenta documentație.

6.5. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice

Încadrarea cererii de finanțare REABILITARE ENERGETICĂ BLOC DE LOCUINTE G1 CARTIER EPISCOPIEI , BUZAU se face prin PLANUL NAȚIONAL DE REDRESARE ȘI REZILIENȚĂ COMPONENTA C5 – VALUL RENOVĂRII

AXA 1 - SCHEMA DE GRANTURI PENTRU EFICIENȚĂ ENERGETICĂ ȘI REZILIENȚĂ ÎN CLĂDIRI REZIDENȚIALE MULTIFAMILIALE OPERAȚIUNEA A.1: RENOVAREA INTEGRATA (CONSOLIDARE SEISMICA SI RENOVARE ENERGETICA) A CLADIRILOR REZIDENTIALE MULTIFAMILIALE.

Urbanism, acorduri și avize conforme

1.1. Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire
Certificat de Urbanism nr 72/ 17.02.2022

1.2. Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară
Se anexeaxa Studiu topografic cu viza OCPI

1.3. Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, exores prevăzute de lege
Se anexeaxa

1.4. Avize privind asigurarea utilităților, în cazul suplimentării capacității existente
Nu este cazul

1.5. Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu, de principiu, în documentația tehnico-economică
Se anexeaxa Clasarea notificarii

1.6. Avize, acorduri și studii specifice, după caz, care pot condiționa soluțiile tehnice, precum:

a) studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficienţă ridicată pentru creşterea performanţei energetice;
Nu este cazul

b) studiu de trafic şi studiu de circulaţie, după caz;
Nu este cazul

c) raport de diagnostic arheologic, în cazul intervenţiilor în situri arheologice;
Nu este cazul

d) studiu istoric, în cazul monumentelor istorice;
Nu este cazul

e) studii de specialitate necesare în funcţie de specificul investiţiei.
Nu este cazul

PROIECTANT
SC ALMA CONSULTING SRL

INTOCMIT,
Ing. Iuga Ionut Narcis

VEIFICAT
Arh. Gheorghe Mardaru

EXPERTIZĂ TEHNICĂ

A BLOCULUI DE LOCUINȚE 24A

BULEVARDUL UNIRII, NR. 171,

MUNICIPIUL BUZĂU, JUDEȚUL BUZĂU



Expert tehnic atestat,

prof. univ. dr. ing. Nicolae FLOREA

Beneficiar,

Primăria Municipiului Buzău

2022

RAPORT SINTETIC

Denumirea lucrării:	EXPERTIZĂ TEHNICĂ A BLOCULUI DE LOCUINȚE 24A				
Scopul expertizei:	Reabilitare energetică				
Data expertizei:	martie 2022				
Expert tehnic:	Prof.dr.ing. Nicolae Florea	Legitimație:	Seria E, nr. 209		
Adresa:	Bulevardul Unirii, nr. 171, Municipiul Buzău, Județul Buzău				
Categoria de importanță (HG 766/1997):			C		
Clasa de importanță și expunere la cutremur (P 100-1):			III		
Funcțiunea clădirii:	Spații comerciale la parter și locuințe colective la etaje				
Sistemul structural:	Fundațiile sunt realizate în soluție clasică de fundații din beton sub pereți, având rigiditatea necesară pentru a putea prelua și transmite încărcările din exploatare la teren. Structura de rezistență este realizată din pereți structurali prefabricați din beton armat, amplasarea acestora fiind stabilită din considerente funcționale. Planșeele de la toate nivelurile sunt realizate din beton armat prefabricat, având rigiditatea necesară pentru a redistribui solicitările orizontale între elementele verticale. Acoperișul a fost proiectat și executat sub formă de terasă necirculabilă.				
Verificarea la Starea Limită Ultimă:					
Metodologia de evaluare folosită (P 100-3):			1 ☐	2 ☒	3 ☐
Gradul de îndeplinire a condițiilor de alcătuire seismică, R_1:			54		
Gradul de afectare structurală, R_2:			80		
Gradul de asigurare structurală seismică, R_3:			58		
Clasa de risc seismic în care a fost încadrată construcția, *R*.:			I ☐	II ☒	III ☐ IV ☐
Descrierea clasei de risc seismic:	Sub efectul cutremurului de proiectare, construcția poate suferi degradări structurale majore, dar pierderea stabilității este puțin probabilă.				
Concluzii:	Construcția actuală nu poate prelua în condiții satisfăcătoare atât solicitările din exploatarea curentă, cât și acțiunea seismică. Este necesară consolidarea construcției astfel ca să se asigure rezistența și stabilitatea de ansamblu a imobilului la acțiuni seismice.				
Necesitatea lucrărilor de intervenție structurală:			☒ Da	☐ Nu	
Clasa de risc seismic după efectuarea lucrărilor de intervenție, *R*.:			I ☐	II ☐	III ☒ IV ☐



COLECTIV DE ELABORARE

Prof. univ. dr. ing. Nicolae FLOREA

dr. ing. Petru MIHAI

CUPRINS

I. Informații generale

II. Date generale ale amplasamentului și sursele potențiale de hazard

III. Stabilirea obiectivelor de performanță

IV. Date privitoare la sistemul structural

V. Identificarea nivelului de cunoaștere

VI. Stabilirea factorilor de încredere CF și a valorilor de calcul a rezistențelor

VII. Alegerea metodologiei evaluare. Metode de calcul specifice

VIII. Evaluarea calitativă a construcției

IX. Evaluarea stării de degradare a construcției

X. Calculul structural seismic și verificări globale de siguranță

XI. Stabilirea indicatorilor R_1, R_2 și R_3

XII. Concluzii și recomandări

ANEXA 1 - Fotografii

ANEXA 2 - Breviar de calcul

I. Informații generale

La solicitarea beneficiarului, subsemnatul prof. univ. dr. ing. Nicolae FLOREA, expert tehnic MLPAT în domeniile: "Construcții civile, industriale și agrozootehnice cu structura din beton, beton armat și zidărie - A1" pentru exigențele "Rezistență și stabilitate la acțiuni statice, dinamice și seismice" am analizat structura de rezistență a blocului 24A, situat pe Bulevardul Unirii, nr. 171, municipiul Buzău, județul Buzău.

Expertiza a fost solicitată de către beneficiar în vederea reabilitării energetice a imobilului.

Pentru evaluarea obiectivului s-a dispus de proiectul inițial realizat în anul 1985, astfel că a fost necesară realizarea de investigații pe teren pentru verificarea modului în care a fost respectat proiectul. Pentru efectuarea expertizei obiectivul a fost examinat de mai multe ori luându-se cunoștință de situația actuală, care este consemnată în documentația tehnică, relevee și fotografii.

Au fost cercetate condițiile de amplasament, alcătuire și funcționalitate, particularitățile structurale de alcătuire (sistemului structural, tipul de fundații, dimensiunile generale și alcătuirea secțiunilor elementelor structurale), eventualele defecte de calitate a materialelor și/sau deficiențe de alcătuire a elementelor, inclusiv ale fundațiilor, natura și amploarea degradărilor structurale, modului de utilizare a construcției pe durata de exploatare precum și a modului de utilizare planificat al acesteia. De asemenea, s-a procedat la analiza stării de degradare a subansamblurilor structurale, în funcție de cauzele care au generat-o (acțiuni statice și dinamice exercitate, calitatea materialelor de construcție, condiții de execuție, exploatare și întreținere, consecințele generate de particularitățile de conformare etc.).

Cadrul juridic necesar realizării și exploatării construcțiilor, în scopul protejării vieții oamenilor, a bunurilor materiale și a mediului înconjurător, este definit printr-o serie de acte normative, care se referă la structurile organizatorice, responsabilități, reglementări, proceduri și mijloace necesare în etapele de concepere, realizare și exploatare a clădirilor civile, social-culturale și industriale. Prevederile legale impun obligativitatea efectuării unei expertize tehnice și a unei documentații de execuție care să garanteze construcției capacitatea de a prelua încărcările ce-i vor reveni pe parcursul exploatării dar și atunci când, prin demararea

unor transformări, se impune examinarea modului în care acestea pot fi realizate si mai ales ce trebuie făcut pentru obținerea siguranței în exploatare.

Din cele prezentate se evidențiază faptul că, atât din punct de vedere al legislației în domeniul construcțiilor cât și al situației existente în teren, expertizarea clădirii este, nu numai necesară, dar și obligatorie.

II. Date generale ale amplasamentului și sursele potențiale de hazard

4.1. Generalități asupra regiunii

Municipiul Buzău este reședința județului cu același nume și se află la cotul Subcarpaților de Curbură, la confluența drumurilor între trei mari provincii românești: Muntenia, Transilvania și Moldova. Râul Buzău, pe al cărui mal drept se află, formează limita nordică a orașului. Forma orașului este alungită, orașul fiind mai mare de-a lungul râului. Buzăul ocupă altitudini de la 101 metri în nord-vest, în apropierea dealurilor până la 88 metri în apropierea râului, media fiind de 95 de metri (cât este și altitudinea în centrul orașului, în piața Dacia). Astfel, Buzău este un oraș aflat într-un relief plat, cu o diferență de altitudine de 10 metri de-a lungul unei linii de 4 km.

Clima este mai ales continentală, media fiind de 92 de zile de îngheț pe an (16 zile cu temperaturi sub -10 °C), dar și cu 92 de zile de vară, calde și secetoase. Vânturile locale includ Crivățul, care bate dinspre nord-est spre sud-vest (sau uneori dinspre est spre vest) și Austrul, vânt care bate dinspre sud-vest și aduce vara aer uscat și cald și iarna conduce la ridicarea temperaturii.

Parametrii de calcul specifici amplasamentului sunt:

- încărcări date de zăpadă, conform CR 1-1-3/2012 „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor"; valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă $s_{(0,k)} = 2{,}0\ kN/m^2$;
- încărcări produse de acțiunea vântului sunt stabilite conform CR 1-1-4/2012 „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor"; valoarea caracteristică a presiunii de referință este q_{ref} = 0,7 kPa, corespunzătoare unei viteze maxime anuale a vântului la o înățime de 10 m, mediată pe 1 minut, având un interval mediu de recurență de 50 ani;
- categoria de importanță este C, conform HG 766/97.

4.2. Caracteristici ale amplasamentului din punct de vedere al acțiunii seismice

România este afectată în proporție de peste 50% de cutremure puternice sau moderate, care se repercutează diferit și asupra restului teritoriului.

Caracteristic acestor seisme este diversitatea surselor tectonice, conținând practic toate formele posibile:

- superficiale, având adâncimea focarului $H \leq 5hm$;
- crustale, la care $5 < H \leq 30$ km;
- intermediare, pentru care $70 \leq H \leq 170$ km.

Zona seismică cea mai puternică și mai activă este cea vrânceană, care a degajat peste 90% din energia seismică de pe teritoriul țării și care afectează zone întinse ale acestuia, inclusiv amplasamentul studiat.

Caracteristica comună a hărților de macrozonare seismică a teritoriului țării noastre constă în faptul că au fost elaborate ca urmare a producerii unor evenimente seismice majore, fiind reconsiderate de fiecare dată când un astfel de eveniment a avut loc.

Absența îndelungată a preocupărilor vizând protecția antiseismică a construcțiilor, a condus la inexistența reglementărilor oficiale de proiectare în acest domeniu, până după cutremurul din noiembrie 1940, produs la cotul Carpaților. Primele norme tehnice au apărut în anul 1942, dar au fost puțin cunoscute și aplicate pe durata ultimului război, precum și în anii deceniului următor.

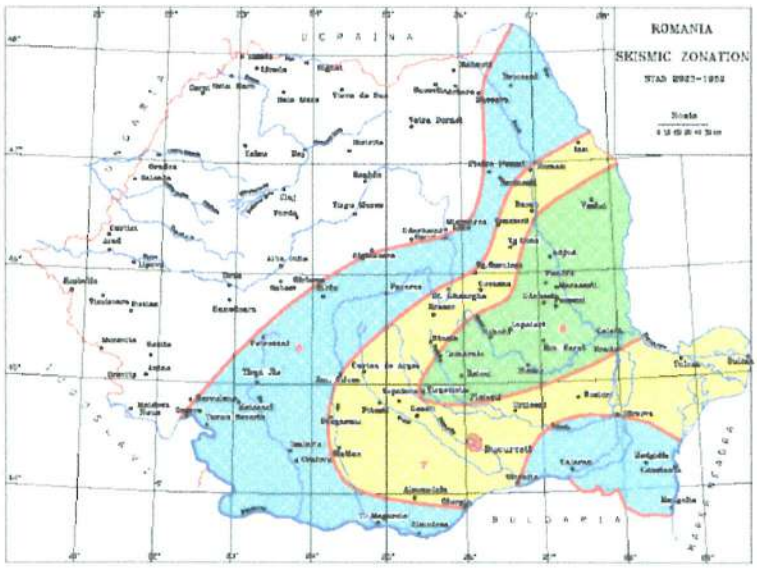


Fig. 1 – *Harta de zonare seismică conform STAS 2923/52*

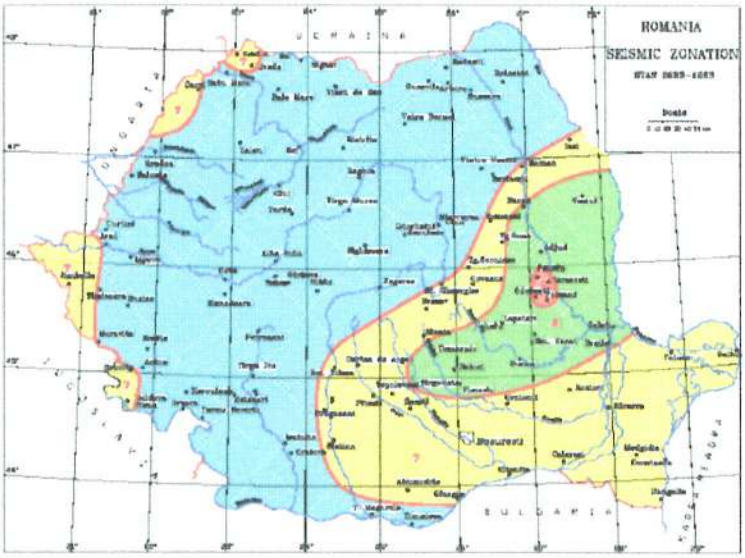


Fig. 2 – *Harta de zonare seismică conform STAS 2923/63*

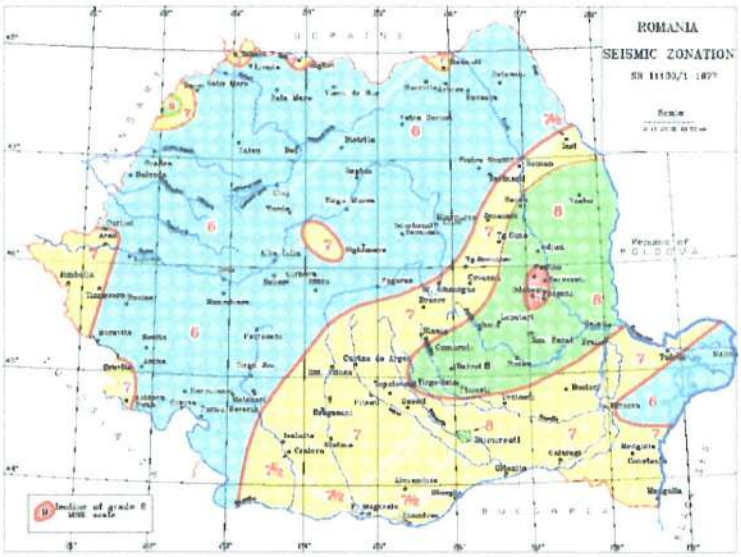


Fig. 3 – *Harta de zonare seismică conform STAS 11.100/0-77*

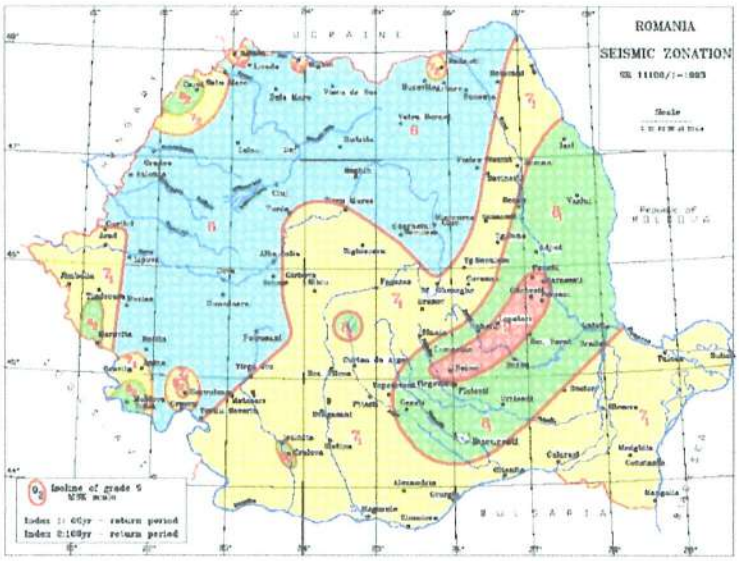


Fig. 4 – *Harta de zonare seismică conform STAS 11.100/1-93*

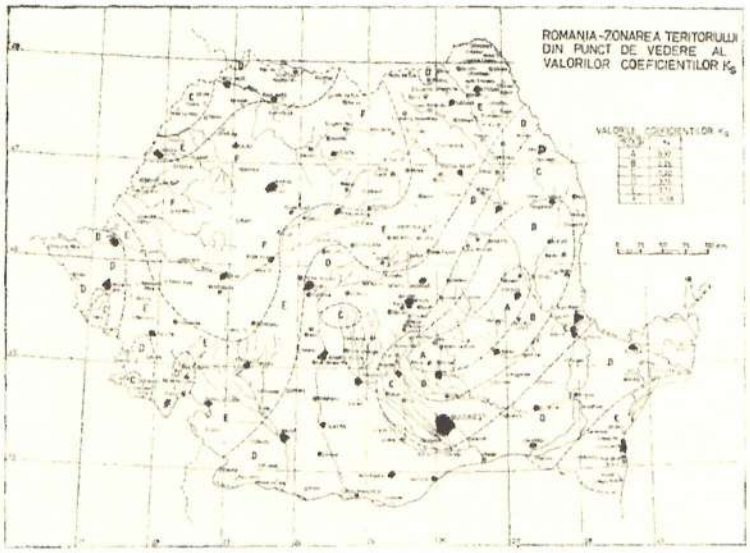


Fig. 5 – *Zonarea teritoriului României conform P100-92*

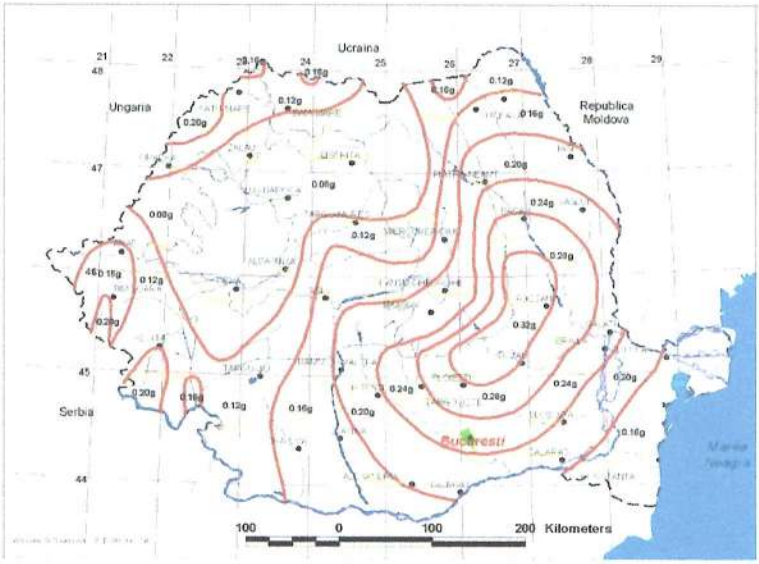


Fig. 6 – *Zonarea teritoriului României conform P100-1/2006*

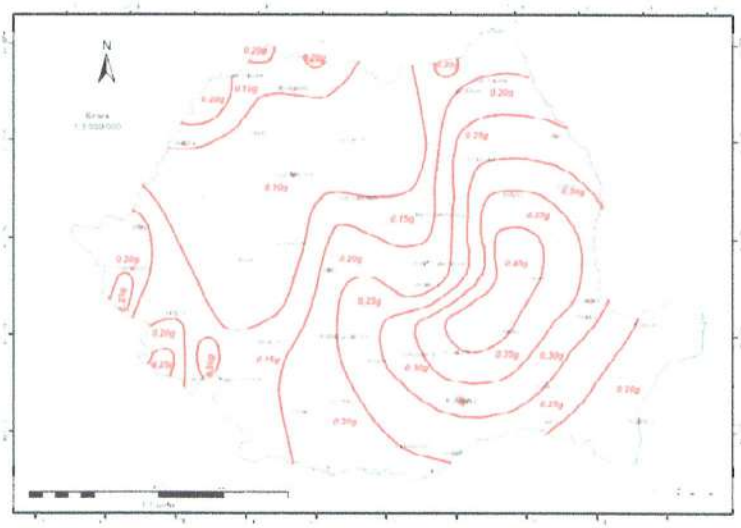


Fig. 7 – *Zonarea teritoriului României conform P100-1/2013*

Conform acestor instrucțiuni provizorii, județul Buzău era inclusă într-un teritoriu foarte expus, zona cea mai afectată fiind considerată regiunea situată la est și sud de Carpați, inclusiv județul Brașov.

Prima hartă de macrozonare seismică a apărut în anul 1952 (STAS 2923/52 – fig. 1), dar aceasta nu a fost utilizată niciodată, ea fiind modificată și îmbunătățită în anul 1963 (STAS 2923/63 – fig. 2), odată cu apariția "Normativului condiționat pentru proiectarea construcțiilor civile, industriale și agricole în regiuni seismice" - indicativ P13/63. Ambele variante includ municipiul Buzău în zona de intensitate seismică 8 (coeficientul k_s având valoarea 0,05).

În anul 1970 apare o nouă variantă a "Normativului condiționat pentru proiectarea construcțiilor civile, industriale și agricole în regiuni seismice" - indicativ P13/70, dar municipiul Buzău se regăsește tot în zona de intensitate seismică 8, coeficientul k_s având valoarea 0,05.

Marele seism vrâncean din martie 1977 a condus la apariția unor noi versiuni ale Normativului de protecție antiseismică (P13/78 și P13/81) precum și la reconsiderarea hărții de macrozonare seismică (fig. 4). Cu toate acestea, municipiul Buzău rămâne situat în zona de intensitate seismică 8 (coeficientul k_s atingând valoarea 0,20 în varianta normativului din 1981).

Versiunea Normativului P100-92, elaborată ca urmare a seismelor vrâncene din anii 1986 și 1990 a determinat apariția unei noi hărți de zonare a teritoriului, municipiul Buzău fiind caracterizat de coeficientul $k_s = 0,25$ (fig. 5).

În anul 2006 apare o nouă modificare în zonarea seismică a județului Buzău, municipiul cu același nume fiind caracterizat de coeficientul $a_g = 0,28g$, așa după cum se poate observa în figura 6.

Ultima versiune a Normativului P100 a fost definitivată în anul 2013, localitatea Buzău fiind încadrată într-o zonă seismică caracterizată de valorile $a_g = 0,35g$ și $T_c = 1,6$ s (fig. 7).

III. Stabilirea obiectivelor de performanță

Obiectivul de performanță este determinat de nivelul de performanță structurală și nestructurală al obiectivului evaluat pentru un anumit nivel de hazard. Nivelurile de performanță ale construcțiilor descriu performanța așteptată a acestora prin amploarea

degradărilor, a pierderilor economice și a întreruperii funcțiunii. Asocierea nivelului de performanță al unei construcții se face în funcție de clasa de importanță și de amplasament.

Performanța unui obiectiv se poate descrie calitativ în funcție de siguranța oferită în exploatare, de costul și dificultatea măsurilor de reabilitare, de durata de timp în care construcția este scoasă eventual din funcțiune pentru a efectua lucrările de reabilitare, de impactul economic asupra comunității.

În conformitate cu Normativul P100-3/2019 pot fi luate în considerare trei niveluri de performanță ale construcțiilor, și anume:

A. Nivelul de performanță de limitare a degradărilor, asociat stării limită de serviciu (SLS)
B. Nivelul de performanță de siguranță a vieții, asociat stării limită ultime (ULS)
C. Nivelul de performanță de prevenire a prăbușirii, asociat stării limită de pre-colaps (PP).

*A. Nivelul de performanță de **LIMITARE A DEGRADĂRILOR***

• Cerințe structurale

După cutremur trebuie să apară doar avarii structurale foarte limitate. Sistemul de preluare al încărcărilor verticale și orizontale va păstra aproape în întregime rigiditatea și rezistența inițială. Riscul de pierdere a vieților sau de rănire trebuie să fie foarte scăzut. Deși pot fi necesare unele reparații minore, acestea nu trebuie să afecteze exploatarea structurii.

• Cerinței nestructurale

Trebuie să apară numai unele avarii nestructurale limitate. Căile de acces și sistemele de siguranță a vieții trebuie să rămână funcționale. Riscul de pierdere a vieților sau de rănire datorită degradărilor nestructurale este foarte mic în cazul acestui nivel de performanță.

*B. Nivelul de performanță de **SIGURANȚĂ A VIEȚII***

• Cerințe structurale

Acest nivel de performanță are în vedere o stare post-seism a structurii caracterizată de avarii semnificative dar pentru care rămâne o anumită margine de siguranță față de prăbușirea totală sau parțială. Unele elemente structurale pot fi foarte serios avariate, fără însă ca acestea să pună in pericol stabilitatea structurală. Construcția rămâne reparabilă; repararea construcției poate să nu fie uneori indicată din rațiuni economice. Structura avariată rămâne stabilă; ca o măsură de precauție pot fi prevăzute sprijiniri și unele reparații structurale de urgență.

• Cerinței nestructurale

Pot apărea avarii semnificative și costisitoare ale elementelor nestructurale, dar acestea nu sunt dislocate și nu amenință prin cădere viața oamenilor. Instalațiile pot fi avariate, putând rezulta inundații locale și chiar ieșirea din funcțiune a unora dintre acestea. Repararea elementelor nestructurale pentru acest nivel de performanță necesită un efort și un cost considerabil.

C. Nivelul de performanță de ***PREVENIRE A PRĂBUȘIRII***

• Cerințe structurale

În cadrul acestui nivel de performanță structura ajunge în pragul prăbușirii parțiale sau totale. Apar avarii substanțiale cărora le corespund degradarea semnificativă a rigidității și rezistenței la forțele seismice, deformații remanente importante și o degradare limitată a rezistenței la încărcări verticale, astfel încât structura poate susține încărcările verticale. Riscul de rănire este semnificativ.

Structura nu poate fi practic reparată și nu permite exploatarea ei pentru că eventualele replici seismice pot produce prăbușirea acesteia. Construcțiile care ating acest nivel de performanță își pierd complet valoarea economică și de utilizare.

• Cerinței nestructurale

La acest nivel de performanță elementele nestructurale sunt complet degradate și reprezintă un pericol real pentru viața oamenilor.

Nivelul de bază al hazardului seismic este cel asociat nivelului de performanță de siguranță a vieții în codul P100-1/2013.

Exigentele corespunzătoare stării limită de serviciu/nivelului de performanță de limitare a degradărilor se considera satisfăcute daca sunt îndeplinite condițiile de limitare a deplasărilor din P100-1/2013.

Se recomandă considerarea următoarelor obiective de performanță:

• Obiectiv de performanță de bază - OPB

• Obiectiv de performanță superior – OPS

OPB - **Obiectivul de performanță de bază** este constituit din satisfacerea exigențelor nivelului de performanță de **SIGURANȚĂ A VIEȚII** pentru acțiunea seismică cu IMR=100 ani - acțiunea seismică pe amplasament prevăzută în codul P100-1/2013.

Conform Normativului P100-1/2013, **obiectivul de performanță de bază** este obligatoriu pentru toate construcțiile din **clasa III** de expunere la hazardul seismic.

Din analiza efectuată se poate preciza faptul că obiectivul nu satisface exigențele nivelului de performanță de **SIGURANȚĂ A VIEȚII.**

IV. Date privitoare la sistemul structural

Pentru definirea parametrilor ce condiționează rezistența și stabilitatea obiectivului, a fost necesar să se efectueze mai multe analize in situ (pentru aceasta s-au executat și o serie de fotografii). Totodată, s-a procedat și la inventarierea stării de degradare a elementelor structurale și nestructurale.

Blocul de locuințe 24A, este o construcție cu regim de înălțime S+P+7E și forme rectangulare ce prezintă simetrie.

Proiectul clădirii a fost realizat în anul 1985 de către Institutul de proiectări București, fiind adaptat în anul 1986 de către Centrul de proiectare al județului Buzău.

Fundațiile sunt realizate în soluție clasică de fundații din beton sub pereți portanți, având rigiditatea necesară pentru a putea prelua și transmite încărcările din exploatare la teren.

Structura de rezistență este realizată din pereți structurali prefabricați din beton armat dispuși după două direcții ortogonale, amplasarea acestora fiind stabilită din considerente funcționale.

Planșeele de la toate nivelurile sunt realizate din beton armat sub formă de panouri mari prefabricate, având rigiditatea necesară pentru a redistribui solicitările orizontale între elementele verticale.

Acoperișul inițial a fost proiectat și executat sub formă de terasă necirculabilă.

V. Identificarea nivelului de cunoaștere

În vederea selectării metodei de calcul și a valorilor potrivite ale factorilor de încredere, se definesc următoarele niveluri de cunoaștere:

- KL1: Cunoaștere limitată
- KL2: Cunoaștere normală
- KL3: Cunoaștere completă

Factorii considerați în stabilirea nivelului de cunoaștere sunt:

Tabelul V.1 Nivelurile de cunoaștere și metodele corespunzătoare de calcul

Nivelul cunoașterii	Geometrie	Alcătuirea de detaliu	Materiale	Calcul	CF
KL1	Din proiectul de ansamblu original și verificarea **vizuală** prin sondaj în teren sau dintr-un releveu **complet** al construcției	Pe baza proiectării simulate în acord cu practica la momentul construcției și pe baza unei inspecții în teren ***limitate.***	Valori stabilite pe baza standardelor valabile în perioada construcției ***și*** din teste în teren **limitate**	LF - MRSd	CF=1,35
KL2		Din proiectul de execuție original incomplet și dintr-o inspecție în teren ***limitată*** sau dintr-o inspecție în teren ***extinsă.***	Din specificațiile de proiectare originale și din teste **limitate** în teren ***sau*** dintr-o testare **extinsă** a calității materialelor în teren	Orice metodă, cf. P100 – 1/ 2013	CF=1,20
KL3		Din proiectul de execuție original complet și dintr-o inspecție **limitată** pe teren sau dintr-o inspecție pe teren **cuprinzătoare.**	Din rapoarte originale privind calitatea materialelor din lucrare și din teste **limitate** pe teren ***sau*** dintr-o testare **cuprinzătoare**	Orice metodă, cf. P100 – 1/ 2013	CF=1,0

LF = metoda forței laterale echivalente; MRS = calcul modal cu spectre de răspuns

A. *Geometria structurii*: dimensiunile de ansamblu ale structurii și cele ale elementelor structurale, precum și ale elementelor nestructurale care afectează răspunsul structural sau siguranța vieții.

B. *Alcătuirea elementelor structurale și nestructurale*, incluzând cantitatea și detalierea armăturii în elementele de beton armat, legăturile planșeelor cu structura de rezistență la forțe laterale etc.

C. *Materialele* utilizate în structură și elemente nestructurale, respectiv proprietățile mecanice ale materialelor.

V.1 Geometria

S-au identificat planurile inițiale ale construcției care descriu geometria structurii și permit identificarea componentelor structurale și a dimensiunilor acestora. În aceste condiții, s-au efectuat verificări pentru a stabili dacă proiectul inițial a fost respectat.

V.2 Detaliile

S-au identificat planșe cu detalii de execuție ale elementelor structurale, astfel că au fost realizate verificări pentru stabilirea modului în care a fost respectat proiectul.

V.3 Materiale

Materialele de construcție sunt utilizate în mod frecvent la astfel ce clădiri, calitatea acestora fiind satisfăcătoare. Clasa de beton pusă în operă este C16/20 (marca B250), armarea fiind realizată cu bare din oțel PC60, OB37 și STM. Din punctul de vedere al normelor tehnice actuale, materialele utilizate la realizarea imobilului sunt clasificate ca parțial corespunzătoare.

V.4 Definirea nivelurilor de inspecție și de încercare

Clasificarea nivelurilor de inspecție și de testare corespunde cerințelor actuale pentru structurile existente. Având în vedere cele expuse mai sus și faptul că s-au identificat planșele proiectului inițial, s-a identificat un nivel de cunoaștere KL2 (cunoaștere normală).

VI. Stabilirea factorilor de încredere CF și a valorilor de calcul a rezistențelor

Valorile de calcul a rezistențelor se evaluează în funcție de existența documentațiilor originale referitoare la caracteristicile tehnice ale materialelor utilizate și de nivelul de cunoaștere urmărit.

În vederea stabilirii caracteristicilor materialelor din structura existentă utilizate la calculul capacității elementelor structurale, în verificarea acestora în raport cu cerințele, valorile medii obținute prin teste in - situ și/sau din alte surse de informare se împart la valorile factorilor de încredere, CF, date în tabelul V.1.

Deoarece nivelul de cunoaștere este unul normal, factorul de încredere are o valoare redusă rezultând un coeficient de calcul CF=1,20.

VII. Alegerea metodologiei de evaluare. Metode de calcul specifice

Codul de evaluare seismică P100-3/2018 prevede 3 metodologii de evaluare a construcțiilor, definite de baza conceptuală, nivelul de rafinare al metodelor de calcul și de nivelul de detaliere al operațiunilor de verificare.

Alegerea metodologiilor de evaluare se face pe baza unor criterii cum sunt:

- cunoștințele tehnice în perioada realizării proiectului și execuției construcției;
- complexitatea obiectivului, în special din punct de vedere structural, definită de proporții (deschideri, înălțime), regularitate etc.;
- datele disponibile pentru întocmirea evaluării (nivelul de cunoaștere);
- funcțiunea, importanta și valoarea construcției;
- condițiile privind hazardul seismic pe amplasament;
- tipul sistemului structural;
- nivelul de performanță ales pentru construcție.

  Se pot utiliza 3 metodologii de evaluare:
- Metodologie de nivel 1 (metodologie simplificată)
- **Metodologie de nivel 2 (metodologie de tip curent pentru construcțiile obișnuite de orice tip);**
- Metodologia de nivel 3. Această metodologie utilizează metode de calcul neliniar și se aplică la construcții complexe sau de o importanță deosebită, dacă se dispune de datele necesare. Metodologia de nivel 3 este recomandabilă și la construcții de tip curent datorită gradului de încredere superior oferit de metoda de investigare sau în cazul în care clasificarea într-o grupă de risc pe baza coeficientului R_3 nu este evidentă.

În cazul de față se utilizează metodologia de **nivel 2** care implică:

(i) evaluarea calitativă constând în verificarea listei de alcătuire structurală dată în anexele corespunzătoare structurilor din diferite materiale și

ii) evaluarea cantitativă bazată pe un calcul structural elastic și factori de comportare diferențiați pe tipuri de elemente.

VII.1 Principiul metodei de calcul

Efectele cutremurului sunt aproximate printr-un set de forțe convenționale aplicate construcției. Mărimea forțelor laterale este stabilită astfel încât deplasările (deformațiile) obținute în urma unui calcul liniar al structurii la aceste forțe să aproximeze deformațiile impuse structurii de către forțele seismice.

La acțiunea cutremurului de proiectare construcția depășește pragul elastic, iar eforturile în elementele structurii rezultate ca urmare a aplicării forței laterale convenționale depășesc eforturile corespunzătoare rezistențelor efective.

Relația de verificare depinde de modul de cedare, ductil sau fragil, al elementului structural considerat la diferitele tipuri de solicitare (M,V,N).

În cazul cedării ductile, verificarea se face comparând efortul înregistrat sub acțiunea forțelor laterale și gravitaționale, împărțit la un factor de reducere a cărui valoare este specifică naturii ruperii elementului la tipul de efort considerat, cu efortul capabil. Acesta din urmă se determină cu rezistențele medii ale materialelor împărțite la factorii de încredere și factorii parțiali de siguranță.

În cazul cedărilor neductile (cedări fragile) verificarea constă în compararea efortului rezultat sub acțiunea forțelor laterale și gravitaționale, asociate plastifierii elementelor structurale ductile ale structurii, cu valoarea efortului capabil calculat cu valorile minime ale rezistențelor materialelor (cu valorile caracteristice împărțite la CF și factorii parțiali de siguranță). Altfel spus, elementele/mecanismele fragile se verifică la valori ale cerințelor calculate din condițiile de echilibru, pe baza eforturilor transmise elementelor neductile de către elementele ductile.

VII.2 Calculul structural

Calculul structural în domeniul elastic poate utiliza una din cele două metode prezentate în P100-1/2013, în condițiile date de cod, respectiv metoda forțelor seismice statice echivalente sau metoda de calcul modal cu spectre de răspuns. În cazul de față se consideră spectrele răspunsului elastic, cu ordonatele nereduse prin factorul q.

Distribuția pe verticală a forțelor seismice orizontale, în cazul utilizării metodei forțelor statice echivalente se face conform P100-1/2013. Efortul de torsiune de ansamblu se determină pe baza prevederilor P100-1/2013, în cazul metodei forțelor statice echivalente și ale secțiunii în cazul metodei de calcul modal, din același cod.

În cazul structurilor din materiale cu rigiditate degradabilă prin fisurare (structuri de zidărie) în calculul structural se aplică prevederile P100-1/2013 privitoare la determinarea valorilor de proiectare ale rigidităților.

Verificarea elementelor structurale se face la starea limită ultimă și respectiv starea limită de serviciu, similar condițiilor prevăzute de P100-1/2013 la proiectarea structurilor noi.

În cazul stărilor limită ultime (ULS) se efectuează verificări ale rezistenței și ale deplasărilor laterale, în timp ce la stările limită de serviciu (SLS) se efectuează numai verificări ale deplasărilor laterale. Efectuarea verificărilor de rezistență în cazul stărilor limită ultime

depinde de modul de cedare ductil sau fragil al elementului structural sub acțiunea efortului (efectul acțiunii) considerat.

Definirea caracterului cedării elementelor este definit în anexe pentru structuri din diferite materiale.

Eforturile secționale în elementele cu comportare inelastică se evaluează pe baza relației de principiu:

$$E_d = \frac{1}{q} E_E^* + E_g$$

în care:

E_d - efortul total de calcul

E_E^* - efortul din acțiunea seismică considerând spectrul de răspuns elastic (neredus)

E_g - efortul din acțiunile neseismice, (cu valorile corespunzătoare combinației de încărcări care include acțiunea seismică)

q - factorul de comportare corespunzător tipului de element analizat, respectiv naturii cedării la tipul de efort considerat .

Valorile de calcul ale eforturilor pentru elemente cu cedare fragilă (nedisipativă) se obțin din condiții de echilibru pe mecanismul structural de plastifiere (mecanism de disipare de energie).

Schemele de calcul pentru structuri de tip cadru, structuri cu pereți, structuri cu contravântuiri etc., sunt date în P100-1/2013 și codurile complementare, cum este CR6 pentru pereții din zidărie.

Relația de verificare a rezistenței se prezintă sub forma:

$$E_d \leq R_d$$

în care:

R_d - valoarea efortului capabil, calculată pe baza modelelor mecanice specifice tipului de structură (conform capitolelor 5...9 din P100-1/2013).

VIII. Evaluarea calitativă a construcției

Evaluarea calitativă urmărește să stabilească măsura în care regulile de conformare generală a structurilor și de detaliere a elementelor structurale și nestructurale sunt respectate în construcția analizată.

Evaluarea calitativă prezintă o importanță deosebită întrucât:

- oferă o primă apreciere asupra performanțelor structurale ale clădirii, în raport cu acțiunile seismice;
- constituie principalul criteriu în adoptarea deciziei privind desfășurarea procesului de evaluare a nivelului de protecție la acțiuni seismice;
- poate constitui un criteriu important în selectarea metodelor complementare de analiză.

Evaluarea calitativă se face pe baza analizei:

- proiectului de rezistență și arhitectură al construcției (dacă el există);
- releveelor construcției, elementelor și detaliilor considerate importante pentru aprecierea nivelului de protecție, în cazurile în care nu se dispune de proiect, atunci când realizarea construcției nu este conformă cu proiectul sau atunci când construcția a suferit transformări structurale în decursul perioadei de exploatare care nu s-au bazat pe documentații tehnice întocmite în acest scop;
- proiectelor sau documentelor pe baza cărora s-au efectuat în trecut, lucrări de intervenție;
- considerații privind normele pe care s-a bazat proiectarea construcției sau, după caz, asupra practicii la data respectivă în raport cu prescripțiile actuale în vigoare;
- releveelor de degradări și avarii;
- construcției, la fața locului, în ansamblu și în detaliu.

O evaluare calitativă cuprinzătoare a unora dintre condițiile de alcătuire, implică și determinări prin calcul ale unor caracteristici de rezistență și de rigiditate ale elementelor structurale.

Analiza stării actuale a obiectivului s-a bazat pe următoarele procedee:

- observarea vizuală directă a elementelor de rezistență și autoportante;
- constatări privind dimensiunile geometrice efective ale pereților, planșeului și acoperișului, precum și starea lor de degradare;
- observații asupra stării elementelor din beton armat.

a) Verificarea condițiilor privind traseul încărcărilor

Există un sistem structural continuu și suficient de puternic, care asigură un drum neîntrerupt, cât mai scurt, în orice direcție, al forțelor seismice din orice punct al structurii până la terenul de fundare.

În evaluarea construcției nu s-au identificat discontinuități în acest drum (goluri de dimensiuni mari, legături slabe între pereți și fundații, etc.). Elementele structurale prezintă o rigiditate suficientă în planul lor și pot asigura transmiterea forțelor orizontale la fundații.

b) Verificarea condițiilor privind redundanța

Se apreciază că sunt satisfăcute parțial condițiile de redundanță:

- atingerea efortului capabil într-unul sau în puține elemente structurale nu expune structura unei pierderi de stabilitate;
- structura dezvoltă la acțiuni seismice severe un mecanism de plastifiere care să permită exploatarea rezervelor de rezistență ale structurii.

c) Verificarea condițiilor privind configurației construcției

Construcția are forme rectangulare în plan și este simetrică. Nu s-au identificat discontinuități majore în distribuția rigidităților laterale. Nu s-au identificat dispuneri neechilibrate a elementelor, a subsistemelor structurale și/sau a maselor care ar putea afecta grav comportarea de ansamblu a structurii.

d) Verificarea condițiilor privind interacțiunea structurii cu alte construcții/elemente

Nu sunt situații de interacțiuni necontrolate cu alte elemente de construcție sau cu alte construcții învecinate.

e) Verificarea condițiilor de alcătuire specifice categoriei de structuri

Verificarea se referă la regulile de alcătuire corectă a structurilor și a elementelor structurale considerate individual și a conexiunilor dintre acestea, astfel încât răspunsul seismic așteptat al construcției să fie unul favorabil. Condițiile au în vedere ierarhizarea adecvată a rezistenței structurale, în măsură să asigure dezvoltarea unor mecanisme de disipare a energiei seismice favorabile (tabel VIII.1).

f) Verificarea condițiilor privind infrastructura și terenul de fundare

Evaluarea seismică a construcțiilor are în vedere, ca una din principalele componente stabilirea măsurii în care sistemul fundațiilor își îndeplinește rolul structural. Fundațiile sunt din beton și posedă rigiditatea necesară pentru a transmite la teren acțiunile structurii.

Tabel VIII.1. Lista de condiții în cazul aplicării metodologiei de nivel 2

Criterii privind clădirea şi structura principală de rezistenţă la acţiuni seismice	Criteriul îndeplinit	Criteriul neîndeplinit	
		Neîndeplinire moderată	Neîndeplinire majoră
(i) Condiţii privind configuraţia structurii	Punctaj maxim: 45		
Structura are continuitate pe verticală (elementele verticale sunt continue până la fundaţii) Structura este redundantă Structura are la toate nivelurile de deasupra cotei teoretice de încastrare caracteristici similare de rezistenţă şi rigiditate Structura are la toate nivelurile de deasupra cotei teoretice de încastrare dimensiuni similare în plan Clădirea are o distribuţie uniformă a maselor pe verticală, la toate nivelurile situate deasupra cotei teoretice de încastrare (diferenţele între masele de nivel sunt mai mici de 30 %) Structura este regulată în plan, efectele de torsiune de ansamblu sunt moderate Structura are o infrastructură adecvată şi compatibilă cu terenul de fundare Calitatea betonului şi oţelului este conformă cu prevederile P100-1 Dimensiunile elementelor structurale şi armarea acestora permit dezvoltarea unui mecanism de plastificare cu capacitate optimă de disipare a energiei seismice			22
(ii) Condiţii privind interacţiunile structurii	Punctaj maxim: 15		
Distanţele dintre clădirea evaluată şi clădirile vecine sunt suficient de mari pentru a împiedica degradarea clădirilor ca urmare a interacţiunii necontrolate Planşeele intermediare (supantele) au o structură laterală proprie sau sunt ancorate adecvat de structura principală Interacţiunea pereţilor nestructurali cu structura este controlată, nu cauzează degradări semnificative ale acestora sau ale elementelor structurale adiacente şi nu alterează natura răspunsului structurii în ansamblu		12	
(iii) Condiţii privind alcătuirea elementelor structurale	Punctaj maxim: 30		
(b) Sistem structural tip pereţi Grosimea pereţilor este mai mare decât 150 mm Pereţii au la capete bulbi sau tălpi cu lăţimi limitate, prin intersecţia pereţilor nu se formează secţiuni transversale complicate, cu tălpi excesive Efortul axial mediu normalizat în fiecare perete (calculat utilizând rezistenţa la compresiune a betonului stabilită conform 6.1, (11)) este mai mic decât 0,15 Armarea pereţilor respectă condiţiile constructive de dispunere a armăturii date în P 100-1 Înnădirea şi ancorajul armăturilor respectă condiţiile din P 100-1 Raportul dintre momentul capabil al pereţilor şi momentul rezultat din calculul structural în combinaţia seismică de proiectare este minim la baza peretelui, deasupra cotei teoretice de încastrare			16
(iv) Condiţii referitoare la planşee	Punctaj maxim: 10		
Placa planşeelor are grosimea mai mare decât 100 mm şi este realizată din beton armat monolit sau din predale prefabricate cu suprabetonare de minim 80 mm grosime Armăturile centurilor şi armăturile distribuite în placă respectă condiţiile date în P100-1 şi în reglementările			4

tehnice conexe Prin modul de alcătuire şi armare al planşeelor, forţele seismice din planul planşeului pot fi transmise la elementele structurii verticale (pereţi, cadre) Golurile în planşeu sunt bordate adecvat La hale parter cu grinzi articulate, alcătuirea planşeului permite îndeplinirea rolului de diafragmă orizontală rigidă şi rezistentă la acţiuni în planul său			
Punctaj R_1	**54**		

IX. Evaluarea stării de degradare a construcţiei

Analizând obiectivul conform actualelor prevederi referitoare la rezistenţa, stabilitatea şi siguranţa în exploatare se poate constata faptul că starea de degradare este moderată (tabelul IX.1).

Au fost constatate degradări ale elementelor nestructurale care nu afectează rezistenţa şi stabilitatea de ansamblu a structurii.

Tabelul IX.1. Starea de degradare a elementelor structurale

Categorii de degradări:	Fără degradări	Cu degradări	
		Moderate	Majore
(i) Degradări produse de acţiunea cutremurului	Punctaj maxim: 50		
Fisuri înclinate în zonele critice ale grinzilor sau stâlpilor Fisuri înclinate în pereţi Fisuri normale în grinzi şi stâlpi, cu deschideri mai mari de 0,3 mm Expulzarea stratului de acoperire cu beton în zonele critice ale elementelor structurale Zdrobirea betonului din zonele critice ale stâlpilor, grinzilor sau pereţilor de beton Flambajul armăturilor longitudinale Fisuri care se dezvoltă în lungul barelor de armătură în zonele critice ale elementelor structurale Fisuri şi deformaţii remanente în zonele critice (zonele plastice) ale stâlpilor, pereţilor şi grinzilor Fisuri longitudinale în elementele structurale solicitate la compresiune Fracturi înclinate sau normale în zonele critice ale elementelor structurale Deplasări remanente ale elementelor structurale Abateri de la verticalitate a structurii în ansamblu Degradări locale cauzate de interacţiunea cu clădiri învecinate Degradări severe ale componentelor nestructurale care interacţionează cu structura (fisuri, crăpături, deformaţii excesive) Fisuri în planşee cauzate de eforturi acţionând în planul lor Degradări ale fundaţiilor sau terenului de fundare		44	

(ii) Degradări produse de încărcările verticale, altele decât cele seismice, în elementele structurale sau nestructurale	Punctaj maxim: 15		
		13	
(iii) Degradări produse de încărcarea cu deformații (tasarea reazemelor, contracții, acțiunea temperaturii, curgerea lentă a betonului)	Punctaj maxim: 8		
		6	
(iv) Degradări produse de o execuție defectuoasă (beton segregat, rosturi de lucru incorecte etc.)	Punctaj maxim: 10		
		8	
(v) Degradări produse de factori de mediu (îngheț-dezgheț, agenți corozivi chimici sau biologici etc.) asupra betonului sau armăturii de oțel	Punctaj maxim: 10		
		6	
(vi) Degradări produse de utilizatori (factori antropici)	Punctaj maxim: 7		
		3	
Punctaj R_2	**80**		

X. Calculul structural seismic și verificări globale de siguranță

Evaluarea prin calcul este un procedeu cantitativ prin care se verifică dacă construcțiile existente, degradate sau nu, satisfac cerințele stărilor limită considerate la acțiunea seismică de calcul asociată. Metodologiile de evaluare utilizează metodele generale de calcul indicate în P100-1/2013.

Efectele acțiunii seismice, care urmează să fie combinate cu efectul altor încărcări permanente și variabile, conform prevederilor CR0/2012 pot fi evaluate printr-una din următoarele metode:

- calculul la forță laterală static echivalentă (LF);
- **calculul modal bazat pe spectrul de răspuns (MRS);**
- calculul static neliniar;
- calculul dinamic neliniar.

În cazul utilizării metodelor de calcul în domeniul elastic, se consideră valori ale forțelor laterale obținute prin reducerea forțelor răspunsului elastic prin factorul de comportare.

Verificările elementelor structurale constau în verificarea condiției ca cerința seismică să fie mai mică, la limita egală, cu capacitatea elementului. Verificarea se face în termeni de rezistență sau deformații, funcție de tipul metodei și natura cedării elementului.

În cazul obiectivului analizat evaluarea s-a realizat în termeni de rezistență, prin determinarea forțelor tăietoare asociate diferitelor moduri de cedare (conform Normativului P100-3/2019). Calculul structural este prezentat pe larg în cadrul anexei 2 din prezenta expertiză.

XI. Stabilirea indicatorilor R_1, R_2 și R_3

Evaluarea siguranței seismice și încadrarea în clasele de risc seismic se face pe baza a 3 categorii de condiții care fac obiectul investigațiilor și analizelor efectuate în cadrul evaluării.

Pentru orientarea în decizia finală privitoare la siguranța structurii (inclusiv la încadrarea în clasa de risc a construcției) și la măsurile de intervenție necesare, măsura în care cele 3 categorii de condiții sunt îndeplinite este cuantificată prin intermediul a 3 indicatori. Aceștia sunt:

- gradul de îndeplinire a condițiilor de conformare structurale, de alcătuire a elementelor structurale și a regulilor constructive pentru structuri care preiau efectul acțiunii seismice. Acesta se notează cu R_1 și se denumește prescurtat *gradul de îndeplinire al condițiilor de alcătuire seismică*;
- *gradul de afectare structurală*, notat cu R_2, care exprimă proporția degradărilor structurale produse de acțiunea seismică și din alte cauze (exploatare necorespunzătoare, factori de mediu etc.);
- *gradul de asigurare structurală seismică*, notat cu R_3 reprezintă raportul între capacitatea și cerința structurală seismică, exprimată în termeni de rezistență în cazul folosirii metodologiilor de nivel 1 și 2 sau în termeni de deplasare în cazul utilizării metodologiei de nivel 3. Acest indicator se determină pentru stările limită ultime.

Indicatorul R_1 ia valori pe baza punctajului atribuit fiecărei categorii de condiții de alcătuire, dat în lista specifică tipului de structură analizat. Sunt stabilite 4 domenii ale scorului realizat de construcția analizată, asociate cu cele 4 clase de risc seismic, în limita unui punctaj maxim $R_{1,max} = 100$, corespunzător unei construcții care îndeplinește integral toate categoriile de condiții de alcătuire. Cele 4 intervale distincte ale valorilor R1 sunt date mai jos.

Tabelul XI.1. Valorile R_1 asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R_1			
< 30	30 – 60	61 – 90	91 – 100

$R_1 = 54$

Indicatorul R_2 ia valori pe baza punctajului atribuit diferitelor categorii de degradări structurale și nestructurale dat în lista specifică tipului de construcție analizat, din anexa

corespunzătoare materialului structural utilizat. Și în cazul acestui indicator sunt stabilite 4 intervale ale scorului realizat de construcția analizată, asociate celor 4 clase de risc seismic, în limita unui punctaj maxim $R_{2,max}$ = 100, corespunzător unei construcții cu integritatea neafectată de degradări. Cele 4 domenii distincte ale valorilor R2 sunt date mai jos.

Tabelul XI.2. Valorile R_2 asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R_2			
< 40	40 –70	71 – 90	91 – 100

R_2 = 80

Indicatorul R_3 evidențiază capacitatea de rezistență și de deformabilitate a structurii în raport cu cerințele seismice.

Raportul R_3 (metodologia de nivel 2) se estimează în termeni de rezistență prin relația:

$$R_3 = \frac{\sum V_{Rd_j}}{\sum V^*_{Ed_j}/q_j}$$

- $\sum V_{RD_j}$ - forța tăietoare capabilă a elementului vertical j;
- $V^*_{Ed_j}$ - forța tăietoare în elementul j, obținute pe baza valorilor din spectrul de răspuns neredus;
- q_j - factorul de comportare atribuit elementului pe baza mecanismului potențial de rupere al acestuia (conform P100-3/2019).

Tabelul XI.3. Valorile R_3 asociate claselor de risc seismic

Clasa de risc seismic			
I	II	III	IV
Valori R_3			
< 35	36 –65	66 – 90	91 – 100

R_3 = 58

Pe baza rezultatelor evaluării calitative și a evaluării prin calcul se stabilește vulnerabilitatea construcției în ansamblu și a părților acesteia, în raport cu cutremurul de

proiectare - riscul seismic, ca indicator al efectelor probabile ale cutremurelor caracteristice amplasamentului asupra construcției analizate.

Practic, stabilirea riscului seismic pentru o anumită construcție se face prin încadrarea acesteia într-una din următoarele 4 clase de risc:

Clasa Rs I, din care fac parte construcțiile cu risc ridicat de prăbușire la cutremurul de proiectare corespunzător stării limită ultime.

Clasa Rs II, în care se încadrează construcțiile care sub efectul cutremurului de proiectare poate suferi degradări structurale majore, dar la care pierderea stabilității este puțin probabilă.

Clasa Rs III, care cuprinde construcțiile care sub efectul cutremurului de proiectare pot prezenta degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările nestructurale pot fi importante.

Clasa Rs IV, corespunzătoare construcțiilor la care răspunsul seismic așteptat este similar celui obținut la construcțiile proiectate pe baza prescripțiilor în vigoare.

Pe baza celor prezentate mai sus, se poate concluziona că imobilul analizat aparține clasei de risc seismic **Rs II.**

XII. Concluzii și recomandări

La solicitarea beneficiarului s-a întocmit expertiza tehnică a blocului 24A amplasat pe Bulevardul Unirii, nr. 171, municipiul Buzău, județul Buzău. Expertiza a fost solicitată de către beneficiar în vederea reabilitării energetice a imobilului.

Fundațiile sunt realizate în soluție clasică de fundații din beton sub pereți, având rigiditatea necesară pentru a putea prelua și transmite încărcările din exploatare la teren. Structura de rezistență este realizată din pereți structurali prefabricați, amplasarea acestora fiind stabilită din considerente funcționale.

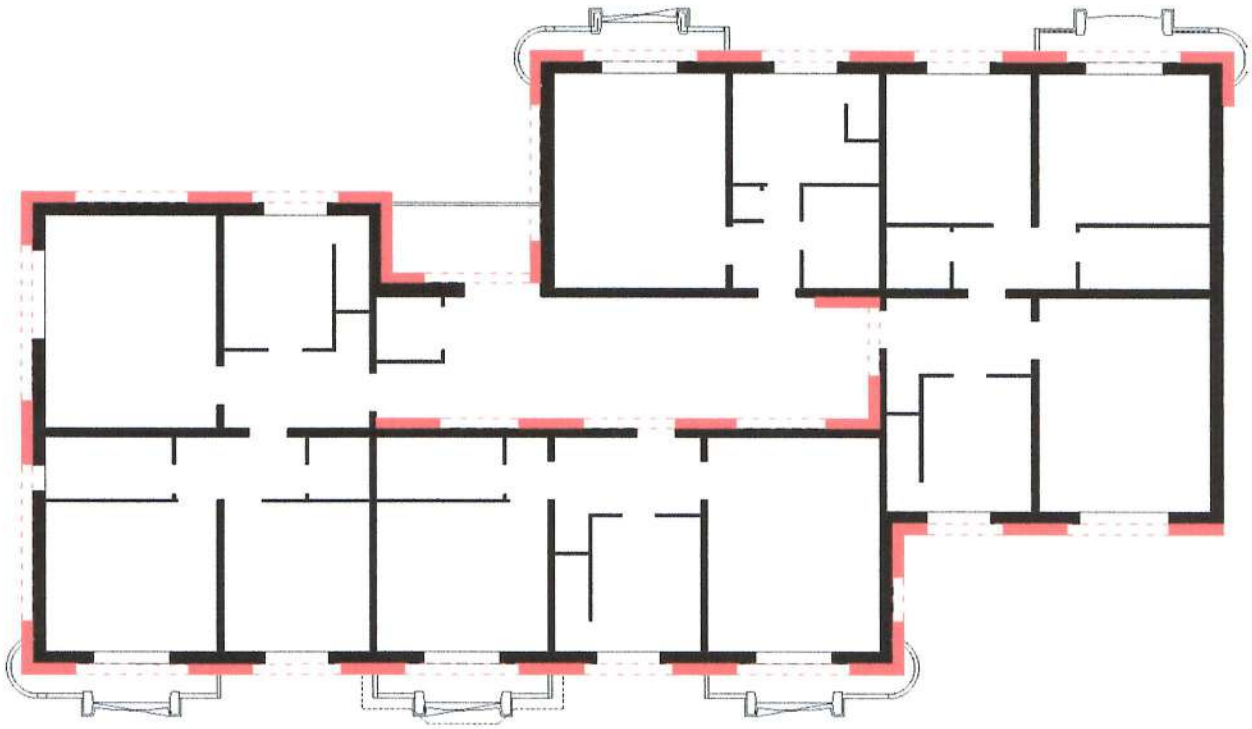
Planșeele de la toate nivelurile sunt realizate din elemente prefabricate de beton armat, având rigiditatea necesară pentru a redistribui solicitările orizontale între elementele verticale. Acoperișul inițial a fost proiectat și executat sub formă de terasă necirculabilă.

În urma analizelor efectuate se poate concluziona că imobilul aparține clasei de risc seismic Rs II, acesta putând prelua în condiții de siguranță încărcările din exploatarea curentă dar având neajunsuri în preluarea acțiunilor seismice.

Propunerea de intervenție constă în consolidarea imobilului prin prevederea unor elemente suplimentare din beton armat, conform schiței de mai jos. Intervențiile au fost

concepute astfel ca să se deruleze doar la exteriorul clădirii și pe casa scării, fără a se interveni în interiorul apartamentelor.

Noile elementele verticale vor fi conectate prin grinzi la nivelul fiecărui planșeu. Conlucrarea dintre structura existentă și noile elemente din beton armat va fi asigurată prin prevederea de conectori pe toată înălțimea clădirii.



- elemente noi din b.a.

După realizarea intervențiilor, clădirea va aparține clasei de risc seismic Rs III, indicatorii aferenți fiind: $R_1 = 70$, $R_2 = 90$ și $R_3 = 83$.

Odată cu realizarea operațiilor de consolidare, se poate realiza reabilitarea energetică a imobilului, fapt ce implică refacerea izolației termice și prevederea unor sisteme regenerabile de energie.

Deoarece în faza de elaborare a expertizei nu a fost posibil să se efectueze decopertări, funcțiunile și confortul clădirii neputând fi afectate, informații privind starea de degradare s-au obținut, în special, prin observarea vizuală a fisurilor ce străbat stratul de tencuială. În condițiile în care, starea de deteriorare a elementelor portante este mascată de reparațiile curente efectuate pe parcurs sau prin placaje superficiale, etc. nu este posibil să fie precizat în acest moment procedeul cel mai eficient de intervenție.

De aceea, în timpul execuției lucrărilor, proiectantul și expertul pot decide la fața locului o serie de măsuri suplimentare de intervenție ce sunt necesare pentru asigurarea condițiilor de rezistență și stabilitate a structurii.

Beneficiarul va asigura urmărirea comportării construcției potrivit prevederilor Legii nr. 10/1995, consemnând în scris observațiile făcute. De asemenea, se va preocupa de elaborarea unui caiet de sarcini și se va verifica sistematic respectarea recomandărilor incluse.

Măsurile de intervenție recomandate în cadrul expertizei vor fi detaliate sub formă de proiect de execuție de către o instituție specializată în astfel de lucrări, documentație ce va fi supusă aprobării expertului potrivit legislației în vigoare.



martie 2022

Expert tehnic,

prof. univ. dr. ing. Nicolae FLOREA

ANEXA 1
FOTOGRAFII



Foto 1


CARTIERUL CONSTITUȚIEI
Bulevardul Unirii 171
Bloc 24A
BLOC 24 A
APART.
01 - 32
B-dul UNIRII NORD
ATENȚIE!
ZONA ESTE
SUPRAVEGHEATĂ
VIDEO

Foto 2



Foto 3



Foto 4

ANEXA 2

BREVIAR DE CALCUL

1. Evaluarea încărcărilor

- Încărcarea din zăpadă

α [°]	γ [kN/m^3]	b [m]	g_{Is} -	C_e -	C_t -	s_k [kN/m^2]	$\mu_1(\alpha)$ -	$\mu_2(\alpha)$ -
2	3,00	4,15	1,00	1,00	1,00	2,00	0,80	0,85

$s_k^{0,5\mu1}$ [kN/m^2]	$s_k^{\mu2}$ [kN/m^2]	s_k^{med} [kN/m^2]	k -	s_e [kN/m]	F_s [kN/m]	γ_F -	$\psi_{0,i}$ -	$\psi_{1,1}$ -	$\psi_{2,i}$ -
0,80	1,71	1,60	1,71	1,66	0,25	1,5	0,7	0,5	0,4

Tip incarcare	Valori de calcul SLU - gruparea fundam.					Valori de calcul SLU - gruparea spec.				
	$s_{k,F}^{0,5\mu1}$ [kN/m^2]	$s_{k,F}^{\mu2}$ [kN/m^2]	$s_{k,F}^{med}$ [kN/m^2]	$s_{e,F}$ [kN/m]	$F_{s,F}$ [kN/m]	$s_{k,S}^{0,5\mu1}$ [kN/m^2]	$s_{k,S}^{\mu2}$ [kN/m^2]	$s_{k,S}^{med}$ [kN/m^2]	$s_{e,S}$ [kN/m]	$F_{s,S}$ [kN/m]
Incarcare predomin.	1,20	2,56	2,40	2,49	0,37	-	-	-	-	-
Incarcare simultana	0,84	1,79	1,68	1,74	0,26	0,32	0,68	0,64	0,66	0,10

Tip incarcare	Gruparea caracteristica de exploat. SLS					Gruparea frecv. de exploatare SLS				
	$s_{k,E}^{0,5\mu1}$ [kN/m^2]	$s_{k,E}^{\mu2}$ [kN/m^2]	$s_{k,E}^{med}$ [kN/m^2]	$s_{e,E}$ [kN/m]	$F_{s,E}$ [kN/m]	$s_{k,Ef}^{0,5\mu1}$ [kN/m^2]	$s_{k,Ef}^{\mu2}$ [kN/m^2]	$s_{k,Ef}^{med}$ [kN/m^2]	$s_{e,Ef}$ [kN/m]	$F_{s,Ef}$ [kN/m]
Incarcare predomin.	0,80	1,71	1,60	1,66	0,25	0,40	0,85	0,80	0,83	0,12
Incarcare simultana	0,56	1,19	1,12	1,16	0,17	0,32	0,68	0,64	0,66	0,10

Tip incarcare	Gruparea cvasipermanenta de exploatare SLS				
	$s_{k,Ec}^{0,5\mu1}$ [kN/m^2]	$s_{k,Ec}^{\mu2}$ [kN/m^2]	$s_{k,Ec}^{med}$ [kN/m^2]	$s_{e,Ec}$ [kN/m]	$F_{s,Ec}$ [kN/m]
Incarcare simultana	0,32	0,68	0,64	0,66	0,10

- Încărcarea din acoperiş

Nr. crt.	Denumirea incarcarii	Valori normate		n		Valori de calcul
1.	Strat protectie	0.88		1.35		1.19
2.	Hidroizolatie	0.18		1.35		0.24
3.	Sapa suport	0.66		1.35		0.89
4.	Termoizolatie	0.70		1.35		0.95
5.	Bariera de vapori	0.05		1.35		0.07
6.	Beton de panta	1.40		1.35		1.89
7.	Placa de beton armat	4.00		1.35		5.40
8.	Tencuiala	0.19		1.35		0.26
TOTAL ACTIUNI PERMANENTE		8.06		1.35		10.87
9.	Incarcarea utila	0.75		0.30	1.50	1.13
10.	Incarcarea din zapada	0.64	1.60	0.40	1.50	2.40
TOTAL INCARCARI		q^{seism}	q^{normat}	-		q^{calcul}
		8.70	**9.66**			**13.27**

- Încărcarea din planşee curente calde

Nr. crt.	Denumirea incarcarii	Valori normate		n		Valori de calcul
1.	Pardoseală	0.90		1.35		1.22
2.	Placa de beton armat	4.00		1.35		5.40
3.	Tencuiala	0.19		1.35		0.26
	TOTAL INCARCARI PERMANENTE	5.09		1.35		6.87
4.	Incarcarea utila	1.50		0.30	1.50	2.25
TOTAL INCARCARI		q^{seism}	q^{normat}	-		q^{calcul}
		5.54	**6.59**			**9.12**

- Încărcarea din planşee curente reci

Nr. crt.	Denumirea incarcarii	Valori normate		n		Valori de calcul
1.	Pardoseală	1.00		1.35		1.35
2.	Placa de beton armat	4.00		1.35		5.40
3.	Tencuiala	0.19		1.35		0.26
	TOTAL INCARCARI PERMANENTE	5.19		1.35		7.01
4.	Incarcarea utila	3.00		0.30	1.50	4.50
TOTAL INCARCARI		q^{seism}	q^{normat}	-		q^{calcul}
		6.09	**8.19**			**11.51**

2. Calculul eforturilor necesare în varianta existentă

Structura de rezistenţă este descompusă în cadre înlocuitoare pe direcţie longitudinală şi transversală. În continuare sunt prezentate schemele statice ale tuturor tipurilor de cadre înlocuitoare precum şi rezultatele maxime al eforturilor obţinute la baza structurii.

- Cadrul CL1

Nod	Fx [kN]	Fy [kN]	Mz [kNm]
1	73.85	1087.13	296.35
2	290.55	515.51	1493.44
3	287.59	411.76	1487.65
4	287.50	412.07	1487.51
5	289.92	517.70	1492.66
6	73.00	1084.80	295.49

- Cadrul CL2

Nod	Fx [kN]	Fy [kN]	Mz [kNm]
1	71.58	1253.27	262.48
2	349.16	405.65	1813.75
3	87.21	1299.84	357.68

- Cadrul CL3

Nod	Fx [kN]	Fy [kN]	Mz [kNm]
1	330.77	1194.91	4911.21
2	1415.49	1760.04	22156.71
3	322.10	1194.91	4898.48

- Cadrul CL4

Nod	Fx [kN]	Fy [kN]	Mz [kNm]
1	78.92	1021.31	753.99
2	754.26	1183.54	9465.24
3	418.80	895.76	5107.47
4	604.20	1386.85	8062.48

- Cadrul CL5

Nod	Fx [kN]	Fy [kN]	Mz [kNm]
1	564.35	1151.79	7693.32
2	14.74	589.04	83.31

- Cadrul CL6

Nod	Fx [kN]	Fy [kN]	Mz [kNm]
1	77.23	1116.97	307.51
2	305.81	541.25	1551.38
3	262.34	364.28	1275.56
4	305.34	546.56	1550.80
5	76.40	1115.17	306.67
6	77.23	1116.97	307.51

- Cadrul CT1

Nod	Fx [kN]	Fy [kN]	Mz [kNm]
1	502.37	1316.15	5362.09
2	285.11	673.85	2447.15
3	28.50	1013.48	114.05

- Cadrul CT2

Nod	Fx [kN]	Fy [kN]	Mz [kNm]
1	522.21	1889.69	5639.82
2	35.52	225.00	71.00
3	518.09	1889.69	5633.93

- Cadrul CT3

Nod	Fx [kN]	Fy [kN]	Mz [kNm]
1	833.11	1481.33	12453.27
2	262.15	1131.42	3782.17

- Cadrul CT4

Nod	Fx [kN]	Fy [kN]	Mz [kNm]
1	536.10	1725.90	6249.59
2	21.30	1095.81	62.59

- Cadrul CT5

Nod	Fx [kN]	Fy [kN]	Mz [kNm]
1	434.74	763.15	7017.59

- Cadrul CT6

Nod	Fx [kN]	Fy [kN]	Mz [kNm]
1	21.67	1095.81	63.64
2	535.74	1725.90	6347.20

- Cadrul CT7

Nod	Fx [kN]	Fy [kN]	Mz [kNm]
1	916.07	1569.76	14431.73
2	471.73	1299.28	7323.46

- Cadrul CT8

Nod	Fx [kN]	Fy [kN]	Mz [kNm]
1	522.21	1889.69	5639.82
2	35.52	225.00	71.00
3	518.09	1889.69	5633.93

- Cadrul CT9

Nod	Fx [kN]	Fy [kN]	Mz [kNm]
1	845.35	1552.54	13712.93

3. Calculul eforturilor capabile în varianta existentă

Determinarea eforturilor capabile s-a realizat pe baza eforturilor axiale şi a caracteristicilor geometrice şi de material şi este prezentată în continuare sub formă tabelară.

Perete	Montant	b [cm]	h [cm]	N [daN]	M_{cap} [daNcm]
CL1	1	16	128	108713	6,449,006
	2	16	225	51551	10,835,609
	3	16	225	41176	9,971,020
	4	16	225	41207	9,973,697
	5	16	225	51770	10,853,179
	6	16	128	108480	6,449,386
CL2	1	16	114	125327	5,295,233
	2	16	225	40565	9,918,136
	3	16	128	129984	6,403,128
CL3	1	16	490	119491	38,274,483
	2	16	815	176004	84,917,721
	3	16	488	119491	38,098,363
CL4	1	16	212	102131	13,115,440
	2	16	500	118354	38,952,337
	3	16	407	89576	26,769,904
	4	16	477	138685	40,217,294
CL5	1	16	530	115179	40,959,293
	2	16	112	58904	4,882,527
CL6	1	16	128	111697	6,441,327
	2	16	225	54125	11,040,346
	3	16	210	36428	8,856,383
	4	16	225	54656	11,082,098
	5	16	128	111517	6,441,938
CT1	1	16	388	131615	30728226
	2	16	294	67385	16,312,040
	3	16	100	101348	4,308,772
CT2	1	16	371	188969	34265855
	2	16	72	22500	1820659
	3	16	371	188969	34265855
CT3	1	16	576	148133	51793590
	2	16	386	113142	28336266
CT4	1	16	371	172590	32995262
	2	16	72	109581	2471840
CT5	1	16	535	76315	33250761

CT6	1	16	72	109581	2471840
	2	16	371	172590	32995262
CT7	1	16	716	156976	68484625
	2	16	569	129928	47417046
CT8	1	16	371	188969	34265855
	2	16	72	22500	1820659
	3	16	371	188969	34265855
CT9	1	16	1052	155254	103625549

4. Determinarea gradului de asigurare actual

Determinarea gradului se asigurare s-a făcut pentru ipoteza acțiunii seismice pe cele două direcții ortogonale ale clădirii. În continuare se prezintă gradul de asigurare pentru fiecare diafragmă și, în final, pentru întreaga structură.

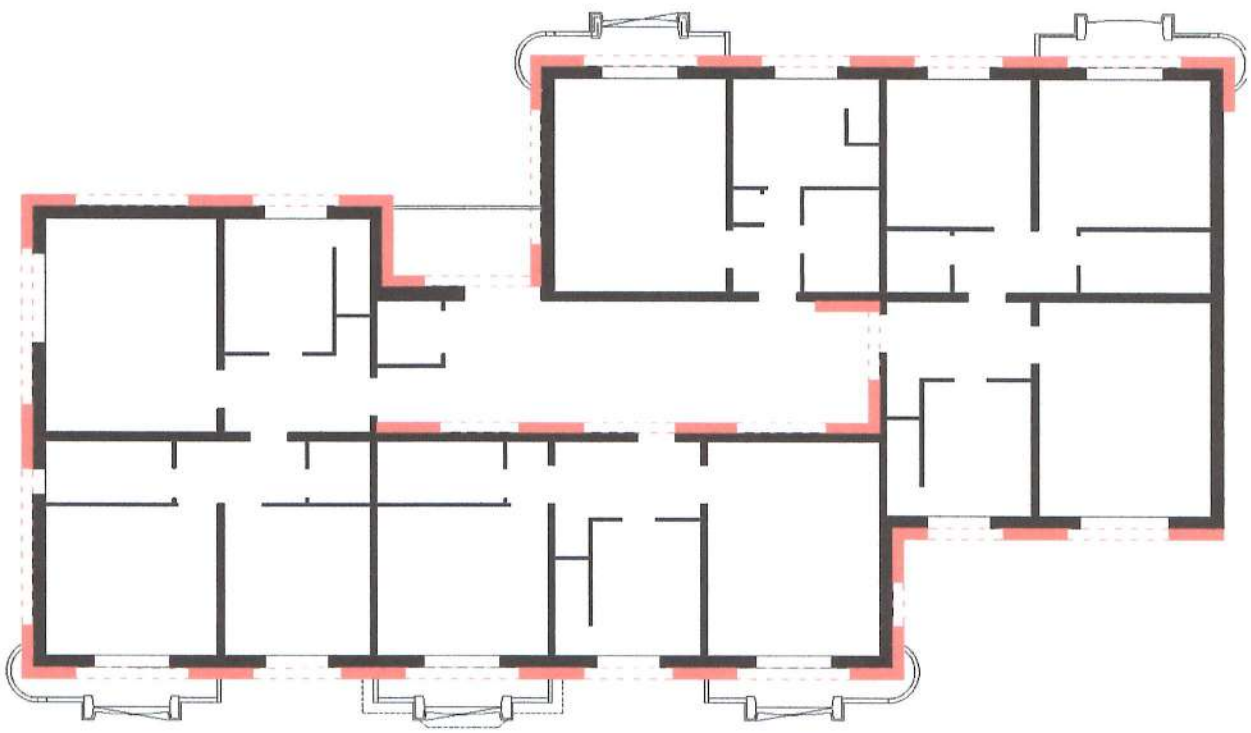
Cadrul	ΣM_{Ed}	ΣM_{Rd}	$R_{3,j}$
CL1	65531000	54531897	0.83
CL2	24339100	21616497	0.89
CL3	319664000	161290566	0.50
CL4	233891800	119054976	0.51
CL5	77766300	45841820	0.59
CL6	49919200	43862092	0.88
CT1	79232900	51349038	0.65
CT2	113447500	70352370	0.62
CT3	162354400	80129856	0.49
CT4	63121800	35467102	0.56
CT5	70175900	33250761	0.47
CT6	64108400	35467102	0.55
CT7	217551900	115901671	0.53
CT8	113447500	70352370	0.62
CT9	137129300	103625549	0.76

Direcția	ΣM_{Ed}	ΣM_{Rd}	R_3
Longitudinala	771111400	446197847	**0,58**
Transversala	1083691400	631362920	**0,58**

Se poate observa că gradul de asigurare al structurii actuale este mai mic decât valoarea minimă impusă prin normele legale în vigoare ($R_{3,min} = 0,65$).

5. Propunerea de intervenţie

Propunerea de intervenţie constă în consolidarea imobilului prin prevederea unor elemente suplimentare din beton armat, conform schiţei de mai jos. Noile elementele verticale vor fi conectate prin grinzi la nivelul fiecărui planşeu. Conlucrarea dintre structura existentă şi noile elemente din beton armat va fi asigurată prin prevederea de conectori pe toată înălţimea clădirii.



- elemente noi din b.a.

Prin prevederea noilor elemente se va îmbunătăţi ductilitatea structurală astfel că factorul de comportare va avea valori mai mari cu 20%.

Totodată, se va realiza reabilitarea energetică a imobilului, fapt ce implică refacerea izolaţiei termice şi prevederea unor sisteme regenerabile de energie.

Evaluarea gradului de asigurare în varianta propusă este prezentată în continuare.

6. Calculul eforturilor capabile în varianta propusă

Determinarea eforturilor capabile s-a realizat pe baza eforturilor axiale şi a caracteristicilor geometrice şi de material şi este prezentată în continuare sub formă tabelară.

Cadrul	Montant	b [cm]	h [cm]	N [daN]	M_{cap} [daNcm]
CL1	1	16	128	108713	10,144,305
	2	16	225	51551	15,968,634
	3	16	225	41176	15,104,045
	4	16	225	41207	15,106,722
	5	16	225	51770	15,986,204
	6	16	128	108480	10,144,685
CL2	1	16	114	125327	6,981,283
	2	16	225	40565	15,051,161
	3	16	128	129984	10,258,829
CL3	1	16	490	119491	38,225,544
	2	16	815	176004	90,050,745
	3	16	488	119491	43,231,387
CL4	1	16	212	102131	15,602,640
	2	16	500	118354	38,903,398
	3	16	407	89576	31,902,928
	4	16	477	138685	40,168,355
CL5	1	16	530	115179	44,654,592
	2	16	112	58904	8,577,826
CL6	1	16	128	111697	10,136,626
	2	16	225	54125	16,173,370
	3	16	210	36428	13,989,407
	4	16	225	54656	16,215,123
	5	16	128	111517	10,137,237
CT1	1	16	388	131615	44,956,624
	2	16	294	67385	21,445,065
	3	16	100	101348	8,004,071
CT2	1	16	371	188969	44,268,664
	2	16	72	22500	1,771,720
	3	16	371	188969	34,216,916
CT3	1	16	576	148133	67,600,929
	2	16	386	113142	38,196,228
CT4	1	16	371	172590	42,998,071
	2	16	72	109581	2,422,901
CT5	1	16	535	76315	35,737,960
CT6	1	16	72	109581	4,008,528
	2	16	371	172590	32,946,323
CT7	1	16	716	156976	72,179,924
	2	16	569	129928	47,368,107
CT8	1	16	371	188969	44,268,664
	2	16	72	22500	1,771,720
	3	16	371	188969	34,216,916
CT9	1	16	1052	155254	136,654,963

7. Determinarea gradului de asigurare în varianta propusă

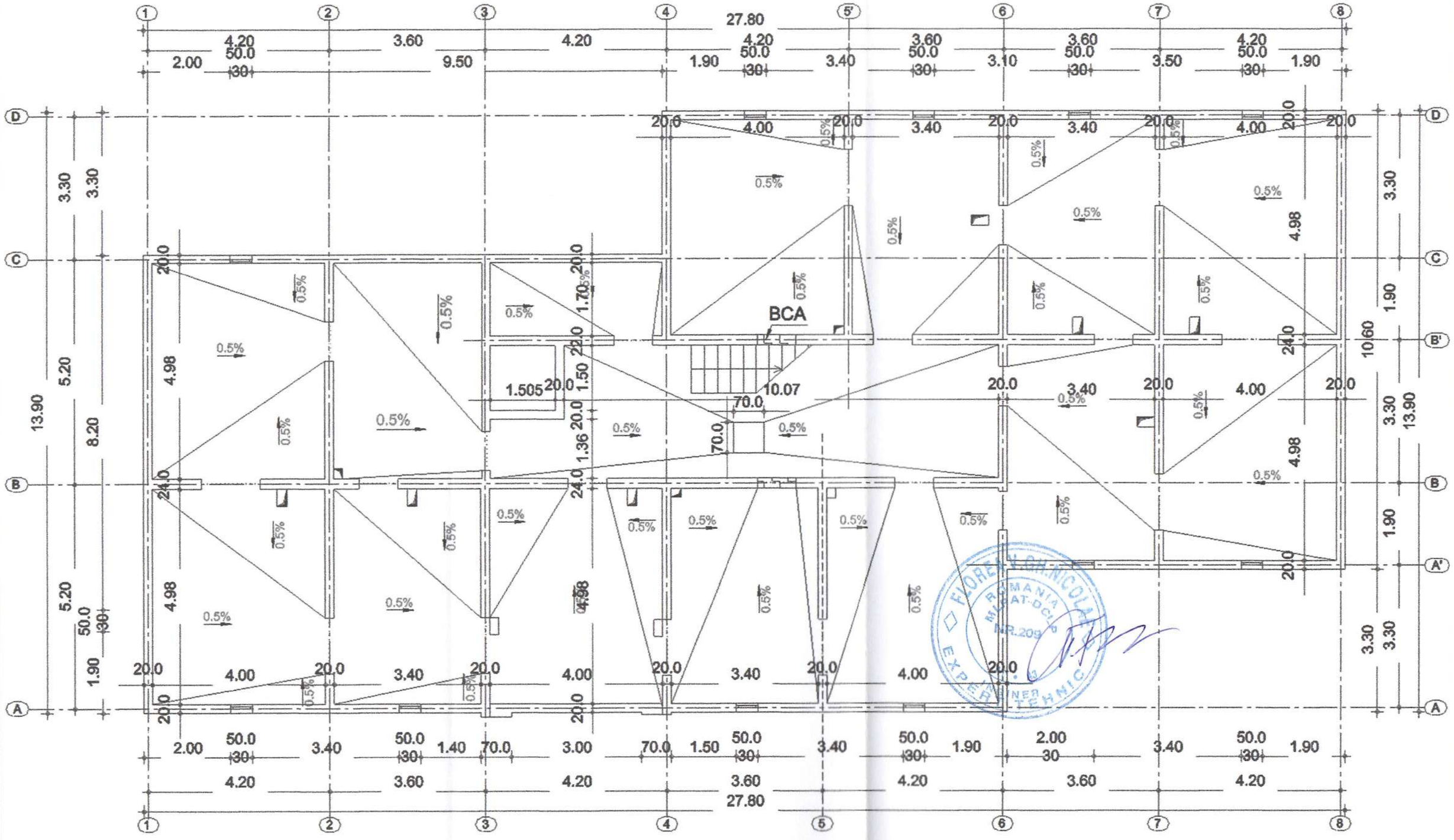
Determinarea gradului se asigurare s-a făcut pentru ipoteza acțiunii seismice pe cele două direcții ortogonale ale clădirii. În continuare se prezintă gradul de asigurare pentru fiecare diafragmă și, în final, pentru întreaga structură.

Cadrul	ΣM_{Ed}	ΣM_{Rd}	$R_{3,j}$
CL1	54609167	82454593	1.51
CL2	20282583	32291273	1.59
CL3	266386667	171507677	0.64
CL4	194909833	126577321	0.65
CL5	64805250	53232418	0.82
CL6	41599333	66651764	1.60
CT1	66027417	74405759	1.13
CT2	94539583	80257300	0.85
CT3	135295333	105797157	0.78
CT4	52601500	45420972	0.86
CT5	58479917	35737960	0.61
CT6	53423667	36954852	0.69
CT7	181293250	119548030	0.66
CT8	94539583	80257300	0.85
CT9	114274417	136654963	1.20

Direcția	ΣM_{Ed}	ΣM_{Rd}	R_3
Longitudinala	642592833	532715046	**0,83**
Transversala	903076167	760455265	**0,84**

Se poate observa că gradul de asigurare al structurii în varianta propusă este mai mare decât valoarea minimă impusă prin normele legale în vigoare ($R_{3,min} = 0,65$).




BCA
10.07
0.5%
20.0
4.98
3.30
1.90
10.60
13.90
8.20
5.20
1.36
1.70
1.50
1.505
70.0
1.40
3.00
1.50
1.90
2.00
3.40
4.00
3.60
4.20
27.80
50.0
30
1
2
3
4
5
6
7
8
A
A'
B
B'
C
D

PLAN SUBSOL

COAFOR

SPATIU GUNOI

CAMERA

BUCATARIE

CAMARA

HOL

BAIE

DORMITOR 1

DORMITOR 2

G.S.

HOL/CASA SCARII

DEBARA

CAMERA DE ZI

BLOC 24 B

CAMERA

VESTIBUL

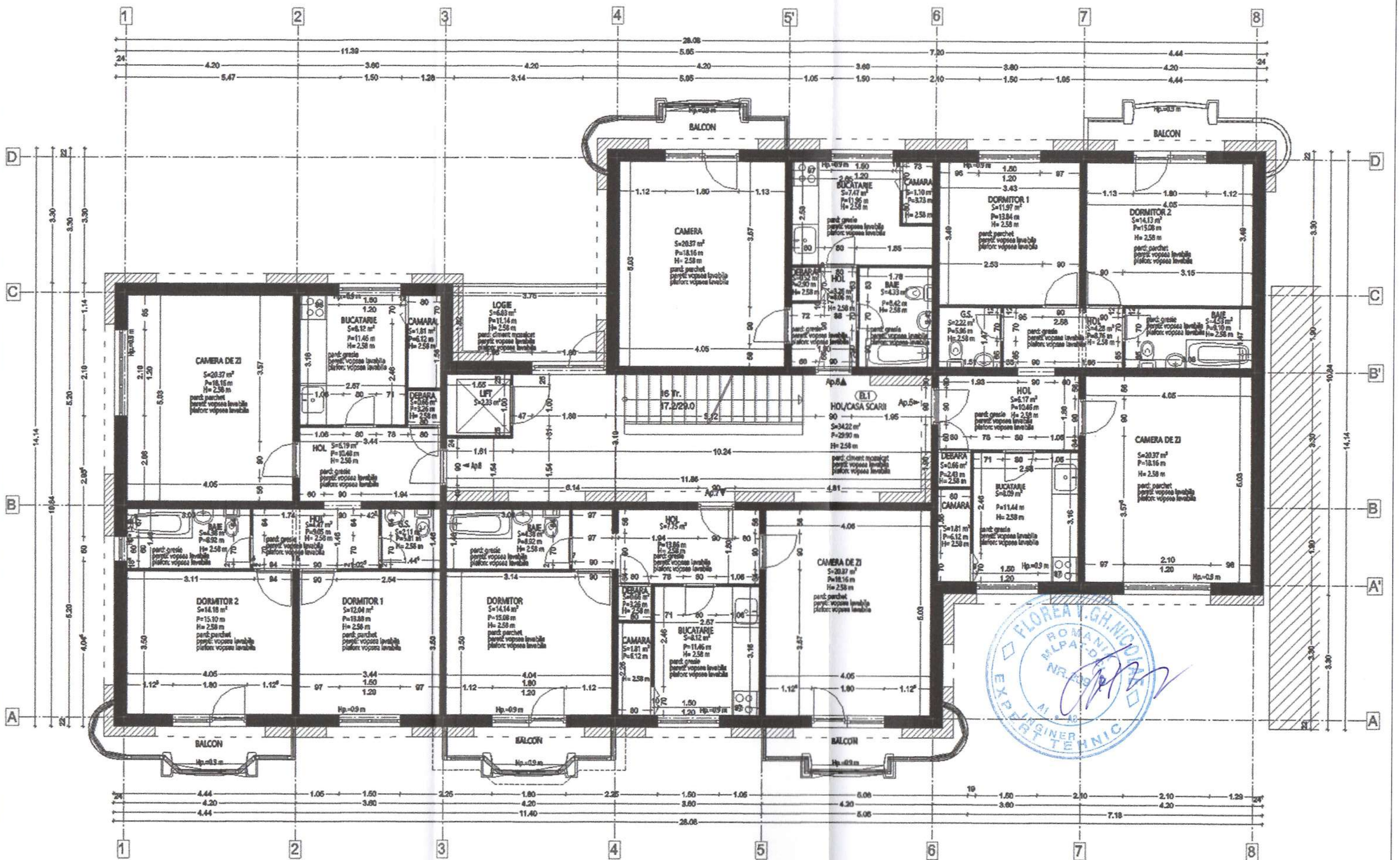
SPATIU COMERCIAL

SPATIU COMERCIAL

CABINET MEDICAL

FLOREA V.GH.NICOLAE
ROMANIA
M.L.P.A.T.-D.G.A.P.
NR.209
INGINER
EXPERT TEHNIC

PLAN PARTER



FLOREA I.GH.NICU
ROMÂNIA
MLPAT
NR.
EXPERT TEHNIC

PLAN ETAJ CURENT

S=344.51 m²
P=93.54 m

HOL
S=8.99 m²
P=12.00 m

HOL/CASA SCARII
S=21.36 m²
P=19.98 m

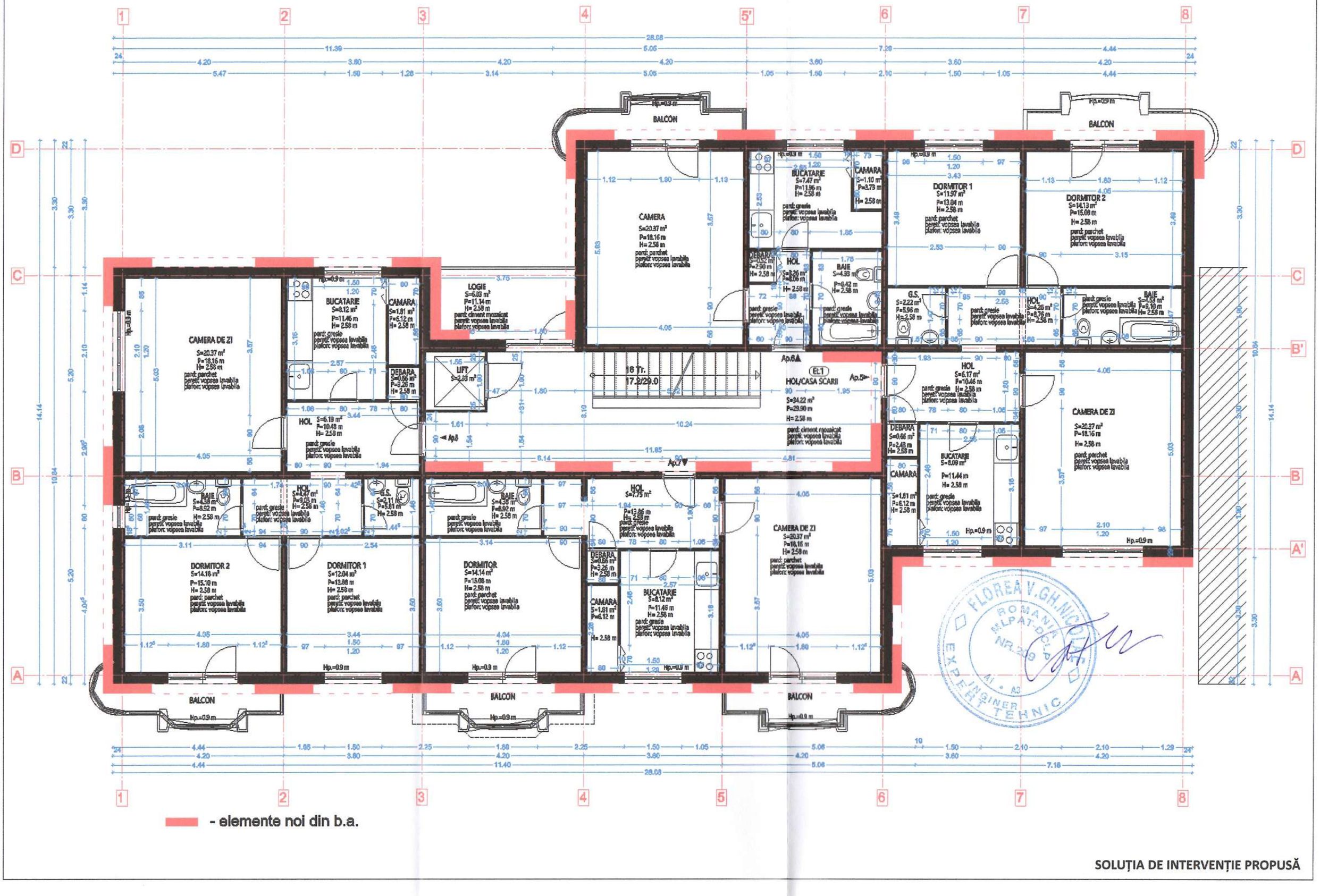
HOL
S=5.46 m²
P=9.72 m

FLOREA V. GH. NICOLAE
ROMAN MIPAT-DOMENII
NR. 209
A1 • A2
EXPERT TEHNIC

PLAN TERASĂ



SECȚIUNE CARACTERISTICĂ



FLOREA V.GH.NICOLAE
ROMANIA
MEMBRU
NR. 2[illegible]
EXPERT TEHNIC
A1 • A2

- elemente noi din b.a.

SOLUȚIA DE INTERVENȚIE PROPUSĂ

ALMA CONSULTING S.R.L. FOCȘANI
str. Poienița nr. 4/1, Focșani, Vrancea
Tel.Fax: +40.237.238577; +40.237.206760
ORC: J39/111/1992, CIF: RO1444788
Cont UNICREDIT Focsani nr. : RO33 BACX 000 000 457 141 0000
Cont Trezorerie Focșani nr: RO86TREZ6915069XXX000921

Proiect nr. 3/24A/2022

Audit energetic

la Blocul de locuinte 24A din municipiul Buzau aferent obiectivului de lucrari

„REABILITARE ENERGETICĂ A BLOCURILOR DE LOCUINȚE 26B, 25 SI 24A BULEVARDUL UNIRII, CARTIERUL CONSTITUTIEI DIN MUNICIPIUL BUZAU- BLOCUL 24A" RENOVARE INTEGRATA



Constantin Toma

Digitally signed by Constantin Toma
Date: 2022.03.31 19:41:09 +03'00'

Titularul investiției: UAT Municipiul Buzau, Judetul Buzau
Beneficiarul investiției: UAT Municipiul Buzau, Judetul Buzau



ROMÂNIA

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI LOCUINȚEI

CERTIFICAT DE ATESTARE

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI



În temeiul Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, cu modificările și completările ulterioare, Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 33/2009 privind organizarea și funcționarea Ministerului Dezvoltării Regionale și Locuinței, referitoare la atestarea tehnico-profesională a specialiștilor cu activități în construcții, Dosarului cererii nr. 34724/02.06.2009 și a documentelor din dosarul nr. 776, în baza deciziilor Comisiei de examinare nr. 3 BUCUREȘTI consemnate în Procesul verbal nr. 2 din D.S.U. 03.07.2009 se emite prezentul certificat

Semnătura titularului

Data eliberării 14.10.2009

Seria VB Nr. 01030

D-na / Dl. NENU N. DAN

Cod numeric personal: 1 6 1 0 8 3 1 3 9 0 6 8 1

de profesie INGINER, cu domiciliul în localitatea Sat. GOLEȘTI str. (Com. GOLEȘTI), nr. 80, bl. —, sc. —, et. —, ap. —, județul / ~~sectorul~~ VRANCEA

SE ATESTĂ

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

GRADUL: I

SPECIALITATEA: CONSTRUCȚII ȘI INSTALAȚII (AEIci)

MINISTRU

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE
ŞI ADMINISTRAŢIEI PUBLICE

LEGITIMAŢIE

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI



Seria VB_A Nr. 01030

Dl.: **Nenu N. Dan**

CNP: **1610831390681**

Grad profesional: **I** (unu)

Specialitatea: **construcţii şi instalaţii (AEci)**

Prezenta legitimatie este valabila pe teritoriul Romaniei insotita de certificatul de atestare auditor energetic pentru cladiri.

Perioada de valabilitate
02.07.2014 - 01.07.2019

1610831390681AEci I UA01030

Prezenta legitimaţie se vizează de emitent din 5 în 5 ani de la data emiterii

Valabilă până la	Prelungit valabilitatea până la	Prelungit valabilitatea până la
Anul: 2024	Anul:	Anul:
Luna: 10	Luna:	Luna:
Ziua: 14	Ziua:	Ziua:
(LS)	(LS)	(LS)

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ŞI ADMINISTRAŢIEI PUBLICE

LEGITIMAŢIE

Seria VBA Nr. 01030

Proiect nr. 3/24A/2022

Audit energetic

la Blocul de locuinte 24A din municipiul Buzau aferent obiectivului de lucrari

„REABILITARE ENERGETICĂ A BLOCURILOR DE LOCUINȚE 26B, 25 SI 24A BULEVARDUL UNIRII, CARTIERUL CONSTITUTIEI DIN MUNICIPIUL BUZAU-BLOCUL 24A”

RENOVARE INTEGRATA

Intocmit:
Auditor energetic pentru clădiri gr.I:
ing. Nenu Dan

VBA 01030

NENU N. DAN ROMÂNIA M.D.R.L. NR. 01030 AEIci INGINER AUDITOR ENERGETIC GRD I

Director,
ing. Alexandru Manta Viorica

BORDEROU

A. RAPORT DE ANALIZĂ ȘI CERTIFICARE ENERGETICĂ

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND CLĂDIREA

1.1. Elemente de alcătuire arhitecturală și izolare termică
1.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistență
1.3. Sistemul de încălzire și de preparare a apei calde de consum
1.4 Sistemul de ventilare
1.5 Sistemul de climatizare
1.6. Sistem de iluminat

2. EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

2.1. Determinarea rezistențelor termice corectate ale elementelor de construcție din componența clădirii; modul în care sunt îndeplinite cerințele de performanță termică și energetică
A. Caracteristici geometrice
B. Rezistențe termice unidirecționale
C. Transmitanțe termice liniare și rezistențe termice corectate
D. Performanțe energetice
2.2. Determinarea consumului anual de energie pentru încălzire
2.3. Determinarea consumului anual de energie pentru răcire
2.4. Determinarea consumului anual de energie pentru apa caldă de consum
2.5. Determinarea consumului anual de energie electrică pentru ventilare mecanică
2.6. Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat
2.7. Determinarea consumului total de energie primară, a cantității anuale de CO2 echivalent emis
2.8. Certificarea energetica a cladirii

3. ELABORAREA CERTIFICATULUI DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

3.1. Precizarea caracteristicilor energetice ale clădirii de referință
3.2. Certificatul de performanță energetică
3.3. Lista recomandărilor auditorului energetic (anexa 1 la CPE)
3.4. Anexa tehnică a certificatului de performanță energetică (anexa 2 la CPE)
3.5. Anexă foto

B. RAPORT DE AUDIT ENERGETIC

4. MĂSURI RECOMANDATE DE CREȘTERE A PERFORMANȚEI ENERGETICE

4.1. Soluții de renovare pentru anvelopa termică a clădirii
4.2. Soluții de renovare pentru tâmplăria exterioară
4.3. Soluții de modernizare a instalațiilor
4.4. Soluția de ventilare mecanică cu recuperare de căldură
4.5. Lucrări conexe

5. ANALIZA TEHNICO-ECONOMICĂ A LUCRĂRILOR DE RENOVARE ENERGETICĂ

5.1. Determinarea noilor performanțe termice și energetice ale clădirii și instalațiilor ca urmare a lucrărilor de renovare

a. Caracteristici geometrice și termotehnice ale elementelor de construcție renovate

b. Rezistențe termice corectate înainte și după renovare

c. Consumuri de energie înainte și după renovare

5.2. Analiza economică a lucrărilor de intervenție

6. CONCLUZIILE AUDITORULUI ENERGETIC

Anexa 1- Fișa de analiză energetică a clădirii

Anexa 2 – Documentele de atestare ale auditorului energetic

Anexa 3 - PIESE DESENATE

OBIECTUL ȘI SCOPUL LUCRĂRII

În lucrarea de față este prezentat raportul de analiză energetică pentru ***„REABILITARE ENERGETICĂ A BLOCURILOR DE LOCUINȚE 26B, 25 SI 24A BULEVARDUL UNIRII, CARTIERUL CONSTITUTIEI DIN MUNICIPIUL BUZAU-BLOCUL 24A" RENOVARE INTEGRATA***, efectuat pe baza datelor și observațiilor relevate asupra clădirii și instalațiilor aferente acesteia.

Scopul lucrării este de a stabili performanța energetică a clădirii sus-menționate, de a elabora un certificat de performanță energetică și de a fundamenta soluțiile și măsurile de reabilitare a acesteia prin audit energetic,reducerea consumului de energie si astfel diminuarea poluării a clădirii în conformitate cu legislația din domeniul construcțiilor și cu reglementările tehnice în vigoare.

Performanța energetică a clădirii (PEC) reprezintă energia efectiv consumată sau estimată pentru a răspunde necesităților legate de utilizarea normală a clădirii, necesități care includ în principal: încălzirea, prepararea apei calde de consum, răcirea, ventilarea și iluminatul. Performanța energetică a clădirii se determină conform unei metodologii de calcul și se exprimă prin unul sau mai mulți indicatori numerici care se calculează luându-se în considerare izolația termică, caracteristicile tehnice ale clădirii și instalațiilor, proiectarea și amplasarea clădirii în raport cu factorii climatici exteriori, expunerea la soare și influența clădirilor învecinate, sursele proprii de producere a energiei și alți factori, inclusiv climatul interior al clădirii, care influențează necesarul de energie.

Auditul energetic al unei clădiri urmărește identificarea principalelor caracteristici termice și energetice ale construcției și ale instalațiilor aferente acesteia și stabilirea, din punct de vedere tehnic și economic a soluțiilor de reabilitare sau modernizare termică și energetică a construcției și a instalațiilor aferente acesteia, pe baza rezultatelor obținute din activitatea de analiză termică și energetică a clădirii.

Certificatul de performanță energetică al unei clădiri urmărește declararea și afișarea performanței energetice a clădirii, prezentată într-o formă sintetică unitară, cu detalierea principalelor caracteristici ale construcției și instalațiilor aferente acesteia, rezultate din analiza termică și energetică.

Rezultatele obținute pe baza expertizei termo-energetice a clădirii și instalațiilor aferente acesteia servesc la certificarea energetică a clădirii precum și la identificarea soluțiilor tehnice optime de reabilitare/modernizare a elementelor de construcție/sistemului de instalații pe baza caracteristicilor reale ale sistemului construcție-instalație privind utilizarea energiei termice și electrice.

Întocmirea raportului de audit energetic al clădirii s-a efectuat în conformitate cu prevederile Metodologiei de calcul Mc001. Lista completă a documentelor utilizate la elaborarea studiilor de audit energetic este prezentată în continuare:

* * * Legea nr. 372 republicată în 2016 privind performanța energetică a clădirilor, modificată și completată ulterior.
* * * H.G. 28/2008 privind aprobarea conținutului-cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții, inclusiv Ordinul MDLPL nr.863/2008 pentru aprobarea „Instrucțiunilor de aplicare a unor prevederi din H.G. 28 din 2008".
* * * Legea 325/2002 pentru aprobarea O.G. 29/2000 privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice.
* * * Legea 50 din 1991, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, cu modificările și completările ulterioare.
* * * Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, modificată în 2015.

- MC 001 Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
- NP 008-97 Normativ privind igiena compoziției aerului în spații cu diverse destinații, în funcție de activitățile desfășurate în regim de iarnă-vară.
- MP 022-02 Metodologie pentru evaluarea performanțelor termotehnice ale materialelor și produselor pentru construcții.
- MP013-2001 Metodologie privind stabilirea ordinii de prioritate a măsurilor de reabilitare termică a clădirilor și instalațiilor aferente. Program cadru al programului național anual de reabilitare și modernizare termică a clădirilor și instalațiilor aferente.
- GT 036-02 Ghid pentru efectuarea expertizei termice și energetice a clădirilor existente și a instalațiilor de încălzire și preparare a apei calde de consum aferente acestora.
- GT 032-01 Ghid privind proceduri de efectuare a măsurărilor necesare analizării termoenergetice a construcțiilor și instalațiilor aferente.
- GT 040-02 Ghid de evaluare a gradului de izolare termică al elementelor de construcție la clădiri existente în vederea reabilitării termice.
- GT 041-02 Ghid privind reabilitarea finisajelor pereților și pardoselilor clădirilor civile.
- GT 043-02 Ghid privind îmbunătățirea calităților termoizolatoare ale ferestrelor la clădirile civile existente.
- C107/0-2002 Normativ pentru proiectarea și execuția lucrărilor de izolații termice la clădiri.
- C 107/1-2005 Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit.
- C 107/3-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor.
- C 107/5-2005 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul.
- I13-2015 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală
- I5-2010 Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare
- I9-2015 Normativ pentru proiectarea si executia instalatiilor sanitare
- I7-2011 Normativul pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor
- PCC - 016/2000 Procedura privind tehnologia pentru reabilitarea termică a clădirilor folosind plăci din materiale termoizolante.
- C 300 - 1994 Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
- NP 121-06 Normativ privind reabilitarea hidroizolatiilor bituminoase ale acoperisurilor cladirilor
- GT 058-03 Ghid privind criteriile de performanta ale cerintelor de calitate conform legii nr. 10/1995 privind calitatea in constructii pentru Instalatii de Ventilare-Climatizare
- GT 060-03 Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform legii nr. 10/1995 privind calitatea in constructii pentru instalatiile de incalzire centrala

A. RAPORTUL DE ANALIZĂ ȘI CERTIFICARE ENERGETICĂ

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND CLĂDIREA
1.1. Elemente de alcătuire arhitecturală și izolare termică

Clădirea expertizată este amplasată in municipiul Buzau pe B-dul Unirii, nr. 171, bl. 24A, Cartier Constituției, jud. Buzău, CF 50460-C1.

Din punct de vedere al tipologiei clădirilor civile, clădirea expertizată se caracterizează prin:

- Zona teritorial - urbană
- Conformarea și amplasarea pe lot - clădire individuală
- Regim înălțime-mare (S+P+7E)
- categoria de importanță a construcției conform HGR nr. 766/1997, anexa 3: C (construcție de importanță normală);
- clasa de importanță conform P100-1/2013, Tabel 4.2: (construcție de importanță normală) categoria III;



Figura 1 – Fațada principală EST.

Cladirea face parte dintr-un ansamblu arhitectural, bloc alcatuit din doua tronsoane identice (scara A si B) si are functtiunea de bloc de locuinte S+P+7E. Imobilul a fost proiectat in anul 1985-1986 de catre Centrul de proiectare al judetului Buzau, astfel că a fost necesară realizarea de investigații pe teren pentru verificarea modului în care a fost respectat proiectul.

Clădirea este de formă neregulată în plan, având regimul de înălțime S+P+7E, dimensiunile exterioare în plan ale clădirii sunt de 14,14 x 28,08 m, având o amprentă la sol de cca. 400,18 m^2.

Cladirea are pe fiecare etaj câte 2 apartamente cu 3 camere, 1 apartament cu 1 camera si 1 apartament cu 2 camere, in total, pe scara, cladirea are 32 apartamente.

Doua apartamente de la parter au fost transformate in spatii comerciale.

Inaltimea nivelului este de 2,75 m iar inaltimea libera a nivelului este de 2,58 m.

Față de punctele cardinale, construcția este orientată astfel:

- ✓ Fațada principală este orientată spre est **E**;
- ✓ Fațada posterioară este orientată spre vest **V**;
- ✓ Fațada lateral stânga este orientată spre sud **S**;
- ✓ Fațada lateral dreapta este orientată spre nord **N.**

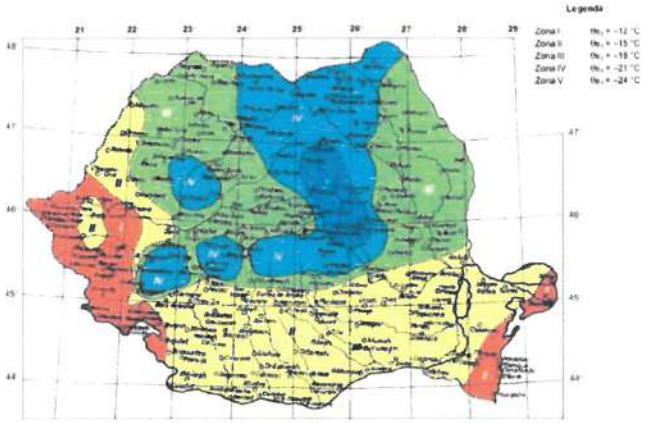
Amplasamentul construcției este definit de următoarele elemente caracteristice:

- orientarea față de punctele cardinale: axa longitudinală a blocului are orientare S - N, cu intrare pe fațada principala : E.

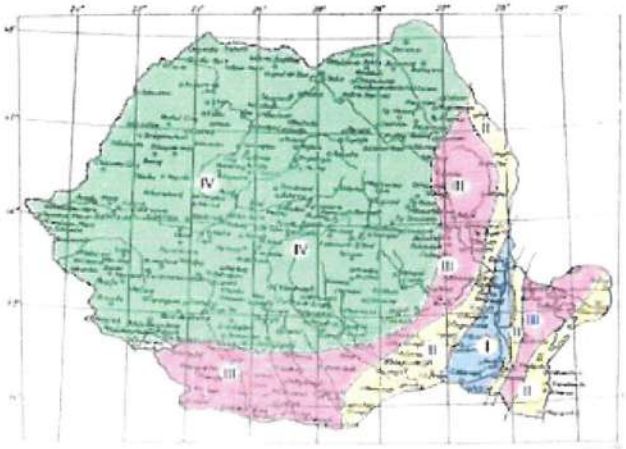




- face parte din zona climatică II conform hărții de zonare climatică a României, fig. A1 din SR 1907-1 sau anexa D din C107/3-2005.



- zona eoliană III conform hărții de încadrare a teritoriului în zone eoliene, fig. 4 din SR 1907-1: poziția față de vânturile dominante: amplasament moderat adăpostit pentru fațade;



- zona seismică: Buzau, ag = 0,35g; perioada de colț Tc = 1,6s (conform P100-1/2013) Cod de Proiectare seismică Partea 1. Prevederi de proiectare pentru clădiri);

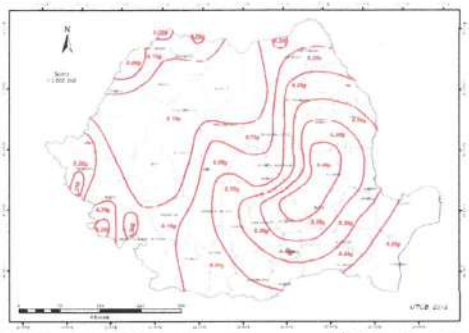


Figura 3.1 România - Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare ag cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani

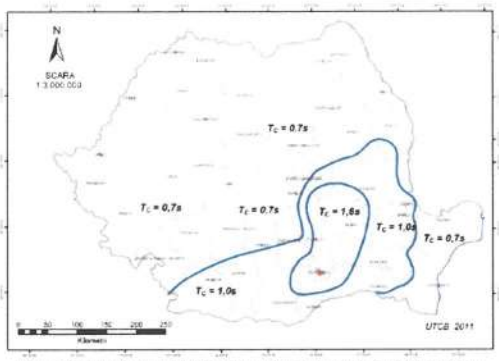
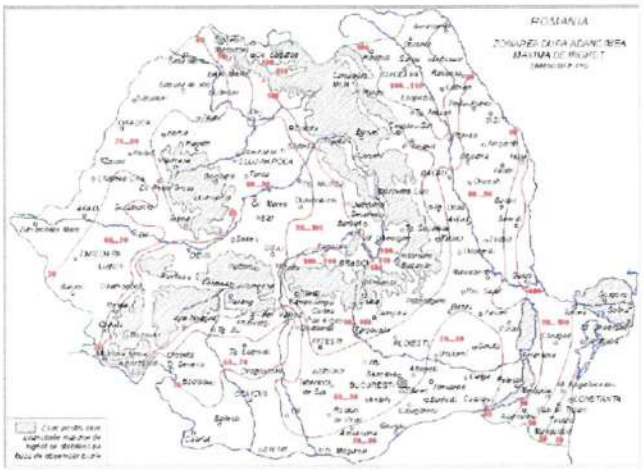


Figura 3.2 Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț), T_c, a spectrului de răspuns

- adâncimea minimă de îngheț: 90 cm, conform hărții din STAS 6054-85.



ANEXA 9 - Zonarea teritoriului Romaniei dupa adancimea de inghet conform STAS 6054/77. „Adancimi maxime de inghet"

In interior finisajele sunt intr-o stare buna, tamplaria din P.V.C./Aluminiu fara masuri de etansare si este necorespunzatoare din punct de vedere a rezistentei termice. Tencuiala de pe peretii interiori si exteriori este afectata din cauza vechimii si a lipsei de intretinere. Incalzirea blocului este asigurata prin centrale termice murale cu combustibil gazos in fiecare apartament, blocul de locuinte fiind debransat de la sistemul centralizat zonal pentru livrarea agentului termic.

Accesul in subsol se face printr-o rampă amplasată la parter pe casa scarii a blocului. Subsolul este destinat adapostirii conductelor de distributie a apei reci. Conductele de distributie a apei calde de consum si a agentului termic pentru incalzire sunt ramase pe pozitie in subsol, dar sunt debransate de la punctul termic zonal.

Distribuția spațiilor și suprafețele utile ale acestora sunt prezentate în tabelele urmatorare:

AP1	Hol	**6.17**
	Sas	**4.28**
	Baie	**4.53**
	Grup Sanitar	**2.22**
	Dormitor	**11.97**
	Dormitor	**14.13**

	Camera de zi	**20.37**
	Bucatarie	**8.09**
	Camara	**1.81**
	Debara	**0.66**
AP2	Hol	**3.26**
	Baie	**4.33**
	Bucatarie	**7.47**
	Camara	**1.1**
	Debara	**0.52**
	Dormitor	**20.37**
AP3	Hol	**3.18**
	Baie	**3.96**
	Bucatarie	**7.44**
	Camara	**1.1**
	Debara	**0.58**
	Dormitor	**20.37**
AP4	Hol	**6.19**
	Sas	**4.47**
	Baie	**4.38**
	Dormitor	**14.18**
	Camera de zi	**20.37**
	Bucatarie	**10.06**
	Camara	**1.77**
	Debara	**2.11**
SPATII COMUNE	Windfang	**14.76**
	Camera paza	**4.31**
	Hol	**2.88**
	Camera gunoi	**12.59**
	Hol/Casa scarii	**34.22**
	Putul liftului	**2.33**

Suprafețe utile pentru situatia existenta

NIVEL	Numar apartamente/Nivel	Suprafata apartamente/Nivel	Spatii comune
PARTER	**4**	**211.44 mp**	**71.09 mp**
ETAJ 1	**4**	**242.84 mp**	**43.38 mp**
ETAJ 2	**4**	**242.84 mp**	**43.38 mp**
ETAJ 3	**4**	**242.84 mp**	**43.38 mp**
ETAJ 4	**4**	**242.84 mp**	**43.38 mp**
ETAJ 5	**4**	**242.84 mp**	**43.38 mp**
ETAJ 6	**4**	**242.84 mp**	**43.38 mp**
ETAJ 7	**4**	**242.84 mp**	**43.38 mp**

Arie utilă locuibila

PARTER	**$S_{utilă}$ (m^2)**	**282.53**

ETAJ 1	$S_{utilă}$ (m^2)	286.22
ETAJ 2	$S_{utilă}$ (m^2)	286.22
ETAJ 3	$S_{utilă}$ (m^2)	286.22
ETAJ 4	$S_{utilă}$ (m^2)	286.22
ETAJ 5	$S_{utilă}$ (m^2)	286.22
ETAJ 6	$S_{utilă}$ (m^2)	286.22
ETAJ 7	$S_{utilă}$ (m^2)	286.22
TOTAL		2286.07

Aria utila subsol neincalzit $S_{utilă}$ (m^2)	304.76

Arie incalzita

PARTER	$S_{incalzită}$ (m^2)	307.02
ETAJ 1	$S_{incalzită}$ (m^2)	307.02
ETAJ 2	$S_{incalzită}$ (m^2)	307.02
ETAJ 3	$S_{incalzită}$ (m^2)	307.02
ETAJ 4	$S_{incalzită}$ (m^2)	307.02
ETAJ 5	$S_{incalzită}$ (m^2)	307.02
ETAJ 6	$S_{incalzită}$ (m^2)	307.02
ETAJ 7	$S_{incalzită}$ (m^2)	307.02
TOTAL		2456.16

Arie construită și Arie desfășurată

SUBSOL	S_c (m^2)	331,71
PARTER	S_c (m^2)	400,18
ETAJ 1	S_c (m^2)	331,72
ETAJ 2	S_c (m^2)	331,72
ETAJ 3	S_c (m^2)	331,72
ETAJ 4	S_c (m^2)	331,72
ETAJ 5	S_c (m^2)	331,72
ETAJ 6	S_c (m^2)	331,72
ETAJ 7	S_c (m^2)	331,72
CAMERA TEHNICA	S_c (m^2)	46,38
TOTAL arie desfășurată $S_{cd,}$		3100.31

Finisajele interioare sunt de tip obisnuit pentru locuinte, realizate relativ modest si partial deteriorate si uzate de vechime si slaba intretinere:
- Tamplarie: usi si ferestre initial din lemn, in multe apartamente s-au inlocuit cu ferestre din profile PVC sau aluminiu cu geam termoizolant.
- Tencuieli si zugraveli la pereti si tavane.
- Pardoseli din parchet, parchet laminat, gresie in bai, bucatarii, mozaic in holurile de acces, spatii de circulatie si la scarile care asigura circulatia pe verticala.
- Placaje din faianta la peretii din bai si bucatarie.
- Planșeul peste subsol nu este prevăzut cu termoizolație. Subsolul este curat si pe alocuri umed.

Finisaje exterioare

- Tencuieli in praf de piatra la fatade culoare alb.
- Usi de acces din confectie metalica din profile metalice si tabla ambutisată.
- Tamplaria exterioara a ferestrelor din apartamente a fost initial dubla din lemn, prevazuta cu doua foi de geam simplu. Numerosi locatari au schimbat tamplaria din lemn cu tamplarie PVC/Aluminiu, imbunatatind gradul de etansare al apartamentelor dar neutilizand solutii care sa permita ventilarea naturala a camerelor. Exista astfel pericolul aparitiei condensului la fata interioara a elementelor exterioare de constructie, scazand si mai mult gradul de izolare termica.
- Acoperisul este realizat sub forma de terasa necirculabila pe o placa de beton armat, hidroizolata si termoizolata cu zgura expandata cu grosimea de 15cm. Terasa clădirii nu prezinta degradari si neetanseitati.

Elemente de izolare termică

Protecția termică a fațadei este asigurată de panouri prefabricate realizate din trei straturi, care este alcatuit astfel: 14cm strat interior de beton + 8cm termoizolatie + 7cm strat exterior de beton. Legatura dintre cele doua straturi de beton se realizeaza fie cu agrafe din otel, fie cu nervuri de beton armat de 4-6 cm grosime.

Pereții de inchidere din panouri prefabricate au punți termice (orizontale în dreptul planșeului de acoperiș, a soclului, în jurul golurilor de tâmplărie).

Planșeul de acoperis nu este izolat suficient din punct de vedere termic.

Tâmplăria exterioară din PVC/Aluminiu.

Ușa de acces din confectie metalica din profile metalice si tabla ambutisată.

Tâmplăria este neetanșă si prezinta multe deteriorari atat la nivelul cercevelelor cat si la dispozitivele de inchidere. Nu se cunosc performantele termoenergetice ale acestora.

Acoperisul este realizat sub forma de terasa necirculabila pe o placa de beton armat, hidroizolata si termoizolata cu zgura expandata cu grosimea de 15cm. Hidroizolația a fost întreținută. Nu s-au semnalat evenimente.

Blocul este prevăzut cu balcoane închise si deschise pe direcțiile E si V la fiecare etaj.

1.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistență

Din punct de vedere structural clădirea este realizată din pereți structurali prefabricați din beton armat dispuși după două direcții ortogonale.

Pereți exteriori sunt din panouri mari prefabricate, amplasarea acestora fiind stabilită din considerente funcționale.

Imobilul nu asigura conditii optime din punct de vedere al protectiei termice a cladirii cat si al gradului de utilizare a energiei la nivelui instalatiilor aferente acesteia.

Infrastructura

Fundațiile sunt realizate în soluție clasică de fundații din beton sub pereți portanți, având rigiditatea necesară pentru a putea prelua și transmite încărcările din exploatare la teren.

Suprastructura

Structura de rezistență este realizată din pereți structurali prefabricați din beton armat dispuși după două direcții ortogonale, amplasarea acestora fiind stabilită din considerente funcționale.

Planșeele de la toate nivelurile sunt realizate din beton armat sub formă de panouri mari prefabricate, având rigiditatea necesară pentru a redistribui solicitările orizontale între elementele verticale.

Acoperișul inițial a fost proiectat și executat sub formă de terasă necirculabilă.

Starea fizica a structurii

În urma expertizei tehnice efectuate s-a concluzionat că imobilul aparține clasei de risc seismic Rs II, acesta putând prelua în condiții de siguranță încărcările din exploatarea curentă dar având neajunsuri în preluarea acțiunilor seismice.

Sunt necesare măsuri de consolidare care să sporească capacitatea portantă a structurii, acestea putându-se concretiza fie în consolidarea stâlpilor existenți, fie în prevederea unor pereți structurali suplimentari. Soluția de consolidare va fi aleasă ținându-se cont atât de cerințele structurale, cât și de cele funcționale.

Odată cu realizarea operațiilor de consolidare, se poate realiza și reabilitarea energetică dorită de beneficiar.

1.3 Sistemele de încălzire și de preparare a apei calde de consum

Incalzirea blocului asigurata prin centrale termice murale cu combustibil gazos in fiecare apartament, blocul de locuinte fiind debransat de la sistemul centralizat zonal pentru livrarea agentului termic.

Corpurile de incalzire sunt din tabla/otel (necuratate de mai mult de trei ani) tip panou cu diverse tipuri de robineti.

Distributia agentului termic pentru incalzire este realizata intr-un sistem bitubular de la cetrala termica murala.

Clădirea este prevazută cu instalații sanitare aferente băilor și bucătăriilor.

Producerea apei calde se realizează independent la nivelul fiecărui apartament, prin centralele murale mentionate la incalzire.

Conductele pentru distributia agentului termic de incalzire sunt cu conducte din polipropilena.

Alimentarea cu apă se realizeaza de la reteaua publică a orasului.

1.4 Sistemul de ventilare

Cladirea nu a fost dotata cu instalatie de ventilare Ventilarea naturala a fost organizata , prin intermediul coloanelor de ventilare, dar care au fost desfiintate fara autorizatie.

1.5 Sistemul de climatizare

Cladirea nu a fost dotata cu instalatie de climatizare.

1.6 Sistemul de iluminat

Instalatia electrica a cladirii analizate se afla intr-o stare avansata de uzura, protectia circuitelor electrice la scurtcircuit si suprasarcina facandu-se cu sigurante fuzibile necalibrate. Aparatele electrice, prize, intrerupatoare, comutatoare, sunt uzate si nesigure in functionare.

Iluminatul asigurat este necorespunzător din punct de vedere al nivelului de iluminare impus de norme.

Corpurile de iluminat de diferite tipuri sunt echipate cu incandescenta sau/si fluorescente, normale sau etanșe, funcție de destinația încăperilor.

2. EVALUAREA PERFORMANȚELOR ENERGETICE ALE CLĂDIRII

2.1. Determinare rezistențelor termice corectate ale elementelor de construcție din componența clădirii

A. CARACTERISTICI GEOMETRICE

Caracteristicile geometrice ale clădirii sunt grupate în tabelele următoare. Au fost calculate ariile tuturor elementelor de construcție (pereți exteriori opaci, planșeu sub pod, ferestre și uși exterioare, placă pe sol, etc.). De asemenea, s-a calculat suprafața utilă încălzită, volumul încălzit al clădirii.

ELEMENT de calcul	Înainte de renovare
Suprafață pereți exteriori / parte opacă	1270.41 mp
Suprafață pereți exteriori de rost	230.52 mp
Suprafață tâmplărie cu ramă din PVC/AL	290.00 mp
Suprafață terasă	307.02 mp
Suprafață placă pe sol	307.02 mp
Suprafață planșeu peste spatiu neincalzit	307.02 mp
Total suprafață încălzită	2456.16 mp
Suprafață construită desfășurată	3100.31 mp
Volum încălzit	6702.25 mc

B. REZISTENȚE TERMICE UNIDIRECȚIONALE

Conform Normative C 107/1-2005, C 107/3-2005, C 107/4-2005, C 107/5-2005, Mc 001/1-2006, calculul rezistenței termice unidirecționale (rezistența termică în câmpul curent al unui element) se efectuează cu ajutorul relației:

$$R = \frac{1}{\alpha_i} + \sum_{j=1}^{n} \frac{d_j}{a \cdot \lambda_j} + \frac{1}{\alpha_e} \qquad [m^2K/W]$$

In calculul rezistentelor termice unidirectionale a fost luat in calcul si coeficientul „a", coeficient de majorare a conductivității termice a materialelor de construcție în funcție de starea și vechimea.

ELEMENTE VERTICALE

→ Perete prefabricat exterior

Strat	Alcatuire	"d" [m]	"λ" [W/m2K]	"a" -	Rezistenta termica [m2K/W]
-	Suprafata interioara a elementului				0.125
1	Strat interior de beton	0.140	0.93	1.10	0.137
2	Termoizolatie	0.08	0.04	1.10	1.818
3	Strat exterior de beton	0.070	0.93	1.10	0.068
-	Suprafata exterioara a elementului				0.042
					2.190

→ Perete prefabricat exterior de rost

Strat	Alcatuire	"d" [m]	"λ" [W/m2K]	"a" -	Rezistenta termica [m2K/W]
-	Suprafata interioara a elementului				0.125
1	Strat interior de beton	0.140	0.93	1.10	0.137
2	Termoizolatie	0.08	0.04	1.10	1.818
3	Strat exterior de beton	0.070	0.93	1.10	0.068
-	Suprafata exterioara a elementului				0.084
					2.232

ELEMENTE ORIZONTALE

→ Planseu peste un spatiu neincalzit

Strat	Alcatuire	"d" [m]	"λ" [W/m2K]	"a" -	Rezistenta termica [m2K/W]
-	Suprafata interioara a elementului				0.167
1	Mozaic turnat	0.02	1.4	1.10	0.013
2	Placa de beton armat	0.14	1.74	1.10	0.073
3	Tencuiala interioara	0.02	0.93	1.20	0.018
-	Suprafata exterioara a elementului				0.084
					0.355

→ Planseu terasa

Strat	Alcatuire	"d" [m]	"λ" [W/m2K]	"a" -	Rezistenta termica [m2K/W]
-	Suprafata interioara a elementului				0.125
1	Tencuiala interioara	0.015	0.93	1.10	0.015
2	Placa de beton armat	0.12	1.74	1.10	0.063
3	Beton de panta	0.12	1.16	1.10	0.094
4	Bariera de vapori	0.01	1000	1.05	0.000
5	Termoizolatie din zgura expandata	0.15	0.36	1.30	0.321
6	Strat suport -sapa din mortar	0.03	0.93	1.10	0.029
7	Hidroizolatie	0.01	1000	1.05	0.000
8	Strat de protectie - pietris	0.04	0.70	1.05	0.054
-	Suprafata exterioara a elementului				0.042
					0.743

ELEMENTE VITRATE

Nr. crt	Descriere	Orientare	Tipul tamplariei	Rezistenta termica (m^2K/W)
1	Tamplarie exterioara din pvc/metalica	Fatada Est	PVC/Metalica	0.44
2	Tamplarie exterioara din pvc	Fatada Sud	PVC	0.5
3	Tamplarie exterioara din pvc/metalica	Fatada Vest	PVC/Metalica	0.44

C. TRANSMITANȚE TERMICE LINIARE ȘI REZISTENȚE TERMICE CORECTATE

Rezistențele termice corectate pentru elementele opace ale anvelopei clădirii țin cont de valorile rezistențelor termice unidirecționale din câmpul curent (valori necorectate), precum și de influența punților termice. Valorile rezultate sunt prezentate în tabelul de mai jos, pentru fiecare tip de element de construcție al anvelopei clădirii.

Rezistența termică corectată R' se calculează cu relația generală:

$$R' = \frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{\sum_{i=1}^{m} \psi_i \cdot l_i}{A} + \frac{\sum_{j-1}^{n} \chi_j}{A}} \qquad [m^2K/W]$$

Element de constructie	Punte termica	"ψ" [W/mK]	"l" [m]	ψ · l [W/K]
1	**2**	**3**	**4**	**5=3x4**
Perete exterior Fatada Est	Colt iesind pereti exteriori	0.536	65.49	35.103
	Colt intrând pereti exteriori	0.231	21.83	5.043
	Intersectie perete exterior cu planseu curent	0.359	164.76	59.149
	Intersectie perete exterior cu planseu terasa	0.468	27.46	12.851
	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod	0	0	0
	Intersectie perete exterior cu placa de balcon	0	0	0
	Soclu, subsol neincalzit	0.499	27.46	13.703
	Soclu, fara subsol	0	0	0
	Intersectie perete exterior cu tâmplarie (sect. orizontala)	0.487	230.14	112.078
	Intersectie perete exterior cu tâmplarie (sect. verticala)	0.368	168.04	61.839
	Σ (ψ.ℓ) =			**299.766**
	A =			**462.027**
	R =			**2.190**
	R' =			**0.905**
	U' =			**1.105**

Perete exterior Fatada Sud	Colt iesind pereti exteriori	0.536	65.49	35.103
	Colt intrând pereti exteriori	0.231	21.83	5.043
	Intersectie perete exterior cu planseu curent	0.359	81.36	29.208
	Intersectie perete exterior cu planseu terasa	0.468	13.56	6.346
	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod	0	0	0
	Intersectie perete exterior cu placa de balcon	0	0	0
	Soclu, subsol neincalzit	0.499	13.56	6.766
	Soclu, fara subsol	0	0	0
	Intersectie perete exterior cu tâmplarie (sect. orizontala)	0.487	28.8	14.026
	Intersectie perete exterior cu tâmplarie (sect. verticala)	0.368	38.4	14.131
	$\sum(\psi.\ell)$ =			**110.623**
	A =			**275.855**
	R =			**2.190**
	R' =			**1.166**
	U' =			**0.858**
Perete exterior Fatada Vest	Colt iesind pereti exteriori	0.536	65.49	35.103
	Colt intrând pereti exteriori	0.231	21.83	5.043
	Intersectie perete exterior cu planseu curent	0.359	164.76	59.149
	Intersectie perete exterior cu planseu terasa	0.468	27.46	12.851
	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod	0	0	0
	Intersectie perete exterior cu placa de balcon	0	0	0
	Soclu, subsol neincalzit	0.499	27.46	13.703
	Soclu, fara subsol	0	0	0
	Intersectie perete exterior cu tâmplarie (sect. orizontala)	0.487	221.76	107.997
	Intersectie perete exterior cu tâmplarie (sect. verticala)	0.368	142.05	52.274
	$\sum(\psi.\ell)$ =			**286.120**
	A =			**467.035**
	R =			**2.190**
	R' =			**0.935**
	U' =			**1.069**
Perete exterior Fatada Nord	Colt iesind pereti exteriori	0.536	21.83	11.701
	Colt intrând pereti exteriori	0	0	0
	Intersectie perete exterior cu planseu curent	0.359	18.00	6.462
	Intersectie perete exterior cu planseu terasa	0.468	3.00	1.404
	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod	0	0	0
	Intersectie perete exterior cu placa de balcon	0	0	0
	Soclu, subsol neincalzit	0.499	3.00	1.497
	Soclu, fara subsol	0	0	0
	Intersectie perete exterior cu tâmplarie (sect. orizontala)	0	0	0
	Intersectie perete exterior cu tâmplarie (sect. verticala)	0	0	0
	$\sum(\psi.\ell)$ =			**21.064**

	A =			**65.490**
	R =			**2.190**
	R' =			**1.285**
	U' =			**0.778**
Perete exterior de rost Fatada Nord	Colt iesind pereti exteriori	0	0	0
	Colt intrând pereti exteriori	0.231	43.66	10.085
	Intersectie perete exterior cu planseu curent	0.359	63.36	22.746
	Intersectie perete exterior cu planseu terasa	0.468	10.56	4.942
	Intersectie perete exterior cu planseu sub pod	0	0	0
	Intersectie perete exterior cu placa de balcon	0	0	0
	Soclu, subsol neincalzit	0.499	10.56	5.269
	Soclu, fara subsol	0	0	0
	Intersectie perete exterior cu tâmplarie (sect. orizontala)	0	0	0
	Intersectie perete exterior cu tâmplarie (sect. verticala)	0	0	0
	$\sum(\psi.\ell)$ =			**43.042**
	A =			**230.525**
	R =			**2.232**
	R' =			**1.576**
	U' =			**0.635**

Element de constructie	Punte termica	"ψ" [W/mK]	"l" [m]	ψ · l [W/K]
1	**2**	**3**	**4**	**5=3x4**
Planseu peste un spatiu neincalzit	Planseu peste un spatiu neincalzit	0.429	82.04	35.195
	$\sum(\psi.\ell)$ =			**35.195**
	A =			**307.0**
	R =			**0.355**
	R' =			**0.341**
	U' =			**2.931**

Element de constructie	Punte termica	"ψ" [W/mK]	"l" [m]	ψ · l [W/K]
1	**2**	**3**	**4**	**5=3x4**
Planseu terasa	Intersectie perete exterior cu planseu terasa	0.401	82.04	32.898
	$\sum(\psi.\ell)$ =			**32.898**
	A =			**307.0**
	R =			**0.743**
	R' =			**0.688**

U' =	1.454

Valoarea rezistenței termice a tâmplăriei exterioară s-a considerate R'=0,50 W/(m2.K).

C. Performanțe energetice

a) Condiția de confort termic

Nr. crt.	Element de constructii	Ti [°C]	Te [°C]	αi [W/m2K]	ΔTimax [K]	R' [m²K/W]	R'nec [m²K/W]	Observatii
1	Perete exterior	18.96	-15	8	4	0.905	1.061	Nu se verifica
2	Perete exterior	18.96	-15	8	4	1.166	1.061	Se verifica
3	Perete exterior	18.96	-15	8	4	0.935	1.061	Nu se verifica
4	Perete exterior	18.96	-15	8	4	1.285	1.061	Se verifica
5	Perete exterior de rost	18.96	-15	8	4	1.576	1.061	Se verifica
6	Planseu peste un spatiu neincalzit	18.96	11.87	6	2	0.341	0.591	Nu se verifica
7	Planseu terasa	18.96	-15	8	3	0.688	1.415	Nu se verifica
8	Tamplarie exterioara din pvc/metalica	18.96	-15	-	-	0.440	0.5	Nu se verifica
9	Tamplarie exterioara din pvc	18.96	-15	-	-	0.500	0.5	Se verifica
10	Tamplarie exterioara din pvc/metalica	18.96	-15	-	-	0.440	0.5	Nu se verifica

b) Condiția referitoare la consumul de energie

Nr. crt.	Element de constructii	R'm [m²K/W]	R'min [m²K/W]	Observatii
1	Pereti exteriori	0.979	1.8	Nu se verifica
2	Perete exterior de rost	1.576	1.8	Nu se verifica
3	Planseu peste un spatiu neincalzit	0.341	2.9	Nu se verifica
4	Planseu terasa	0.688	5	Nu se verifica
5	Tamplarie exterioara	0.444	0.77	Nu se verifica

c) Condiția de evitare a condensului pe suprafata interioara a elementului

Nr. crt.	Element de constructii	Ti [°C]	Te [°C]	αi [W/m2K]	R' [m²K/W]	Tsi,m [°C]	Tr [°C]	Observatii
1	Pereti exteriori	18.96	-15	8	0.979	14.63	12	Nu apare condens
2	Perete exterior de rost	18.96	-15	8	1.576	16.27	12	Nu apare condens
3	Planseu peste un spatiu neincalzit	18.96	11.87	6	0.341	15.50	12	Nu apare condens
4	Planseu terasa	18.96	-15	8	0.688	12.79	12	Nu apare condens
5	Tamplarie exterioara	18.96	-15	8	0.444	9.39	12	Apare condens

Coeficientului global de izolare termica G1

Nr. crt.	Element de constructii	A [m²]	R' [m²K/W]	τ	$\frac{A.\tau}{R'}$
1	Pereti exteriori	1270.41	0.979	1	1297.545
1	Perete exterior de rost	230.52	1.576	0.9	131.6722
2	Planseu peste un spatiu neincalzit	307.02	0.341	0.21	188.0043
3	Planseu terasa	307.02	0.688	1	446.2918
4	Tamplarie exterioara	290.00	0.444	1	653.5968
$\left[\sum \frac{A_j \cdot \tau_j}{R'_{mj}}\right]$					2717.11
Volumul spatiului incalzit al cladirii					6702.25
Numarul de schimb de aer pe ora n					0.60
Coeficientului global de izolare termica G					0.609

Valoarea normata ale coeficientul global de izolare termică - GN

Aria anvelopei clădirii de locuit	2404.97
Volumul interior, încălzit, al clădirii	6702.25
A/V	0.36
Numar de niveluri N	8
Coeficientului global de izolare termica GN	0.404

Datele rezultate evidențiază **neîncadrarea** în valorile normate.

2.2. Determinarea consumului anual de căldură pentru încălzire

Consumul anual de căldură pentru încălzirea spațiilor (încălzire continuă și ocupare continuă a spațiilor) se determină în conformitate cu metodologia Mc001.

Durata sezonului de încălzire: **229** zile/an
Regimul de ocupare al cladirii: **24** ore /zi
Temperatura interioara de calcul : **18,96** grd. Celsius

Incalzirea este asigurata prin centrale termice murale cu combustibil gazos montate in fiecare apartament.

În final s-au determinat valorile pe baza cărora se va clasifica din punct de vedere energetic a blocului de locuinte. S-au calculat:
- pierderile de căldură prin transmisie și infiltrații QL= 360041.75 kWh/an;
- degajările interioare de căldură Qi= 53996.22 kWh/an;
- aporturile solare QS= 24099.06 kWh/an;
- aporturile totale de căldură QG= 78095.28 kWh/an;
- necesarul de energie pentru încălzirea clădirii Qh= 282192.5576 kWh/an;
- pierderile subsistemului de transmisie Qem = 29770.31414 kWh/an;
- pierderile subsistemului de distribuție Qd = 44288.70 kWh/an;
- pierderile de caldura ale generatorului (sursei de caldura) Qg = 100880.70 kWh/an;

Însumând toate consumurile de energie prezentate mai sus rezultă un consum total anual de energie pentru încălzire de 400972.2159 kWh/an, respectiv un consum specific de 163.25 kW/m^{2}an. (CLASA C)

2.3. Determinarea consumului anual de energie pentru răcire

Clădirea nu este echipată cu sistem centralizat de climatizare pe durata verii, prin urmare nu este obligatorie calcularea necesarului de energie pentru răcire (clădirea nu are consum de energie pentru răcire)

2.4. Determinarea consumului anual de căldură pentru prepararea apei calde de consum

Determinarea consumului anual de căldură pentru prepararea apei calde de consum pentru clădirea auditată se determină în conformitate cu metodologia Mc001-capitolul 3.

Temperatura medie anuală a apei reci este tar= 10°C . Temperatura apei calde de consum este tac= 50°C. S-au calculat:
- necesarul de caldura pentru prepararea apei calde de consum livrata
Qac = 93404.57 kWh/an;
- pierderi de caldura aferente pierderilor si risipei de apa calda de consum
Qac,c = 17163.09 kWh/an;
- pierderi de caldura pe conductele de distributie a apei de consum
Qac,d = 18921.60 kWh/an;

În final s-au determinat valorile pe baza cărora se va clasifica din punct de vedere energetic clădirea: consumul anual de energie finală pentru acc de Qacc= 129489.26 kWh/an, respectiv consumul specific anual de energie pentru acc de 52.72 kWh/m^{2}an (CLASA C).

2.5. Determinarea consumului anual de energie electrică pentru ventilare mecanică

Clădirea nu este prevăzută cu sistem de ventilare mecanică.

2.6. Determinarea consumului anual de energie electrică pentru iluminat

Calcularea necesarului de energie pentru iluminat, in cazul cladirilor de locuit se face conform Metodologiei MC001 PII-4, anexa II.4.A1, in care se indica consumurile

realizate pe tipuri de apartamente si a estimarii unui raport de vitrare existent la cladirea auditata.

Tip locuinta	Suprafata considerata	Consum specific mediu de energie electrica
Apartament 1 camere	37.05mp	14.8 kWh/an/m^2
Apartament 2 camere	63.53mp	10.8 kWh/an/m^2
Apartament 3 camere	74.33mp	11 kWh/an/m^2

Pentru sistemul de iluminat aferent clădirii rezultă un consum global anual de energie finală de 26205.22 kWh/an, respectiv un consum specific de energie electrică de 10.67 kWh/m^2an (CLASA A).

2.7. Determinarea energiei primare și a cantității anuale de CO_2 emis

Pe baza consumullui anual speciifc de energie termică și electrică calculat conform Mc001 se determină energia primară consumată pentru asigurarea confortului în clădire: 280.64 kWh/m^2an.

	Consum energie finala [kWh/m2,an]	Factorul de conversie	Consum energie primara [kWh/m2,an]	Coeficient conversie [kgCO2/kWh]	Emisii CO2 [kgCO2/m2/an]
Incalzire	163.25	1.17	191.00	0.205	39.155
ACC	52.72	1.17	61.68	0.205	12.644
Climatizare	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventilare	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iluminat	10.67	2.62	27.96	0.299	8.36
TOTAL	**226.64**		**280.64**		**60.16**

Pe baza necesarului total anual de energie termică și electrică se determină emisiile anuale echivalente de CO2 - 60.16 kgCO_2/m^2an. **(141.76 tCO2/an)**

2.8. Certificarea energetica a cladirii

Notarea energetica a cladirii se face in functie de consumurile specifice corespunzatoare utilitatilor din cladire si penalitatilor stabilite corespunzator.

Consumul anual specific de energie pentru incalzirea spatiilor

Ainc = 2456.16 m^2
Qinc = 400972.2159 kWh/an

qinc = 163.25 kWh/an·m^2 **CLASA C**

Consumul anual specific de energie pentru prepararea apei calde de consum

Ainc = 2456.16 m^2
Qacc = 129489.26 kWh/an

qacc =52.72 kWh/an·m² **CLASA C**

Consumul anual specific de energie pentru iluminat.

Ainc = 2456.16 m²
Wil = 26205.22 kWh/an

qil = 10.67 kWh/an·m² **CLASA A**

Consumul total anual specific de energie.

qtot = 226.64 kWh/an·m² **CLASA C**

Concluzii:

- Imobilul prezintă o **uzură medie;**
- Investigațiile realizate pe teren și documentația clădirii au evidențiat un grad de **protecție termică redus**, în raport cu exigențele minime actuale de confort higrotermic.

În consecință, se impun măsuri de protecție termică suplimentară.

3. ELABORAREA CERTIFICATULUI DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ

Certificatul de performanță energetică a clădirii a fost întocmit conf. MC001. Clădirea reală se încadrează în clasa de eficiență energetică C.

3.1. Precizarea caracteristicilor clădirii de referință

Clădirea de clădire de referință reprezintă o clădire clădire virtuală asociată clădirii reale care este analizată din punctul de vedere al performanței energetice. Acest concept permite compararea caracteristicilor termotehnice și energetice ale clădirii reale cu valori "de referință".

Pentru toate categoriile de clădiri (clădiri rezidențiale unifamiliale, blocuri de locuințe, birouri, clădiri de învățământ, spitale, hoteluri și restaurante, construcții destinate activităților sportive, clădiri pentru servicii de comerț), dar exclusiv clădirile cu alte destinații, **clădirea/unitatea de clădire de referință** este definită astfel:

- Aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală;
- Aria elementelor de construcție transparente (ferestre, luminatoare, pereți exteriori vitrați) este determintă pe baza indicațiilor din Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor – Partea I, în funcție de aria utilă a pardoselii incintelor ocupate (spațiu condiționat);
- Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii sunt caracterizate de valorile minime normate, conform Metodologie cap 2.

Element de construcție	**Rezistența termică corectată (m2 K/W)**
Perete exterior	1,80

Planșeu terasa	5,00
Tamplarie	0,77
Planseu peste un spatiu neincalzit	2,90

- Valorile absorbtivității radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii de referință;
- Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este = 0,26;
- Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;
- Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum 0,5 h-1, considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare, iar ventilarea este de tip controlată, iar în cazul clădirilor publice / sociale, valoarea corespunde asigurării confortului fiziologic în spațiile ocupate (Metodologie Mc001);
- Sistemul de încălzire este de tipul încălzire centrală cu corpuri statice, dimensionate conform reglementărilor tehnice în vigoare;
- Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic atât la baza coloanelor de distribuție (în cazul clădirilor colective), cât și la nivelul corpurilor statice;
- În cazul sursei de căldură centralizată, instalația interioară este dotată cu contor de căldură general (la nivelul racordului la instalațiile interioare) pentru încălzire și apă caldă de consumla nivelul racordului la instalațiile interioare, în aval de stația termică compactă;
- Randamentul de producere a căldurii aferent centralei termice este caracteristic echipamentelor moderne noi; nu sunt pierderi de fluid în instalațiile interioare;
- Conductele de distribuție din spațiile neîncălzite (ex. subsolul tehnic) sunt izolate termic cu material caracterizat de conductivitate termică λiz = 0,042 W/m^{2}K
- Nu se acordă penalizări conform cap. II.4.5 din Mc001, p0 = 1,00.

Ținând cont de caracteristicile menționate mai sus s-au obținut următoarele rezultate:
- Consumul specific de energie pentru instalația de încălzire : 71,48 kWh/m^{2}an
- Consumul specific de energie pentru prepararea apei calde de consum: 34,79 kWh/m^{2}an
- Consumul specific de energie pentru instalația de iluminat: 10,67 kWh/m^{2}an

Clădirea de referință se încadrează în clasa de eficiență energetică **A**, conform metodologiei din Mc001.

3.2.1. Certificatul de performanță energetică – CLADIREA REALA

CERTIFICAT DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ AL CLĂDIRII

Cod poștal localitate	Nr. înregistrare la Consiliul Local	Data înregistrării (z z l l a a)
1 2 0 0 2 0		

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii	Notare energetică: **86**	
Sistemul de certificare: *Metodologia de calcul al Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005*	Clădirea certificată	Clădirea de referință
Eficiență energetică ridicată A B C D E F G Eficiență energetică scăzută	C	A
Consum anual specific de energie [kWh/m²an]	**226.64**	**116,93**
Indice de emisii echivalent CO_2 [kg_{CO2}/m^2an]	**60.16**	**33,85**

Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Clasă energetică: Clădirea certificată	Clasă energetică: Clădirea de referință
Încălzire:	**163.25**	**C**	**B**
Apă caldă de consum:	**52.72**	**C**	**B**
Climatizare:	-	-	-
Ventilare mecanică:	-	-	-
Iluminat artificial:	**10.67**	**A**	**A**

Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an] :

Date privind clădirea certificată: ***BLOC DE LOCUINȚE 24A***

Adresa clădirii: **B-dul Unirii, nr. 171, bl. 24A, Cartier Constituției, jud. Buzău, CF 50460-C1.**

Categoria clădirii: **Bloc de locuințe**

Regim de înălțime: **S+P+7E**

Anul construirii: **1985-1986**

Aria incalzita: **2456.16m²**

Aria construită desfășurată: **3100.31m²**

Volumul incalzit al clădirii: **6702.25m³**

Scopul elaborării certificatului energetic: **Reabilitarea si modernizarea cladirii**

Programul de calcul utilizat: WORD, Xe_____, versiunea: _____

Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:

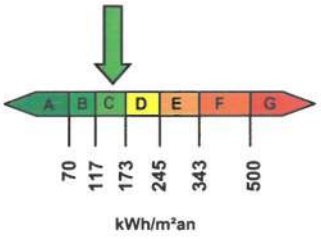
Specialitatea (c, i, ci)	Numele și prenumele	Seria și Nr. certificat de atestare	Nr. și data înregistrării certificatului în registrul auditorului	Semnătura și ștampila auditorului
I-CI	**Nenu Dan**	**VBA-01030**	**1447 din 18.03.2022**	

NENU N. DAN ROMÂNIA M.D.R.A. NR. 01030 AEIci INGINER AUDITOR ENERGETIC GRD I

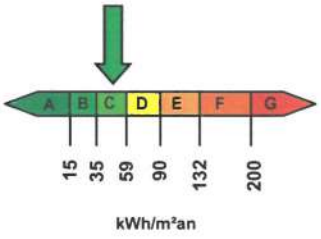
DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

- **Grile de clasificare energetică a clădirii funcție de consumul de căldură anual specific:**

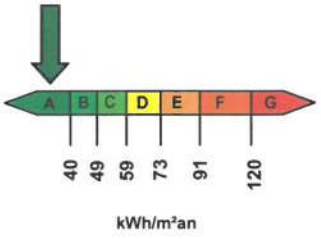
ÎNCĂLZIRE:



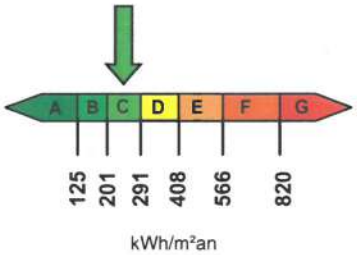
APĂ CALDĂ DE CONSUM:



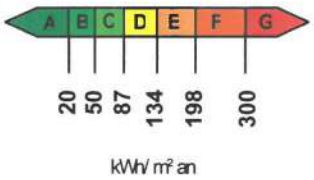
ILUMINAT:



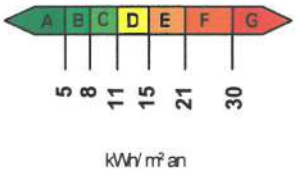
TOTAL:ÎNCĂLZIRE, APĂ CALDĂ DE CONSUM, ILUMINAT



CLIMATIZARE:



VENTILARE MECANICĂ:



- **Performanța energetică a clădirii de referință:**

Consum anual specific de energie [kWh/m²an]		Notare energetică
pentru:		
Încălzire:	**71.48**	**100**
Apă caldă de consum:	**34,79**	
Climatizare:	**-**	
Ventilare mecanică:	**-**	
Iluminat:	**10,67**	

- **Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora:**

P_0 = 1,204 – după cum urmeaza

p1	Starea subsolului tehnic	1.00
p2	Usa de intrare in cladire	1.00
p3	Starea elementelor de inchidere	1.00
p4	Starea armaturilor de inchidere si reglaj de la corpurile statice	1.02
p5	Intretinerea instalatiei de incalzire interioara	1.05
p6	Existenta armaturilor de separare si golire a coloanelor de incalzire	1.00
p7	Existenta a echipamentelor de masura pentru decontarea consumurilor de caldura	1.02
p8	Starea finisajelor exterioare ale peretilor exteriori	1.05
p9	Starea peretilor exteriori functie de continutul de umiditate al acestora	1.05
p10	Starea acoperisului peste pod	1.00
p11	Starea cosurilor de evacuare a fumului	1.00
p12	Existenta sistemului de ventilare organizata	1.00

NENU N. DAN ROMÂNIA S.R.L. NR. 01030 AEIci INGINER AUDITOR ENERGETIC GRD I

3.3.1 Lista recomandărilor auditorului energetic (anexa 1 la CPE)

In cazul cladirii auditate s-au identificat urmatoarele solutii posibile de reabilitare:

1. **SOLUTII PENTRU ANVELOPA CLADIRII**

Solutia 1 (S1) – Sporirea rezistentei termice a peretilor exteriori peste valoarea de **1,80 m^2k/W** prevăzută de norme, prin izolarea termica a acestora cu un strat de ***vata minerala bazaltica rigida în grosime de 15 cm***.
La aplicarea termosistemului se va acorda o atentie deosebita acoperirii puntilor termice existente. Pe conturul tâmplăriei se va realizea racordarea izolației termice pe o grosime de 3cm, în zona glafurilor exterioare și a solbancurilor, prevăzându-se profile de întărire și protectie adecvate(din aluminiu) precum și benzi suplimentare din tesătură de fibră de sticlă sau fibre organice. Se vor prevedea glafuri exterioare noi din tablă vopsită în câmp electrostatic de 0.5 mm grosime. Pe fața exterioară a soclului se va monta un strat termoizolant din plăci ***polistiren extrudat de 15cm grosime***, caracterizat printr-o bună comportare la acțiunea umidității; stratul termoizolant va fi fixat atât mecanic, cât și prin lipire și va fi protejat la exterior cu un strat de tencuială armată; pe înălțime, stratul termoizolant va fi aplicat astfel încât la partea superioară să depășească cu minimum 30 cm fața superioară a plăcii din beton armat.
Materialul ce urmeaza a fi utilizat : **vata minerala rigida cu rezistenta la compresiune de minimum 30 kPa, *clasa de reactie la foc* A1 (material incombustibil) *si grosimea minima de 15 cm*.**
polistiren extrudat ignifugat, efort de compresiune minim 300kPa, clasa de reactie la foc* C-s3,d0 *si grosimea minima de 15 cm.

Solutia 2 (S2) – Sporirea rezistentei termice a planseului peste ultimul nivel, peste valoarea de **5,0 m^2k/W** prevăzută de norme, cu un **strat din polistiren extrudat de 25 cm grosime**.

Materialul ce urmeaza a fi utilizat : polistiren extrudat ignifugat, efort de compresiune minim 300kPa, clasa de reactie la foc* C-s3,d0 *si grosimea minima de 25 cm.

Solutia 3 (S3) - Sporirea rezistentei termice a placii peste subsol neincalzit, peste valoarea de **2,90 m^2k/W** prevazuta de norme, cu un strat din **polistiren extrudat de 15 cm grosime**.
Materialul ce urmeaza a fi utilizat : polistiren extrudat ignifugat, efort de compresiune minim 300kPa, clasa de reactie la foc* C-s3,d0 *si grosimea minima de 15 cm.

Solutia 4 (S4) - Inlocuirea tamplariei existente din P.V.C. neetansa de pe fatade cu **tamplarie termoizolanta Aluminiu cu rupere termica si geam termoizolant**. Pentru asigurarea calitatii aerului interior si evitarea cresterii umiditatii interioare tamplaria va fi prevazuta elemente mobile (batante sau oscilobatante), asigurandu-se astfel ventilarea naturala organizata a incaperilor. Rezistenta termica minima ce trebuie asigurata de tamplarie este de **0,77 m^2K/W**.

Nota : Caracteristicile de stabilitate mecanica, rezistenta la foc precum si caracteristicile termotehnice ale materialelor utilizate la punerea in opera sunt:

- placi din vata bazaltica rigida (PLU) cu rezistenta la tractiune 30kPa, clasa de reactie la foc A1
- polistiren extrudat (XPS) cu rezistenta la tractiune 200 kPa, rezistenta la compresiune de 300 kPa, care poate fi utilizat numai pe zona de soclu si pe terasa. Reacția la foc-combustibilitate: C-s3,d0

- tamplarie din Aluminiu cu rupere termica si geam termoizolant, cu garnituri de etansare. Indice de izolare acustica între 25 – 40 dB (pentru îmbunatatirea izolatiei fonice se utilizeaza sticla de grosimi diferite pentru cele trei foi din alcatuirea geamului termoizolant). Clasa de reactie la foc min. C-s2, d0

2. SOLUTII PENTRU INSTALATII

Solutii recomandate pentru instalatiile aferente clădirii

Soluția 5 (S5)

- **Reabilitarea instalatiei de iluminat,utilizarea sistemelor de control a iluminatului, inlocuirea corpurilor de iluminat cu corpuri de iluminat echipate cu lămpi in tehnologie LED cu parametri ridicați și consum redus de energie pe zona spatiilor comune (casa scarii, coridor, camera gunoi, spalatorie).**

Soluția 6 (S6)

- **Solutia de ventilare mecanica utilizand recuperator de caldura cu unitati de ventilatie de tip descentralizat (unitare) cu recuperare de caldura (eficiente) pentru fiecare aparament in parte si in statii comune, montate peretele exterior al cladirii**
- **Utilizarea unui sistem de panouri fotovoltaice in vederea producerii de energie electrica pentru acoperirea unei parti din consumul intern de energie electrica pentru iluminat (pentru zona spatiilor comune).**



3.4.1 Anexa tehnică a certificatului de performanță energetică (anexa 2 la CPE)

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ
Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. 1447 din 18.03.2022

1. **Date privind construcția:**

- Categoria clădirii:

☐ de locuit, individuală ■ de locuit cu mai multe apartamente (bloc)
☐ cămine, internate ☐ spitale, policlinici
☐ hoteluri și restaurante ☐ clădiri pentru sport
☐ clădiri social-culturale ☐ clădiri pentru servicii de comerț
☐ alte tipuri de clădiri consumatoare de energie:

- Nr. niveluri:

■ Subsol, ☐ Demisol
■ Parter ■ 7 Etaje

- Amplasarea cladirii: **municipiul Buzau pe B-dul Unirii, nr. 171, bl. 24A, Cartier Constituției, jud. Buzău, CF 50460-C1.**
- Suprafata incalzita **2456.16m²**
- Volumul incalzit util al clădirii:..... **6702.25**.....m³
- Caracteristici geometrice și termotehnice ale anvelopei:

Element de construcție	Suprafață	Rezistență termică corectată
	m²	m²K/W
Perete exterior opac	1270.41	**0.979**
Perete exterior de rost	230.52	**1.576**
Planseu peste spatiu neincalzit	307.02	**0.341**
Planseu terasa	307.02	**0.688**
Tamplarie exterioara	290.00	**0,444**

2. **Date privind instalația de încălzire interioară:**

- Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

☐ Sursă proprie, cazan cu combustibil solid
☐ Centrală termică de cartier
☐ Termoficare – punct termic central
☐ Termoficare – punct termic local
■ Altă sursă sau sursă mixtă: centrale murale de apartament cu combustibil gazos

- Tipul sistemului de încălzire:

☐ Încălzire locală cu sobe,
■ Încălzire centrală cu corpuri statice,
☐ Încălzire centrală cu aer cald,
☐ Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
☐ Alt sistem de încălzire:

Informatii privind incalzirea cu corpuri statice : - **120**buc. Radiatoare din panou din otel/tabla
Informatii privind incalzirea cu sobe : nu este cazul

- Necesarul de căldură de calcul : **640000** - W
- Contor de căldură: - tip contor nu este cazul
- Elemente de reglaj termic și hidraulic: - nu este cazul
- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: **0** m
- Debitul nominal de agent termic de incalzire ....**14,05**.....mc /h

3. **Date privind instalația de apă caldă de consum: ipoteza de calcul**

nr. utilizatori : 80, consum specific a = 70 litri/ om .zi,

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum

☐ Sursă proprie, cu: energie electrica
☐ Centrală termică de cartier

☐ Termoficare – punct termic central
☐ Termoficare – punct termic local
■ Altă sursă sau sursă mixtă: centrale murale de apartament cu combustibil gazos

- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

☐ Din sursă centralizată,
■ Centrală termică proprie
☐ Boiler cu acumulare
☐ Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.
☐ Preparare locală pe plită
☐ Alt sistem de preparare a.c.m.: ..

- Puncte de consum a.c.m.: .....**111**.....
- Numărul de obiecte sanitare - **158**
- Racord la sursa centralizată cu căldură: nu este cazul
- Conducta de recirculare a a.c.m.:

☐ funcțională,
☐ nu funcționează
■ nu există

- Contor de căldură general: - tip contor ..... nu este cazul

Debitmetru pentru apa rece : - la nivelul bransamentului la reteaua publica, 1,5 mc/h
-Lungimea totală a rețelei de distribuție a.c.c amplasată în spații neîncălzite: ....0 m

4. **Informatii privind instalația de iluminat : instalatie uzata, corpuri de iluminat prevazute cu incandescenta si fluorescente, normale sau etanșe, funcție de destinația încăperilor**

Puterea instalata pentru iluminat, de calcul : 10400 W

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
ing. Nenu Dan



3.2.2. Certificatul de performanță energetică – CLADIREA REABILITATA

CERTIFICAT DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ AL CLĂDIRII

Cod poștal localitate	Nr. înregistrare la Consiliul Local	Data înregistrării
120020		z z l l a a

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii		Notare energetică:	**100**
Sistemul de certificare: *Metodologia de calcul al Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005*		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Eficiență energetică ridicată A B C D E F G Eficiență energetică scăzută		A	A
Consum anual specific de energie	[kWh/m²an]	**90.86**	**119.26**
Indice de emisii echivalent CO_2	[kg_{CO2}/m²an]	**26.66**	**34.54**

Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Clasă energetică	
		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Încălzire:	**27.12**	**A**	**B**
Apă caldă de consum:	**52.72**	**C**	**B**
Climatizare:	-	-	-
Ventilare mecanică:	**2.33**	**A**	**A**
Iluminat artificial:	**8.69**	**A**	**A**

Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an] :

Date privind clădirea certificată: ***BLOC DE LOCUINȚE 24A***

Adresa clădirii: **B-dul Unirii, nr. 171, bl. 24A, Cartier Constituției, jud. Buzău, CF 50460-C1.**

Categoria clădirii: **Bloc de locuințe**

Regim de înălțime: **S+P+7E**

Anul construirii: **1985-1986**

Aria incalzita: **2456.16m²**

Aria construită desfășurată: **3492.09m²**

Volumul incalzit al clădirii: **6702.25m³**

Scopul elaborării certificatului energetic: **Reabilitarea si modernizarea cladirii**

Programul de calcul utilizat: WORD, Xe_____, versiunea:

Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:

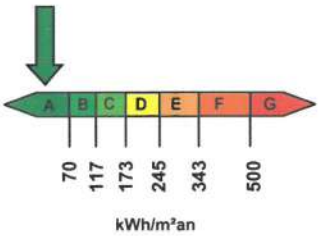
Specialitatea (c, i, ci)	Numele și prenumele	Seria și Nr. certificat de atestare	Nr. și data înregistrării certificatului în registrul auditorului	Semnătura și ștampila auditorului
I-CI	**Nenu Dan**	**VBA-01030**	**xxxx din xx.xx.xxxx**	

NENU N. DAN ROMÂNIA M.P.I. NR. 01030 AEIci INGINER AUDITOR ENERGETICIAN GRD I

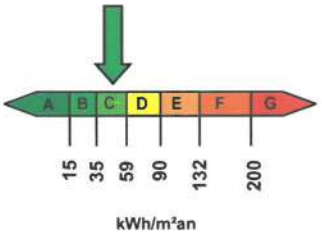
DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

- **Grile de clasificare energetică a clădirii funcție de consumul de căldură anual specific:**

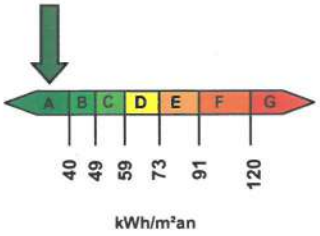
ÎNCĂLZIRE:



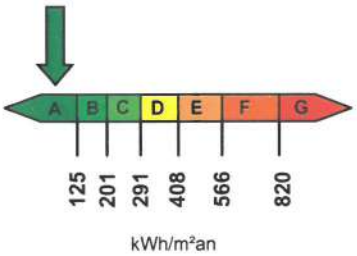
APĂ CALDĂ DE CONSUM:



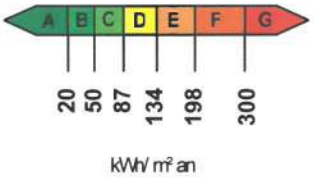
ILUMINAT:



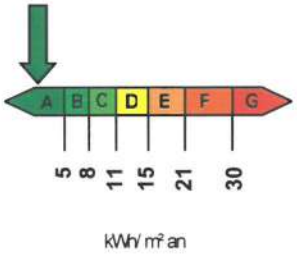
TOTAL:ÎNCĂLZIRE, APĂ CALDĂ DE CONSUM, ILUMINAT



CLIMATIZARE:



VENTILARE MECANICĂ:



- **Performanța energetică a clădirii de referință:**

Consum anual specific de energie [kWh/m²an]		Notare energetică
pentru:		**100**
Încălzire:	**71.48**	
Apă caldă de consum:	**34.79**	
Climatizare:	**-**	
Ventilare mecanică:	**2.33**	
Iluminat:	**10.67**	

- **Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora:**

$P_0 = 1,0$ – după cum urmeaza

p1	Starea subsolului tehnic	1.00
p2	Usa de intrare in cladire	1.00
p3	Starea elementelor de inchidere	1.00
p4	Starea armaturilor de inchidere si reglaj de la corpurile statice	1.00
p5	Intretinerea instalatiei de incalzire interioara	1.00
p6	Existenta armaturilor de separare si golire a coloanelor de incalzire	1.00
p7	Existenta a echipamentelor de masura pentru decontarea consumurilor de caldura	1.00
p8	Starea finisajelor exterioare ale peretilor exteriori	1.00
p9	Starea peretilor exteriori functie de continutul de umiditate al acestora	1.00
p10	Starea acoperisului peste pod	1.00
p11	Starea cosurilor de evacuare a fumului	1.00
p12	Existenta sistemului de ventilare organizata	1.00

NENU N. DAN ROMÂNIA M.D.R.L. NR. 01030 AEIci INGINER AUDITOR ENERGETIC GRD I

3.3.2 Lista recomandărilor auditorului energetic (anexa 1 la CPE)

Auditul energetic s-a efectuat conform metodologii de auditare MC 001/2006 aprobate prin Ordinul nr. 157/2007 al Ministerului Constructiilor, Transporturilor si Turismului.

Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție, R', se compară cu rezistențele termice normate, R'min, precizate in Anexa 1, tab.1 si tab. 2 pentru clădiri rezidentiale, precizate in **Ordinului MDRAP - FE nr. 2641/2017 privind modificare si completarea reglementării tehnice Metodologie de calcul a performanței energetice a clădirilor MC 001 / 2006.**

In cazul cladirii auditate s-au identificat urmatoarele solutii posibile de reabilitare:

1. **SOLUTII PENTRU ANVELOPA CLADIRII**
   Nu este caziul

2. **SOLUTII PENTRU INSTALATII**
   Nu este cacul

3.4.2 Anexa tehnică a certificatului de performanță energetică (anexa 2 la CPE)

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ
Anexa la Certificatul de performanță energetică nr. xxxx din xx.xx.xxxx

1. **Date privind construcția:**

- Categoria clădirii:

☐ de locuit, individuală ■ de locuit cu mai multe apartamente (bloc)
☐ cămine, internate ☐ spitale, policlinici
☐ hoteluri și restaurante ☐ clădiri pentru sport
☐ clădiri social-culturale ☐ clădiri pentru servicii de comerț
☐ alte tipuri de clădiri consumatoare de energie:

- Nr. niveluri:

■ Subsol, ☐ Demisol
■ Parter ■ 7 Etaje

- Amplasarea cladirii: **municipiul Buzau pe B-dul Unirii, nr. 171, bl. 24A, Cartier Constituției, jud. Buzău, CF 50460-C1.**
- Suprafata incalzita **2456.16m²**
- Volumul incalzit util al clădirii:..... **6702.25**.....m³
- Caracteristici geometrice și termotehnice ale anvelopei:

Element de construcție	Suprafață	Rezistență termică corectată
	m²	m²K/W
Perete exterior opac	1270.41	**3.218**
Perete exterior de rost	230.52	**2.198**
Planseu peste spatiu neincalzit	307.02	**3.617**
Planseu terasa	307.02	**5.214**
Tamplarie exterioara	290.00	**0.77**

2. **Date privind instalația de încălzire interioară:**

- Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:

☐ Sursă proprie, cazan cu combustibil solid
☐ Centrală termică de cartier
☐ Termoficare – punct termic central
☐ Termoficare – punct termic local
■ Altă sursă sau sursă mixtă: centrale murale de apartament cu combustibil gazos

- Tipul sistemului de încălzire:

☐ Încălzire locală cu sobe,
■ Încălzire centrală cu corpuri statice,
☐ Încălzire centrală cu aer cald,
☐ Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
☐ Alt sistem de încălzire:

Informatii privind incalzirea cu corpuri statice : - **120**buc. Radiatoare din panou din otel/tabla
Informatii privind incalzirea cu sobe : nu este cazul

- Necesarul de căldură de calcul : **640000** - W
- Contor de căldură: - tip contor nu este cazul
- Elemente de reglaj termic și hidraulic: - nu este cazul
- Lungimea totală a rețelei de distribuție amplasată în spații neîncălzite: **0** m
- Debitul nominal de agent termic de incalzire ....**14,05**.....mc /h

3. **Date privind instalația de apă caldă de consum: ipoteza de calcul**
nr. utilizatori : 80, consum specific a = 70 litri/ om .zi,

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum

☐ Sursă proprie, cu: energie electrica
☐ Centrală termică de cartier

☐ Termoficare – punct termic central
☐ Termoficare – punct termic local
■ Altă sursă sau sursă mixtă: centrale murale de apartament cu combustibil gazos

- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:

☐ Din sursă centralizată,
■ Centrală termică proprie
☐ Boiler cu acumulare
☐ Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.
☐ Preparare locală pe plită
☐ Alt sistem de preparare a.c.m.: ..

- Puncte de consum a.c.m.: ....**111**.....
- Numărul de obiecte sanitare - **158**
- Racord la sursa centralizată cu căldură: nu este cazul
- Conducta de recirculare a a.c.m.:

☐ funcțională,
☐ nu funcționează
■ nu există

- Contor de căldură general: - tip contor ..... nu este cazul

Debitmetru pentru apa rece : - la nivelul bransamentului la reteaua publica, 1,5 mc/h
-Lungimea totală a rețelei de distribuție a.c.c amplasată în spații neîncălzite: ....0 m

4. **Informatii privind instalația de iluminat : instalatie uzata, corpuri de iluminat Informatii privind instalația de iluminat : instalatie noua pe zona spatiilor comune cu corpuri de iluminat echipate cu lampi in tehnologie LED + sistem de panouri fotovoltaice cu puterea instalata 5 kW.**

Puterea instalata pentru iluminat, de calcul : 9440 W

5. **Informatii privind instalația de ventilare: unitati de ventilare de tip descentralizat (unitare) cu recuperator de caldura, cu un debit de 1811.46mc/h.**

Întocmit,
Auditor energetic pentru clădiri,
ing. Nenu Dan



3.5. Anexă foto



F1. Fatada principala: E



F2. Fatada posterioara: V



F3. Fatada laterala-stanga: S



F4. Usa acces principal in bloc



F5. Usa acces secundar in bloc

B. RAPORT DE AUDIT ENERGETIC

4. MĂSURI RECOMANDATE DE CREȘTERE A PERFORMANȚEI ENERGETICE

Auditul energetic al unei clădiri urmărește identificarea principalelor caracteristici termice și energetice ale construcției și ale instalațiilor aferente acesteia și stabilirea, din punct de vedere tehnic și economic a soluțiilor de reabilitare și/sau modernizare termică și energetică a construcției și a instalațiilor aferente acesteia, pe baza rezultatelor obținute din activitatea de analiză termică și energetică a clădirii.

Data intocmirii: **19.01.2022**

Informații generale:

Clădirea: ***„BLOC DE LOCUINȚE 24A CARTIERUL CONSTITUTIEI, BUZAU"***
Adresa: **municipiul Buzau pe B-dul Unirii, nr. 171, bl. 24A, Cartier Constituției, jud. Buzău, CF 50460-C1.**
Proprietar: **Asociația de proprietari PT38, nr. 1 Buzău.**
Destinația principală a clădirii: **Bloc de locuinte**

În urma inspecției pe teren s-au constatat următoarele deficiențe majore cu influență negativă privind siguranța exploatării și performanțele energetice ale clădirii:

a) tencuiala **pereților** exteriori se află într-o stare moderata de uzură;

b) nu există degradări vizibile și la nivelul termo și hidroizolației **terasei**;

c) **izolația termică** a elementelor exterioare de construcție nu este în conformitate cu reglementările în vigoare, valorile rezistențelor termice situându-se sub 30% (cazul planșeului terasa) și respectiv sub 30% (cazul plăcii peste spatiun neincalzit) din valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2005;

d) clădirea nu dispune de încălzire centralizată asigurată din punctul termic local, **încalzirea termica** se realizeaza cu centrale murale cu combustibil gazos utilizând corpuri statice din oțel/tabla;

e) la nivelul corpurilor de încălzire și a conductelor s-au constatat depuneri de săruri și rugină;

f) gradul de uzură morală a tâmplăriei cu rama din PVC/Aluminiu este ridicat, iar pe alocuri s-a constatat lipsa garniturilor de etanșare;

g) s-a constatat lipsa unui sistem de ventilare mecanică, cu impact negativ asupra calității aerului interior;

Având în vedere aspectele prezentate mai sus și faptul că clădirea are o vechime de peste 36 ani, rezultă:

❑ necesitatea reabilitării energetice generale a anvelopei clădirii prin izolarea termică a pereților și refacerea finisajelor, schimbarea tâmplăriei și termoizolarea planșeului de peste ultimul nivel - terasa;

❑ necesitatea realizării unei instalații de ventilatie de tip descentralizat (unitare) cu recuperare de caldura (eficiente) pentru fiecare aparament in parte si in statii comune, montate peretele exterior al cladirii ;

❑ necesitatea utilizarea de corpuri de iluminat cu becuri LED pe zona spatiilor comune (casa scarii, hol, camera gunoi, camera tehnica);

Scopul principal final al măsurilor de renovare/modernizare energetică a clădirii existente îl constituie reducerea necesarului și a consumurilor de energie finală, respectiv primară din surse neregenerabile, în condițiile asigurării condițiilor minime de confort (termic, vizual, calitatea aerului, dar și acustic).

4.1. Soluții de renovare pentru anvelopa termică a clădirii

Solutia 1 (S1) - Sporirea rezistentei termice a peretilor exteriori

- Îmbunătățirea ***protecției termice a pereților exteriori*** se propune a se realiza prin montarea unui strat de izolație termică suplimentară din ***vata minerala bazaltica în grosime de 15 cm,*** amplasat pe suprafața exterioară a pereților existenți, protejat cu tencuială subțire (de 5mm) armată cu țesătură deasă de fibră de sticlă sau fibre organice.
- Pentru ***termoizolarea soclului*** se propune a se realiza cu ***polistiren extrudat de 15cm grosime***.

Principale caracteristici tehnice ale materialelor termoizolante utilizate:

- placi din vata bazaltica rigida (PLU) cu rezistenta la tractiune, clasa de reactie la foc A1
- polistiren extrudat (XPS) cu rezistenta la tractiune 200 kPa, rezistenta la compresiune de 300 kPa, care poate fi utilizat numai pe zona de soclu si pe zona de contact cu pamântul. Reacția la foc-combustibilitate: C-s3,d0

Soluția prezintă avantajele următoare:

- Corectează majoritatea punților termice care reprezintă la clădirea existentă un procent de circa 5...10% din suprafața pereților exteriori;
- Conduce la o alcătuire favorabilă sub aspectul difuziei la vaporii de apă și al stabilității termice;
- Protejează elementele de construcție structurale precum și structura în ansamblu, de efectele variației de temperatură a mediului exterior;
- Nu conduce la micșorarea ariilor utile;
- Permite realizarea, prin aceeași operație, a renovării fațadelor;
- Permite utilizarea spațiilor in timpul executării lucrărilor de reabilitare și modernizare;

Soluția propusă va fi realizată astfel:

- ***Stratul suport*** trebuie pregătit cu câteva zile înainte de montarea termoizolației: verificat și eventual reparat, inclusiv în ceea ce privește planeitatea (având în vedere că în această soluție abaterile de la planeitate nu pot fi corectate prin sporirea grosimii stratului de protecție) și curățat de praf și depuneri;

- ***Stratul termoizolant*** din, placi din vata minerala bazaltica rigida de 15 cm la pereții exteriori, este fixat mecanic și prin lipire 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 fâcându-se local, pe fâșii sau în puncte.

Fixarea mecanică a placilor termoizolatoare se realizează cu 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.
La colțuri și pe conturul golurilor de fereastră se vor prevedea plăci termoizolante in formă de L.
Stratul de protecție și de finisaj pentru pereții exteriori 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 deasa din fibre de sticlă sau fibre organice.

Tencuiala (grundul) la pereți trebuie să realizeze pe lângă o aderență bună la suport (inclusiv elasticitate pentru preluarea dilatărilor și contracțiilor datorită variațiilor climatice, fără desprinderea de suport) și permeabilitate la vaporii de apă concomitent cu impermeabilitate la apa meteorică.
Tencuiala subțire se realizează din paste pe bază de rășini siliconice obținute prin combinarea lianților din rășini siliconice cu o rășină sintetică acrilică în dispersie apoasă care reduce coeficientul de absorbție de apă prin capilaritate.

- **Finisarea** se poate face cu vopsele în dispersie apoasă, în una din următoarele variante:
  - ✓ vopsele silicatice (care au permeabilitate mare la vaporii de apă dar absorbție mare la apă și rezistență mică la agenți atmosferici care trebuie corectate prin adaosuri de max. 5% de rășini sintetice în dispersie și hidrofobizarea ulterioară a suprafețelor; pigmenții sunt obligatoriu minerali, aspectul fiind mat);
  - ✓ vopsele pe bază de rășini siliconice in dispersie apoasa care au bună permeabilitate a vaporilor de apă, absorbție mică prin capilaritate. aderență pe orice tip de suport, aspect mat în variantă, finisajul se poate realiza cu un strop din materiale hidrofobe.
- **Rețeaua de armare**, fixata pe suprafața suport cu mortar adeziv, este în funcție de tipul liantului folosit la componenta de protecție (din fibre de sticlă - eventual protejate cu o peliculă din material plastic pentru asigurarea protecției împotriva compușilor alcalini în cazul tencuielilor cu mortare hidraulice - 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 (min. 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 șraifuri din țesătură din fibre de sticlă cu dimensiuni 20 x 40 cm, montate la 45°.
- Se vor prevedea **rosturi de dilatare** care separă fațada în câmpuri de cel mult 14 m^2, evitând alinierea acestora cu ancadramentele de fereastră care sunt zone cu concentrări mari de eforturi. Este recomandată separarea celor două tipuri de rosturi. Se pot prevedea cordoane vinilice sau profile metalice care să permită mișcarea independentă a fațadei în raport cu elementele de construcție.
- **Execuția** trebuie făcută în condiții speciale de calitate și control, de către firme specializate, care dețin de altfel și patentele aferente, referitoare în primul rând la compoziția mortarului, dispozitivele de prindere și solidarizare, scule, mașini, precum și la tehnologia de execuție.

Pe lângă avantajele menționate mai sus, soluția prezintă și unele dezavantaje, În scopul **reducerii substanțiale a efectului negativ al punților termice**, aplicarea soluției trebuie să se facă astfel încât să se asigure în cât mai mare măsură, continuitatea stratului termoizolant, inclusiv și în special, la racordarea cu soclul si termoizolarea podului.

- Se vor trata cu deosebită atenție execuția acestor zone pentru a elimina posibilitatea infiltrațiilor de apă între izolația termică și peretele suport.
- Pentru a realiza o protecție termică corespunzătoare și reducerea efectului punții termice orizontale din zona planșeului inferior (de la cota zero) 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 3 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.**

Solutia 2 (S2) – Sporirea rezistentei termice a planseului peste ultimul nivel - terasa

În ceea ce privește terasa, stratul termoizolant va fi aplicat pe fața exterioară a stratului suport, după decopertarea straturilor de lestare și/sau hidroizolante după caz. Soluția de izolare hidro-termică se va realiza cu un strat din **plăci de polistiren extrudat ignifugat în grosime de 25 cm**, protejat cu șapă armată minim 3 cm grosime și 2 membrane termosudabile dublustrat, cea din exterior beneficiind de stratul de protectie din ardezie (la terasele necirculabile).

Străpungerile de terasă - sifoanele și coloanele de ventilații - rămân pe pozițiile existente urmând a fi înlocuite, respectiv înălțate.

În scopul reducerii substanțiale a efectelor defavorabile ale punților termice de pe conturul planșeului de peste ultimul nivel, este foarte important a se uni izolația planșeului cu cea a pereților exteriori. Racordarea termoizolației terasei se face atât cu termoizolația din polistiren extrudat de 25 cm a verticalei aticului (acolo unde este cazul), cât și cu cea din vată minerală bazaltică de 15 cm a pereților ultimului nivel, inclusiv la chepeng. La partea superioară a aticului (acolo unde este cazul), pentru protecția stratului termoizolant, se prevede un șorț din tablă zincată cu grosimea de 0,5 mm, foarte bine ancorat mecanic de atic.

Principale caracteristici tehnice ale materialelor termoizolante utilizate:

- polistiren extrudat (XPS) cu rezistenta la tractiune 200 kPa, rezistenta la compresiune de 300 kPa, care poate fi utilizat numai pe zona de soclu si pe zona de contact cu pamântul. Reacția la foc-combustibilitate: C-s3,d0

Solutia 3 (S3) - Sporirea rezistentei termice a placii peste subsol neincalzit

Se propune izolarea termică la intrados a planșeului peste subsol cu plăci din **polistiren extrudat ignifugat de 15 cm grosime**, protejat cu o masă de șpaclu armată.

Termosistemul se prelungește pe pereții subsolului, pe o înălțime care să permită închiderea punții termice la îmbinarea soclului cu placa pe sol a clădirii.

Principale caracteristici tehnice ale materialelor termoizolante utilizate:

- polistiren extrudat (XPS) cu rezistenta la tractiune 200 kPa, rezistenta la compresiune de 300 kPa, care poate fi utilizat numai pe zona de soclu si pe zona de contact cu pamântul. Reacția la foc-combustibilitate: C-s3,d0

Materialele termoizolante care urmează să fie utilizate la renovare trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- condiții privind conductivitatea termică: conductivitatea termică de calcul trebuie să fie mai mică sau cel mult egală cu 0,05 W/mK;
- condiții privind densitatea - densitatea aparentă în stare uscată a materialelor termoizolante trebuie să fie cel puțin egală cu 15 kg/m3;
- condiții privind rezistența mecanică - materialele termoizolante trebuie să prezinte stabilitate dimensională și caracteristici fizico-mecanice corespunzătoare, în funcție de structura elementelor de construcție în care sunt înglobate sau de tipul straturilor de protecție astfel încât materialele să nu prezinte deformări sau degradări permanente, din cauza solicitărilor mecanice datorate procesului de exploatare, agenților atmosferici sau acțiunilor excepționale;

- condiții privind durabilitatea - durabilitatea materialelor termoizolante trebuie să fie în concordanță cu durabilitatea clădirilor și a elementelor de construcție în care sunt înglobate;
- condiții privind siguranța la foc - comportarea la foc a materialelor termoizolante utilizate trebuie să fie în concordanță cu condițiile normate prin reglementările tehnice privind siguranța la foc, astfel încat să nu deprecieze rezistența la foc a elementelor de construcție pe care sunt aplicate/înglobate;
- condiții din punct de vedere sanitar și al protecției mediului - materialele utilizate la realizarea izolației termice a elementelor de construcție nu trebuie să emane în decursul exploatării mirosuri, substanțe toxice, radioactive sau alte substanțe dăunătoare pentru sănătatea oamenilor sau care să producă poluarea mediului înconjurător; în cazul utilizării izolației termice din materiale care pe parcursul exploatării pot degaja pulberi în atmosferă (produse din vată minerală, vată de sticlă, etc.) trebuie să se realizeze protecția etanșă sau înglobarea în structuri protejate a acestora; evitarea utilizarii de ceruri si lacuri pentru curatarea suprefetelor;
- condiții privind comportarea la umiditate - materialele termoizolante trebuie să fie stabile la umiditate sau să fie protejate împotriva umidității;
- condiții privind comportarea la agenți biodegradabili - materialele termoizolante trebuie să reziste la acțiunea agenților biologici sau să fie tratate cu biocid sau protejate cu straturi de protecție;
- condiții speciale - materialele termoizolante trebuie să permită aplicarea lor în structura elementelor de construcție prin aplicarea unor straturi de protecție pe suprafața lor; materialele termoizolante nu trebuie să conțină sau să degaje substanțe care să degradeze elementele cu care vin în contact (inclusiv prin coroziune); materialele termoizolante care se montează prin procedee la cald nu trebuie să prezinte fenomene de înmuiere sau tasare la temperaturi mai mici decât cele de aplicare; în caz contrar ele vor trebui să fie prevăzute din fabricație cu un strat de protecție;
- condiții privind punerea în operă - materialele termoizolante trebuie să permită o punere în operă care să garanteze menținerea caracteristicilor fizico-chimice și de izolare termică în condiții de exploatare;
- condiții privind controlul de calitate - materialele noi sau cele tradiționale produse în străinătate trebuie să fie agrementate tehnic pentru utilizarea la lucrări de izolații termice în construcții; toate materialele termizolante utilizate trebuie să aibă certificate de conformitate privind calitatea care să le confirme caracteristicile fizico-mecanice conform celor prevăzute în standardele de produs, agrementele tehnice sau normele de fabricație ale produselor respective.
- condiții privind izolarea fonica – utilizarea materialelor de constructii care conduc la reducerea zgomotului, a emisiilor poluante in timpul lucrarilor de renovare.
- condiții privind reciclarea – materialele utilizabile trebuie sa fie reciclabile si biodegradabile; 70% (in greutate) din deseurile nepericuloase provenite din activitati de constructie si demolari si generate pe santier sa fie pregatite pentru reutilizare, reciclare si alte operatiuni de valorificare; folosirea sistemelor de sortare disponibile pentru deseurile din constructii si demolari, inclusiv tehnici de demolare selectiva.
- condiții de etansare la aer– aplicarea de tehnologii adecvate de reducere a permeabilitatii la aer a elementelor de anvelopa opace si asigurarea continuitatii stratului etans la nivelul anvelopei cladirii si montarea corespunzatoare a tamplariei termoizolante.

4.2. Soluții de renovare pentru tâmplăria exterioară

Solutia 4 (S4) - Schimbarea întregii tâmplării exterioare din PVC (indiferent de starea de uzură) cu **tamplarie cu rama din Aluminiu cu rupere de punte termică, cu vitraj din geam termoizolant** triplu 4+10+4+10+4 mm, cu o suprafață tratată cu un strat reflectant, având

fețele 2 și 5 tratate low-e (cu un coeficient de emisie e<0,10) și rezistența termică corectata minima de R'=0,77 m²K/W.

Utilizarea tâmplăriei exterioare cu rama din AL, cu geam termoizolant cu 3 foi tratate pe fețele 2 și 5 low-e, prezintă următoarele avantaje:

- rezistență bună la agenții de mediu; insensibilitate la variațiile de umiditate din atmosferă;
- posibilități de asamblare datorită tehnologiei de producție a profilelor (în general clipsare) care previn deformațiile din producție și montaj;
- tehnologia de producție permite atât montarea geamurilor simple, cât și a geamurilor termoizolante;
- etanșeitate mare la aer, datorită garniturilor (3 rânduri de garnituri).

După schimbarea ferestrelor trebuie avute obligatoriu în vedere:

- etanșarea la infiltrații de aer a rosturilor de pe conturul tâmplăriei, dintre toc și glafurile golului din perete cu o folie de etanșare la exterior; completarea spațiilor rămase după montarea ferestrelor noi cu spumă poliuretanică și închiderea rosturilor cu tencuială;
- etanșarea hidrofugă a rosturilor de pe conturul exterior al tocului cu materiale speciale (chituri siliconice, folie de etanșare la exterior, mortare hidrofobe ș.a.);
- eventual, prevederea lăcrimarelor la glaful orizontal exterior de la partea superioară a golurilor din pereții exteriori;
- înlocuirea solbancurilor din tablă zincată existente pe glaful orizontal exterior de la partea inferioară a golurilor din pereți, cu glafuri din tabla vopsite in camp electrostatic. Se vor asigura panta și forma lăcrimarului, etanșarea față de toc (cuie cu cap lat la distanțe mici), etanșarea față de perete (marginea tablei ridicată și acoperită la partea superioară de tencuială) etc.;

Schimbarea tâmplăriei conduce la mărirea rezistenței termice a ferestrelor și ușilor. De asemenea, efectul favorabil al acestei măsuri se manifestă substanțial atât în ceea ce privește condițiile de confort, prin eliminarea curenților reci de aer pe durata sezonului rece, cât și sub aspectul necesarului anual de căldură, prin micșorarea volumului de aer care pătrunde în exces în încăperi și care trebuie încălzit.

Principale caracteristici tehnice ale tamplariei:

- tamplarie din Aluminiu cu rupere termica si geam termoizolant, cu garnituri de etansare. Indice de izolare acustica între 25 – 40 dB (pentru îmbunatatirea izolatiei fonice se utilizeaza sticla de grosimi diferite pentru cele trei foi din alcatuirea geamului termoizolant). Clasa de reactie la foc min. C-s2, d0

4.3. Soluții de modernizare a instalațiilor

Soluția 5 (S5) Soluții de modernizare a instalațiilor de iluminat

Pentru respectarea condițiilor privind confortul vizual stipulate în Normativul I7/2011 se recomandă schimbarea sistemului de iluminat:

- Reabilitarea instalatiei de iluminat, utilizarea sistemelor de control (senzori de prezenta) a iluminatului, inlocuirea corpurilor de iluminat cu corpuri de iluminat echipate cu lămpi in tehnologie LED cu parametri ridicați și consum redus de energie pe zona spatiilor comune (casa scarii, coridor, camera gunoi, spalatorie).
- Necesitatea refacerii instalației electrice unde aceasta este deteriorată;

4.4 Soluția de ventilare mecanică cu recuperare de căldură

Soluția 6 (S6) - Solutia de ventilare mecanica utilizand recuperator de caldura cu unitati de ventilatie de tip descentralizat (unitare) cu recuperare de caldura (eficiente) pentru fiecare aparament in parte si in statii comune, montate peretele exterior al cladirii.

- Instalarea unui sistem de panouri fotovoltaice, echipata cu panouri fotovoltaice monocristaline, instalatie de conversie a energiei electrice de curent curent continuu in energie de curent alternativ si instalatie de introducere a energiei generate in sistemul national de energie electrica. Energia furnizata din sistemul de panouri fotovoltaice va deservi zona spatiilor comune (hol, casa scarii, camera gunoi, camera tehnica).

4.5. Lucrări conexe

Lucrările suplimentare (conexe) recomandate a se adăuga celor de eficientizare energetică a clădirii, sunt următoarele:

- repararea trotuarelor de protecție (se repară trotuarele de protecție cu astfalt bituminos, în scopul eliminării infiltrațiilor de apă la infrastructura clădirii);
- dacă e cazul, repararea elementelor de construcție ale fațadei care prezintă potențial pericol de desprindere și/sau afectează funcționalitatea clădirii;
- refacerea finisajelor interioare în zonele de intervenție;
- refacerea sistemului de alimentare cu apa rece și de evacuare a apelor uzate și pluviale, daca este cazul;
- montarea unei balustade metalice de protecție pe aticul terasei necirculabile;
- dacă e cazul, demontarea aparatelor și altor instalații dispuse pe fațadele clădirii sau pe terasă, ulterior acestea fiind remontate dacă utilitatea lor se păstrează;
- conformarea clădirii din punct de vedere al cerințelor de securitate la incendiu, conform actelor normative în vigoare;
- conformarea clădirii din punct de vedere al cerințelor de sănătate publică, conform actelor normative în vigoare.

Notă: valoarea acestor lucrări sunt cuantificate separat și nu sunt incluse în analiza tehnico-economică a măsurilor de renovare energetică deoarece nu influențează decât indirect sau nu influențează deloc consumurile de energie.

5.ANALIZA TEHNICO-ECONOMICĂ A LUCRĂRILOR DE RENOVARE ENERGETICĂ

Etapele aferente analizei tehnico-economice a lucrărilor de renovare sunt:

- stabilirea soluțiilor de renovare de principiu (materiale și alcătuire) în funcție de condițiile specifice clădirii nereabilitate;
- determinarea noilor performanțe termice și energetice ale clădirii renovate cu fiecare din pachetele de soluții de renovare;
- determinarea costurilor globale aferente fiecărui pachet de renovare;
- analiza economică propriu-zisă în ipotezele descrise în raport.

5.1. Determinarea noilor performanțe termice și energetice ale clădirii și instalațiilor ca urmare a lucrărilor de renovare

Influența aplicării fiecărei soluții tehnice și/sau pachet de soluții de modernizare energetică se determină prin estimarea noului consum total anual de energie finală/primară și raportarea acestuia la valoarea consumului total anual de energie

finală/primară estimat pentru clădire în starea sa inițială (nereabilitată) – valoare determinată inițial prin analiza termică și energetică a clădirii.

Materialele utilizate au caracteristicile tehnice preluate din standardele uzuale pentru efectuarea calculelor termo-energetice. Echipamentele au caracteristicile tehnice preluate din prospectele lor tehnice; se pot considera în calcule și valori "prin lipsă", justificate.

a. Caracteristici geometrice și termotehnice ale elementelor de construcție renovate

Caracteristicile geometrice ale clădirii renovate sunt grupate în tabelul de mai jos Au fost recalculate ariile tuturor elementelor de construcție (pereți exteriori-parte opacă, terasă, ferestre și uși exterioare, placă pe sol, etc.). De asemenea, s-a verificat suprafața de referință a pardoselii, volumul de referință și s-a recalculat volumul total al clădirii.

Mărimea ariilor suprafețelor și volumul clădirii după renovare

ELEMENT de calcul	Înainte de renovare	După renovare
Suprafață pereți exteriori / parte opacă	1270.41 mp	1270.41 mp
Suprafață pereți exteriori de rost	230.52 mp	230.52 mp
Suprafață tâmplărie	290.00 mp	290.00 mp
Suprafață terasă	307.02 mp	307.02 mp
Suprafață placă pe sol	307.02 mp	307.02 mp
Suprafață planșeu peste spatiu neincalzit	307.02 mp	307.02 mp
Total suprafață încălzită	2456.16 mp	2456.16 mp
Suprafață construită desfășurată	3100.31 mp	3492.09 mp
Volum util încălzit	6702.25 mc	6702.25 mc
Volum total al clădirii	8370.83 mc	9,428.64 mc
Factorul de compactitate al clădirii	0,36	0,36

Succesiunea etapelor pentru determinarea noilor performanțe termice ale clădirii după modernizare este după cum urmează:

- stabilirea soluțiilor de renovare de principiu (materiale și alcătuire) în funcție de condițiile specifice clădirii nereabilitate;
- determinarea rezistențelor termice unidirecționale specifice în câmp curent;
- calculul transmitanțelor termice liniare și punctuale;
- calculul rezistențelor termice corectate (R').

Se utilizează suplimentar următoarele materiale de construcții pentru reabilitare:
- polistiren extrudat ignifugat cu λ=0,040 W/(mK);
- vată minerală bazaltică rigidă cu λ=0,038 W/(mK).

b. Rezistențe termice corectate înainte și după renovare

Rezistențele termice corectate pentru elementele opace renovate ale anvelopei clădirii țin cont de valorile rezistențelor termice unidirecționale din câmpul curent (valori necorectate), precum și de influența punților termice.

PEREȚI EXTERIORI ȘI SOCLU

La pereții exteriori se adaugă rezistența termică a unui strat din vata minerala bazaltica rigida de 15 cm grosime, dispus la exterior. Se neglijează stratul exterior de protecție de cca 0,5 cm grosime. Se constată scăderea coeficientului de reducere a rezistenței generat de punțile termice.

Element de construcție	**Rezistență termică înainte de reabilitare**	**Rezistență termică după reabilitare**	**Rezistența termică minima corectată**
	m^2K/W	**m^2K/W**	**m^2K/W**
Perete exterior	0,979	3,218	1,80

PLANȘEU TERASA

La planșeul terasa se adaugă rezistența termică a unui strat din polistiren extrudat ignifugat de 25 cm grosime, dispus la exterior. Se constată reducerea coeficientului de reducere a rezistenței generat de punțile termice.

Element de construcție	**Rezistență termică înainte de reabilitare**	**Rezistență termică după reabilitare**	**Rezistența termică minima corectată**
	m^2K/W	**m^2K/W**	**m^2K/W**
Planseu terasa	0,688	5,214	5,00

PLANȘEU PESTE UN SPATIU NEINCALZIT

La planșeul peste un spatiu neincalzit se adaugă rezistența termică a unui strat din polistiren extrudat ignifugat de 15 cm grosime, dispus la intradosul planseului de peste subsol. Se constată reducerea coeficientului de reducere a rezistenței generat de punțile termice.

Element de construcție	**Rezistență termică înainte de reabilitare**	**Rezistență termică după reabilitare**	**Rezistența termică minima corectată**
	m^2K/W	**m^2K/W**	**m^2K/W**
Planseu peste un spatiu neincalzit	0,341	3,617	2,90

TAMPLARIE

Tâmplăria exterioara existenta din PVC/Aluminiu (indiferent de starea de uzură) se va inlocui cu tamplarie cu rama din Aluminiu cu rupere de punte termică, cu vitraj din geam termoizolant

Element de construcție	**Rezistență termică înainte de reabilitare**	**Rezistență termică după reabilitare**	**Rezistența termică minima corectată**
	m^2K/W	**m^2K/W**	**m^2K/W**
Tamplarie exterioara	0,444	0,77	0,77

c. Consumuri de energie înainte și după renovare

În scopul analizei efectului de reducere a consumului de energie al clădirii aferent unei măsuri/pachet de măsuri de modernizare energetică, se determină consumul anual total de energie finală (termică respectiv electrică) pentru încălzirea spațiilor, prepararea apei calde de consum, ventilare/climatizare și asigurarea iluminatului clădirii reale, acesta devenind o valoare de referință pentru toate intervențiile asupra clădirii și instalațiilor aferente acesteia.

Influența fiecărui pachet de măsuri de modernizare energetică a unei clădiri și a instalațiilor aferente acesteia se determină prin estimarea noului consum anual de energie finală în situația aplicării măsurilor de modernizare energetică, și ulterior prin calcularea economiilor de energie finală (termică și respectiv electrică).

Determinarea consumurilor de energie finală înainte și după renovare se efectuează în conformitate cu MC001-capitolele 3 și 4, urmărind aceeași procedură de calcul prezentată în Cap. 2 – Evaluarea performanței energetice a clădirii

Consumuri de energie înainte de renovare

SINTEZA INDICATORILOR CLADIRE EXISTENTA							
Suprafata incalzita	2456.16 mp						
Aria utila totala	2286.07 mp						
	incalzire	**acm**	**iluminat**	**climatizare**	**ventilare**	**TOTAL**	**U.M.**
Factor conversie in energie primara	Gaz natural	Gaz natural	Energie electrica din SLN	Energie electrica din SLN	Energie electrica din SLN		
	1.17	1.17	2.62	2.62	2.62		
Cantitate de CO2 atribuita energiei primare [Kg CO2/kWh]	Gaz natural	Gaz natural	Energie electrica din SLN	Energie electrica din SLN	Energie electrica din SLN		
	0.205	0.205	0.299	0.299	0.299		
Climatizare - COP			0				
Consumul specific annual de energie din surse clasice (combustibili fosili), energie finala	400972.22	129489.26	26205.22	0.00	0.00	556666.69	kWh/an
Emisiile de CO2 aferent energiei finale	82199.30	26545.30	7835.36	0.00	0.00	116579.96	kgCO2/an
Consumul anual specific de energie la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala	163.25	52.72	10.67	0.00	0.00	226.64	kWh/an*m2
Consumul anual specific de energie finala	175.40	56.64	11.46	0.00	0.00	243.50	kWh/an*m2
Indicele de emisii CO2 la nivelul sursei aferent energiei finale	35.96	11.61	3.43	0.00	0.00	51.00	kgCO2/an*m2
Consumul anual de energie primara	469137.49	151502.43	68657.68	0.00	0.00	689297.60	kWh/an
Emisiile de CO2 aferent energiei primare	96173.19	31058.00	20528.65	0.00	0.00	147759.83	kgCO2/an
Consumul anual specific de energie la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie primara	191.00	61.68	27.95	0.00	0.00	280.64	kWh/an*m2
Consumul anual specific de energie primara	205.22	66.27	30.03	0.00	0.00	301.52	kWh/an*m2
Indicele de emisii CO2 aferente energiei primare	42.07	13.59	8.98	0.00	0.00	64.63	kgCO2/an*m2

Consumuri de energie dupa renovare

SINTEZA INDICATORILOR CLADIRE AMELIORATA							
Suprafata incalzita	2456.16 mp						
Aria utila totala	2286.07 mp						
	incalzire	acm	iluminat	climatizare	ventilare	TOTAL	U.M.
Factor conversie in energie primara	Gaz natural	Gaz natural	Energie electrica din SLN	Energie electrica din SLN	Energie electrica din SLN		
	1.17	1.17	2.62	2.62	2.62		
Cantitate de CO2 atribuita energiei primare [Kg CO2/kWh]	Gaz natural	Gaz natural	Energie electrica din SLN	Energie electrica din SLN	Energie electrica din SLN		
	0.205	0.205	0.299	0.299	0.299		
Climatizare - COP	2.6						
SURSE NEREGENERABILE							
Consumul specific annual de energie din surse clasice (combustibili fosili), energie finala	66611.05	129489.26	21351.56	0.00	5712.61	223164.47	kWh/an
Emisiile de CO2 aferent energiei finale	13655.27	26545.30	6384.12	0.00	1708.07	48292.75	kgCO2/an
Consumul anual specific de energie la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala	27.12	52.72	8.69	0.00	2.33	90.86	kWh/an*m2
Consumul anual specific de energie finala	29.14	56.64	9.34	0.00	2.50	97.62	kWh/an*m2
Indicele de emisii CO2 la nivelul sursei aferent energiei finale	5.97	11.61	2.79	0.00	0.75	21.12	kgCO2/an*m2
Consumul anual de energie primara	77934.93	151502.43	55941.08	0.00	14967.03	300345.47	kWh/an
Emisiile de CO2 aferent energiei primare	15976.66	31058.00	16726.38	0.00	4475.14	68236.18	kgCO2/an
Consumul anual specific de energie la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie primara	31.73	61.68	22.78	0.00	6.09	122.28	kWh/an*m2
Consumul anual specific de energie primara	34.09	66.27	24.47	0.00	6.55	131.38	kWh/an*m2
Indicele de emisii CO2 aferente energiei primare	6.99	13.59	7.32	0.00	1.96	29.85	kgCO2/an*m2
SURSE REGENERABILE							
Consumul specific annual de energie din regenerabile, energie finala	0.00	0.00	2135.16	0.00	5712.61	7847.76	kWh/an
Consumul anual specific de energie la nivelul sursei asigurat din sursa regenerabila, energie finala	0.00	0.00	0.87	0.00	2.33	3.20	kWh/an*m2
Consumul anual specific de energie finala	0.00	0.00	0.93	0.00	2.50	3.43	kWh/an*m2

INDICATORI SPECIFICI CALCULATI				
Suprafata utila incalzita	2286.07	mp		
Suprafata desfasurata	3100.31	mp		
Persoane care beneficiaza de masuri pentru adaptarea la schimbarile climatice	80.00	pres.		
Rezultate	**Valoare la începutul implementării proiectului**	**Valoare la finalul implementării proiectului (de output)**	**Valoare reducere**	**Procent reducere**
Consumul anual specific de energie finală pentru incalzire (kWh/m2 an)	175.40	29.14	146.26	83.39%
Consumul anual specific de energie primară (kWh/m2 an)	301.52	131.38	170.14	56.43%
Consumul anual de energie primară utilizând surse regenerabile (kWh/m2 an)	0.00	3.20		
Nivel anual estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent kgCO2/m2 an)	64.63	29.85	34.79	53.82%

5.2. Analiza economică a lucrărilor de intervenție

S-au avut în vedere următoarele soluții (S) și pachete de soluții (P) de modernizare energetică a anvelopei și/sau instalațiilor:

Soluție/ Pachet	Descriere
S1	Izolarea termică a pereților exteriori cu minim 15 cm vata minerala bazaltica rigida
S2	Izolarea termică a planseului peste ultimul nivel cu minim 25 cm polistiren extrudat ignifugat
S3	Izolarea termică a placii peste spatiu neincalzit cu minim 15 cm polistiren extrudat ignifugat
S4	Schimbarea tâmplăriei existente cu tamplarie termoizolanta Aluminiu cu rupere termica si geam termoizolant

S5	▪ Reabilitarea instalatiei de iluminat,utilizarea sistemelor de control a iluminatului, inlocuirea corpurilor de iluminat cu corpuri de iluminat echipate cu lămpi in tehnologie LED cu parametri ridicați și consum redus de energie pe zona spatiilor comune (casa scarii, hol, camera tehnica, camera gunoi).
S6	▪ Solutia de ventilare mecanica utilizand recuperator de caldura cu unitati de ventilatie de tip descentralizat (unitare) cu recuperare de caldura (eficiente) pentru fiecare aparament in parte si in statii comune, montate peretele exterior al cladirii ▪ Instalarea unui sistem de panouri fotovoltaice, echipata cu panouri fotovoltaice monocristaline, instalatie de conversie a energiei electrice de curent curent continuu in energie de curent alternativ si instalatie de introducere a energiei generate in sistemul national de energie electrica.
P1	S1+S2+S3+S4+S5
P2	P1+S6

Determinarea consumurilor de energie înainte și după reabilitare se efectuează în conformitate cu MC001/3, ținând seama de rezultatele prezentate în raportul de analiză energetică.

Analiza economică a soluțiilor de modernizare energetică a clădirii reprezintă o formă simplificată de evaluare a rentabilității investițiilor, la nivel de studiu de prefezabilitate și nu poate face obiectul unui dosar de finanțare a lucrărilor. Analiza economică se bazează pe următoarele ipoteze și valori:

▪ sumele necesare realizării lucrărilor de investiții se consideră ca fiind la dispoziția beneficiarului de investiție, acesta neapelând la credite bancare (a_c=1);
▪ calculele economice se efectuează în Euro, ținând seama de cursul mediu BNR de la data realizării auditului energetic al clădirii, respectiv **4,9487 RON/Euro (2022)**;
▪ durata rămasă de viață a clădirii este estimată ca fiind egală cu cea mai mică durată de viață aferentă soluțiilor de reabilitare termică propuse;
▪ costurile medii ale energiei termice și electrice la data întocmirii auditului energetic sunt următoarele:
▪ costul actualizat la nivelul anului **2022** al energiei termice este de cca. **0,58 Euro/kWh** (costul actualizat rezultă din prețul combustibilului solid, actualizat pentru durata rămasă de viață a construcției pe baza unei rate medii anuale de creștere a prețului combustibilului solid de cca. 5 %) ;
▪ costurile de investiție fără TVA, estimate aproximativ pentru lucrările de reabilitare energetică a instalațiilor și a anvelopei

Indicatorii de eficiență economică utilizați la analiza comparativă a soluțiilor sunt următorii:
• durata (simplă) de recuperare a investiției, NR [ani]

$$N_R = \sum \frac{C_{INV}}{\Delta E \cdot c}$$

în care: C_{INV} – costul lucrărilor de modernizare energetică, [Euro]
ΔE – economia de energie termică/electrică realizată prin aplicarea soluțiilor de modernizare energetică, [kWh/an]
c – costul specific al energiei termice/electrice/biomasei, [Euro/kWh]
• costul energiei economisite pe durata de viață a soluției, e [Euro/kWh]

$$e = \sum \frac{C_{INV}}{\Delta E \cdot N_S}$$

în care: N_S – durata de viață estimată a soluției de modernizare energetică.
Costurile pentru materialele, piesele, aparatele și echipamentele utilizate sunt conform calculelor estimative economice.

PREZENTAREA SOLUTIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICA A CLADIRII

Varinate:		Solutii:	Descriere:	Preturi investie		
Varinata V1 (Pachet 1)	Varinata V2 (Pachet 2)	S1	Îmbunătățirea protecției termice a pereților exteriori prin montarea unui strat de izolație termică suplimentară din vata minerala bazaltica rigida în grosime de 15 cm;	Suprafata:	Pret unitar:	Pret total:
				S_{PE}	P.U.	P= S_{PE} • P.U.
				[m²]	[lei/m²]	[lei]
				1270.4	180	228673.2
		S2	Termoizolarea suplimentara a planșeului terasa, ce se aplică 25 cm de polistiren extrudat ignifugat	Suprafata:	Pret unitar:	Pret total:
				S_{TE}	P.U.	P= S_{TE} • P.U.
				[m²]	[lei/m²]	[lei]
				307.0	200	61404.0
		S3	Termoizolarea placii peste parter, ce se aplică la intradosul acesteia cu un strat de polistiren extrudat de 12 cm	Suprafata:	Pret unitar:	Pret total:
				S_S	P.U.	P= S_S • P.U.
				[m²]	[lei/m²]	[lei]
				307.0	120	36842.4
		S4	Tâmplărie dintamplarie termoizolanta Aluminiu cu rupere termica si geam termoizolant, având spațiul dintre geamuri umplut cu argon/krypton, sticla tip LowE.	Suprafata:	Pret unitar:	Pret total:
				SFE	P.U.	P= S_{FE} • P.U.
				[m²]	[lei/m²]	[lei]
				290.0	1200	348000.0
		S5	Utilizarea unor corpuri de iluminat echipate cu lămpi LED cu parametri luminotehnici ridicați și consum redus de energie; Introducerea sistemelor de control și reglare a instalațiilor de iluminat.	Suprafata:	Pret unitar:	Pret total:
				Su:	P.U.	P= S_{PLAC} • P.U.
				[m²]	[lei/m²]	[lei]
				375.6	220	82623.2
		V1=S1+S2+S3+S4+S5			**Σ:**	**757542.8**
		S6	Ventilare mecanica utilizand recuperator de caldura cu unitati de ventilatie de tip descentralizat (unitare) cu recuperare de caldura (eficiente)	Nr. Buc.:	Pret unitar:	Pret total:
				-	P.U.	P= Nr.buc. • P.U.
				[buc]	[lei/buc]	[lei]
				86	3000	258000.0
			Instalarea unui sistem de panouri fotovoltaice, echipata cu panouri fotovoltaice monocristaline;	Nr. Buc.:	Pret unitar:	Pret total:
				-	P.U.	P= Nr.buc. • P.U.
				[buc]	[lei/buc]	[lei]
				1	45000	45000.0
		V2=S1+S2+S3+S4+S5+S6			**Σ:**	**1060542.8**

Cost investitie pentru varintele de modernizare		
Varianta:	**Cost total/varinata**	
	[lei]	**[€]**
V1:	757542.8	153079.1
V2:	1060542.8	214307.4
Curs valutar:	**4.9487**	**[lei/€]**

REZULTATELE ANALIZEI ECONOMICE

Variata:	Costul investitiei C_m	Necesar Q_h de caldura pt. incalzire	Consum $Q_{f,h}$ de caldura pt. incalzire	Consum $Q_{f,W}$ de caldura pt. acc.	Consum $W_{i,l}$ de en.ele pt. iluminat	Consum $Q_{f,c}$ de en. pt. racire	Consum $Q_{f,v}$ de en. pt. ventilare	Consum $Q_{f,T}$ de energie total anual	Consum q_{inc} de caldura specific pt. incalzire	Consum q_{total} de energie secific total	Economia ΔE anuala de energie	
-	[€]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/m²an]	[kWh/m²an]	[kWh/an]	[%]
V0 (cl. R.)	0.00	282192.56	400972.22	129489.26	26205.22	0.00	0.00	556666.69	163.25	226.64	-	-
V1	153079.15	81165.44	111018.42	129489.26	26205.22	0.00	0.00	266712.90	45.20	108.59	289953.80	52.1
V2	214307.35	81165.44	66611.05	129489.26	21351.56	0.00	5712.61	223164.47	27.12	90.86	333502.22	59.9

Pret Energie termica, E1: 0.075 [€/kWh] = 0.37 [lei/kWh]
Pret Energie electrica, E2: 0.202 [€/kWh] = 1 [lei/kWh]

Variata:	Costul C_{E1} consum de de energie termica (E1)	Costul C_{E2} consum de de energie electrica (E2)	Costul C_{E1+E2} consum de de energie total	Reducerea ΔC_{E1} cost. Economi de energie termice (E1)	Reducerea ΔC_{E2} cost. Econom. de energie ele. (E2)	Reducerea ΔC_{E1+E2} cost. Econom. de energie totale (E1+E2)	Costul C_M anual operatiuni menten.	Valoarea VNA Net Actual. Costurilor	Valoarea ΔVNA Net Actual. inv. Suplim.	Durata $n = C_m/\Delta C_E$ de recup. a investitiei	Pretul $e = C_m/N \cdot \Delta E$ unitatii de energie economisite
-	[€/an]	[€/an]	[€/an]	[€/an]	[€/an]	[€/an]	[€/an]	[€]	[€]	[ani]	[€/kWh]
V0 (cl. R.)	39661.07	5295.37	44956.45	-	-	-	-	-	-	-	-
V1	17982.06	5295.37	23277.44	21679.01	0.00	21679.01	0.0	523768.3	-163237.3	7.1	0.03520
V2	14661.85	5468.94	20130.80	24999.22	2135.16	27134.38	200.0	15455404.2	-194127.7	7.9	0.04284

6. *CONCLUZIILE AUDITORULUI ENERGETIC*

Varianta 1 - Aceasta solutie implica un cost mic, ce ar duce la o economie a investitiei.
Varianta 2 - Aceasta solutie implica un cost relativ mare al investitiei dar aduce o economie semnificativa de energie si inbunatateste confortul termic interior.

Analiza economică a soluțiilor de modernizare propuse are drept scop furnizarea unui criteriu pentru a justifica adoptarea uneia din variantele propuse. Cele doua variante (V1, V2) de modernizare a cladirii au ca scop cresterea eficienței termo-energetice si imbunatatirea conditiilor sanitarea microclimatului interior a cladirii. Varianta V2 indeplineste toate aceste avantaje.

Ca urmare, tinand cont de durata medie de amortizare in timp a investitiei, **se recomanda sa se implementeze varinata V2** pentru modernizarea cladirii.

Aceste estimari trebuie judecate in lumina ipotezelor facute. Rata de crestere de 10%/an la combustibilul solid sau lichid considerata in studiu a fost depasita in anii precedenti.

Din acest motiv, se recomanda luarea unei decizii care sa asigure protectia beneficiarului pe o cat mai indelungata perioada de timp. Numai masurile acceptate de beneficiar vor face obiectul unui proiect tehnic de executie si a documentelor de licitatie pentru executant.

Deoarece interventiile propuse in auditul energetic, pentru reabilitarea termica a cladirii, nu afecteaza structura de rezistenta a cladirii, acestea se pot accepta si executa in conditii obisnuite. Aceste interventii nu conduc la la solicitari gravitationale si seismice suplimentare.

Sunt recomandate și măsurile conexe în vederea creșterii în mod direct sau indirect a performanței energetice

Măsuri generale și de organizare:

- informarea administrației și a utilizatorilor despre economisirea energiei;
- înțelegerea corectă a modului în care clădirea trebuie să funcționeze atât în ansamblu cât și la nivel de detaliu;

- desemnarea unui reprezentant pentru urmărirea execuției lucrărilor de reabilitare termică;
- stabilirea unei politici clare de administrare în paralel cu o politică de economisire a energiei în exploatare;
- încurajarea ocupanților de a utiliza clădirea corect, fiind motivați pentru a reduce consumul de energie;
- înregistrarea regulată a consumului de energie;
- analiza facturilor de energie și a contractelor de furnizare a energiei și modificarea lor, dacă este cazul;
- angajarea unui responsabil energetic;
- asigurarea serviciilor de consultanță energetică din partea unor firme specializate (care să asigure și întreținerea corespunzătoare a instalațiilor din construcții);

Pentru atingerea unor parametri termotehnici efectivi mai buni la cladiriea existenta, se va realiza în practica numai prin aplicarea unor solutii de îmbunatatire a gradului de protectie termica, conform reglementarilor tehnice în vigoare (Marcajul obligatoriu CE pe produse finite fabricate în România va legifera folosirea lor pe piata Comunitatii Europene) la urmatoarele elemente de constructie perimetrale:
– pereti exteriori;
– plansee care delimiteaza volumul încalzit al cladirii de spatii neîncalzite adiacente (plansee de pod, plansee peste subsoluri neîncalzite, s.a.);
– plansee pe sol, peste cota terenului sistematizat (CTS);
– tâmplaria exterioara.

Sa se foloseasca, în cât mai mare masura, facilitatile oferite în acesta privinta de:
_ materialele termoizolante noi, cu performante superioare;
_ solutiile si tehnologiile noi de aplicare, fixare si protejare a straturilor termoizolante suplimentare, cu un grad ridicat de calitate, siguranta, comportare în exploatare si durabilitate.

Principale caracteristici tehnice ale materialelor termoizolante utilizate:
- placi din vata bazaltica rigida (PLU) cu rezistenta la tractiune, clasa de reactie la foc A1
- polistiren extrudat (XPS) cu rezistenta la tractiune 200 kPa, rezistenta la compresiune de 300 kPa, care poate fi utilizat numai pe zona de soclu si pe zona de contact cu pamântul. Reacția la foc-combustibilitate: C-s3,d0
- tamplarie din Aluminiu, cu garnituri de etansare. Indice de izolare acustica între 25 – 40 dB (pentru îmbunatatirea izolatiei fonice se utilizeaza sticla de grosimi diferite pentru cele trei foi din alcatuirea geamului termoizolant). Clasa de reactie la foc min. C-s2, d0

Anexa 1- Fișa de analiză energetică a clădirii

FIȘĂ DE ANALIZĂ TERMICĂ ȘI ENERGETICĂ A CLĂDIRII

(conform. Mc 001/3 – 2006)

I.2.1.CONSTRUCȚII

❒ **Clădirea:** ***BLOC DE LOCUINȚE 24A CARTIERUL CONSTITUTIEI***
Adresa: municipiul Buzau pe B-dul Unirii, nr. 171, bl. 24A, Cartier Constituției, jud. Buzău, CF 50460-C1.
Beneficiar: UAT Municipiul Buzau

❒ **Destinația principală a clădirii:**

☒	locuințe	☐	birouri	☐	spital
☐	comerț	☐	hotel	☐	autorități locale / guvern
☐	școală	☐	cultură	☐	altă destinație :

❒ **Tipul clădirii**

☐	individuală	☐	înșiruită
☐	bloc	☒	tronson de bloc

❒ **Zona climatică** în care este amplasată clădirea: II (T_e = – 15 °C)

❒ **Regimul de înălțime** al clădirii: S+P+7E

❒ **Anul construcției:** in anul 1985 - 1986

❒ **Proiectant / constructor:** - Imobilul a fost proiectat si executat în perioada 1985-1986 de catre Centrul de proiectare al judetului Buzau.

❒ **Structura constructivă:**

☐	zidărie portantă	☐	cadre din beton armat
☒	pereți structurali din beton armat	☐	stâlpi și grinzi
☐	diafragme din beton armat	☐	schelet metalic

❒ **Existența documentației** aferenta cladirii : relevee
☒ partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ
☒ secțiuni reprezentative ale construcției
☒ detalii de execuție,
☒ planuri pentru instalația de încălzire interioară,
☒ schema coloanelor pentru instalația de încălzire interioară.
☒ planuri pentru instalația sanitară,

❒ **Gradul de expunere la vânt:**

☒	adăpostită	☐	moderat adăpostită	☐	liber expusă (neadăpostită)

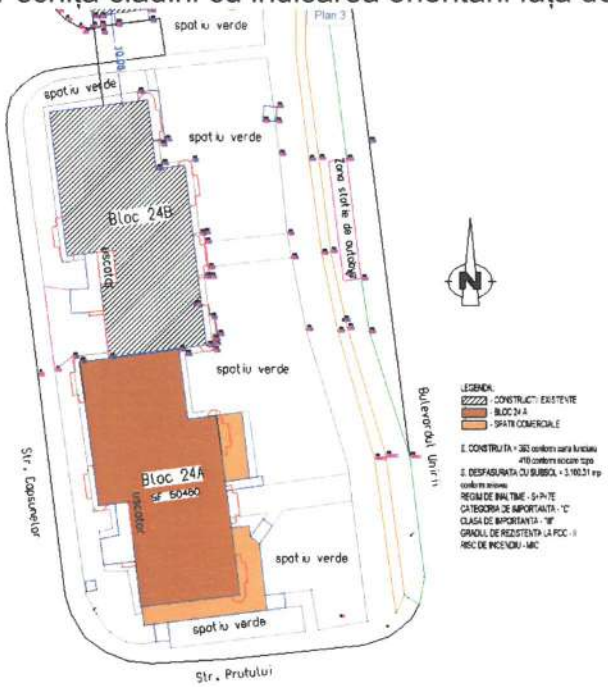
❒ **Starea subsolului clădirii:**

☒ uscat și cu posibilitate de acces la instalația comună

☐ uscat, dar fără posibilitate de acces la instalația comună

☐ inundat / inundabil (posibilitate de refulare a apei din canalizarea exterioară)

❒ **Plan de situație** / schița clădirii cu indicarea orientării față de punctele cardinale



❒ **Identificarea structurii constructive** a clădirii în vederea aprecierii principalelor caracteristici termotehnice ale elementelor de construcție din componența anvelopei clădirii: tip, suprafață, straturi, grosimi, materiale, punți termice:

❍ Pereți exteriori

Nr. crt.	Element de constructii	Orientare / Pozitie	A [m²]	R [m²K/W]	R' [m²K/W]	r = R'/R
	Elemente verticale (pereti)					
1	Perete exterior	Fatada Est	462.03	2.190	0.905	0.413
2	Perete exterior	Fatada Sud	275.85	2.190	1.166	0.532
3	Perete exterior	Fatada Vest	467.03	2.190	0.935	0.427
4	Perete exterior	Fatada Nord	65.49	2.190	1.285	0.587

→ Perete prefabricat exterior

Strat	Alcatuire	"d" [m]	"λ" [W/m2K]	"a" -
1	Strat interior de beton	0.14	0.93	1.10
2	Termoizolatie	0.08	0.04	1.10
3	Strat exterior de beton	0.070	0.93	1.10

Aria totala a peretilor exteriori opaci: 1279.41 mp

❒ **Stare:**

☐ bună ☒ pete condens ☐ igrasie

❒ **Starea finisajelor:**

☒ bună ☐ tencuială căzută parțial sau total

Tipul și culoarea materialelor de finisaj: **tencuiei din parf de piatra, culoare alb**

Elemente de umbrire a fațadelor: **nu exista**

❍ Rosturi despărțitoare între tronsoanele clădirii:

Tipul rostului: ☐ închis ☒ deschis

Nr. crt.	Element de constructii	Orientare / Pozitie	A [m^2]	R [m^2K/W]	R' [m^2K/W]	r = R'/R
	Elemente verticale (pereti)					
1	Perete exterior de rost	Fatada Nord	230.52	2.232	1.576	0.706

Aria totala a peretilor exteriori de rost: 230.52 mp

❍ Planseu peste parter

Nr. crt.	Element de constructii	Orientare / Pozitie	A [m^2]	R [m^2K/W]	R' [m^2K/W]	r = R'/R
	Elemente orizontale sau inclinate (plansee, acoperisuri)					
1	Planseu peste spatiu neincalzit	Orizontal	307.02	0.355	0.341	0.961

→ Planseu peste parter

Strat	Alcatuire	"d" [m]	"λ" [W/m2K]	"a" -
1	Mozaic turnat	0.02	1.4	1.10
2	Placa de beton armat	0.14	1.74	1.10
3	Tencuiala interioara	0.02	0.93	1.20

Aria totala a planseului peste parter: 307.02 mp

❍ Terasa/Acoperiș

Tip: ☐ circulabilă ☒ necirculabilă

Stare: ☒ bună ☐ deteriorată/neetans

☒ uscată ☐ umedă

Ultima reparație: ☐ < 1 an ☐ 1 – 2 ani
☐ 2 – 5 ani ☒ > 5 ani

Nr. crt.	Element de constructii	Orientare Pozitie	A [m²]	R [m²K/W]	R' [m²K/W]	r = R'/R
	Elemente orizontale sau inclinate (plansee, acoperisuri)					
1	Planseu terasa	Orizontal	307.02	0.743	0.688	0.926

→ Planseu terasa

Strat	Alcatuire	"d" [m]	"λ" [W/m2K]	"a" -
1	Tencuiala interioara	0.015	0.93	1.10
2	Placa de beton armat	0.12	1.74	1.10
3	Beton de panta	0.12	1.16	1.10
4	Bariera de vapori	0.01	1000	1.05
5	Termoizolatie din zgura expandata	0.15	0.36	1.30
6	Strat suport -sapa din mortar	0.03	0.93	1.10
7	Hidroizolatie	0.01	1000	1.05
8	Strat de protectie - pietris	0.04	0.70	1.05

Aria totala a terasei: 307.02 mp
Materiale finisaj: hidroizolatie din carton bitumat + strat de protectie cu pietris

❍ Ferestre / uși exterioare

Nr. crt.	Element de constructii	Orientare Pozitie	A [m²]
	Elemente vitrate (usi,ferestre)		
1	Tamplarie exterioara din pvc/metalica	Fatada Est	137.42
2	Tamplarie exterioara din pvc	Fatada Sud	20.16
3	Tamplarie exterioara din pvc/metalica	Fatada Vest	132.42

❒ **Starea tâmplăriei :** ☐ bună ☒ evident neetanșă
☒ fără măsuri de etanșare,
☐ cu garnituri de etanșare,
☐ cu măsuri speciale de etanșare;

❍ Elementele de construcție mobile din spațiile comune:
❒ **Ușa de intrare în clădire:**
☒ Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie),
☐ Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,
☐ Ușa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere și este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,

❒ **Ferestre de pe casa scărilor: starea geamurilor, a tâmplăriei și gradul de etanșare:**

☐ Ferestre/uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare,

☒ Ferestre/uși în stare bună dar neetanșe,

☐ Ferestre /uși în stare proastă, lipsă sau sparte,

❒ **Caracteristici ale spațiului analizat:**

Aria construita desfasurata: **3100.31 m^2**
Aria incalzita : **2456.16 m^2**
Aria pardoselii spațiului util: **2286.07 m^2**
Volumul spațiului incalzit : **6702.25 m^3**
Înălțimea medie a unui nivel: **2.58 m;**
Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr.de ore de funcționare a instalației de încălzire: **permanent**
Perimetrul pardoselii parterului cladirii : **P = 82,04 m**

I.2.2.INSTALAȚII

❒ **Instalația de încălzire:**

❒ **Sursa de energie pentru încălzirea spațiilor:**

☐ Sursă proprie cu combustibil:
☐ Centrală termică de cartier
☐ Termoficare – punct termic central
☐ Termoficare – punct termic local
☒ Altă sursă sau sursă mixtă: centrale murale de apartament cu combustibil gazos

❒ **Tipul sistemului de încălzire:**

☐ Încălzire locală cu sobe,
☒ Încălzire centrală cu corpuri statice,
☐ Încălzire centrală cu aer cald,
☐ Încălzire centrală cu planșee încălzitoare,
☐ Alt sistem de încălzire

❒ **Date privind instalația de încălzire interioară cu corpuri statice:**

Nr. crt.	Tip corp static	Nr. corpuri statice	Puterea termica totala pe radiatoare [W]	Suprafata echivalenta termic [mp]
1	Radiator tip panou din otel/tabla	120	252000	556.29

❒ **Starea coșului/coșurilor de evacuare a fumului:**

☐ Coșurile au fost curățate cel puțin odată în ultimii 2 ani;
☐ Coșurile nu au fost curățate de cel puțin doi ani.

❒ **Tip distribuție a agentului termic de încălzire: nu este cazul**

☒ inferioară
☐ superioară
☐ mixtă

❒ **Racord la sursa centralizată de căldură: nu este cazul**

☒ racord unic, ☐ multiplu

❒ **Diametru nominal [mm]:** 32mm

❒ **Contor de căldură: nu este cazul**

❒ **Elemente de reglaj termic și hidraulic: nu este cazul**

☒ - la nivel de racord intre centrala si retaua de distributie robinetii sunt in stare buna de functionare;

☐ - robineții locali nu sunt uzați

❒ **Elemente de reglaj termic și hidraulic, la nivelul corpurilor statice: nu este cazul**

☒ Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj și acestea sunt funcționale;

☐ Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puțin un sfert dintre acestea nu sunt funcționale;

☐ Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale.

❒ **Rețeaua de distribuție amplasată în spații neîncălzite:**

Lungime: -

Diametru nominal: -

Termoizolatie: -

❒ **Starea instalației de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor:**

☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate după ultimul sezon de încălzire;

☐ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, mai devreme de trei ani;

☒ Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, cu mai mult de trei ani în urmă

❒ **Armăturile de separare și golire a coloanelor de încălzire:**

☐ Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora, funcționale,

☒ Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale,

o **Date privind instalația de apă caldă menajeră: imobil racordat la reteua publica de apa**

❒ **Sursa de energie pentru prepararea apei calde menajere:**

☐ Sursă proprie cu:

☐ Centrală termică de cartier,

☐ Termoficare – punct termic central;

☐ Termoficare – punct termic local;

☒ Altă sursă sau sursă mixtă: cetrale termice murale de apartament

- **Tipul sistemului de preparare a apei calde menajere:**
  - ☐ Din sursă centralizată;
  - ☒ Centrală termică proprie;
  - ☐ Cu schimbator de caldura (cu placi);
  - ☐ Preparare locală cu aparat de tip instant a.c.m.;
  - ☐ Preparare locală pe plită;
  - ☐ Alt sistem de preparare a.c.m.:

- **Puncte de consum - a.c.m. / a.r.: 111/158**

- **Numărul de obiecte sanitare pe tipuri:**

Lavoare	47
Vase WC	47
Cada dus	-
Cada de baie	32
Spălător	32

- **Racord la sursa centralizată de căldură**:
  ☒ racord unic, ☐ multiplu:

- **Conducta de recirculare a a.c.m.:**
  ☐ funcțională, ☐ nu funcționează, ☒ nu există

- **Contor de căldură general : nu este cazul**

- **Debitmetre la nivelul punctelor de consum: nu este cazul**
  ☒ nu există, ☐ parțial, ☐ peste tot

- **Date privind instalația de climatizare: NU EXISTA**

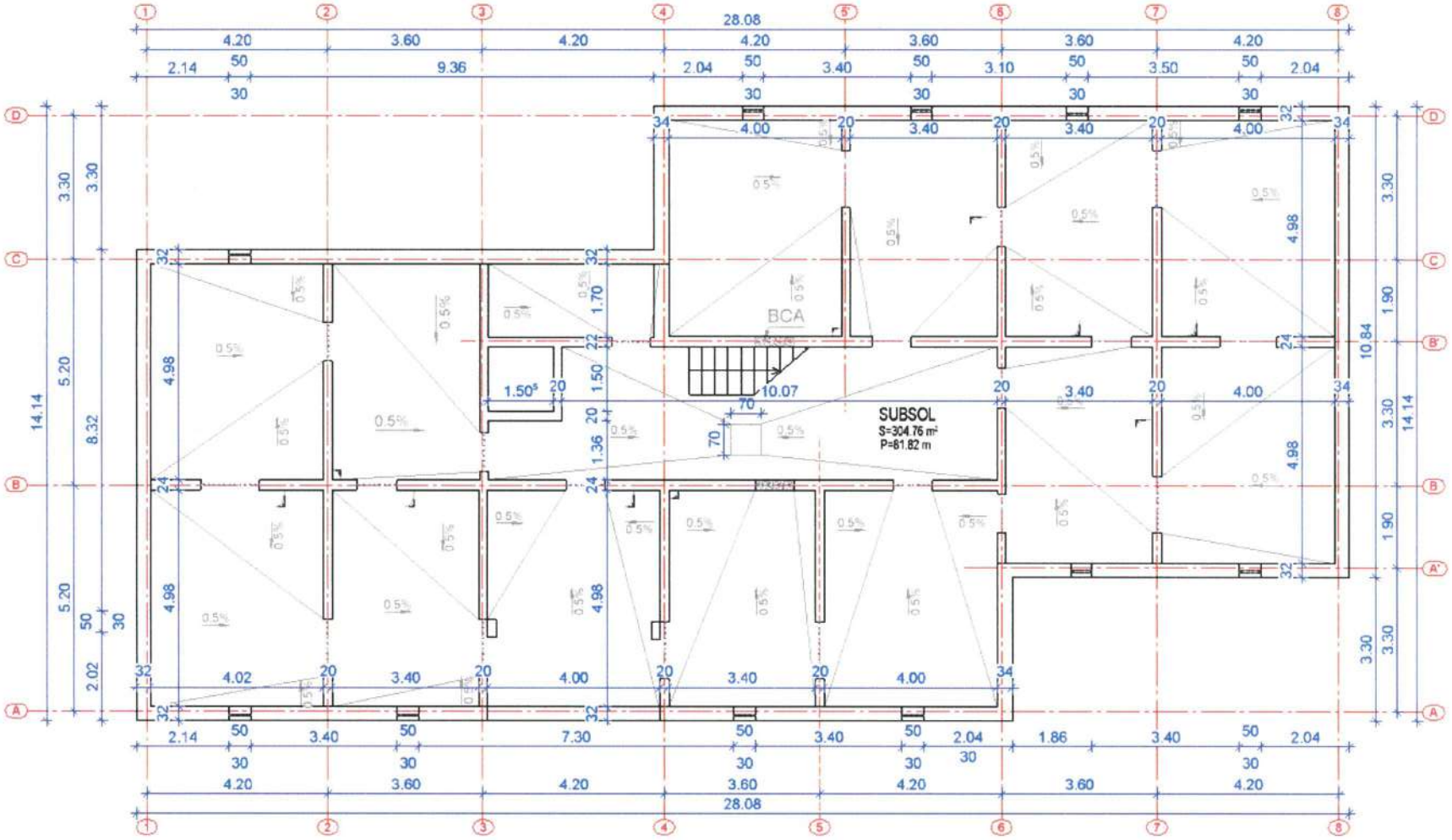
- **Date privind instalația de ventilare: NU EXISTA**

- **Date privind instalația electrică**

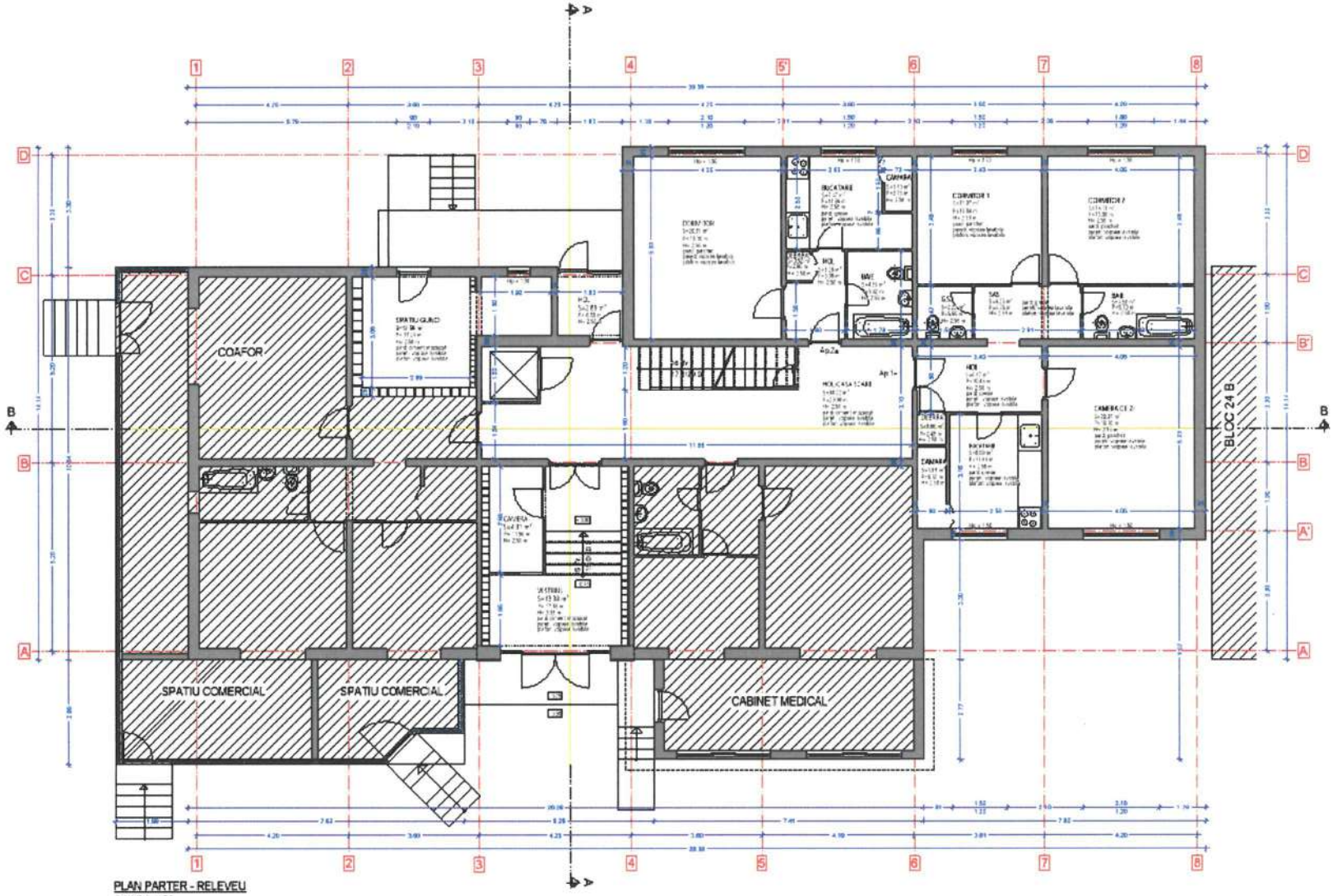
Iluminarea se realizeaza cu corpuri de iluminat prevazute cu incandescenta si fluorescente, normale sau etanșe, funcție de destinația încăperilor
Putere instalata estimata pentru iluminat: Pinst=10.40 kW
Tensiune alimentare: 220V

Anexa 2 – Documentele de atestare ale auditorului energetic

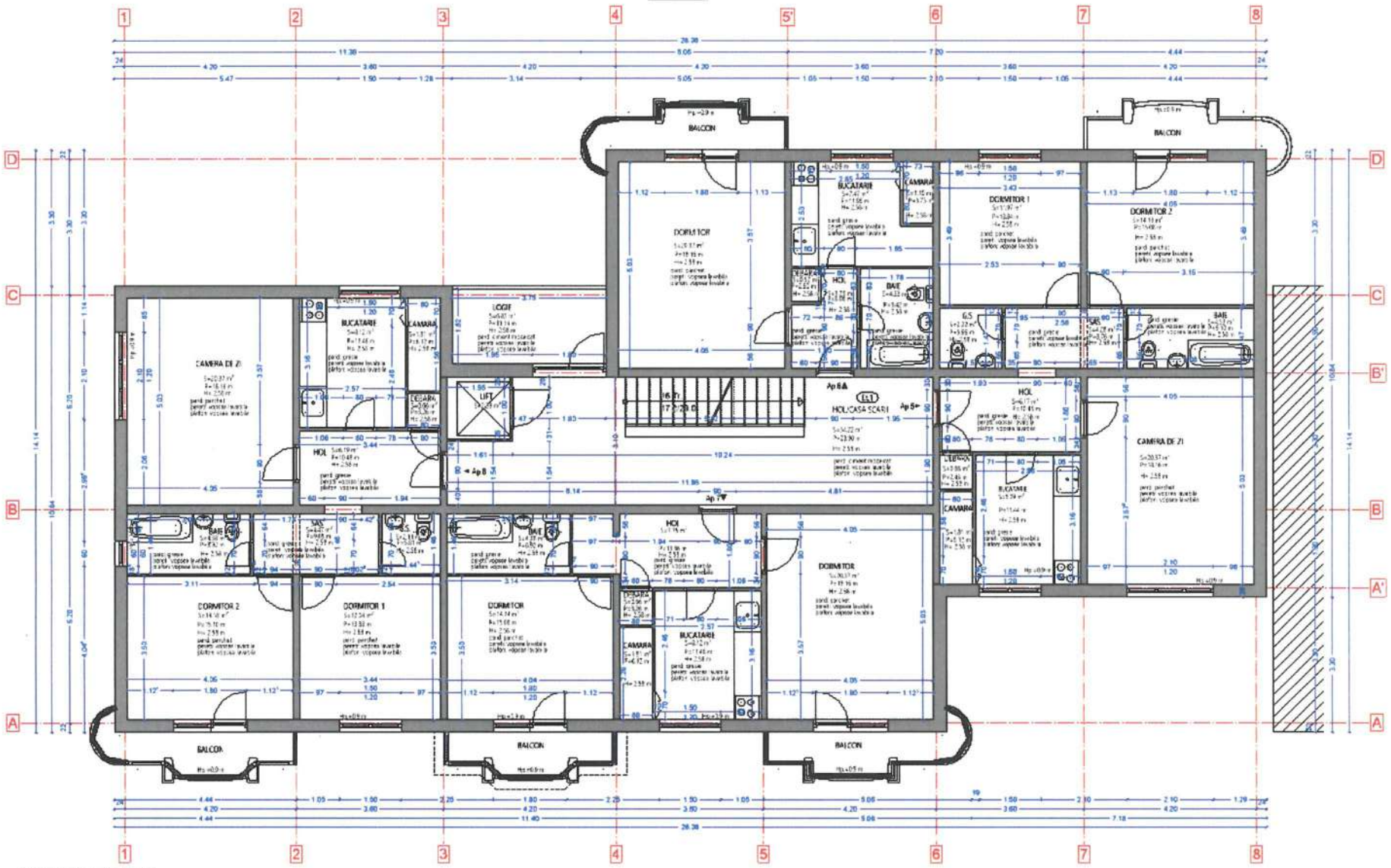
Anexa 3 - PIESE DESENATE



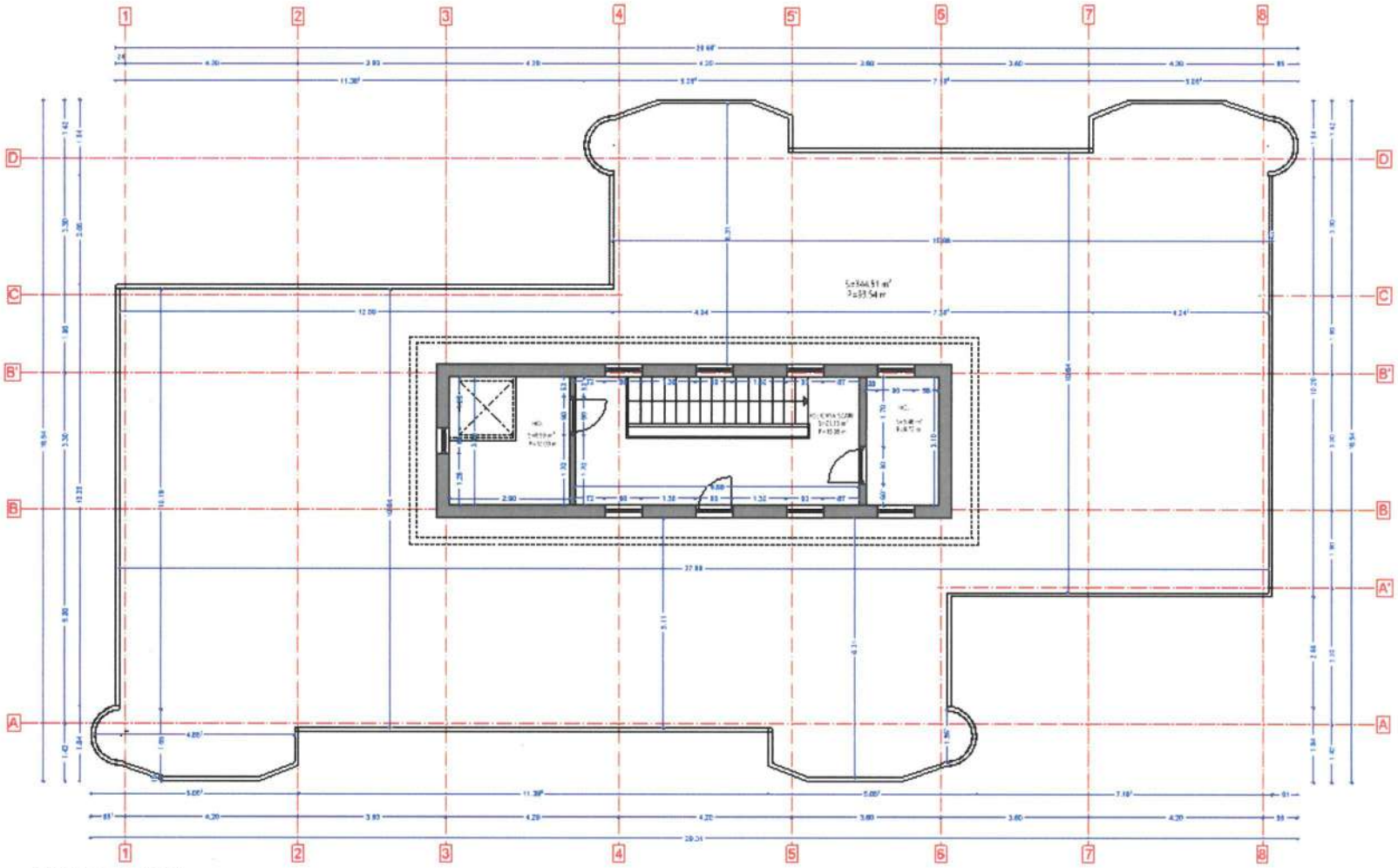
PLAN SUBSOL - RELEVEU
SCARA 1/50



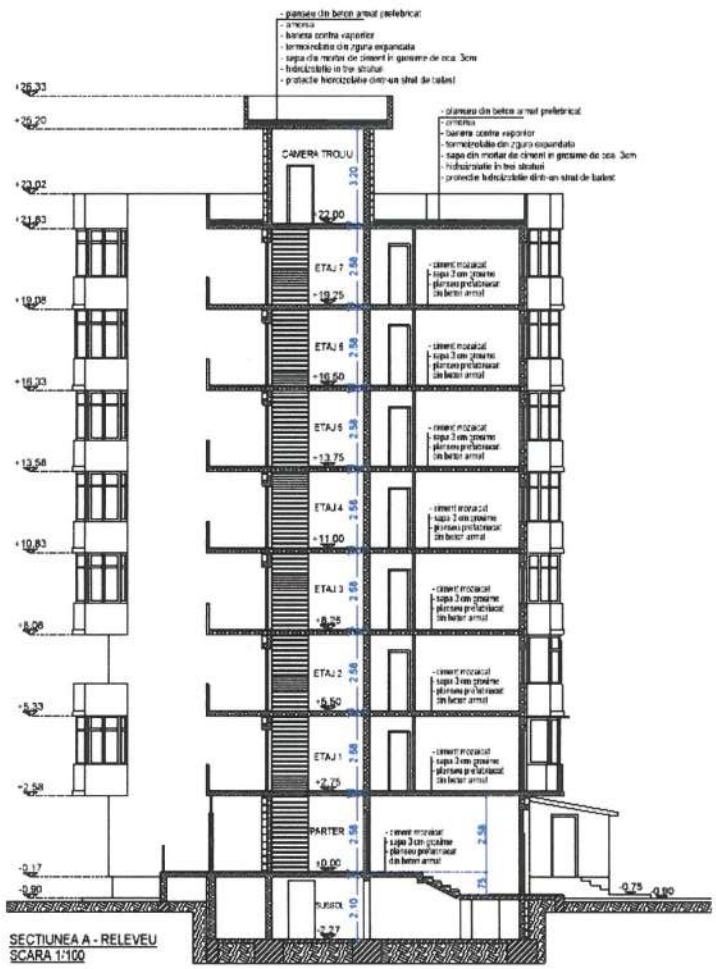
PLAN PARTER - RELEVEU
SCARA 1/50
S. construita = 400.18 mp



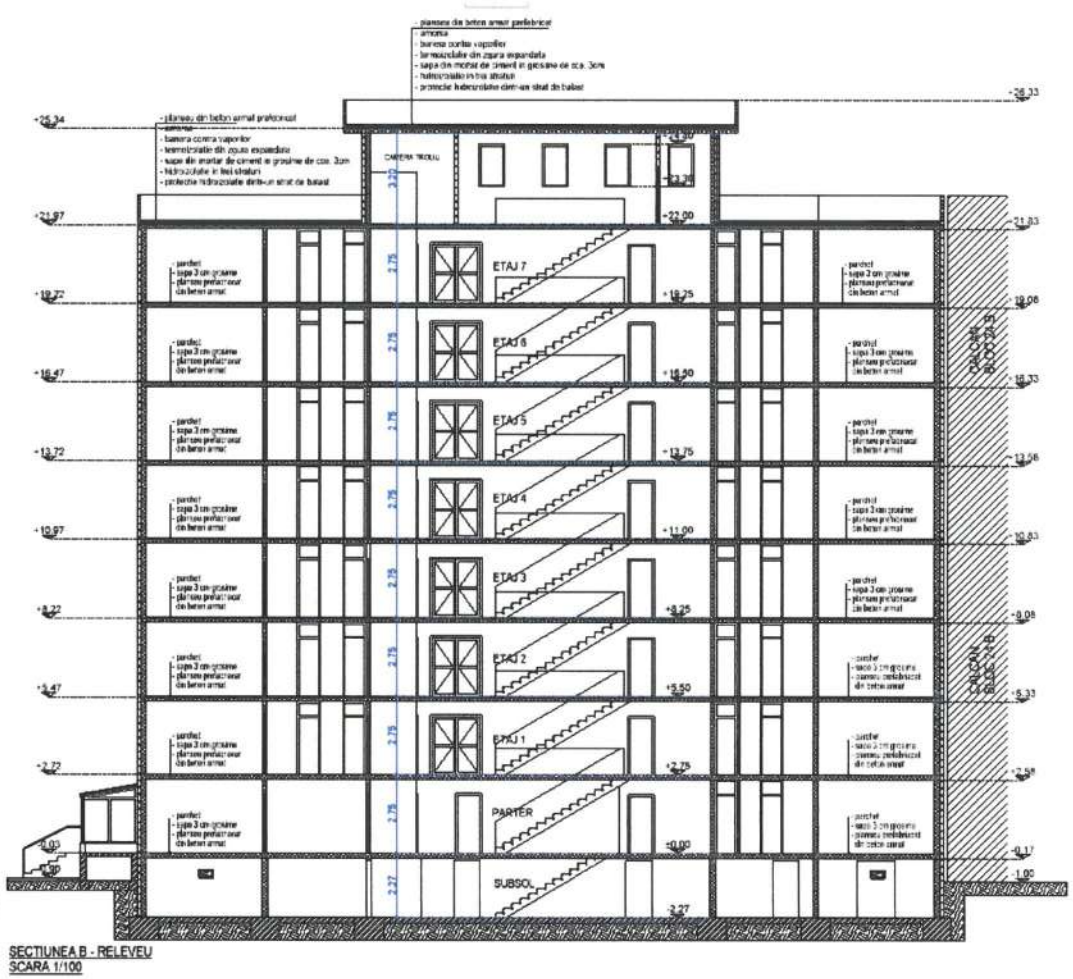
PLAN ETAJ 1 - RELEVEU
SCARA 1/50
S. construita = 331,72 mp



PLAN TERASA - RELEVEU
SCARA 1:50
S. construita = 46,38 mp



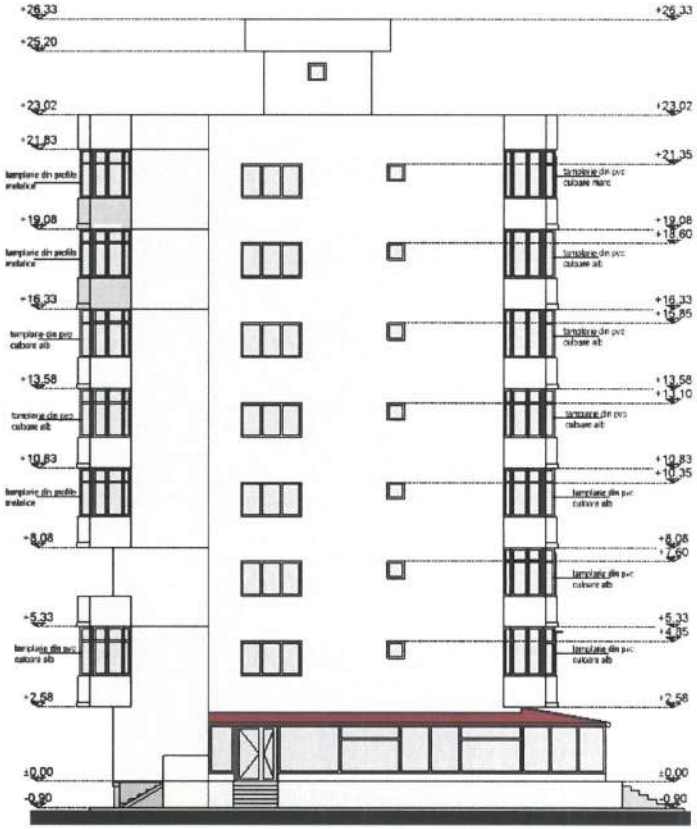
SECTIUNEA A - RELEVEU
SCARA 1:100



SECTIUNEA B - RELEVEU
SCARA 1:100



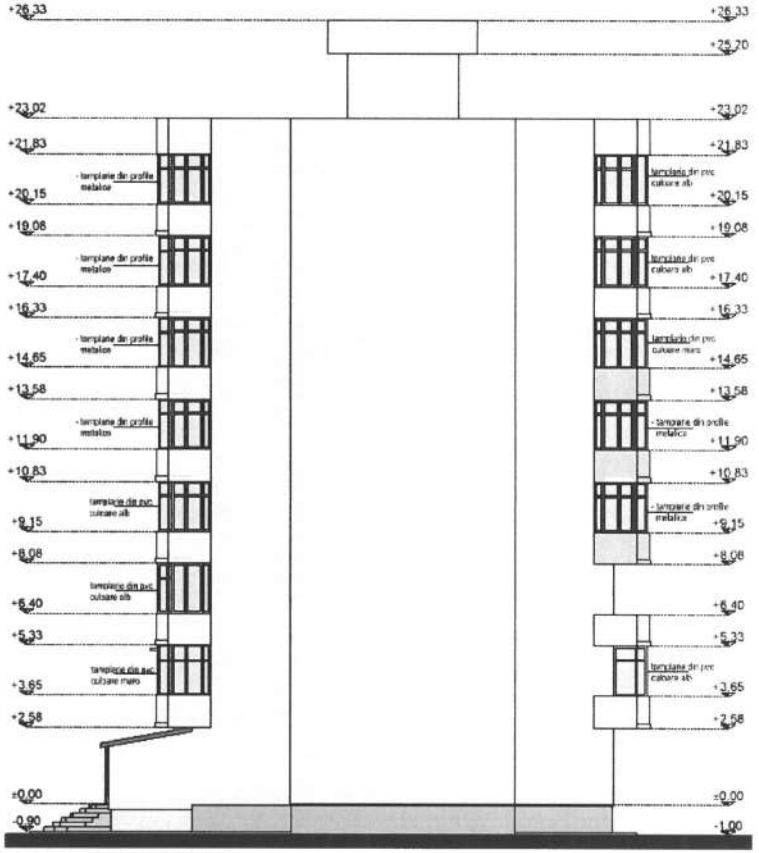
FATADA FRONTALA EST - RELEVEU
SCARA 1/100



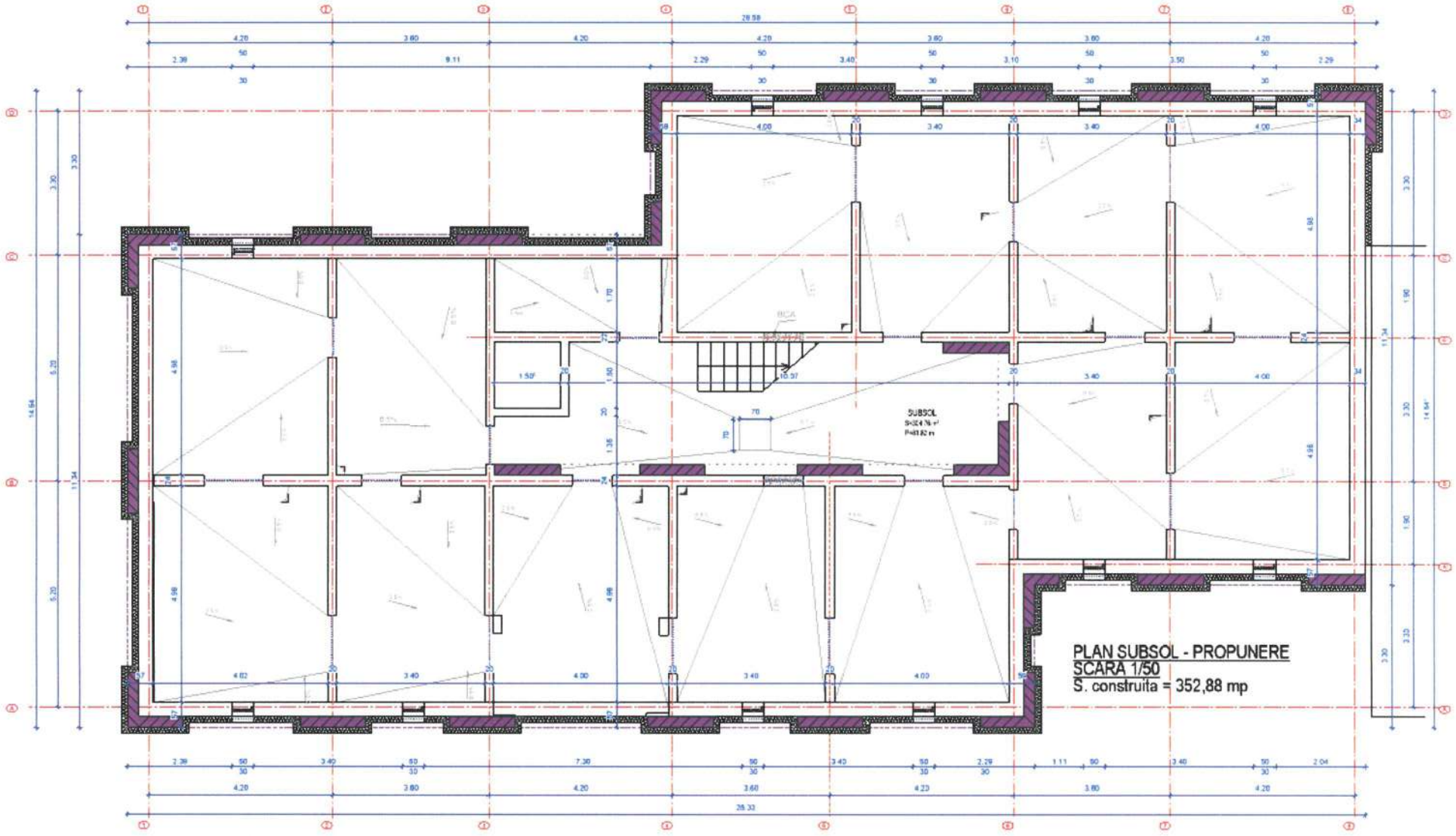
FATADA LATERALA SUD - RELEVEU
SCARA 1:50



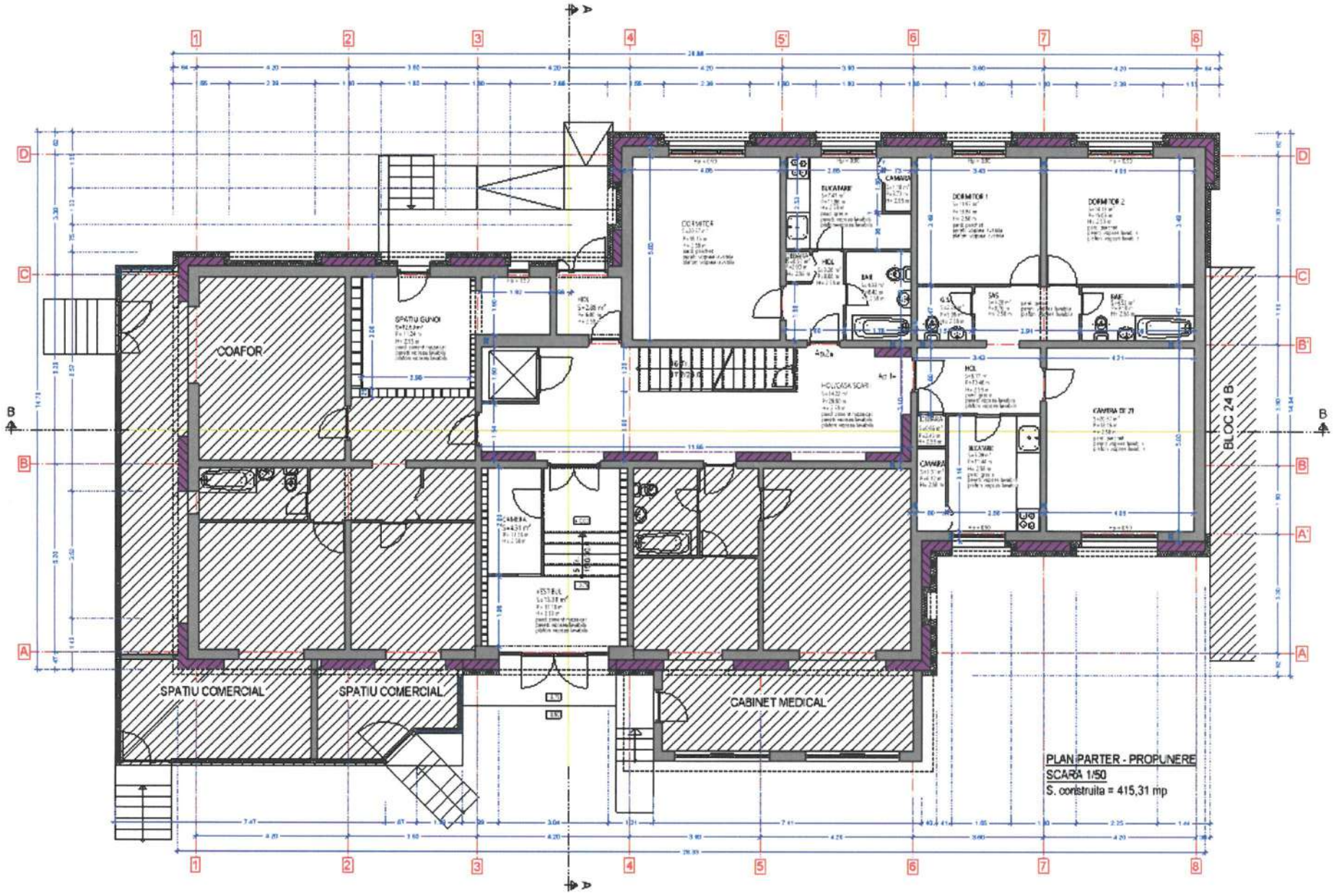
FATADA POSTERIOARA VEST - RELEVEU
SCARA 1:50

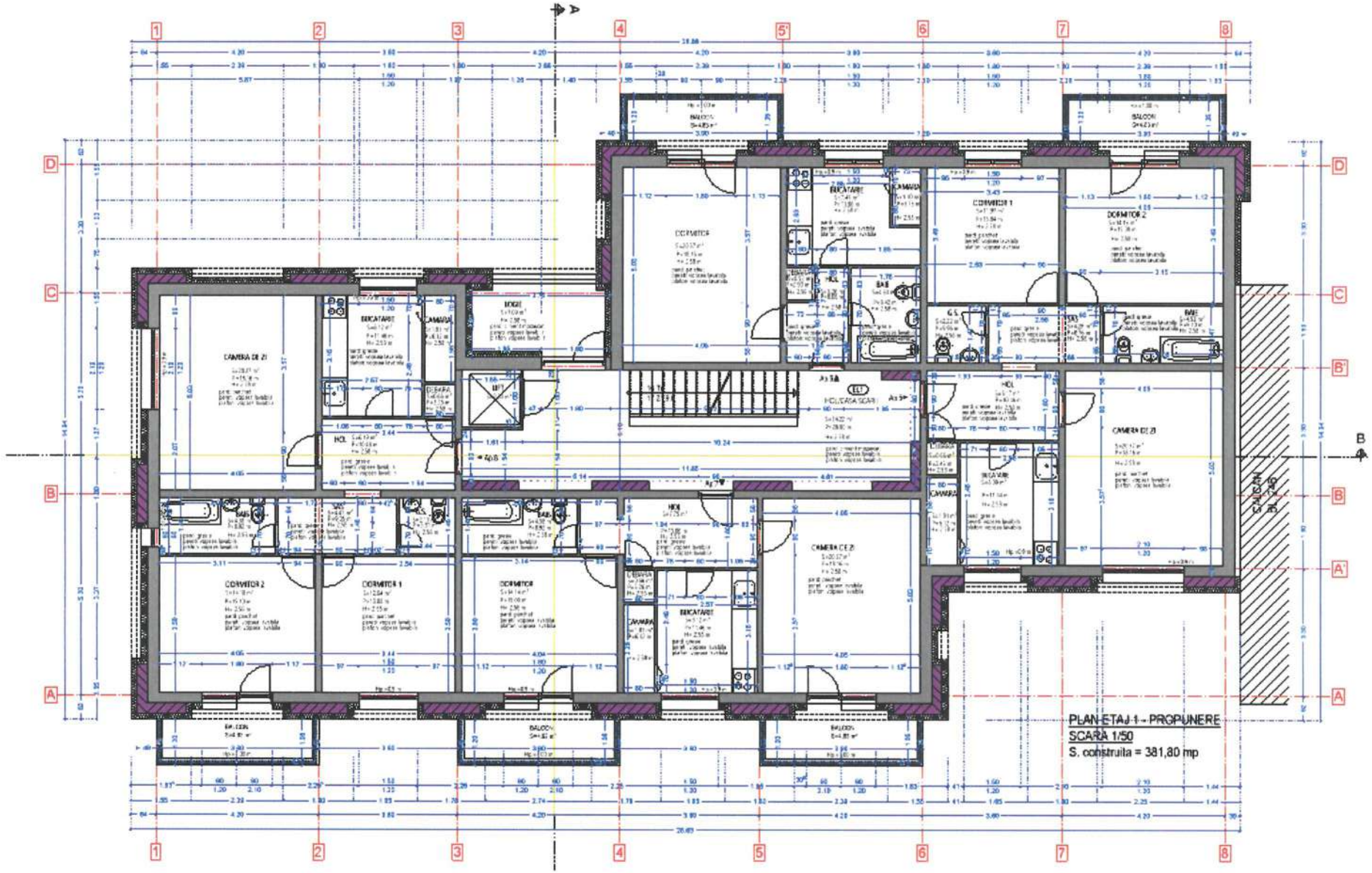


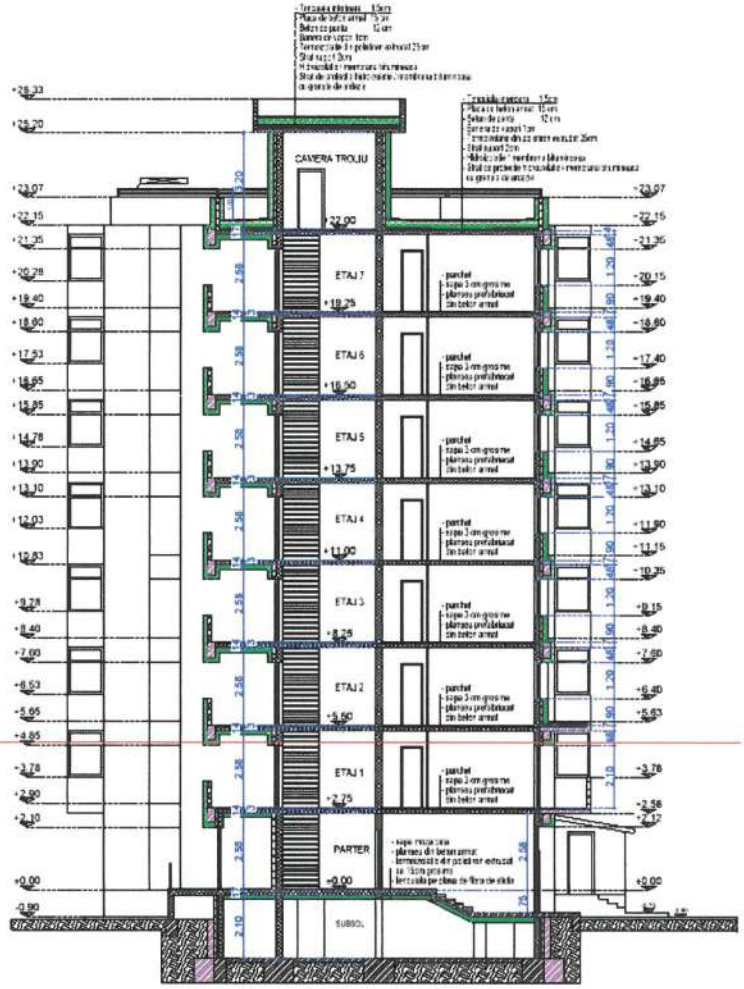
FATADA LATERALA NORD - RELEVEU
SCARA 1:50



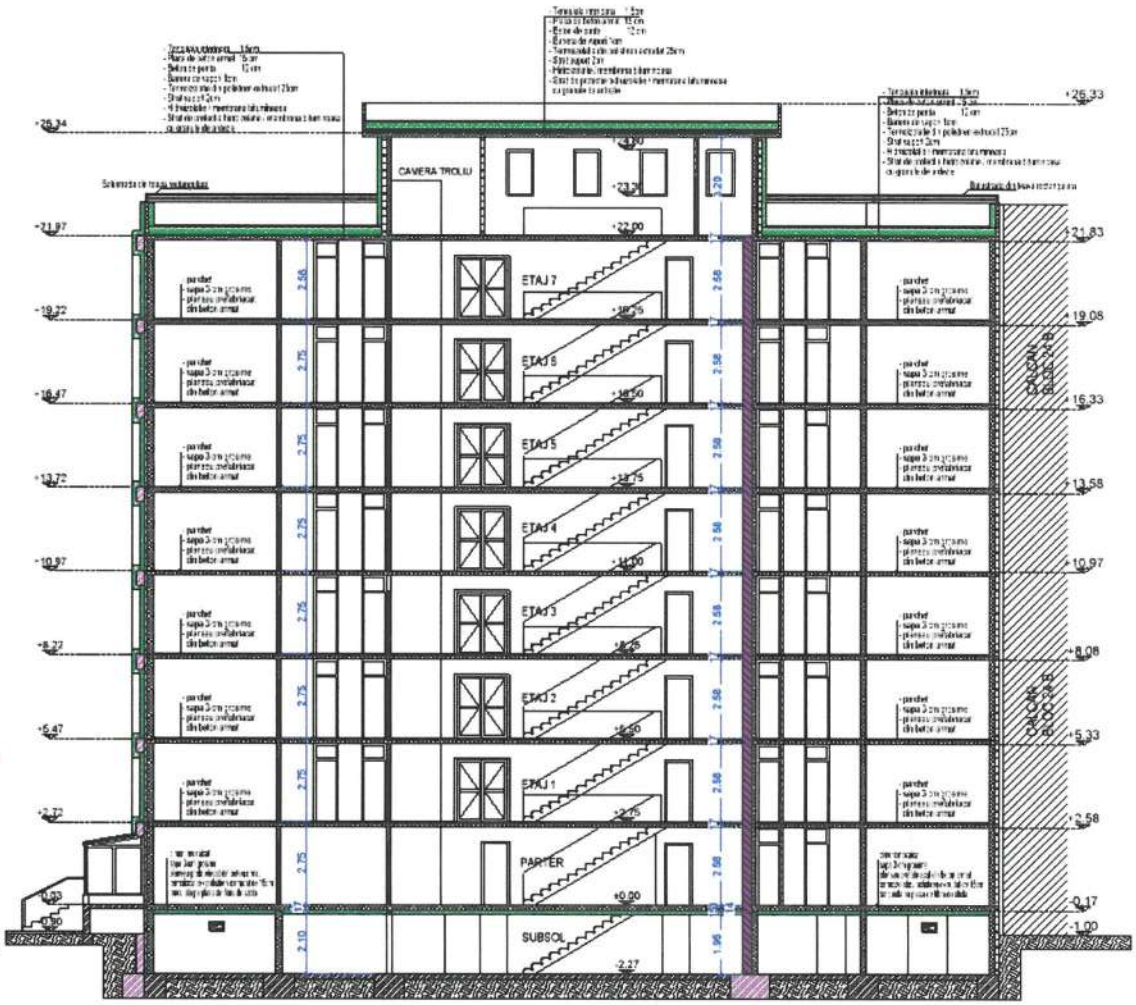
PLAN SUBSOL - PROPUNERE
SCARA 1/50
S. construita = 352,88 mp


COAFOR
SPATIU COMERCIAL
SPATIU COMERCIAL
CABINET MEDICAL
BLOC 24 B
PLAN PARTER - PROPUNERE
SCARA 1/50
S. construita = 415,31 mp


PLAN ETAJ 1 - PROPUNERE
SCARA 1/50
S. construita = 381,80 mp



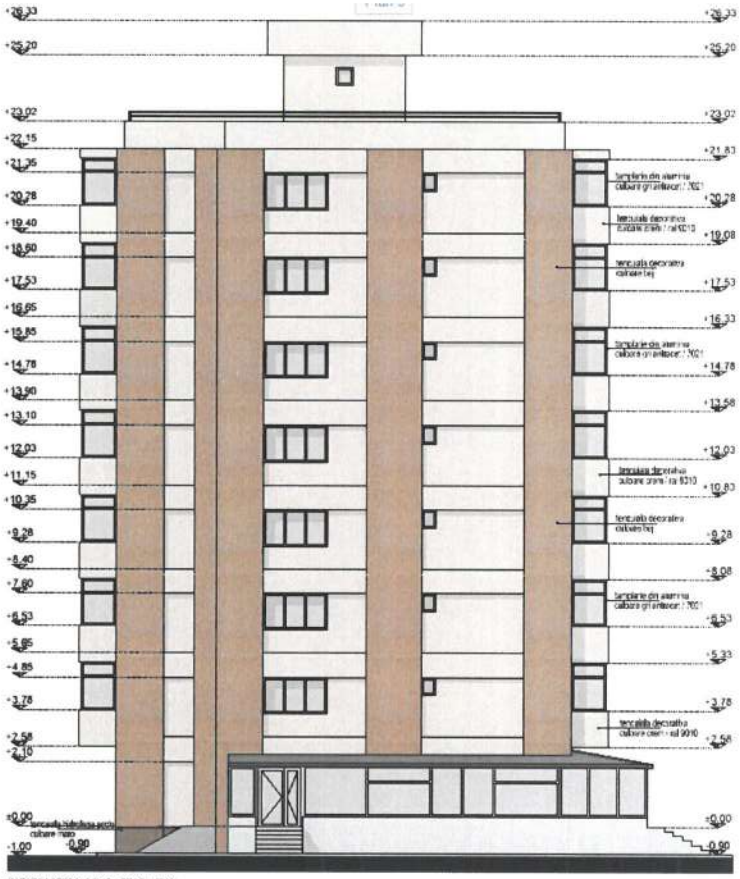
SECTIUNEA A-A - PROPUNERE
SCARA 1:100



SECTIUNEA B-B - PROPUNERE
SCARA 1:50



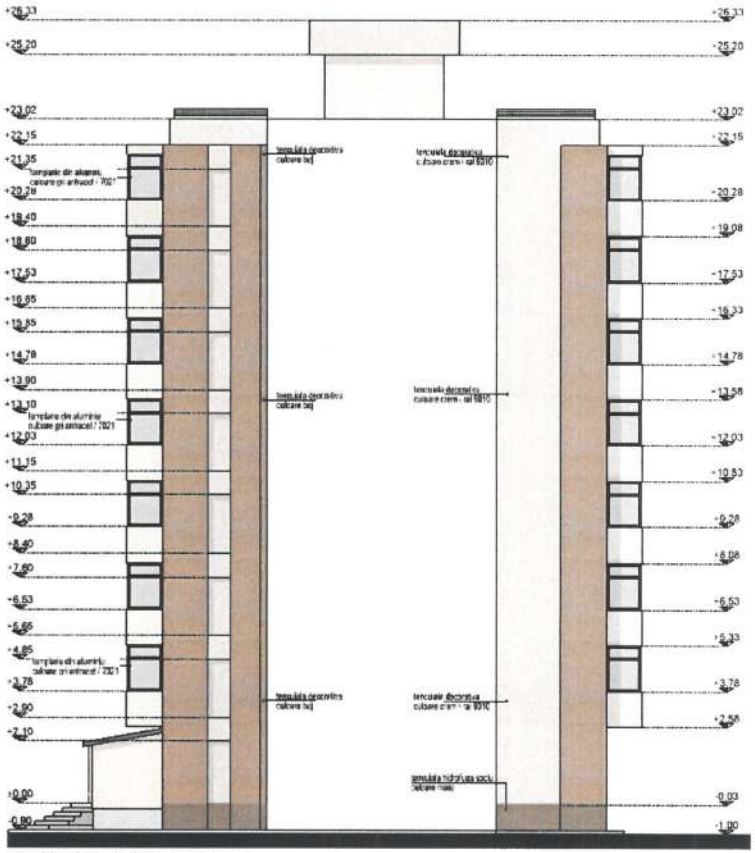
FATADA FRONTALA EST - PROPUNERE
SCARA 1:50



FATADA LATERALA SUD - PROPUNERE
SCARA 1:50



FATADA POSTERIOARA VEST - PROPUNERE
SCARA 1/50



FATADA LATERALA NORD - PROPUNERE
SCARA 1/50