

D.A.L.I.
"REABILITARE ENERGETICĂ A BLOCURILOR
DE LOCUINȚE 3C HASDEU SI 39 (SCARA A și B)
CARTIER CRANG DIN MUNICIPIUL BUZAU-
BLOCUL 39 Scara A/B"
RENOVARE INTEGRATA

**ELABORATOR :****SC GLOBAL TECH XPERT SRL****CUI RO 28794181****Bucuresti, sector 6, Strada Poarta Alba nr.1-3, bl.110, ap.39****Tel/Fax 0372000349****BENEFICIAR:****MUNICIPIUL BUZAU****DATA ELABORĂRII :****07.03.2022****FAZA DE PROIECTARE :****D.A.L.I.**

D.A.L.I.
**"REABILITARE ENERGETICĂ A BLOCURILOR
DE LOCUINȚE 3C HASDEU SI 39 (SCARA A si B)
CARTIER CRANG DIN MUNICIPIUL BUZAU-
BLOCUL 39 Scara A/B"**
RENOVARE INTEGRATA

FAZA: D.A.L.I.

FOAIE DE SEMNATURI

SEF PROIECT ARHITECTURA:
SEF PROIECT REZISTENTA:
PROIECTAT:
INSTALATII:

ARH. GHEORGHE MARDARU
ARH. IONUT IUGA
ING. NICUSOR ARGATU
ING. LAURENTIU DONIE
ING. IONELA DRAGOMIR
ING. GEORGE CERCEL
ING. GABRIEL SOARE



PROIECTANT: Global Tech Xpert SRL

Nr. contract: 66

Data contract: 13.12.2022

1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII

1.1. Denumirea obiectivului de investitii

" REABILITARE ENERGETICĂ A BLOCURILOR DE LOCUINȚE 3C HASDEU SI 39 (SCARA A si B) CARTIER CRANG DIN MUNICIPIUL BUZAU-BLOCUL 3C HASDEU" RENOVARE INTEGRATA

1.2. Ordonator principal de credit/investitor

U.A.T. Municipiul Buzau

1.3. Ordonator de credite (secundar/tertiar)

Municipiul Buzau

1.4. Beneficiarul investitiei

Beneficiarul si titularul investitiei este Municipiul Buzau.

1.5. Elaboratorul documentatiei de avizare a lucrarilor de interventie

Prezenta documentatie a fost elaborata de compania Global Tech Xpert SRL, J40/8236/2011, CUI RO 28794181, cu sediul in Bucuresti, sector 6, Strada Poarta Alba nr.1-3, bl.110, ap.39, tel/fax 0372000349.

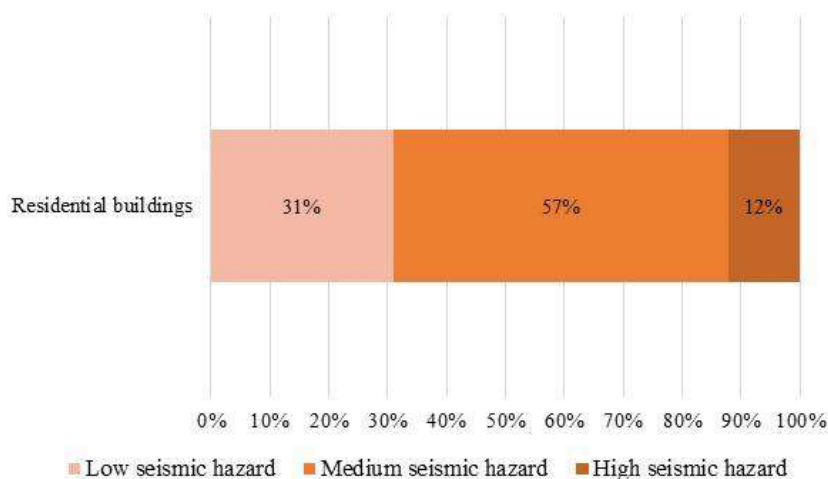
2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII LUCRĂRILOR DE INTERVENȚII

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

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 privește consumul de energie care reprezintă contextul decisiv în care vom dezvolta prezentul proiect, vom începe prin a analiza consumul de energie la nivel național. Pentru aceasta s-au folosit informații de pe Institutul Național de Statistică, din cadrul Strategiei Energetice a României pentru perioada 2014-2020 dar și din Planul Național de Acțiune în domeniul eficienței 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 combinație între sursa seismică subcrustală de adâncime intermediară Vrancea și 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 $M_w > 6.5$, care pot cauza decese și pierderi economice semnificative.

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, depinde de amplasarea și de caracteristicile diferitelor surse seismice. 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.

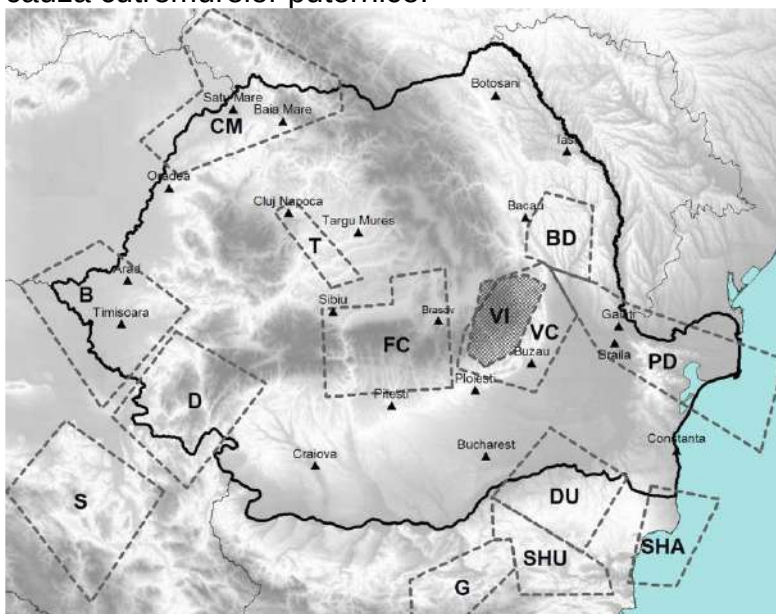
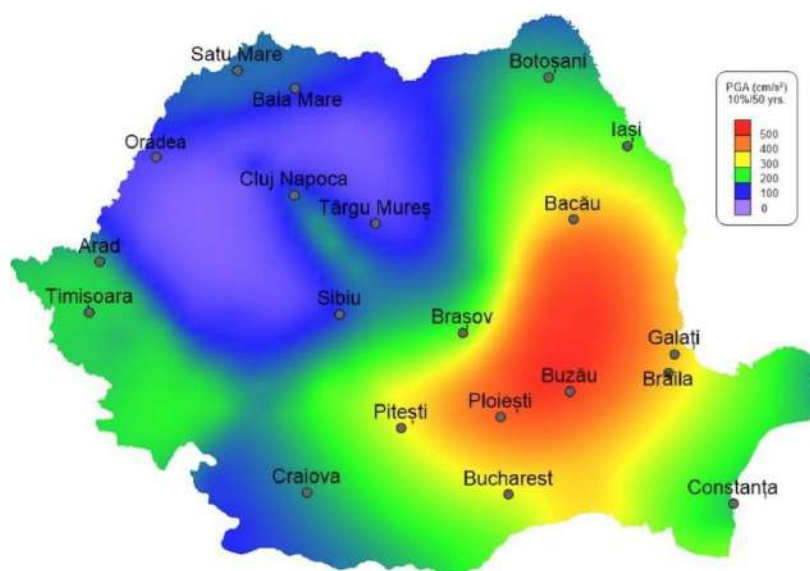


Figura 2.12



Harta de hazard seismic la nivel național

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 național

(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.

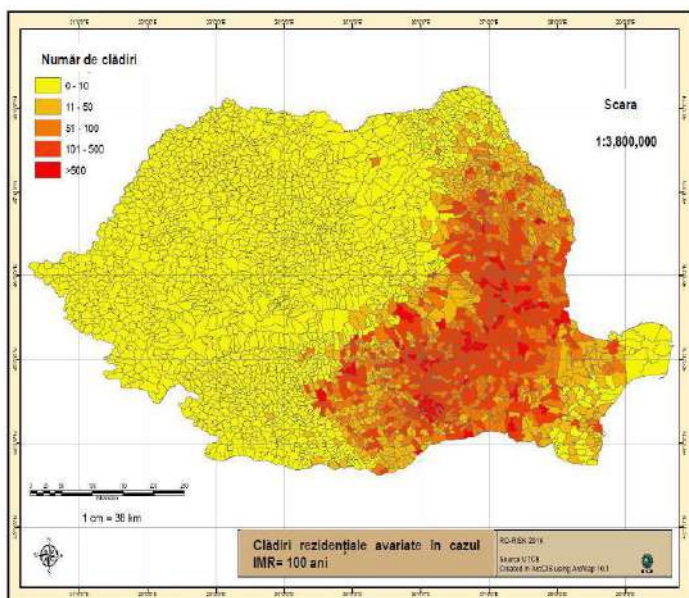


Figura 2 Impactul scenariului de cutremur cu acoperire națională IMR = 100 de ani asupra clădirilor rezidențiale (număr de clădiri avariate)

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.

Având o contribuție semnificativă la consumul energetic al UE, la utilizarea resurselor energetice convenționale și la emisiile de dioxid de carbon, sectorul clădirilor face obiectul multor politici și obiective pe termen mediu și lung de reducere a impactului negativ asupra schimbărilor climatice. Obiectivele formulate prin ținta „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;
- creșterea cu 20% a ponderii energiei produse din surse regenerabile în UE;
- îmbunătățirea cu 20% a eficienței 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 privește 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 rezidențial și din sectorul serviciilor (denumite colectiv sectorul imobiliar) până în 2050, comparativ cu nivelurile din 1990;
- perspectiva energetică 2050 (COM, 2011b), prin care „creșterea potențialului de eficiență energetică a clădirilor noi și existente este esențială” pentru un viitor sustenabil din punct de vedere energetic contribuie în mod semnificativ la scăderea cererii de energie, la sporirea securității aprovizionării cu energie și 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 construcții mai bune și optimizarea utilizării acestora în cadrul UE ar scădea cu peste 50% cantitatea de materii prime extrase din subteran și ar putea reduce cu 30% consumul de apă.

Aceste foi de parcurs reprezintă o aspirație pe termen lung, care nu este doar dezirabilă din punct de vedere social și economic, ci și esențială din punct de vedere ecologic, în vederea abordării triplei provocări reprezentate de schimbările climatice, de securitate energetică și 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 urmărește 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 și se referă la:

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

Obiectivul general al Strategiei Energetice a României 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.

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 Convenției 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 activităților 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 (NO_x), 523 kt pentru compuși organici volatili (NMVOC) și 210 kt pentru amoniac (NH₃).

Ținând seama de toate aceste preocupări strategice, politica UE referitoare la consumul energetic al clădirilor a fost consolidată prin Directiva privind performanța energetică a clădirilor - EPBD, (DIRECTIVA 2010/31/UE1) și Directiva privind eficiența 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, consecință a faptului că, înainte de criza energetică din 1973, nu au existat reglementări privind protecția termică a clădirilor și a elementelor perimetrale de închidere și care nu mai sunt adecvate scopului pentru care au fost construite.

Câteva statistici-cheie pentru sectorul rezidențial sunt următoarele:

- 88,5% din spațiile locative sunt ocupate permanent.
- Aproape jumătate din totalul locuințelor (47,5%) sunt situate în zonele rurale, ceea ce înseamnă că populația rurală din România este peste media europeană.
- În zonele rurale, 95% din spațiile locative sunt locuințe individuale de familie.
- În zonele urbane, 72% din spațiile locative sunt situate în blocuri mari de apartamente cu o medie de cca. 40 de apartamente per bloc.
- Peste 60% din blocurile de locuințe au 4 etaje, iar 16% au 10 etaje.
- Forma dominantă de proprietate este proprietatea privată, care reprezintă 84% din fondul total de clădiri rezidențiale.
- România este un caz neobișnuit în cadrul UE, prin aceea că numai o proporție infimă de 1% sunt clădiri aflate în proprietate publică; restul de 15% sunt clădiri deținute sub o formă de proprietate mixtă.
- Locuințele multi-familiale au o suprafață încălzită medie de 48 m², comparativ cu 73 m² în cazul locuințelor unifamiliale.

2.2. Analiza situației existente și identificarea necesităților și a deficiențelor

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

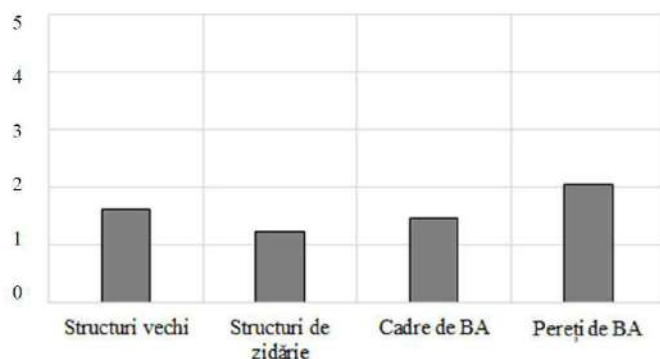
cauza îmbătrânirii fondului construit, a urbanizării și a altor factori socio-economici. În urma cutremurului din Vrancea de la 4 martie 1977, au fost efectuate evaluări la scară largă a avarierilor în București (18.000 de clădiri) și Iași (2.000 de clădiri) (Sandi 1986). Nivelurile de avariere observate 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

România 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 clădirilor (EPBD), Directiva 2012/27/UE privind eficiența energetică, Directiva 2009/125/CE de instituire a unui cadru pentru stabilirea cerințelor în materie de proiectarea ecologică aplicabile produselor cu impact energetic. Acest cadru este susținut de o serie de strategii și planuri naționale, de alocare instituțională a responsabilităților și de programe de sprijin.

Politica în domeniul eficienței energetice reprezintă o prioritate atât la nivel comunitar, cât și la nivel național, iar sectorul clădirilor este considerat unul dintre principalii consumatori de energie și de emisie de gaze cu efect de seră și 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 în 2020.

Deși România a depus eforturi mari pentru a spori eficiența energetică a fondului său de clădiri publice și private, rezidențiale și nerezidențiale, rămâne în continuare un segment considerabil al fondului de clădiri existent ce va trebui renovat până în anul 2050, pentru a îndeplini obiectivele de eficiență energetică stabilite în 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 națională de renovare pe termen lung aprobată prin Hotărârea Guvernului nr. 1034/2020 prevede un scenariu recomandat și optim pentru punerea în aplicare a acestuia, care reflecta nivelul de ambiție al țării în ceea ce privește economiile de energie în sectorul construcțiilor și indică contribuția clădirilor la țintele privind economisirea de energie pentru 2030 și 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 și 87% pentru obiectivele de utilizare a energiei din surse regenerabile până în 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 al 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 investițiilor în renovarea fondului de clădiri rezidențiale și comerciale, atât publice cât și

private, existente la nivel național, 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.

2.3. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

Obiectivele ce vor fi atinse prin realizarea investiției sunt următoarele:

Prin intermediul acestei operațiuni vor fi sprijinite activități/acțiuni specifice realizării de investiții pentru creșterea eficienței 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 condițiilor 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 și 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 tâmplărie interioare și exterioare, etc.);

3. DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI EXISTENTE

3.1. Particularități ale amplasamentului

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

Clădirea expertizată este amplasată în municipiul Buzău în cartier Crang, Aleea Centrala nr. 10, bl. 39 AB, jud. Buzău, CF 60622-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+10E)
- 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;

Clădirea face parte dintr-un ansamblu arhitectural și are funcțiunea de bloc de locuințe S+P+10E, realizat dintr-un singur tronson de bloc cu două scări (A și B). Imobilul a fost proiectat în anul 1970 de către Institutul de proiectări "PRAHOVA", 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+10E, dimensiunile exterioare în plan ale clădirii sunt de 41,80 x 17,22 m, având o amprentă la sol de cca. 658,43 m².

Clădirea are pe fiecare etaj câte 3 apartamente cu 2 camere și 1 apartament cu 3 camere, în total, pe scara, clădirea are 44 apartamente pe scara și 88 apartamente pe bloc.

Înălțimea nivelului este de 2,75 m iar înălțimea liberă a nivelului este de 2,57 m.

Față de punctele cardinale, construcția este orientată astfel:

- ✓ Fațada principală scara A este orientată spre nord-vest **NE**;
- ✓ Fațada posterioară scara A este orientată spre sud-est **SV**;
- ✓ Fațada lateral stânga scara A este orientată spre nord-est **SE**;
- ✓ Fațada lateral dreapta scara A este orientată spre sud-vest **NV**.

- ✓ Fațada principală scara B este orientată spre nord-vest **SV**;
- ✓ Fațada posterioară scara B este orientată spre sud-est **NE**;
- ✓ Fațada lateral stânga scara B este orientată spre nord-est **NV**;
- ✓ Fațada lateral dreapta scara B este orientată spre sud-vest **SE**.

b) Relațiile cu zone învecinate, accesuri existente și/sau cai de acces posibile

- La Nord-Est – parcare asfaltată
- La Nord-Vest – str. Aleea Centrala.

c) Datele seismice si climatice

Din punct de vedere seismic, conform normativului P100-1/2013 valoarea de varf a acceleratiei terenului pentru proiectare este $a_g = 0.35g$, pentru cutremure avand intervalul mediu de recurenta $IMR = 225$ de ani, iar valoarea perioadei de control (colt) $T_c = 1,6s$.

Din punct de vedere geomorfologic, amplasamentul studiat apartine de zona sudica a Campiei Romane, cu un climat mai ales continental, media fiind de 92 zile de inghet pe an (16 zile cu temperaturi sub $-10^{\circ}C$), dar si cu 92 zile de vara calde si secetoase. Media anuala este $+11^{\circ}C$ (2005), luna cea mai rece a anului fiind februarie (temperatura medie $-1,3^{\circ}C$), iar cea mai calda iulie (temperatura media $+22,4^{\circ}C$).

Vanturile predominante sunt Crivatul care bate dinspre N-E spre S-V si Austrul vara care bate dinspre S-V. Valoarea caracteristica a presiunii de referinta a vantului este de $0.7kPa$, mediata pe 10 ani, avand 50 ani interval mediu de recurenta, in conformitate cu CR1-1-4-2012 „Cod de proiectare - Evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor”.

Precipitatiile medii multianuale sunt de 500mm si zapada iarna poate ajunge pana la 30cm. Valoarea incarcarii din zapada avand IMR 50 ani este $2.0kN/mp$, in conformitate cu CR1-1-3-2012 „Cod de proiectare - Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor”.

Adancimea de inghet este 0.90m, in conformitate cu STAS 6054-77.

d) Studii de teren:

- (i) Studiu geotehnic pentru solutia de consolidare a infrastructurii conform reglementarilor tehnice in 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 str. Ion Baiesu;

Suprafata 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. Conditile din amplasament nu conduc la concluzia existentei unui risc privind producerea unor fenomene de alunecare 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 național – secțiunea a V a, zone de risc natural, amplasamentul se încadrează în următoarele zone de risc:

Zona VIII de intensitate seismică pe scara MSK, cu o perioadă de revenire de cca. 50 ani;

Elementele hidrologice și geomorfologice identificate pe amplasament, nu descriu pentru suprafața de teren investigată, un risc de inundare a zonei ca urmare a reversării unui curs de apă și/ sau a scurgerilor masive de pe torenți.

SE ATASEAZA STUDIUL TOPOGRAFIC

e) Situația utilitatilor tehnico-edilitare existente

În ceea ce privește echiparea edilitară, pe amplasament există rețele electrice de iluminat public și alimentare cu energie electrică, rețele de telecomunicații, de alimentare cu gaze, de alimentare cu apă și canalizare menajeră.

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

Factorii de risc (în conformitate cu Planul de Amenajare a Teritoriului Național, secțiune V – zone de risc natural) care se iau în vedere sunt:

- cutremurele de pământ, fiind o zonă de intensitate seismică 9₂ pe scara MSK conform SR 11100-1/93, unde 2 corespunde perioadei de revenire de 100 ani.
- inundații, datorită reversării unui curs de apă, însă orașul Buzău a fost construit departe de o albie majoră adâncă, astfel ca râul nu inunda orașul.
- alunecări de teren, având un potențial de producere a alunecărilor scăzut și o probabilitate de alunecare practic 0.

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

Nu este cazul

3.2. Regimul juridic

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

Terenul și construcția amplasată pe acesta este proprietate privată – Asociația de proprietari Bl. 39 Ct. 2 Micro respectiv locatarii blocului 39A. Blocul este amplasat în intravilanul Municipiului Buzău pe str. Aleea Centrală, nr.10, jud. Buzău, CF 60622.

3.3. Caracteristici tehnice și parametri specifici

a) Categoria și clasa de importanță

- 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; Cod în Lista monumentelor istorice, după caz

b) An/ani/perioade de construire pentru fiecare corp de construcție

Imobilul a fost proiectat în anul 1972 de către Centrul de proiectare al județului Buzău și executat în 1976. Suprafața construită

c) Suprafața construită desfășurată

Suprafața construită existentă $S_c = 628$ mp.

Suprafața desfășurată existentă $S_{cd} = 7006,40$ mp.

d) Valoarea de inventar a construcției

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.

Clădirea face parte dintr-un ansamblu arhitectural și are funcțiunea de bloc de locuințe S+P+10E, realizat dintr-un singur tronson de bloc cu două scări (A și B). Imobilul a fost proiectat în anul 1970 de către Institutul de proiectări "PRAHOVA", 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+10E, dimensiunile exterioare în plan ale clădirii sunt de 41,80 x 17,22 m, având o amprentă la sol de cca. 658,43 m².

Clădirea are pe fiecare etaj câte 3 apartamente cu 2 camere și 1 apartament cu 3 camere, în total, pe scara, clădirea are 44 apartamente pe scara și 88 apartamente pe bloc.

Înălțimea nivelului este de 2,75 m iar înălțimea liberă a nivelului este de 2,57 m..

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

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 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, având rigiditatea necesară pentru a redistribui solicitările orizontale între elementele verticale. Acoperișul inițial a fost proiectat și executat sub formă de terase necirculabile.

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, concomitent cu cămășuirea stâlpilor de la nivelul parterului. Pentru asigurarea unui transfer corespunzător al solicitărilor, este necesară asigurarea unei bune conlucrări între structura existentă și noile elemente de consolidare.

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

3.6. Actul doveditor al fortei majore, dupa caz.

Nu este cazul.

4. CONCLUZIILE EXPERTIZEI TEHNICE SI, DUPA CAZ, AL AUDITULUI ENERGETIC, CONCLUZIILE STUDIILOR DE DIAGNOSTICARE

La solicitarea beneficiarului s-a întocmit expertiza tehnică a blocului 39, scările A și B, amplasat pe Aleea Centrală, 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 din beton armat, amplasarea acestora fiind stabilită din considerente funcționale. Se remarcă și prezența unor stâlpi din beton armat la nivelul parterului, dispuși pentru flexibilizarea funcționalului.

Planșeele de la toate nivelurile sunt realizate din 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.

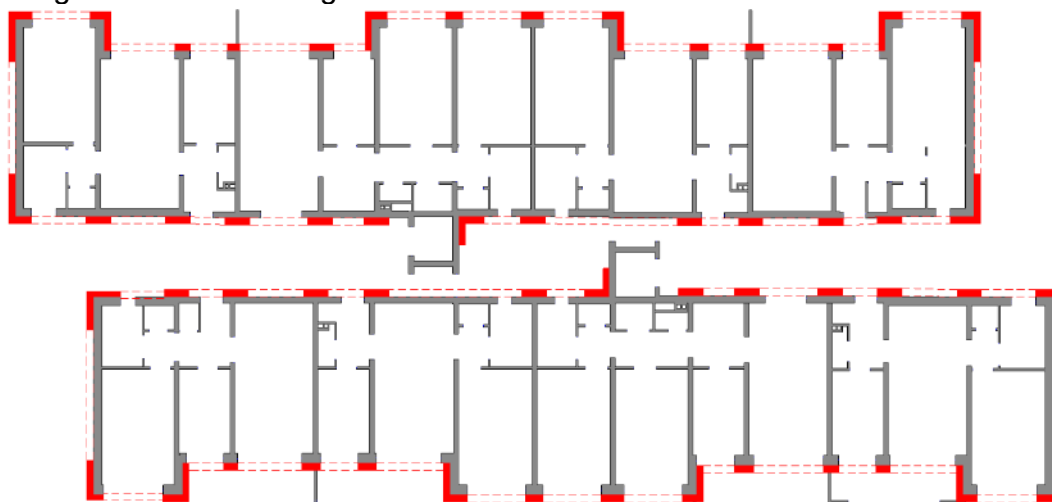
În urma analizelor efectuate se poate concluziona că imobilul aparține clasei de risc seismic Rs II, acesta putând prelua în condiții de siguranță încărcările din exploatarea curentă dar având neajunsuri în preluarea acțiunilor seismice.

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 elemente 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: $R1 = 70$, $R2 = 90$ și $R3 = 70$.

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.



■ - elemente noi din b.a.

5. IDENTIFICAREA SCENARIILOR/OPTIUNILOR TEHNICO-ECONOMICE (MINIMUM DOUA) SI ANALIZA DETALIATA A ACESTORA

5.1. Solutia tehnica pentru modernizarea energetica a cladirii

a) Descrierea principalelor lucrari de interventie presupune:

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 moderată 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 terasă) și respectiv sub 30% (cazul plăcii peste spațiu neîncălzit) din valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2005;
- d) clădirea nu dispune de încălzire centralizată asigurată din punctul termic local, încălzirea termică se realizează cu centrale murale cu combustibil gazos utilizând corpuri statice din oțel/țintă;
- 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 ramă din PVC/lemn este ridicat, iar pe alocuri s-a constatat lipsa garniturilor de etanșare;
- g) s-a constatat lipsa unui sistem de ventilație 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 - terasă;
- necesitatea realizării unei instalații de ventilație de tip descentralizat (unitare) cu recuperare de caldura (eficiente) pentru fiecare apartament în parte și în spații comune, montate pe pereții exteriori ai clădirii ;
- necesitatea utilizării de corpuri de iluminat cu becuri LED pe zona spațiilor comune (casa scării, hol, camera gunoier, spălatorie, uscătorie);

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).

A. PREZENTAREA SOLUȚIILOR DE MODERNIZARE ENERGETICĂ A ANVELOPEI CLĂDIRII

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

- Îmbunătățirea protecției termice a pereților exteriori se propune a se realiza prin montarea unui strat de izolație termică suplimentară din vată minerală bazaltică 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.

- Termoizolarea acoperisului se propune a se realiza cu polistiren extrudat de 25cm 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 pe terase. 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 în 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 făcându-se local, pe fâșii sau în puncte.

Fixarea mecanică a placilor termoizolatoare se realizează 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 în formă de L.

Stratul de protecție și de finisaj pentru pereții exteriori se execută, în straturi succesive (grundul și tinciul/película 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 se 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 silicaticice (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; pigmentii sunt obligatoriu minerali, aspectul fiind mat);
- vopsele pe bază de rășini siliconice în dispersie apoasă 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, fixată 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 ștraifuri 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 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 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 și termoizolarea teraselor.

- 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 subsolului) 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 vopsită în câmp electrostatic de 0,5 mm.

Solutia 2 (S2) – Sporirea rezistenței termice a planseelor peste ultimele niveluri - terase

În ceea ce privește terasele, stratul termoizolant va fi aplicat pe fața exterioară a stratului suport, după decopertarea straturilor de izolare 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 protecție 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 planșei de peste ultimul nivel, este foarte important a se uni izolația planșei 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 rezistența la tracțiune 200 kPa, rezistența la compresiune de 300 kPa, care poate fi utilizat numai pe zona de soclu și pe zona de contact cu pământul. Reacția la foc-combustibilitate: C-s3,d0

Solutia 3 (S3) - Sporirea rezistenței termice a plăcii peste subsol

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

Principale caracteristici tehnice ale materialelor termoizolante utilizate:

- polistiren extrudat (XPS) cu rezistența la tracțiune 200 kPa, rezistența la compresiune de 300 kPa. 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 încât 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 utilizării de ceruri și lacuri pentru curățarea 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 termoizolante 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 construcții care conduc la reducerea zgomotului, a emisiilor poluante în timpul lucrărilor de renovare.

- condiții privind reciclarea – materialele utilizabile trebuie să fie reciclabile și biodegradabile; 70% (în greutate) din deșeurile nepericuloase provenite din activități de construcție și demolări și generate pe șantier să fie pregătite pentru reutilizare, reciclare și alte operațiuni de valorificare; folosirea sistemelor de sortare disponibile pentru deșeurile din construcții și demolări, inclusiv tehnici de demolare selectivă.

- condiții de etansare la aer – aplicarea de tehnologii adecvate de reducere a permeabilității la aer a elementelor de anvelopă opace și asigurarea continuității stratului etans la nivelul anvelopei clădirii și montarea corespunzătoare a tamplăriei termoizolante.

Soluții de renovare pentru tâmplăria exterioară

Solutia 4 (S4) - Schimbarea întregii tâmplării exterioare din PVC (indiferent de starea de uzură) cu tamplărie cu rama din Aluminu 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 corectată minimă de $R' = 0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$.

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 deformările 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 în câmp 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 tamplăriei:

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

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 instalației de iluminat, utilizarea sistemelor de control (senzori de prezență) a iluminatului, înlocuirea corpurilor de iluminat cu corpuri de iluminat echipate cu lămpi în tehnologie LED cu parametri ridicați și consum redus de energie pe zona spațiilor comune (casa scării, coridor, uscătorie).
- 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 apartament in parte si in spatii comune, montate pe peretele exterior al clădirii.

- Instalarea unui sistem de panouri fotovoltaice, echipata cu panouri fotovoltaice monocristaline, instalatie de conversie a energiei electrice de 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, uscatorie).

Arhitectură

Prin proiect se dorește eficientizarea energetică si consolidare a blocului de locuinte 3C Hajdeu aflat pe strada Ion Baiesu, nr 2, municipiul Buzau.

Eficiența energetică nu înseamnă doar economii în buget, ci și o atitudine responsabilă față de consumul de energie prin eliminarea pierderilor și folosirea eficientă a resurselor de energie. Pentru îmbunătățirea considerabilă a eficienței energetice a clădirii din prezentul proiect, se propun lucrări de izolare a fațadei, înlocuirea tâmplăriei, lucrari de izolare a teraselor, înlocuire instalații electrice, etc. Toate aceste lucrări sunt menite să sporească eficiența energetică a clădirii.

	EXISTENT	PROPOS
Suprafața construită	628 m²	668 m²
Suprafața construită desfășurată	7006,40m²	7458 m²
Regim de înălțime	S+P+10E	S+P+10E
Înălțimea maximă	34,58 m	34,58 m
Înălțimea sub plafon	2,58m	2,58m

Prin prezentul proiect se propun următoarele măsuri de creștere a eficienței energetice a clădirii și 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 tâmplăriei exterioare.
- Demontarea corpurilor de iluminat, prizelor, întrerupătoarelor, etc de pe spatiile comune ale blocului.
- Implementarea tuturor lucrarilor de consolidare a clădirii.
- 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.
- Termoizolarea planseului de peste mezanin se va realiza cu polistiren extrudat de 15 cm grosime.
- Termoizolarea teraselor de peste ultimele niveluri se va realiza cu polistiren extrudat de 25 cm grosime.
- Refecerea straturilor de hidroizolatie de pe terase.
- Înlocuirea tâmplăriei de la exteriorul clădirii 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 cercevelor.

- Pereții exteriori se vor finisa cu tencuială decorativă silicatică de exterior, de colorare crem-RAL 1015 si caramiziu – RAL 8004.
- Ușa exteriora de la parter se va înlocui cu tâmplărie din aluminiu.
- Înlocuirea instalațiilor electrice de pe spațiile comune ale blocului;
- Instalațiile sanitare, apă caldă și apă rece, se vor înlocui în totalitate doar pe zona subsolului.

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 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.
- Subsolul este curat si pe alocuri umed.

Finisaje exterioare

- Tencuieli in praf de piatra la fatade culoare alb.
- Usi de acces din confection metalica din profile metalice si tabla ambutisată.
- Tamplaria exteriora 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, 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 terase necirculabile pe placi din beton armat, hidroizolate si termoizolate cu zgura expandata cu grosimea de 15cm.

Elemente de izolare termică

Protecția termică a fațadei este asigurată de pereti realizati din doua straturi, care este alcatuit astfel: 15cm strat interior de beton + 15cm strat de bca.

Pereții de inchidere au punți termice (orizontale în dreptul planșeeleor de acoperiș, a soclului, în jurul golurilor de tâmplărie).

Planșeele de acoperis nu sunt izolate suficient din punct de vedere termic.

Tâmplăria exterioră din PVC/lemn.

Ușa de acces din PVC.

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

Acoperisul este realizat sub forma de terase necirculabile pe placi din beton armat, hidroizolate si termoizolate cu zgura expandata cu grosimea de 15cm. Hidroizolația a fost întreținută. Nu s-au semnalat evenimente.

Blocul este prevăzut cu balcoane închise și deschise la fiecare etaj.

b.2. Instalații.

Alimentarea cu energie electrica

Obiectivul va fi alimentat prin intermediul urmatoarelor bransamente electrice identice pentru tronson A si respectiv B a blocului:

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 $\cos \varphi = 0.92$

Numarul de locuinte: 22

Puterea electrica instalata pentru locuinta: $P_i=5.4 \text{ kW}$

Puterea electrica instalata totala: $P_i= 22 \times 5.4 \text{ kW} = 119 \text{ kW}$

Coeficient de simultaneitate: 0.46

Puterea electrica absorbita totala: $P_a=119 \times 0.46 =55 \text{ kW}$

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 $\cos \varphi=0.92$

Numarul de locuinte: 22

Puterea electrica instalata pentru locuinta: $P_i=5.4 \text{ kW}$

Puterea electrica instalata totala: $P_i= 22 \times 5.4 \text{ kW} = 119 \text{ kW}$

Coeficient de simultaneitate: 0.46

Puterea electrica absorbita totala: $P_a=119 \times 0.46 =55 \text{ kW}$

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 $\cos \varphi=0.92$

Puterea electrica absorbita totala: $P_a=15 \text{ kW}$

Distributia interioara

Schema de legare la pamat utilizata va fi de tip TN-S, avand nulul de protectie (PE) separat de nulul de lucru (N), acesta separatie facandu-se la nivelul 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 coloanelor 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 Bransament (FB) de la reseaua 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 reseaua de distributie energie electrica prin intermediul Firidei de Bransament (FB).

Disjunctorul general al fiecarui bransament va fi si cu protectie diferentiala $I\Delta=300 \text{ mA}$;

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

Instalatia de iluminat general

Circuitele electrice vor fi in montaj aparent si vor fi realizate din cablu NYM-J (cu intarziere la propagarea flacarilor) montate pe jgheaburi 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 intermediul clemelor speciale.

Pentru iluminarea artificiala a spatiilor se vor prevedea 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;

Deschiderea usii tabloului trebuie sa se faca prin intermediul 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/coloanelor electrice (din tabloul electric) cu sectiunea <10 mmp se vor face prin intermediul sirurilor de cleme notate corespunzator. Conexiunile electrice ale conductoarelor aferente

circuitelor/coloanelor electrice cu secțiunea $> 10 \text{ mmp}$ se va realiza direct la bornele aparatului de protecție/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 cabloilor de curent.

Instalatii de protectie la soc electric

Protecția de baza (protecția împotriva atingerilor directe) si Protecția la defect (protecția împotriva atingerilor indirecte) se va realiza conform I7-2011 corespunzător rețelei de tip TN (sursa are punctul neutru N distribuit in rețeaua utilizatorilor), respectiv schema TN-C, până la originea instalației de utilizare si TN-S dupa originea instalației electrice de utilizare a consumatorului.

Masuri tehnice si organizatorice pentru Protecția de baza (protecția împotriva atingerilor directe):

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 $I\Delta=30 \text{ mA}$;

Masuri tehnice pentru Protecția la defect (protecția împotriva atingerilor indirecte):

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 protecție, PE
- Legarea la prize de pamanat a partilor conductoare accesibile (metalice) si a nulurilor de protecție din tablourile electrice (PE/PEN) și a ușilor acestora din metal (printr-un conductor flexibil cu secțiune $\geq 16 \text{ mmp}$);
- 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 $I\Delta=30 \text{ mA}$;
- Legaturi de echipotentializare de protectie suplimentara la masele echipamentelor electrice, la atingerea simultanaa partilor accesibile ale unui echipament fix și părțile conductoare straine in zona de accesibilitate.; legaturi de echipotentializare 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 asigura acționarea aparatelor de protecție la scurt circuit (disjunctoare) a instalației intr-un timp de intrerupere a alimentării mai mic decat cel prevazut in tab. 4.1, capitolul 4 din I7/2011 si existenta unor echipamente cu funcționare continuă nesupravegheată, s-a adoptat ca masura de

protecție suplimentară pentru Protecția la defect ca toate disjunctoarele pentru circuitele finale să aibă cu protecție diferențială automată (DDR) cu $I_{\Delta}=30$ mA.

Pentru Protecția de bază (protecția împotriva atingerilor directe) trebuie asigurată indiferent de tensiunea de alimentare prin:

- prin bariere corespunzătoare sau învelișuri care asigură gradul de protecție min. IP3X
- printr-o izolație care poate rezista la o tensiune de 500 V timp de 1 min.
- prin disjunctoare cu protecție diferențială (DDR) cu sensibilitate la curent diferențial $I_{\Delta}=30$ mA

Personalul angajat ce va lucra la exploatarea instalațiilor 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.

Instalația de legare la pământ

În rețelele cu neutrul accesibil în rețea și legat la pământ (TN), conductorul principal de protecție (nulul de protecție PE) trebuie legat la pământ prin intermediul prizei de pământ.

Clădirea va fi echipată cu priza de pământ artificială.

Aceasta este constituită din electrozi orizontali (platbandă OI Zn 40x4 mm poziționată înelar în jurul clădirii) și electrozi verticali (tărui "+" din OI-Zn, L=2.0 m) montați îngropați în pământ la adâncimea minimă de 0.8 m.

Deoarece se utilizează o priză de pământ comună pentru instalațiile electrice interioare de protecție la socul electric și instalație de protecție la loviturile de trăsnet valoarea rezistenței de dispersie a acestora va trebui să nu depășească 1 Ω .

Conexiunile electrice electrice a elementelor prizei de pământ (platbandă, electrozi verticali) se realizează cu elemente/cleme speciale cu strângere mecanică (cu surub și piulă). Acestea se vor proteja anticoroziv prin înfășurare cu bandă anticorozivă 50 mm pentru sistem împământare.

La priză de pământ a clădirii se va lega Borna Principală de legare la pământ (BPPE) din cadrul Tablourilor electrice generale iar la acesta se va lega conductoarele de protecție PE (pentru legarea suplimentară la pământ a acestora), Conductoarele de echipotențializare prin BPE/B, Descărcătoare la supratensiuni de origine atmosferică și de comutație (SPD-uri), Conductoarele de echipotențializare suplimentară între două părți conductoare accesibile, Conductoare pentru echipotențializare suplimentară între o parte conductoare și o structură (conductă, cadru, etc.).

Dacă prin zona de influență a prizei de pământ a instalației de protecție împotriva trăsnetului trec conductoarele de legare la pământ ale altor instalații, acestea se izolează și se protejează pe toată porțiunea de apropiere nereglementară prin tuburi din material electroizolant sau se execută pe porțiunea respectivă din cabluri cu izolație corespunzătoare tensiunii de 1500 V.

Instalația de protecție împotriva trăsnetului

Caracteristica keramică a amplasamentului

Media anuală a zilelor cu furtuni cu descărcări electrice: 35 - 30 zile/an

Densitatea trăsnetelor $N_g = 3,41$;

Conform - I.7 / 2011, pe baze metodologice de stabilire a necesității prevederii unei IPT a rezultat că fiind obligatorie.

Instalația de protecție împotriva trăsnetului 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

În cadrul locatiei, se propune construirea unei instalații solare / sistem fotovoltaic de tip On-grid (pentru fiecare Tronson A si B) 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 în 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 în rețeaua electrica de joasa tensiune prin intermediul bransamentului electric ce va fi echipat cu contor electric bidirectional. Asociatia de proprietari 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 și completarea Normei tehnice „Condiții tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public pentru prosumatorii cu injecție de putere activă în rețea”, aprobată prin Ordinul președintelui Autorității Naționale 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 în 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 în 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 în energie electrica.

În 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 racordati la tabloul electric de utilitati comune a

blocului de locuinte respectiv injectarea in rețeaua de distribuție de joasă tensiune. Invertorul de putere utilizat este de tip on-grid trifazat unidirecțional și are o putere electrică nominală de 10 kW (tensiune alternativă). In cadrul sistemului fotovoltaic se va monta 1(un) invertor de putere trifazat on-grid unidirecțional.

Caracteristicile tehnice de bază a invertorului de putere:

Tip: tip on-grid trifazat unidirecțional

Putere activă nominală (tensiune alternativă): $S_n=10$ kVA

Putere aparentă nominală (tensiune alternativă): $P_n=10$ kVA

Factor de putere nominal: $\cos\varphi_n=1$

Tensiune nominală MPPT (tensiune continuă): 1000 V c.c.

Tensiune nominală de putere (curent alternativ): 0,4 kV c.a.

Numărul de singuri MPPT: 2 buc.

Grad de protecție IP: 66

Invertorul de putere trifazat unidirecțional on grid va fi prevăzut cu protecție (conform normei VDE AR-N 4105), ce conduce la deconectarea automată de la rețea în cazul:

- lipsa tensiunii rețelei de distribuție
- regim insularizat (protecție df/dt , VS 78 $\Delta\varphi$)
- depășirii ale parametrilor de tensiune și frecvență prestabiliti (protecție la tensiune maximă, protecție la tensiune minimă, protecție la frecvență maximă, protecție la frecvență minimă).

Invertorul de putere trifazat unidirecțional on-grid va mai avea și următoarele funcții de protecție și comandă–control:

- Funcție trecere peste defect la apariția golurilor și a variațiilor de tensiune
- Funcție deconectare automată în regim insularizat
- Funcție injectie/absorbție putere reactivă la valori de consimțământ a factorului de putere
- Funcție injectie/absorbție putere reactivă la valoarea de consimțământ a puterii reactive $Q_{\text{consimțământ}}$
- Funcție reglaj automat factor de putere–putere activă $\cos\varphi$ (P)
- Funcție reglaj automat tensiune–putere reactivă Q (U)
- Funcție reglaj automat al puterii active în funcție de valoarea frecvenței P(f).
- Funcție de reglare automată dinamică a puterii active produse în bucla de reglaj închisă (Reducerea puterii livrate în secundarul invertorului de putere trifazat la o valoare de X% din puterea nominală. Comanda în cadrul sistemului de reglare automată dinamică a puterii active se va face în timp real, prin intermediul unei rețele de comunicație RS 485)

3) Structura de montaj a panourilor fotovoltaice are rolul de fixare a acestora pe acoperiș. Ansamblu structuri de montaj este din oțel zincat și aluminiu pentru montajul pe acoperiș terasă, cu orientare bidirecțională (Est-Vest) și înclinare fixă 10°. Fixarea structurii metalice pe acoperiș se va realiza prin intermediul pilonilor metalici ce se vor fixa cu ancore chimice de placă de beton a acoperișului de tip terasă.

4) Tablourile electrice din cadrul instalației solare fotovoltaice asigură aparatele de comutație și aparate de protecție și/sau măsură specifice instalațiilor fotovoltaice.

În cadrul sistemului fotovoltaic se vor monta următoarele tablouri electrice:

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 protecție diferențiala 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 continuu 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 energie 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 rețelilor 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 rețelilor de tensiune continua, schema IT, conductoarele active sunt izolate fata de pamant și 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 oțel 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) Instalația electrica de curenți slabi cuprinde cablurile de date si echipamentele aferente monitorizarii de la distanta a inverterului de putere instalat si sistemului de reglare automata a puterii active. Pentru rețeaua de comunicati/date se vor folosi cablul serial tip LI2YCYv și cablul ethernet tip SF/UTP Cat.6e se introduce în tuburi de protecție din PVC

8) Instalația de protecție împotriva supratensiunilor cuprinde instalația de protecție împotriva supratensiunilor de origine atmosferica (IPS) si Instalația de protecție împotriva trasnetului (IPT).

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

10) Instalația exterioara de protecție împotriva trasnetului (IPT) cuprinde de dispozitivele de captare cu amorsare (tip PDA), catarge și suporti 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 condițiile specifice fiecărei 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 fiecărei 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):

- Izolatie de baza a partilor active - partile active trebuie sa fie acoperite complet cu o izolatia care se poate îndepărta numai prin distrugere. Pentru echipament izolatie 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 protecție cel puțin 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 protecție cu separare vizibila a contactelor;

- Interzicere interventiilor asupra echipamentelor si instalatiilor electrice fara folosirea mijloacelor individuale de protecție 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 instructiuni 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 rețeaua respectiva. Legarea la pamant de protectie in rețelele izolate fata de pamant se va realiza prin racordarea carcaselor metalice ale tuturor echipamentelor electrice.
- Controlul permanent al izolației față de pământ a rețelei;
- Izolare dubla sau intarita pentru toate elementele rețelei 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 supracurenților, ca urmare a scurtcircuitelor și/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 rețeaua 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 rețeaua de joasta tensiune 0.4 kV c.a. in cazul:

- lipsă tensiune rețea de distribuție
- regim insularizat (protecție 81RL df/dt, VS 78 $\Delta\phi$ protecție 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)

- supracurenților 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 afectează 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 rețeaua electrica (descarcatoare la supratensiuni de origine atmosferica si de comutatie montate in tablourile electrice generale si principale)
- Legături 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 flacarilor.
- 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 $I_{\Delta}=300$ 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 încăperea 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.

5.2. *Durata de realizare si etapele principale corelate cu datele prevazute in graficul orientativ de realizare a investitiei, detaliat pe etapele principale*

Durata de realizare a investitiei este de 36 de luni. Etapele principale de realizare a investitiei si duratele acestora sunt prezentate in Graficul orientativ de realizare a investitiei prezentat mai jos.

[illegible]

5.3. Costurile estimative ale investiei:

Costurile estimative ale investitiei au fost stabilite tinandu-se cont de preturile medii din piata.

Costurile estimate pentru realizarea investiției, în cazul celor două scenarii, sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Scenariu	Cost investiție (lei)
1	32.560.749,85
2	33.729.950,89

Totalul costurilor estimative de operare și mentenanță pe durata normată de viață/amortizare a investiției (25 de ani) este prezentat în tabelul de mai jos.

Scenariu	Costuri totale operare și mentenanță (lei)
1	24.250.466,54
2	29.460.560,97

Detalierea acestor costuri pe anii de viață/amortizare a investiției este realizată în capitolul 5.6.

5.4. Sustenabilitatea realizarii investitiei:

a) Impactul social si cultural

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 activității economice ca rezultat al creării de locuri de muncă și al stimulării investițiilor generează de 1,5 ori valoarea economiilor de costuri energetice sub formă de capacități de producție suplimentare.
Beneficiile adiționale necuantificate sunt reprezentate de valorile mai mari ale proprietăților;
- **Beneficii sociale** - Îmbunătățirea eficienței energetice a locuințelor a fost de mult timp recunoscută de unele state membre ca fiind esențială pentru a asigura necesarul de încălzire accesibil financiar pentru familiile cu venituri modeste și pentru a aborda problema sărăciei energetice, estimată ca afectând 10-25% din totalul populației U.E. Locuințele care dispun de o încălzire mai eficientă oferă și beneficii pentru sănătate, având mai puține zone reci și curenți de aer, mai puțin condens și o predispoziție mai redusă la mușgai, precum și o calitate mai ridicată a aerului din interior. Pe lângă aceasta, se știe că o mare parte a populației din România nu este capabilă - în general și în condiții normale - să își asigure niveluri

suficiente de confort termic în locuințe, 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 îmbunătățirii performanței energetice a clădirilor, inclusiv autogenerare de energie, au aproximativ aceeași valoare cu economiile în materie de costuri energetice, iar de acestea pot beneficia toți utilizatorii.

a) Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției

Număr de locuri de muncă create în faza de realizare

Pentru realizarea investiției se va contracta o firmă specializată în domeniu pe baza procedurii de achiziție așa cum s-a descris la punctele anterioare. Prin urmare putem spune că proiectul de față nu crează locuri de muncă în faza de execuție, întrucât activitățile de executare a lucrărilor de construcții nu se vor realiza în regie proprie.

Totuși, în mod indirect, proiectul propus poate crea locuri de muncă pentru agenții economici care vor participa la realizarea acestei investiții. 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 investiției nu va crea locuri de muncă în faza de operare.

b) Impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz

Situația energetică a clădirilor - fie că este clădire publică sau locuință - este una dintre cele mai sensibile din punct de vedere al cercetărilor aplicate și specialiștilor.

Efficientizarea consumului de energie, creșterea eficienței energetice și reducerea pierderile energetice ar avea ca finalitate scăderea consumului de energie în valori relative și absolute, cunoscut fiind faptul ca în România clădirile de locuit au consum de energie dublu comparativ cu țările dezvoltate din Europa. În acest context, creșterea eficienței energetice a clădirilor prin măsuri de reabilitare termică complexe precum și prin alegerea materialelor de construcții a unei clădiri după criteriul energiei înglobate poate sugera o direcție de acțiune în sensul creșterii eficienței energetice. Opțiunile se pot îndrepta către materiale locale, lemnul (ca sursă regenerabilă și nepoluantă), metale și materiale ceramice etc. Performanțele funcționale și 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 performanțe energetice ridicate prin identificarea de soluții mai puțin 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 și teoretic.

Clădirile reprezintă cea mai mare sursă de emisii de CO₂, 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 soluțiile propuse de către arhitect, de către specialiștii în instalații precum și 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 consumatoare de energie într-una eficientă din punct din punct de vedere energetic, cu un impact minim asupra mediului înconjurător.

Însăși 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 funcționării clădirilor reprezintă punctul principal al performanței vis-a-vis de impactul asupra mediului pentru o clădire. Scăderea cantității energiei de operare a clădirilor (încălzire /răcire/ consumul de apă/electricitate) se poate traduce prin costuri mai mici și impact redus asupra mediului. Construcțiile eficiente energetic trebuie să ofere soluții eficiente energetic, izolații corespunzătoare și modalități multiple de salvare a energiei.

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

5.5. Analiza financiara si economica aferenta realizarii lucrarilor de investitie

- a) Prezentarea cadrului de analiza, inclusiv specificarea perioadei de referinta si prezentarea scenariului de referinta

Investiția propusă constă în reabilitarea termică, eficientizarea energetică și consolidare seismică a blocului de locuințe 3C Hajdeu.

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

Prezentarea scenariului de referință:

Investiția presupune realizarea de lucrări de reabilitare cu scopul de a eficientiza energetic clădirea de locuințe colective. În realizarea acestui scenariu de referință se va lua în considerare propunerea expertului tehnic, cea a auditorului energetic dar și cea propusă de specialiștii în arhitectură și instalații. Astfel, scenariul de referință este adoptarea pachetului de soluții propuse de auditor, pachet complex ce înglobează o serie de soluții pentru instalațiile clădirii. Lucrările de reabilitare aferente scenariului de referință sunt descrise în detaliu la subcapitolului 5.1. din cadrul prezentei documentații.

În conformitate cu recomandările Comisiei Europene pentru investiții în clădiri, analiza cost – beneficiu a fost efectuată din punctul de vedere al proprietarului investiției și a fost realizată pentru o perioadă de operare de 30 de ani.

Proгноze pe termen mediu si lung

În vederea evaluării impactului scenariilor propuse și a determinării scenariului optim, datele rezultate din procesul de colectare a datelor au fost utilizate ca date de intrare într-un model de transport realizat pentru întreaga rețea rutieră a Municipiului Buzau. Descrierea modelului de transport și a rezultatelor acestuia sunt prezentate în Studiul de trafic anexat prezentei documentații.

În vederea estimării impactului fiecărui scenariu pe anii de prognoză pe termen mediu și lung, valorile datelor de intrare în model au fost recalculat pe baza prognozelor realizate în Planul de Mobilitate Urbană Durabilă, pentru populație, grad de motorizare și număr deplasări zilnice, prin extrapolarea acestora pentru anii de interes pentru studiul de fezabilitate, respectiv 2021 și 2026.

Prognoza demografică la nivelul Municipiului Buzau se bazează pe datele istorice disponibile la nivelul localității și presupunând o evoluție a populației similară cu cea la nivel de județ și regiune.

An	2018	2019	2021	2026
Populație (nr. locuitori)	133.709	132.773	130.920	126.402

b) Analiza financiara; sustenabilitatea financiara

Analiza financiară s-a realizat pe baza ghidurilor, normelor și reglementărilor în vigoare la nivel național, conformându-se de asemenea, și cu recomandările Comisiei Europene privind acest tip de analiză.

Analiza financiară pentru proiectul de investiții propus a fost întocmită în baza Ghidului pentru Analiza Cost-Beneficiu a proiectelor de investiții (Fondul European pentru Dezvoltare Regională, Fondul de Coeziune și ISPA) și a a „Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects: Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020”.

Analiza financiară are ca scop ilustrarea viabilității și rentabilității financiare a scenariilor propuse. Acest capitol este structurat corespunzător pentru a oferi informațiile necesare asupra costurilor de investiție, a costurilor de operare și întreținere, veniturilor proiectului, indicatorilor de rentabilitate financiară și sustenabilității.

Analiza financiară urmărește evaluarea necesarului financiar, care trebuie bugetat pentru susținerea investițiilor în proiecte de mobilitate durabilă.

Totodată, sunt evaluați și indicatorii de rentabilitate financiară, care vor arăta modul în care scenariile depind de finanțare și suport bugetar.

Scopul principal al analizei financiare este evaluarea profitabilității și sustenabilității financiare a proiectului din punctul de vedere al beneficiarilor/operatorilor proiectului.

Aceasta se face prin analizarea fluxului de numerar al proiectului, care include atât ieșirile de numerar, în termenii investițiilor și costurilor de întreținere și operare cât și intrările de numerar, în termenii surselor de finanțare și veniturilor. Aceste intrări și ieșiri nu trebuie confundate cu fluxurile de numerar contabile. Fluxurile de numerar din analiza financiară nu includ amortizarea, rezervele și alte elemente de contabilitate care nu corespund fluxurilor reale din analiza economică.

Analiza financiară cuprinde următorii pași:

- Stabilirea costurilor totale de investiție pentru fiecare scenariu și repartizarea acestora pe perioada de analiză a costurilor
- Estimarea costurilor totale de operare și a veniturilor din exploatare, pentru perioada de analiză a fiecărui scenariu
- Calcularea indicatorilor de rentabilitate a investiției: FNPV(C) (Financial Net Present Value) și FIRR(C) (Financial Internal Rate of Revenue)
- Verificarea sustenabilității financiare pe toată durata de analiză a proiectului

Metodologia utilizată pentru determinarea indicatorilor de rentabilitate FNPV și FIRR este DCF (Discounted Cash Flow), care presupune următoarele ipoteze:

- sunt luate în considerare numai intrările și ieșirile de numerar (nu se consideră amortizarea, rezervele și alte elemente de contabilitate);
- determinarea fluxurilor de numerar se bazează pe metoda incrementală, care reprezintă diferența costurilor și veniturilor între scenariul „a nu face nimic” și scenariul considerat.
- agregarea cash flow-urilor pe durata diferiților ani necesită adoptarea unei rate financiare de actualizare adecvată pentru calcularea valorii nete prezente financiare a fluxurilor de numerar viitoare.

Pentru calculul practic de actualizare a fluxului de numerar se utilizează factorul de actualizare cu care se multiplică fluxul de numerar anual. În realizarea analizei financiare a prezentului proiect s-a considerat o rată de actualizare de 4%.

În cadrul analizei cost-beneficiu perioada pe care se analizează fiecare scenariu este diferită de durata de viață fizică sau economică, fiind denumită perioada de referință sau orizontul de timp.

Perioada de referință (orizontul de analiză) este numărul de ani pentru care se fac previziunile fluxului de numerar.

Perioada de referință depinde de sectorul în care se realizează investiția și nu poate depăși durata pentru care proiectul este util din punct de vedere economic. Perioada de referință are un impact extrem de mare asupra valorii indicatorilor de rentabilitate utilizați în Analiza Cost-Beneficiu. În acest caz, perioada de referință a fost considerată 25 ani, pornind de la tabelul din Anexa I al Reglementării 480/2014 cu privire la stabilirea perioadelor de referință pe sectoare.

Valoarea reziduală a investiției reprezintă valoarea investiției la sfârșitul perioadei de referință. Valoarea reziduală este luată în considerare pentru calcularea indicatorilor financiari ai investiției și ai capitalului doar dacă ea corespunde unui flux real pentru investitor. În acest caz, se consideră că scenariile nu vor avea o valoare reziduală la finele perioadei de analiză, ținând cont de specificul acestora.

Costurile financiare ale scenariilor

Costurile financiare ale scenariilor sunt preluate din evaluările realizate în Devizul general al proiectului (Anexa 1).

Costul total al investiției pentru fiecare dintre cele 2 scenarii a fost prezentat anterior.

Sustenabilitatea scenariilor

Analiza sustenabilității scenariilor arată modul în care în perioada de referință a acestora, sursele de finanțare vor egala plățile an după an. Durabilitatea financiară a scenariilor a fost evaluată prin verificarea fluxului de numerar cumulat (neactualizat).

Pentru determinarea fluxului de numerar net cumulat au fost luate în considerare:

- costurile de investiție (eligibile și neeligibile);
- costurile de operare;
- veniturile aduse de fiecare scenariu;
- toate sursele de finanțare pentru investiție și operare care cuprind:
 - contribuția UE;
 - contribuția națională.

Pentru ca o investiție să fie sustenabilă trebuie ca fluxul de numerar cumulat, calculat pentru fiecare al perioadei de referință să fie pozitiv. Fluxul de numerar cumulat se calculează prin însumarea fluxului din anul respectiv cu cel din anul precedent. Din analiza sustenabilității financiare a scenariilor rezultă că acestea au asigurată durabilitatea financiară doar în cazul susținerii anuale de la buget cu o valoare care să acopere cheltuielile, obținându-se astfel un flux net de numerar egal cu 0 pentru fiecare an al perioadei de analiză. În tabelele de mai jos, costul investiției include finanțarea din fonduri UE, contribuția națională și cofinanțarea de la bugetul local.

Analiza economică; analiza cost-eficacitate

Analiza economică s-a realizat pe baza ghidurilor, normelor și reglementărilor în vigoare la nivel național, conformându-se de asemenea, și cu recomandările Comisiei Europene privind acest tip de analiză.

Analiza economică are ca scop ilustrarea viabilității și rentabilității economice a fiecărui scenariu propus, prin determinarea contribuției nete pozitive asupra bunăstării economice totale. Analiza economică transformă costurile și beneficiile unui proiect/scenariu într-o unitate monetară comună și compară nivelul beneficiilor cu nivelul costurilor. Pentru efecte ale proiectelor care nu au o valoare de piață directă (de exemplu, economii de timp, reducerea emisiilor și poluarea locală) este necesară convertirea beneficiilor și costurilor în valori financiare, utilizând metodele prezentate mai jos.

Acest capitol este structurat corespunzător pentru a oferi informațiile necesare asupra costurilor economice de investiție, beneficiilor socio-economice ale proiectului și indicatorilor de rentabilitate economică.

Așa cum s-a specificat anterior, efectul celor două scenarii „cu proiect” analizate este similar, acestea presupunând crearea acelorași tipuri de infrastructuri. Diferența dintre cele două scenarii se referă doar la costurile financiare, prezentate anterior.

Metodologie generală

Pentru a evalua beneficiile și a calcula principalii indicatori ai analizei economice, a fost realizat un instrument de calcul de tip tabelar.

Analiza economică este realizată utilizând metoda incrementală, care reprezintă diferența costurilor și beneficiilor între situația fără proiect și situația cu proiect. Aceasta constă în parcurgerea etapelor de mai jos:

- ajustarea de la prețurile de piață la prețurile economice
 - monetizarea impacturilor din afara pieței
 - includerea efectelor suplimentare indirecte - dacă se consideră necesar
- calcularea indicatorilor de performanță economică

Analiza economică realizată ține seama de următoarele beneficii:

- economii de timp
- economii ale costului de operare al vehiculelor
- economii rezultate din îmbunătățirea siguranței rutiere
- economii rezultate din îmbunătățirea calității aerului
- beneficii rezultate din îmbunătățirea aspectului urban al zonei.

Principalele ipoteze de lucru sunt:

- perioada de referință – 25 de ani, consistentă cu cea pentru analiza financiară
- rata de actualizare – 5%, consistentă cu setul de date de referință ale Comisiei europene
- taxa pe valoarea adăugată este exclusă din analiza economică
- factorul de conversie economică este de 0,97, calculat pe baza CIF – importul de bunuri și servicii și FOB - exportul de bunuri și servicii (sursa: INSSE)
- rata de schimb valutar este de 4,9227

- factorul de anualizare este considerat 300, ținând cont de variațiile săptămânale.

Beneficiul economic al îmbunătățirii calității aerului

Îmbunătățirea calității aerului este evaluată prin estimarea distanței totale de deplasare și valorizarea diferenței de prestație rutieră anuală, ținând cont de valorile unitare ale îmbunătățirii calității aerului recomandate la nivel național.

Costurile aferente poluării aerului sunt cauzate de emisiile de poluanți cu diverse efecte.

Elementele de calcul utilizate pentru calculul economiei costului de operare sunt:

- Reducerea anuală a prestației, evaluată ca produs dintre reducerea zilnică de a prestației rutiere și factorul de anualizare (vehiculexkm/an)
- Valoarea unitară a beneficiilor rezultate din îmbunătățirea calității aerului (lei/vehiculxkm)
- Factorul de creștere al valorii indicatorului, evaluat la 100% din creșterea PIB
- Factorul de actualizare pentru evaluarea valorii actualizate a acestui beneficiu.

Indicatorii economici

Principalii indicatori economici sunt :

- Valoarea netă actualizată (VNA),
- Valoarea netă actualizată a beneficiilor (VNB)
- Valoarea netă actualizată a costurilor (VNC),
- Raportul beneficiu-cost (B/C).

Condițiile de viabilitate economică:

- Valoarea VNB depășește valoarea VNC ($VNB > VNC$)
- Valoarea netă actualizată este mai mare ca 0 ($VNA > 0$)
- Raportul beneficiu-cost este mai mare decât 1.0.

Condițiile de viabilitate economică sunt îndeplinite de ambele scenarii, însă ținând cont de valorile indicatorilor mai mari în cazul **Scenariului 2, se recomandă acest scenariu ca fiind scenariul cu potențialul economic cel mai mare.**

c) Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor

Numim risc nesiguranța asociată oricărui rezultat. Nesiguranța se poate referi la probabilitatea de apariție a unui eveniment sau la influența, la efectul unui eveniment în cazul în care acesta se produce.

Riscul apare atunci când:

- un eveniment se produce sigur, dar rezultatul acestuia e nesigur
- efectul unui eveniment este cunoscut, dar apariția evenimentului este nesigură
- atât evenimentul cât și efectul acestuia sunt incerte.

Managementul riscului presupune următoarele etape:

- Identificarea riscului
- Analiza riscului
- Reacția la risc

Identificarea riscului - se realizează prin întocmirea unor liste de control.

Pentru identificarea riscului se va realiza matricea de evaluare a riscurilor.

Analiza riscului - utilizează metode cum sunt: determinarea valorii așteptate, simularea Monte Carlo și arborii decizionali.

Această etapă este utilă în determinarea priorităților în alocarea resurselor pentru controlul și finanțarea riscurilor. Estimarea riscurilor presupune conceperea unor metode de măsurare a importanței riscurilor precum și aplicarea lor pentru riscurile identificate.

Pentru această etapă, esențială este matricea de evaluare a riscurilor, în funcție de probabilitatea de apariție și impactul produs.

Reacția la Risc - cuprinde măsuri și acțiuni pentru diminuarea, eliminarea sau repartizarea riscului.

Tehnicile de control a riscului recunoscute în literatura de specialitate se împart în următoarele categorii:

- Evitarea riscului – implică schimbări ale planului de management cu scopul de a elimina apariția riscului
- Transferul riscului – împărțirea impactului negativ al riscului cu o terță parte (contracte de asigurare, garanții)
- Reducerea riscului – tehnici care reduc probabilitatea și/sau impactul negativ al riscului
- Planuri de contingență – planuri de rezervă care vor fi puse în aplicare în momentul apariției riscului.

Tabel Error! No text of specified style in document..1. Matricea riscurilor în implementarea proiectului

Nr. risc	Decriere risc	Impact	Proba - bilitate	Puncta j risc	Solutii de contracarare / atenuare propuse
	Intarzieri in executie	Mare 5	Mica 2	10	Stabilirea unui plan de comunicare eficient intre Beneficiar si Implementator asupra progresului proiectului de implementare acivitatilor, pentru a putea lansa atentionari la timp asupra oricarui element ce poate conduce la devieri ale activitatilor si punctelor de control stabilite.
	Incapacitatea Furnizorilor selectati de a implementa rezultatele proiectului conform cerintelor si in timpul agreat.	Mare 5	Mic 1	5	Monitorizarea permanenta a lucrărilor in conformitate cu graficul de implementare si aplicarea de penalitati financiare in cazul intarzierilor.
	Dificultati sau divergente de comunicare eficienta cu toate partile implicate in implementarea proiectului	Mediu 3	Mediu 2	6	Stabilirea unui set de proceduri de comunicare ce vor fi comunicate tuturor membrilor echipelor de proiect. Monitorizarea permanenta de catre echipa de management al proiectului, in cadrul sedintelor de proiect.
	Lipsa expertizei la nivel de excelenta din partea Implementatorului pentru livrarea serviciilor / produselor la termenele stabilite	Mare 5	Mic 1	5	Verificarea competentelor echipei de experti cu experienta relevanta in specializarile cerute si impunerea de masuri corective in cazul in care se demonstreaza ca acestia nu indeplinesc cerintele solicitate in documentatia tehnica de atribuire.
	Instabilitate institutionala / legislativa	Mare 4	Mic 1	4	Monitorizarea permanenta a stadiului proiectului si actualizarea permanenta a planului de raspuns la risc astfel incat sa poata exista o situatie clara a modului de desfasurare a activitatilor in contextul legislativ aferent perioadei de implementare. Semnalarea si informarea factorilor de decizie cu privire la posibilele efecte asupra bunei desfasurari a contractului prin prezentarea planului de risc actualizat si a masurilor identificate pentru eliminarea riscurilor.
	Management de program inefficient Acesta este considerat un risc pentru proiect deoarece orice problema de comunicare in cadrul echipei de proiect sau intre echipa de proiect si Implementator poate duce la	Mediu 3	Mic 1	3	Existenta unor structuri si proceduri interne de coordonare, de monitorizare, control si raportare a fiecarei activitati, in conformitate cu metodologia de management de proiect, in sprijinul structurilor de gestionare a proiectului din cadrul contractului. Suplimentarea echipei de proiect din partea

Nr. risc	Decriere risc	Impact	Proba - bilitate	Puncta j risc	Solutii de contracarare / atenuare propuse
	intarzirei si abateri de la graficul de executie al proiectului ceea ce poate avea consecinte in recuperarea finantarii nerambursabile. Acesta este un risc care poate aparea pe toata perioada de desfasurare a activitatilor din proiect.				Beneficiarului și Consultantului, în cazul unei încărcări prea mari a membrilor echipei.
	Intarzieri in derularea procedurilor de achizitie publica din cauza unor contestatii la caietele de sarcini	Mare 4	Medie 3	12	Respectarea stricta a legislatiei in domeniul achizitiilor publice si intocmirea conformă a documentației de achiziție, cu implicarea autorității contractante astfel încât să nu existe motive de contestare a documentației.
	Intarzieri in recuperarea rambursarii cheltuielilor efectuate (daca este cazul)	Mediu 3	Mediu 3	9	Cu toate ca termenele de rambursare sunt bine stabilite de catre finantator, poate aparea situatia unor intarzieri in rambursarea cheltuielilor. Implementatorul va prezenta beneficiarului situatia financiara actualizata din punctul de vedere al cheltuielilor realizate si va propune un plan pentru continuarea proiectului pana la recuperarea platilor efectuate (renegocierea termenelor de plata cu furnizorii, reducerea unor costuri mai putin relevante pentru implementare si alocarea fondurilor pentru activitățile critice a fi implementate, credit bancar etc)
	Indisponibilitate financiara a beneficiarului pentru efectuarea platilor pana la recuperarea cheltuielilor efectuate (la ramburasare).	Mediu 3	Mediu 3	9	Implementatorul va prezenta beneficiarului situatia financiara actualizata din punctul de vedere al cheltuielilor realizate si va propune un plan pentru continuarea proiectului pana la recuperarea platilor efectuate (renegocierea termenelor de plata cu furnizorii, reducerea unor costuri mai putin relevante pentru implementare si alocarea fondurilor pentru activitățile critice a fi implementate, credit bancar etc)
	Planificare greșită a resurselor, a timpului alocat, a planificării activităților.	Mediu 3	Mare 4	12	Echipa de management din partea Beneficiarului va fi alcătuită din personal cu experiență în derularea de proiecte similare, care să monitorizeze eficient respectarea graficului de implementare și să ia măsuri în cazul unor devieri de la acesta.

Nr. risc	Decriere risc	Impact	Proba - bilitate	Puncta j risc	Solutii de contracarare / atenuare propuse
					Suplimentarea cu personal in cazul in care se constata incarcari ale membrilor echipei de proiect.
	Dificultati in obtinerea avizelor si/sau a autorizatilor de lucrari de la institutii externe (isu-pompieri, sts etc)	Mare 4	Mică 1	4	Informarea Furnizorului cu privire la posibilitatea necesitatii avizarii/autorizarii lucrarilor suplimentare, in functie de necesarul identificat prin oferta tehnica si demararea lucrarilor de avizare/autorizare inca de la semnarea contractului, astfel incat toate demersurile sa se incheie in timp util si fara sa afecteze derularea proiectului conform graficului de implementare.
	Riscuri privind fenomene extreme de tip forta majora, inregistrate la beneficiar indiferent de vointa sau controlul acestuia (incendiu, inundatie, cutremur, fenomene sociale, furt, vandalism, sabotaj etc.) si care pot intrerupe activitatea de implementare a sistemului.	Mare 4	Mica 2	8	Previzionarea lucrarilor pe fiecare perioada de timp cu o rezerva operationala realista (estimata la cca, 2 saptamani) si care permite asigurarea unui interval de timp suficient astfel incat in cazul aparitiei unor fenomene de tip forta majora sa asigure un interval suficient pentru eliminarea efectelor acestora si continuarea lucrarilor fara afectarea in mod semnificativ a graficului de implementare a proiectului.

6. SCENARIUL/OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMIC(A) OPTIM(A), RECOMANDAT(A)

6.1. Comparatia scenariilor/optiunilor propus(e), din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilitatii si riscurilor

Pentru selectarea scenariilor propuse si descrise anterior s-au luat in calcul criteriile de tipul:

- tehnic
- economic - financiar
- sustenabilitate
- riscuri

Pentru fiecare din criteriile de evaluare s-a realizat clasificarea alternativelor prin punctarea acestora de la 1 la 2 puncte (1– optiune recomandata; 2 – optiune alternativa); s-a folosit o medie ponderata intre ponderea individuala a fiecarui criteriu si subcriteriu de evaluare si valoarea data pentru cotarea variantelor.

Criteriu	Pondere individuala	Scenariu propus	
		1	2
<i>Tehnic</i>			
Incadrarea in stasuri	40.00%	1	1
Durata de realizare	5,00%	1	2
<i>Economic - Financiar</i>			
Costul investitiei + Costul de operare si mentenanta	30.00%	1	2
<i>Sustenabilitate</i>			
Impactul social si cultural	10.00%	1	1
Impactul asupra mediului	10.00%	1	1
<i>Riscuri</i>	5,00%	1	1
TOTAL	100.00%	1.00	1.35
DECIZIA	Scenariul 2		

6.2. Selectarea si justificarea scenariului/optiunii optim(e), recomandat(e)

In urma evaluarii alternativelor s-a ales scenariul 1 ca fiind scenariul optim, corespunzator celui mai bun punctaj, scenariu care este conform si cu Expertiza Tehnica efectuata.

Avantajele scenariului recomandat :

- greselile de executie pot fi remediate mai usor;
- cheltuielile de intretinere sunt mai mici;

6.3. Principalii indicatori tehnico-economici aferenti investiției:**Siguranța cu privire la circulația exterioară:**

- circulația în incintă:
 - pe traseele circulate nu sunt denivelări;
 - s-a prevăzut un iluminat adecvat pe traseele de circulație din jurul clădirii, în zona acceselor în clădire și în punctele periculoase;
 - parcajele sunt rezolvate grupat în zona accesului carosabil.
- siguranța cu privire la accese:
 - accesele în clădire sunt dimensionate pe criterii funcționale și de evacuare în cazuri deosebite;
 - pentru accesul cu căruciorul rulant este prevăzută o platforma mobilă pentru persoane cu dizabilități.

Siguranța cu privire la circulația interioară:

- Ușile:
 - pe traseele de circulație, ușile sunt vizibile, cu sisteme de acționare simple, fără risc de blocare și nu au praguri;
 - sensul de deschidere nu limitează lățimea normată de circulație;
 - deschiderea ușilor pe traseele căilor de evacuare se face în sensul evacuării.
- Pardoselile îndeplinesc următoarele exigențe:
 - suprafața plană, netedă, antiderapantă;
 - materiale rezistente la uzură, la șocuri dinamice și statice;
 - sunt rezistente la acțiunea substanțelor de întreținere;
- Pereții adiacenți căilor de circulație sunt plani, netezi și fără asperități.

Siguranța cu privire la deplasarea pe scări și rampe:

- Scarile exterioare vor fi dimensionate corespunzător;
- lățimea rampei pentru persoanele cu dizabilități va fi de min. 1,00m;
- finisajul treptelor exterioare va fi cu ciment mozaicat.

Siguranța în utilizarea instalațiilor**a. Protecția la riscul de electrocutare:**

- alimentarea cu energie electrică a aparatelor și echipamentelor electrice se face cu respectarea instrucțiunilor de montaj ale furnizorului;
- tablourile electrice cu aparate de comutare, siguranță și control s-au amplasat și asigurat astfel încât să nu permită accesul decât pentru personalul tehnic instruit.
- pentru echipamentele și utilajele ce prezintă riscuri la o manevrare greșită se vor afișa la vedere instrucțiuni de folosire;
- cablajul instalațiilor se face îngropat în pardoseală/perete;
- măsurile de protecție la atingerea directă a instalațiilor electrice sunt conformate normativului I7/2011.

b. Protecția împotriva riscului de arsură sau opărire:

- agenții termici utilizați pentru încălzire sunt de natură să nu producă accidente în caz de avarie;
- temperatura părților accesibile ale instalațiilor va fi de maxim 70° C;
- temperatura apei calde menajere va fi de maxim 60° C;
- în spațiile tehnice conductele se vor marca prin simboluri și culori distincte;

- pentru instalațiile de încălzire sunt respectate prevederile din normativul I13

c. Protecția împotriva riscului de explozie:

- toate instalațiile, recipientele și echipamentele ce folosesc agenți sau fluide sub presiune sunt prevăzute cu dispozitive de siguranță (supape de siguranță, tablouri de control și alarmare, elemente de automatizare, etc.);

d. Protecția împotriva riscului de intoxicare:

- intoxicarea se poate produce prin prezența în aer a unor substanțe nocive în cantități și concentrații dăunătoare sănătății (monoxid de carbon, bioxid de carbon, formaldehida, etc.)

- protecția se realizează prin ventilarea corespunzătoare a spațiilor interioare unde s-ar putea acumula noxe.

e. Protecția împotriva riscului de contaminare sau otrăvire.

Riscul de otrăvire poate proveni din apa potabilă care nu trebuie să conțină substanțe nocive după 48 ore în contact cu conductele de transport.

În acest scop se va evita stagnarea apei în rețeaua de distribuție (STAS 1342).

Siguranța la intruziune și efracție

Siguranța la intruziune și efracție presupune protecția împotriva actelor de violență, vandalism sau hoție precum și protecția împotriva pătrunderii insectelor și animalelor.

S-au elaborat măsuri după cum urmează:

- uși cu încuiere fiabilă;
- plase de protecție la ferestre.

Protecția la pătrunderea insectelor și animalelor este asigurată prin etanșarea trecerilor prin pereți și planșee a diverselor tipuri de instalații.

Pubelele și canalele vizitabile sunt accesibile acțiunii de salubritate.

a) Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni.

Conform graficului de implementare a obiectivului de investiții prezentat anterior, durata estimată de implementare este de 36 de luni după semnarea contractului de implementare, din care 12 luni pentru execuția efectivă a investiției.

Indicatori maximi, respectiv valoarea totală a obiectivului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și respectiv fără TVA, din care construcții – montaj (C+M), în conformitate cu devizul general.

Valoarea totală în lei cu TVA/ fără TVA: 33.729.950,89 lei / 28.391.210,06 lei

Din care C+M cu TVA/fără TVA: 31.110.289,91 lei / 26.143.100,18 lei

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

Blocul de locuinte 39 A/B

- Suprafața construită = 628 mp (inclusiv termosistemul de pe fatade)
- Suprafața construită desfășurată = 7.597,46 mp (inclusiv termosistemul de pe fatade)
- Suprafața utilă totală = 5.629,88 mp
- Regim de înălțime – S+P+10 E
- Clasa de importanță conform P100-1/2013 - III
- Categoria de importanță conform HGR 766/1997(anexa 3) – C
- Clasa de risc seismic - Rs III

Prin realizarea investiției vor fi deserviți toți locatarii blocului.

6.4. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice: fonduri proprii, credite bancare, alocatii de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite

Încadrarea cererii de finanțare " REABILITARE ENERGETICĂ A BLOCURILOR DE LOCUINȚE 3C HASDEU SI 39 (SCARA A si B) CARTIER CRANG DIN MUNICIPIUL BUZAU-BLOCUL 39 scara A/B" RENOVARE INTEGRATA se face prin PLANUL NAȚIONAL DE REDRESARE ȘI REZILIENTĂ COMPONENTA C5 – VALUL RENOVĂRII

AXA 1 - SCHEMA DE GRANTURI PENTRU EFICIENȚĂ ENERGETICĂ ȘI REZILIENTĂ ÎN CLĂDIRI REZIDENȚIALE MULTIFAMILIALE

Operațiunea A.1: RENOVAREA INTEGRATA (CONSOLIDARE SEISMICA SI RENOVARE ENERGETICA) A CLADIRILOR REZIDENTIALE MULTIFAMILIALE.

7. URBANISM, ACORDURI SI AVIZE CONFORME

7.1. *Certificatul de urbanism emis in vederea obtinerii autorizatiei de construire*

Certificat de Urbanism nr.92 din 23.02.2022 emis de Primaria Municipiului Buzau, anexat prezentei documentatii.

7.2. *Studiu topografic, vizat de catre Oficiul de Cadastru si Publicitate Imobiliara*

Anexat prezentei documentatii.

7.3. *Extras de carte funciara, cu exceptia cazurilor speciale, expres prevazute de lege*

Anexat prezentei documentatii.

7.4. *Avize privind asigurarea utilitatilor, in cazul suplimentarii capacitatii existente*

Anexate prezentei documentatii.

7.5. *Actul administrativ al autoritatii competente pentru protectia mediului, masuri de diminuare a impactului, masuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu, de principiu, in documentatia tehnico-economica*

Anexat prezentei documentatii.

7.6. *Avize, acorduri si studii specifice, dupa caz, care pot conditiona solutiile tehnice, precum:*

a) Studiu privind posibilitatea utilizarii unor sisteme alternative de eficienta ridicata pentru cresterea performantei energetice;

Nu este cazul.

b) Studiu de trafic si studiu de circulatie, dupa caz;

Anexat prezentei documentatii.

c) Raport de diagnostic arheologic, in cazul interventiilor in situri arheologice;

Nu este cazul.

d) Studiu istoric, in cazul monumentelor istorice;

Nu este cazul.

e) Studii de specialitate necesare in functie de specificul investitiei.

Nu este cazul.

Data:
Martie
2022

Intocmit,
SC GLOBAL TECH XPERT SRL
Arh.Claudia SLIVINSCHI

ANEXA 1 – DEVIZ GENERAL. DEVIZE PE OBIECT

		Proiectant - SC GLOBAL TECH XPERT SRL București, Str. Poarta Alba Nr.1-3 Nr. de inreg. CC. : J40/8236/2011 CUI : 28794181		
DEVIZ GENERAL AL OBIECTIVULUI DE INVESTITII - SCENARIUL II				
al obiectivului de investitii				
REABILITARE ENERGETICA A BLOCURILOR DE LOCUINTE 3C HASDEU SI BLOCUL 39 (SCARA A si B) CARTIER CRANG DIN MUNICIPIUL BUZAU – BLOCUL 39 Scara A si B RENOVARE INTEGRATA				
		Acđ =	7607,01	mp
		TVA	19%	
Nr. Crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare (inclusiv 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	2.000,00	380,00	2.380,00
	3.1.1. Studii de teren	2.000,00	380,00	2.380,00
	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	1.334,00	253,46	1.587,46
3.3	Expertizare tehnica	20.000,00	3.800,00	23.800,00
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al c	33.000,00	6.270,00	39.270,00
	Auditul energetic al cladirii	30.000,00	5.700,00	35.700,00
	Certificatul de performanta energetic la finalizare	3.000,00	570,00	3.570,00
3.5	Proiectare	806.000,00	153.140,00	959.140,00
	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	36.000,00	6.840,00	42.840,00
	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	700.000,00	133.000,00	833.000,00
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 investiti	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	260.000,00	49.400,00	309.400,00
	3.8.1. Asistenta tehnica din partea proiectantului	80.000,00	15.200,00	95.200,00
	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	10.000,00	1.900,00	11.900,00
	3.8.2. Dirigentie de santier	180.000,00	34.200,00	214.200,00
TOTAL CAPITOL 3		1.307.334,00	248.393,46	1.555.727,46
CAPITOLUL 4				
Cheltuieli pentru investitia de baza				
4.1	Constructii si instalatii	26.013.035,00	4.942.476,65	30.955.511,65
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	0,00	0,00	0,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita	226.617,00	43.057,23	269.674,23
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		26.239.652,00	4.985.533,88	31.225.185,88
CAPITOLUL 5				
Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de santier	130.065,18	24.712,38	154.777,56
	5.1.1. Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii d	130.065,18	24.712,38	154.777,56
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizarii de santier	0,00	0,00	0,00
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	292.574,10	0,00	292.574,10
	5.2.1. Comisioanele si dobanzile aferente credit bancii finan	0,00	0,00	0,00
	5.2.2. Cota aferenta ISC pentru controlul calitatii lucrarilor de constructii	130.715,50	0,00	130.715,50
	5.2.3. Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	26.143,10	0,00	26.143,10
	5.2.4. Cota aferenta Casei Sociale a Constructorilor - CSC	130.715,50	0,00	130.715,50
	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	409.584,78	77.821,11	487.405,89
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	12.000,00	2.280,00	14.280,00
TOTAL CAPITOL 5		844.224,06	104.813,49	949.037,55

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				
		28.391.210,06	5.338.740,83	33.729.950,89
din care:				
C + M				
(1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)		26.143.100,18	4.967.189,03	31.110.289,21
In preturi la mai 2021; 1 Euro = 4,9227				
Data: 07.03.2022				
Beneficiar/Investitor: UAT MUNICIPIUL BUZAU				
Intocmit,				
SC GLOBAL TECH XPERT SRL				

DEVIZUL				
obiectului CONSTRUCTII				
		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	REZISTENTA SI ARHITECTURA			
	Tamplarie exterioara din aluminiu si geam termoizolant	936.176,00	177.873,44	1.114.049,44
	Izolare termica la fatada cu vata bazaltica, tencuieli decorative inclusiv desfaceri	2.379.759,00	452.154,21	2.831.913,21
	Finisaje interioare (spatiile comune)	535.118,00	101.672,42	636.790,42
	Trotuar perimetral	1.065.368,00	202.419,92	1.267.787,92
	Termoizolatie la terasa cu polistiren extrudat inclusiv de	563.952,00	107.150,88	671.102,88
	Lucrari de consolidare	18.723.514,00	3.557.467,66	22.280.981,66
	Total constructii	24.203.887,00	4.598.738,53	28.802.625,53
4.1.2.	Instalatii			
	Inlocuirea corpurilor de iluminat florescent si incandescent existente din spatiile comune	128.974,00	24.505,06	153.479,06
	Inlocuirea circuitelor, coloanelor si tablourilor din spatiile comune	259.269,00	49.261,11	308.530,11
	Inlocuirea racordurilor electrice la apartamente	537.568,00	102.137,92	639.705,92
	Instalatie paratrasnet si priza de pamant	115.732,00	21.989,08	137.721,08
	Ventilare eficienta in spatiile comune	81.488,00	15.482,72	96.970,72
	Ventilare eficienta in locuinte	649.604,00	123.424,76	773.028,76
	Montaj coloana uscata (PSI)	20.513,00	3.897,47	24.410,47
	Demontare-montare aparate climatizare si cabluri de pe fatada cladirii	16.000,00	3.040,00	19.040,00
	Instalatie de desfumare casa scarii	0,00	0,00	0,00
	Total instalatii	1.809.148,00	343.738,12	2.152.886,12
TOTAL I - Subcap. 4.1		26.013.035,00	4.942.476,65	30.955.511,65
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 NECESITA MONTAJ	226.617,00	43.057,23	269.674,23
4.3.1.	Sistem fotovoltaic " On- Grid"	226.617,00	43.057,23	269.674,23
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		226.617,00	43.057,23	269.674,23
Total deviz pe obiect (Total I + Total II + Total III)		26.239.652,00	4.985.533,88	31.225.185,88
In preturi la mai 2021; 1 Euro = 4,9227				
Data: 07.03.2022				
Beneficiar/Investitor: UAT MUNICIPIUL BUZAU				
Intocmit,				
SC GLOBAL TECH XPRT SRL				

ANEXA 2 – DEVIZ GENERAL. SCENARIUL ALTERNATIV

		Proiectant - SC GLOBAL TECH XPERT SRL		
		București, Str. Poarta Alba Nr.1-3		
		Nr. de inreg. CC. : J40/8236/2011		
		CUI : 28794181		
DEVIZ GENERAL AL OBIECTIVULUI DE INVESTITII - SCENARIUL I				
al obiectivului de investitii				
REABILITARE ENERGETICA A BLOCURILOR DE LOCUINTE 3C HASDEU SI BLOCUL 39 (SCARA A si B)				
CARTIER CRANG DIN MUNICIPIUL BUZAU – BLOCUL 39 Scara A si B RENOVARE INTEGRATA				
		Acđ =	7607,01	mp
		TVA	19%	
Nr. Crt.	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare (inclusiv 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	2.000,00	380,00	2.380,00
	3.1.1. Studii de teren	2.000,00	380,00	2.380,00
	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	1.334,00	253,46	1.587,46
3.3	Expertizare tehnica	20.000,00	3.800,00	23.800,00
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al c	33.000,00	6.270,00	39.270,00
	Auditul energetic al cladirii	30.000,00	5.700,00	35.700,00
	Certificatul de performanta energetic la finalizare	3.000,00	570,00	3.570,00
3.5	Proiectare	806.000,00	153.140,00	959.140,00
	3.5.1. Tema de proiectare	0,00	0,00	0,00
	3.5.2. Studiu de fezabilitate	0,00	0,00	0,00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si deviz general	36.000,00	6.840,00	42.840,00

	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	700.000,00	133.000,00	833.000,00
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 investiti	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	260.000,00	49.400,00	309.400,00
	3.8.1. Asistenta tehnica din partea proiectantului	80.000,00	15.200,00	95.200,00
	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	10.000,00	1.900,00	11.900,00
	3.8.2. Dirigentie de santier	180.000,00	34.200,00	214.200,00
TOTAL CAPITOL 3		1.307.334,00	248.393,46	1.555.727,46
CAPITOLUL 4				
Cheltuieli pentru investitia de baza				
4.1	Constructii si instalatii	25.281.943,00	4.803.569,17	30.085.512,17
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	0,00	0,00	0,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita	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		25.281.943,00	4.803.569,17	30.085.512,17
CAPITOLUL 5				
Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de santier	126.409,72	24.017,85	150.427,56
	5.1.1. Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii d	126.409,72	24.017,85	150.427,56
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizarii de santier	0,00	0,00	0,00
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	284.491,88	0,00	284.491,88
	5.2.1. Comisioanele si dobanzile aferente credit bancii finan	0,00	0,00	0,00
	5.2.2. Cota aferenta ISC pentru controlul calitatii lucrarilor de constructii	127.041,76	0,00	127.041,76
	5.2.3. Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	25.408,35	0,00	25.408,35
	5.2.4. Cota aferenta Casei Sociale a Constructorilor - CSC	127.041,76	0,00	127.041,76
	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	395.219,15	75.091,64	470.310,78
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	12.000,00	2.280,00	14.280,00
TOTAL CAPITOL 5		818.120,74	101.389,48	919.510,22

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				
		27.407.397,74	5.153.352,11	32.560.749,85
din care:				
C + M				
(1.2 + 1.3 + 1.4 + 2 + 4.1 + 4.2 + 5.1.1)		25.408.352,72	4.827.587,02	30.235.939,73
In preturi la mai 2021; 1 Euro = 4,9227				
Data: 07.03.2022				
Beneficiar/Investitor: UAT MUNICIPIUL BUZAU				
Intocmit,				
SC GLOBAL TECH XPERT SRL				

DEVIZUL				
obiectului CONSTRUCTII				
		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
Cap. 4 - Cheltuieli pentru investitia de baza				
4.1	CONSTRUCTII SI INSTALATII			
4.1.1	REZISTENTA SI ARHITECTURA			
	Tamplarie exterioara din aluminiu si geam termoizolant	936.176,00	177.873,44	1.114.049,44
	Izolare termica la fatada cu vata bazaltica, tencuieli decorative inclusiv desfaceri	2.379.759,00	452.154,21	2.831.913,21
	Finisaje interioare (spatiile comune)	535.118,00	101.672,42	636.790,42
	Trotuar perimetral	1.065.368,00	202.419,92	1.267.787,92
	Termoizolatie la terasa cu polistiren extrudat inclusiv de	563.952,00	107.150,88	671.102,88
	Lucrari de consolidare	18.723.514,00	3.557.467,66	22.280.981,66
	Total constructii	24.203.887,00	4.598.738,53	28.802.625,53
4.1.2.	Instalatii			
	Inlocuirea corpurilor de iluminat florescent si incandescent existente din spatiile comune	128.974,00	24.505,06	153.479,06
	Inlocuirea circuitelor, coloanelor si tablourilor din spatiile comune	259.269,00	49.261,11	308.530,11
	Inlocuirea racordurilor electrice la apartamente	537.568,00	102.137,92	639.705,92
	Instalatie paratrasnet si priza de pamant	115.732,00	21.989,08	137.721,08
	Ventilare eficienta in spatiile comune	0,00	0,00	0,00
	Ventilare eficienta in locuinte	0,00	0,00	0,00
	Montaj coloana uscata (PSI)	20.513,00	3.897,47	24.410,47
	Demontare-montare aparate climatizare si cabluri de pe fatada cladirii	16.000,00	3.040,00	19.040,00
	Instalatie de desfumare casa scarii	0,00	0,00	0,00
	Total instalatii	1.078.056,00	204.830,64	1.282.886,64
TOTAL I - Subcap. 4.1		25.281.943,00	4.803.569,17	30.085.512,17
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 NECESITA MONTAJ	0,00	0,00	0,00
4.3.1.	Sistem fotovoltaic " On- Grid"	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)		25.281.943,00	4.803.569,17	30.085.512,17
In preturi la mai 2021; 1 Euro = 4,9227				
Data: 07.03.2022				
Beneficiar/Investitor: UAT MUNICIPIUL BUZAU				
Intocmit,				
SC GLOBAL TECH XPRT SRL				

EXPERTIZĂ TEHNICĂ

A BLOCULUI DE LOCUINȚE 39, SCĂRILE A ȘI B,

ALEEA CENTRALĂ, NR. 10,

MUNICIPIUL BUZĂU, JUDEȚUL BUZĂU



Expert tehnic atestat,
prof. univ. dr. ing. Nicolae FLOREA



Beneficiar,
Primăria Municipiului Buzău

RAPORT SINTETIC

Denumirea lucrării:	EXPERTIZĂ TEHNICĂ A BLOCULUI DE LOCUINȚE 39 A, B		
Scopul expertizei:	Reabilitare energetică		
Data expertizei:	martie 2022		
Expert tehnic:	Prof.dr.ing. Nicolae Florea	Legitimație:	Seria E, nr. 209
Adresa:	Aleea Centrală, nr. 10, Municipiul Buzău, Județul Buzău		
Categoria de importanță (HG 766/1997):			C
Clasa de importanță și expunere la cutremur (P 100-1):			II
Funcțiunea clădirii:	Locuințe colective		
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 din beton armat, amplasarea acestora fiind stabilită din considerente funcționale. Se remarcă faptul că nu există rost între scările A și B. Planșeele de la toate nivelurile sunt realizate din beton armat, 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 :	58		
Gradul de afectare structurală, R_2 :	80		
Gradul de asigurare structurală seismică, R_3 :	22		
Clasa de risc seismic în care a fost încadrată construcția, R_4 :	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_5 :	I ☐	II ☐	III ☒ IV ☐

COLECTIV DE ELABORARE

Prof. univ. dr. ing. Nicolae FLOREA



dr. ing. Petru MIHAI

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'PM', is written over the printed name.

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 39, scările A și B, situat pe Aleea Centrală, nr. 10, 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 1970, 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 și 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 cîntul 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, vînt 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 $s_{(0,k)} = 2,0 \text{ kN/m}^2$;
- încărcări produse de acțiunea vîntului sunt stabilite conform CR 1-1-4/2012 „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vîntului asupra construcțiilor”; valoarea caracteristică a presiunii de referință este $q_{\text{ref}} = 0,7 \text{ kPa}$, corespunzătoare unei viteze maxime anuale a vîntului la o înălțime de 10 m, mediată pe 1 minut, avînd 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 $H \leq 5\text{ km}$;
- crustale, la care $5 < H \leq 30\text{ km}$;
- intermediare, pentru care $70 \leq H \leq 170\text{ km}$.

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.

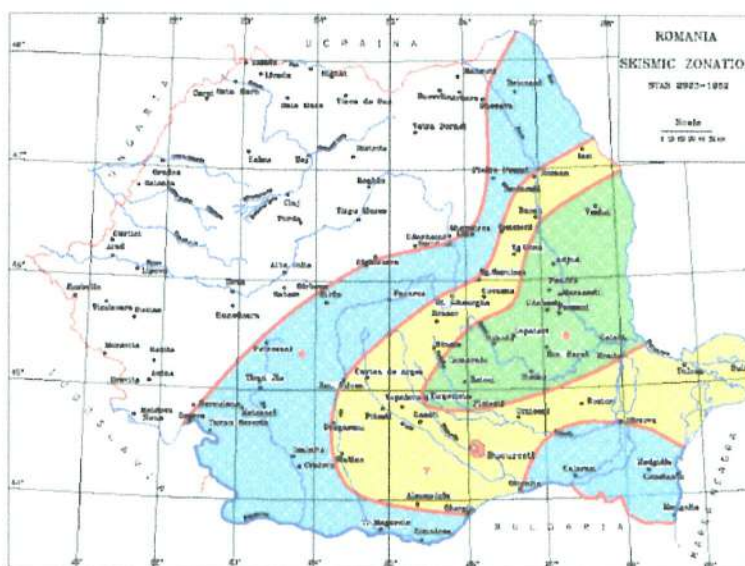


Fig. 1 – Harta de zonare seismică conform STAS 2923/52

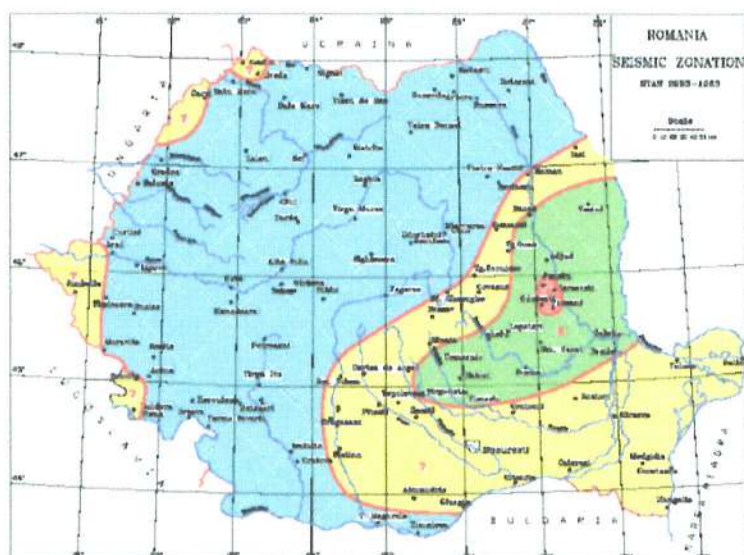


Fig. 2 – Harta de zonare seismică conform STAS 2923/63



Fig. 3 – Harta de zonare seismică conform STAS 11.100/0-77

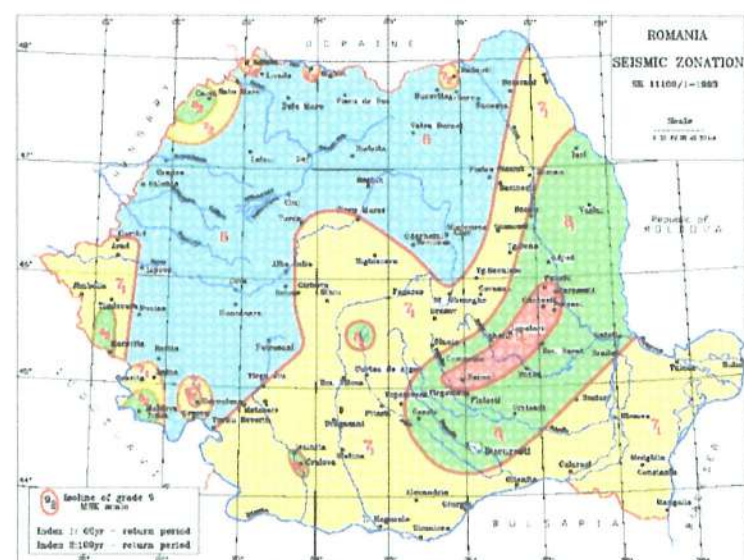


Fig. 4 – Harta de zonare seismică conform STAS 11.100/1-93

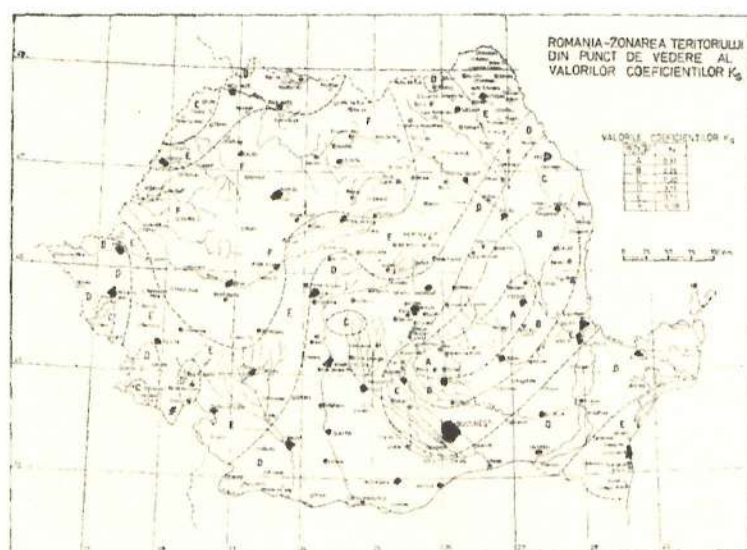


Fig. 5 – Zonarea teritoriului României conform P100-92

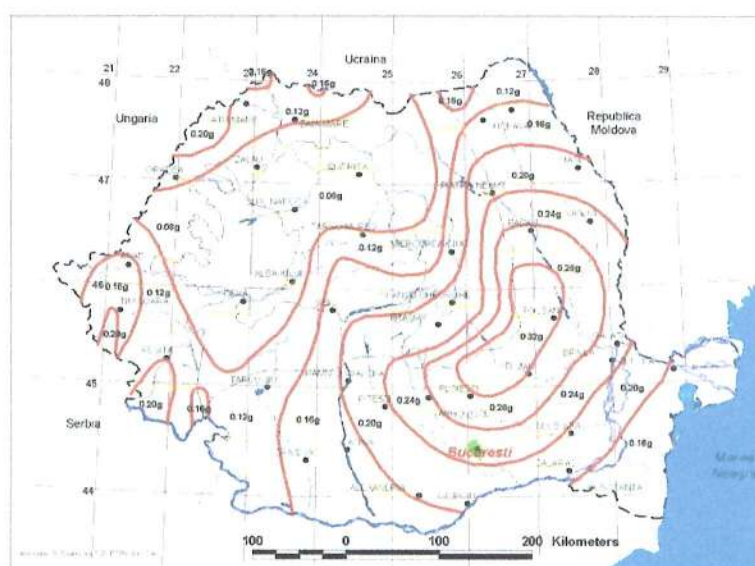


Fig. 6 – Zonarea teritoriului României conform P100-1/2006

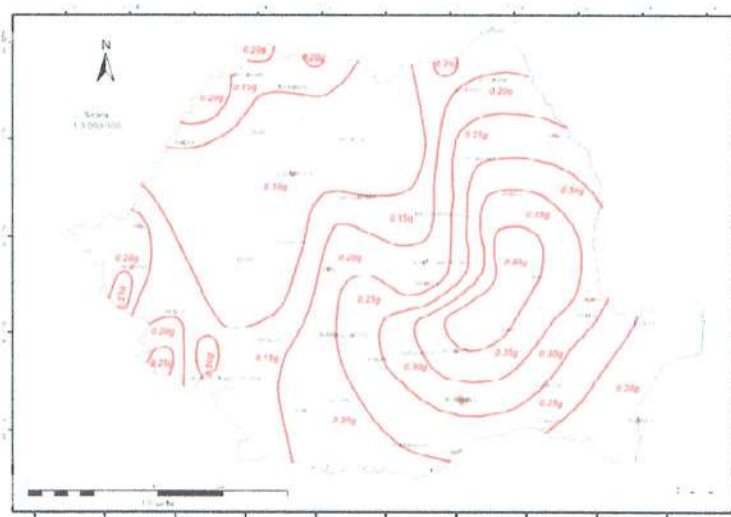


Fig. 7 – Zonarea teritoriului României conform P100-1/2013

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 în pericol stabilitatea structurală. Construcția rămâne reparabilă; repararea construcției poate să nu fie uneori indicată din rațiuni economice. Structura avariata rămâne stabilă; ca o măsură de precauție pot fi prevăzute sprijiniri și unele reparații 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 dacă 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 39, este o construcție cu regim de înălțime S+P+10E și forme rectangulare ce prezintă simetrie.

Proiectul clădirii a fost realizat în anul 1970 de către Institutul de proiectări "PRAHOVA".

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 monoliți din beton armat dispuși după două direcții ortogonale, amplasarea acestora fiind stabilită din considerente funcționale. Se remarcă faptul că nu există rost de separație între scările A și B, structura de rezistență a celor două scări fiind conectată.

Planșeele de la toate nivelurile sunt realizate din 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.

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 relevu 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 de clădiri, calitatea acestora fiind satisfăcătoare. Clasa de beton pusă în operă este C12/15 (marca B200), armarea fiind realizată cu bare din oțel TOR 47, PC52 și OL38. 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 nelinier 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:

- evaluarea calitativă constând în verificarea listei de alcătuire structurală dată în anexele corespunzătoare structurilor din diferite materiale și
- 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 approximate 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 contravânturi 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 dar nu 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.), cu excepția zonei de la parter unde pereții structurali au fost înlocuiți de elemente de cadru (stâlpi și grinzi).

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 prezintă simetrie. 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 și structura principală de rezistență la acțiuni seismice	Criteriul îndeplinit	Criteriul neîndeplinit	
		Neîndeplinire moderată	Neîndeplinire majoră
(i) Condiții privind configurația structurii	Punctaj maxim: 45		
Structura are continuitate pe verticală (elementele verticale sunt continue până la fundații) Structura este redundantă Structura are la toate nivelurile de deasupra cotei teoretice de încastrare caracteristici similare de rezistență și rigiditate Structura are la toate nivelurile de deasupra cotei teoretice de încastrare dimensiuni similare în plan Clădirea are o distribuție uniformă a maselor pe verticală, la toate nivelurile situate deasupra cotei teoretice de încastrare (diferențele 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 și compatibilă cu terenul de fundare Calitatea betonului și oțelului este conformă cu prevederile P100-1 Dimensiunile elementelor structurale și armarea acestora permit dezvoltarea unui mecanism de plastificare cu capacitate optimă de disipare a energiei seismice		26	
(ii) Condiții privind interacțiunile structurii	Punctaj maxim: 15		
Distanțele dintre clădirea evaluată și clădirile vecine sunt suficient de mari pentru a împiedica degradarea clădirilor ca urmare a interacțiunii necontrolate Planșeele intermediare (supantele) au o structură laterală proprie sau sunt ancorate adecvat de structura principală Interacțiunea pereților nestructurali cu structura este controlată, nu cauzează degradări semnificative ale acestora sau ale elementelor structurale adiacente și nu alterează natura răspunsului structurii în ansamblu		12	
(iii) Condiții privind alcătuirea elementelor structurale	Punctaj maxim: 30		
(b) Sistem structural tip pereți Grosimea pereților este mai mare decât 150 mm Pereții au la capete bulbi sau tălpi cu lățimi limitate, prin intersecția pereților nu se formează secțiuni transversale complicate, cu tălpi excesive Efortul axial mediu normalizat în fiecare perete (calculat utilizând rezistența la compresiune a betonului stabilită conform 6.1, (11)) este mai mic decât 0,15 Armarea pereților respectă condițiile constructive de dispunere a armăturii date în P 100-1 Înnădirea și ancorajul armăturilor respectă condițiile din P 100-1 Raportul dintre momentul capabil al pereților și momentul rezultat din calculul structural în combinația seismică de proiectare este minim la baza peretelui, deasupra cotei teoretice de încastrare			16
(iv) Condiții referitoare la planșee	Punctaj maxim: 10		
Placa planșeeilor are grosimea mai mare decât 100 mm și este realizată din beton armat monolit sau din predale prefabricate cu suprabetonare de minim 80 mm grosime Armăturile centurilor și armăturile distribuite în placă respectă condițiile date în P100-1 și în reglementările			4

tehnice conexe Prin modul de alcătuire și armare al planșeelor, forțele seismice din planul planșeului pot fi transmise la elementele structurii verticale (pereți, cadre) Golurile în planșeu sunt bordate adecvat La hale parter cu grinzi articulate, alcătuirea planșeului permite îndeplinirea rolului de diafragmă orizontală rigidă și rezistentă la acțiuni în planul său			
Punctaj R₁	58		

IX. Evaluarea stării de degradare a construcției

Analizând obiectivul conform actualelor prevederi referitoare la rezistența, stabilitatea și siguranța 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 rezistența și 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 acțiunea cutremurului	Punctaj maxim: 50		
Fisuri înclinate în zonele critice ale grinzilor sau stâlpilor Fisuri înclinate în pereți Fisuri normale în grinzi și 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 pereților de beton Flambajul armăturilor longitudinale Fisuri care se dezvoltă în lungul barelor de armătură în zonele critice ale elementelor structurale Fisuri și deformatii remanente în zonele critice (zonele plastice) ale stâlpilor, pereților și grinzilor Fisuri longitudinale în elementele structurale solificate la compresie 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 interacțiunea cu clădiri învecinate Degradări severe ale componentelor nestructurale care interacționează cu structura (fisuri, crăpături, deformatii excesive) Fisuri în planșee cauzate de eforturi acționând în planul lor Degradări ale fundațiilor 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-dezghet, 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 R_1 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

$$R_1 = 58$$

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 R_2 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

$R_3 = 22$

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

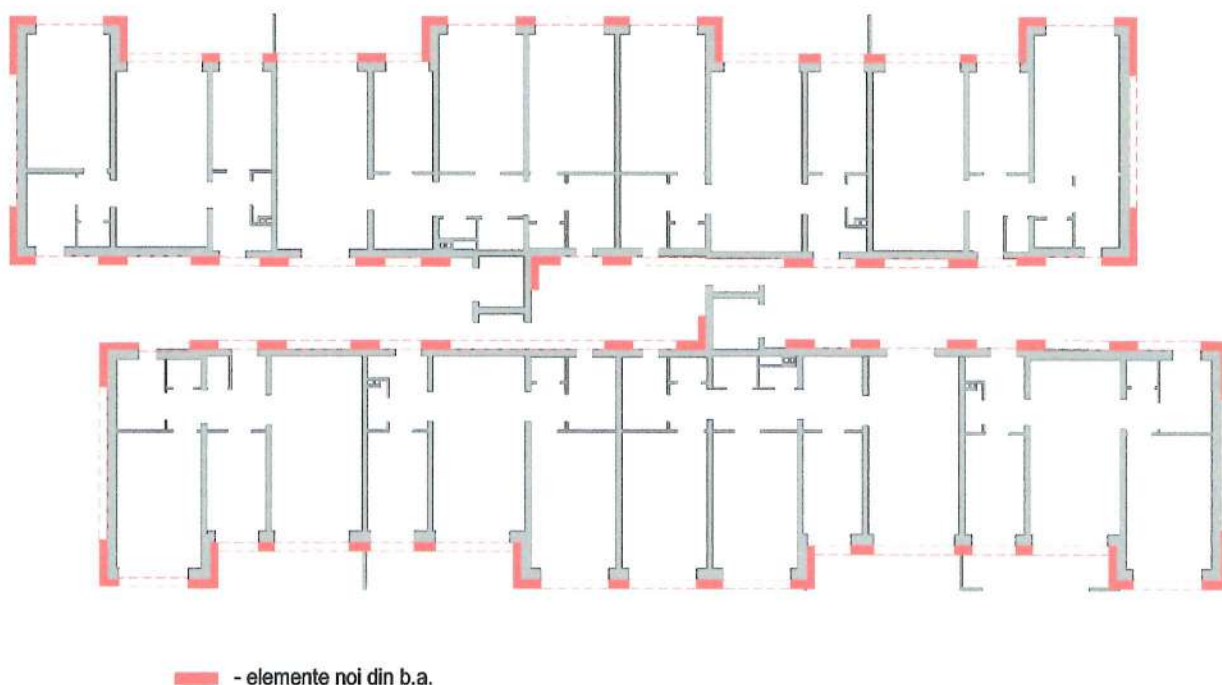
La solicitarea beneficiarului s-a întocmit expertiza tehnică a blocului 39, scările A și B, amplasat pe Aleea Centrală, nr. 10, municipiul Buzău, județul Buzău. Expertiza a fost solicitată de către beneficiar în vederea reabilitării energetice a imobilului.

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 din beton armat, amplasarea acestora fiind stabilită din considerente funcționale. Se remarcă și prezența unor stâlpi din beton armat la nivelul parterului, dispuși pentru flexibilizarea funcționalului.

Planșeele de la toate nivelurile sunt realizate din 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 elemente 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 R_s III, indicatorii aferenți fiind: $R_1 = 70$, $R_2 = 90$ și $R_3 = 70$.

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

A blue circular official stamp is positioned over the signature. The stamp contains the text "FLOREA V." at the top, "ROMANIA" in the center, and "MLP" at the bottom. The signature is written in dark ink over the stamp.

Expert tehnic,
prof. univ. dr. ing. Nicolae FLOREA

ANEXA 1

FOTOGRAFII



Foto 1



Foto 2

FLOREA
RO
MLP
N
EXPERT

[Handwritten signature]



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8

ANEXA 2

BREVIAR DE CALCUL

1. Evaluarea încărcărilor

- Încărcarea din zăpadă

α [°]	γ [kN/m ³]	b [m]	g_{ls} -	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

$S_{k,0,5\mu 1}$ [kN/m ²]	$S_{k,\mu 2}$ [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.				
	$S_{k,F,0,5\mu 1}$ [kN/m ²]	$S_{k,F,\mu 2}$ [kN/m ²]	$S_{k,F,med}$ [kN/m ²]	$S_{e,F}$ [kN/m]	$F_{s,F}$ [kN/m]	$S_{k,S,0,5\mu 1}$ [kN/m ²]	$S_{k,S,\mu 2}$ [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				
	$S_{k,E,0,5\mu 1}$ [kN/m ²]	$S_{k,E,\mu 2}$ [kN/m ²]	$S_{k,E,med}$ [kN/m ²]	$S_{e,E}$ [kN/m]	$F_{s,E}$ [kN/m]	$S_{k,Ef,0,5\mu 1}$ [kN/m ²]	$S_{k,Ef,\mu 2}$ [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				
	$S_{k,Ec,0,5\mu 1}$ [kN/m ²]	$S_{k,Ec,\mu 2}$ [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 planșee 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 planșee 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 rezistență este descompusă în cadre înlocuitoare pe direcție longitudinală și transversală. În continuare sunt prezentate schemele statice ale tuturor tipurilor de cadre înlocuitoare precum și rezultatele maxime al eforturilor obținute la baza structurii.

- Cadrul CL1

Nod	F _x [kN]	F _y [kN]	M _z [kNm]
1	125.29	2538.73	196.42
2	207.19	2560.13	367.80

- Cadrul CL2

Nod	F _x [kN]	F _y [kN]	M _z [kNm]
1	150.22	2637.34	241.11
2	242.04	1240.69	363.65
3	480.84	1656.64	826.89
4	487.21	1803.03	830.93
5	304.97	3247.15	585.21

- Cadrul CL3

Nod	Fx [kN]	Fy [kN]	Mz [kNm]
1	132.81	2311.96	224.04
2	328.64	1152.39	581.04
3	494.62	1517.87	1042.89
4	86.50	2008.53	131.28

- Cadrul CL4

Nod	Fx [kN]	Fy [kN]	Mz [kNm]
1	29.38	1953.76	122.20
2	247.90	1136.04	2510.34
3	976.56	2313.50	14438.38
4	1273.46	2494.07	20025.40
5	95.16	1257.45	749.25
6	3497.70	2772.94	61561.67
7	109.61	1308.15	1003.52
8	1229.12	2528.94	19830.75
9	12.01	1169.34	26.28

- Cadrul CL5

Nod	Fx [kN]	Fy [kN]	Mz [kNm]
1	214.82	267.14	4571.29

- Cadrul CT1

Nod	Fx [kN]	Fy [kN]	Mz [kNm]
1	728.87	1234.39	15998.13

- Cadrul CT2

Nod	Fx [kN]	Fy [kN]	Mz [kNm]
1	922.65	3106.48	14456.37
2	40.71	2151.95	246.66

- Cadrul CT3

Nod	Fx [kN]	Fy [kN]	Mz [kNm]
1	703.77	3370.02	8701.07
2	86.77	2848.76	602.76

- Cadrul CT4

Nod	F _x [kN]	F _y [kN]	M _z [kNm]
1	751.26	1388.16	16562.41

- Cadrul CT5

Nod	F _x [kN]	F _y [kN]	M _z [kNm]
1	987.65	3498.97	13270.54
2	86.71	918.95	372.54
3	466.63	2210.59	5068.99
4	937.22	2839.54	13137.94

- Cadrul CT6

Nod	F _x [kN]	F _y [kN]	M _z [kNm]
1	955.35	1817.44	21168.59

3. Calculul eforturilor capabile în varianta existentă

Determinarea eforturilor capabile s-a realizat pe baza eforturilor axiale și a caracteristicilor geometrice și de material și este prezentată în continuare sub formă tabelară.

Cadrul	Montant	b [cm]	h [cm]	N [daN]	M _{cap} [daNcm]
CL1	1	15	37	253873	854,745
	2	15	48	256013	1,128,476
CL2	1	15	45	263734	1,235,034
	2	15	50	124069	889,506
	3	15	70	165664	1,562,206
	4	15	70	180303	1,562,206
	5	15	65	324715	1,834,656
CL3	1	15	50	231196	1,483,716
	2	15	70	115239	1,562,206
	3	15	90	151787	2,366,906
	4	15	40	200853	829,156
CL4	1	15	90	195376	3,046,406
	2	15	261	113604	13,321,381
	3	15	478	231350	41,499,872
	4	15	537	249407	50,717,655
	5	15	175	125745	7,259,506
	6	15	792	277294	91,510,058
	7	15	195	130815	8,778,051
	8	15	539	252894	51,277,107

	9	15	50	116934	1,206,606
CL5	1	15	187	26714	6,167,323
CT1	1	15	660	123439	45,333,254
CT2	1	15	446	310648	44,411,508
	2	15	110	215195	3,303,606
CT3	1	15	338	337002	23,311,746
	2	15	135	284876	4,660,106
CT4	1	15	555	138816	38,617,634
CT5	1	15	452	349897	47,549,695
	2	15	128	91895	5,283,276
	3	15	324	221059	24,475,982
	4	15	452	283954	39,863,121
CT6	1	15	660	181744	64,914,833

4. Determinarea gradului de asigurare actual

Determinarea gradului de 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.

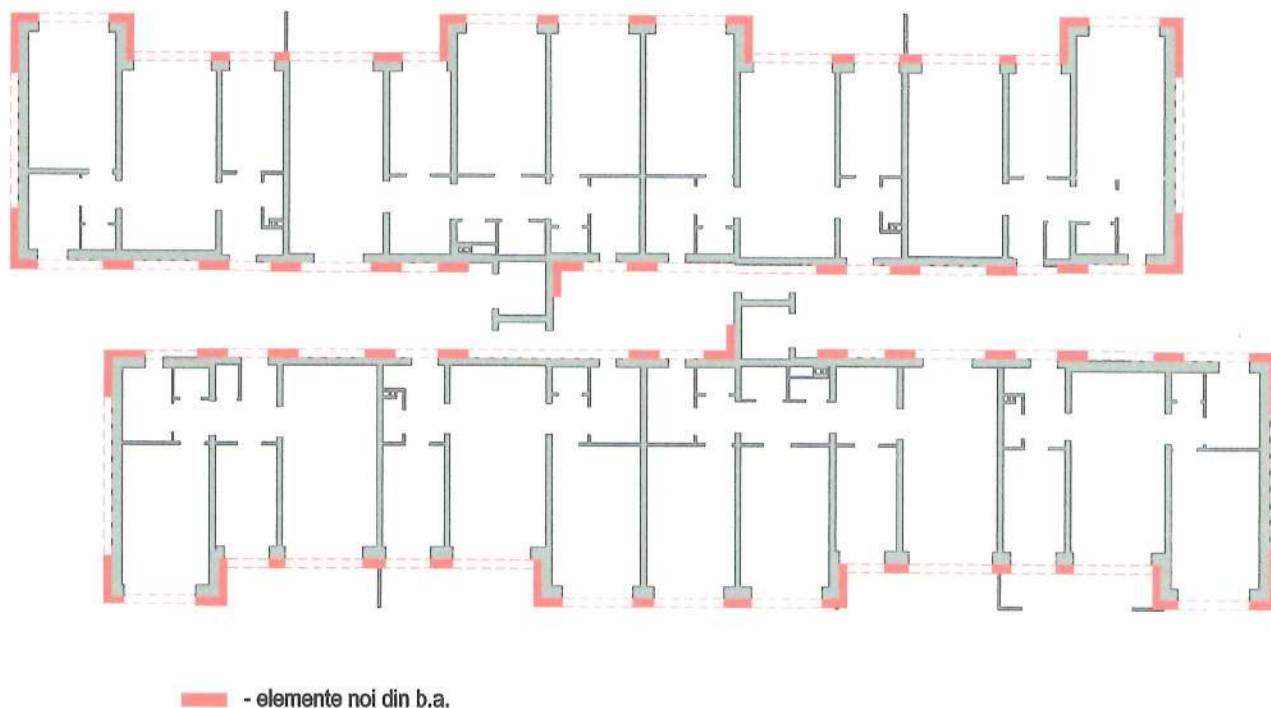
Cadrul	ΣM_{Ed}	ΣM_{Rd}	$R_{3,j}$
CL1	5642200	1,983,221	0.35
CL2	28477900	7083609	0.25
CL3	19792500	6241985	0.32
CL4	1202677900	268616643	0.22
CL5	45712900	6167323	0.13
CT1	159981300	45333254	0.28
CT2	147030300	47715114	0.32
CT3	93038300	27971853	0.30
CT4	165624100	38617634	0.23
CT5	318500100	117172075	0.37
CT6	211685900	64914833	0.31

Direcția	ΣM_{Ed}	ΣM_{Rd}	R_3
Longitudinala	2672847000	598319223	0,22
Transversala	4283342400	1305473104	0,30

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 intervenție

Propunerea de intervenție constă în consolidarea imobilului prin prevederea unor elemente suplimentare din beton armat, conform schiței de mai jos. Noile elemente 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.



Prin prevederea noilor elemente se va îmbunătăți 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 izolației termice și 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 și a caracteristicilor geometrice și de material și este prezentată în continuare sub formă tabelară.

Cadrul	Montant	b [cm]	h [cm]	N [daN]	M _{cap} [daNcm]
CL1	1	15	37	253873	2,918,625
	2	15	48	256013	5,196,878
CL2	1	15	45	263734	1,235,034
	2	15	50	124069	2,269,022
	3	15	70	165664	3,811,960
	4	15	70	180303	3,811,960
	5	15	65	324715	1,834,656
CL3	1	15	50	231196	3,974,126
	2	15	70	115239	3,811,960
	3	15	90	151787	5,634,717
	4	15	40	200853	2,847,492
CL4	1	15	90	195376	16,922,066
	2	15	261	113604	17,153,652
	3	15	478	231350	149,376,263
	4	15	537	249407	54,549,926
	5	15	175	125745	11,091,777
	6	15	792	277294	271,180,969
	7	15	195	130815	12,610,321
	8	15	539	252894	172,356,356
	9	15	50	116934	4,752,027
CL5	1	15	187	26714	6,167,323
CT1	1	15	660	123439	140,303,054
CT2	1	15	446	310648	107,871,948
	2	15	110	215195	17,291,406
CT3	1	15	338	337002	70,870,266
	2	15	135	284876	22,328,906
CT4	1	15	555	138816	118,127,234
CT5	1	15	452	349897	111,893,575
	2	15	128	91895	21,921,396
	3	15	324	221059	69,973,142
	4	15	452	283954	104,207,001
CT6	1	15	660	181744	159,884,633

7. Determinarea gradului de asigurare în varianta propusă

Determinarea gradului de 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.

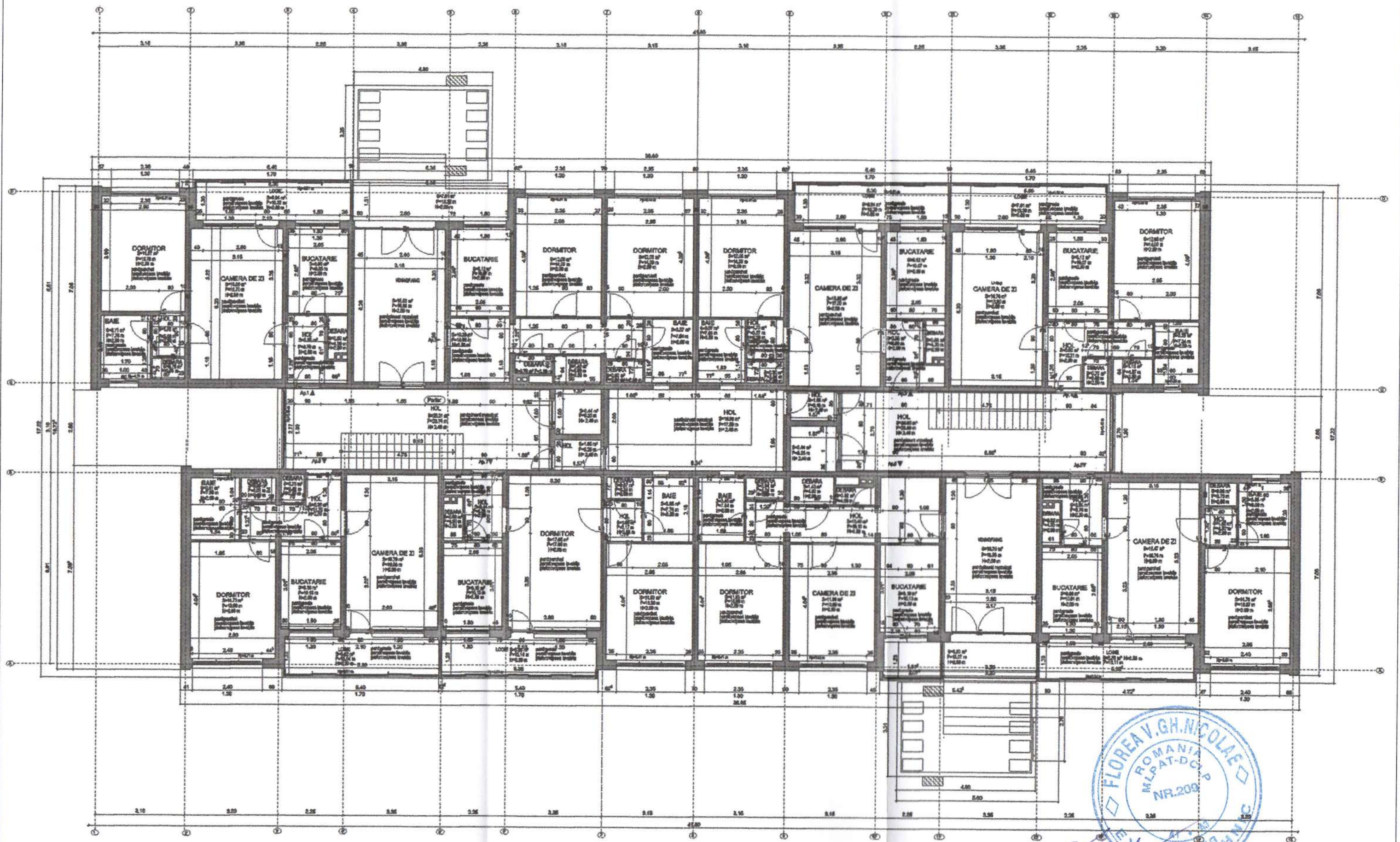
Cadrul	ΣM_{Ed}	ΣM_{Rd}	$R_{3,j}$
CL1	4701833	8,115,504	1.73
CL2	23731583	12962632	0.55
CL3	16493750	16268295	0.99
CL4	1002231583	709993357	0.71

CL5	38094083	6167323	0.16
CT1	133317750	140303054	1.05
CT2	122525250	125163354	1.02
CT3	77531917	93199173	1.20
CT4	138020083	118127234	0.86
CT5	265416750	307995115	1.16
CT6	176404917	159884633	0.91

Direcția	ΣM_{Ed}	ΣM_{Rd}	R_3
Longitudinala	2227372500	1549170492	0,70
Transversala	3569452000	3716380864	1,04

Se poate observa că gradul de asigurare al structurii în varianta propusă este mai mare decât valoarea minimă impusă prin normele legale în vigoare ($R_{3,min} = 0,65$).

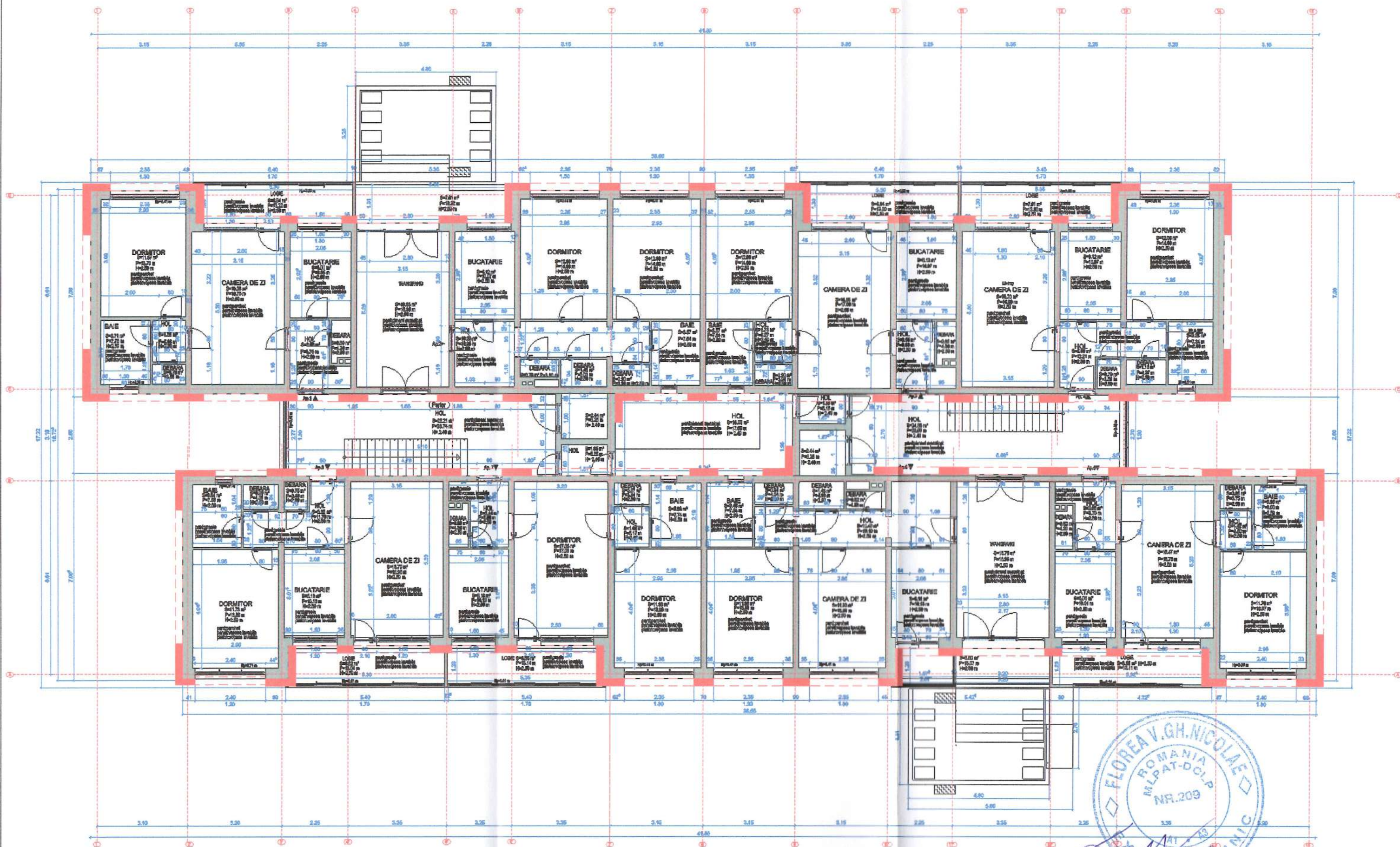




PLAN PARTER



SECȚIUNE CARACTERISTICĂ



— elemente noi din b.a.



SOLUȚIA DE INTERVENȚIE PROPUȘĂ

Constantin Toma

Digitally signed by Constantin Toma

Date: 2022.03.31 19:30:25 +03'00'

Audit energetic

la Blocul de locuinte 39 (SCARA A si B) din municipiul Buzau
aferent obiectivului de lucrari

**„REABILITARE ENERGETICĂ A BLOCURILOR DE
LOCUINȚE 3C HASDEU SI 39 (SCARA A si B) CARTIER
CRANG DIN MUNICIPIUL BUZAU-BLOCUL 39 (SCARA A
si B)” RENOVARE INTEGRATA**



Titularul investiției: UAT Municipiul Buzau, Judetul Buzau

Beneficiarul investiției: UAT Municipiul Buzau, Judetul Buzau

ROMANIA

MINISTERUL DEZVOLTĂRII
REGIONALE ȘI ÎNCĂLEZĂRII

CERTIFICAT
DE
ATESTARE

AUDITOR ENERGIE
PENTRU CLĂDIRI

În temeiul Legii nr. 372/2003 privind

performanța energetică a clădirilor și în baza

Ordnului nr. 3/2008 privind aprobarea

funcționării Ministerului Dezvoltării Regionale

și Construcțiilor, se atestă că:

1. Titularul prezentei atestări este:

2. Titularul prezentei atestări este:

3. Titularul prezentei atestări este:

4. Titularul prezentei atestări este:

5. Titularul prezentei atestări este:

6. Titularul prezentei atestări este:

7. Titularul prezentei atestări este:

8. Titularul prezentei atestări este:

9. Titularul prezentei atestări este:

10. Titularul prezentei atestări este:

11. Titularul prezentei atestări este:

12. Titularul prezentei atestări este:

13. Titularul prezentei atestări este:

14. Titularul prezentei atestări este:

15. Titularul prezentei atestări este:

16. Titularul prezentei atestări este:

17. Titularul prezentei atestări este:

18. Titularul prezentei atestări este:

19. Titularul prezentei atestări este:

20. Titularul prezentei atestări este:

21. Titularul prezentei atestări este:

22. Titularul prezentei atestări este:

23. Titularul prezentei atestări este:

24. Titularul prezentei atestări este:

25. Titularul prezentei atestări este:

26. Titularul prezentei atestări este:

27. Titularul prezentei atestări este:

28. Titularul prezentei atestări este:

29. Titularul prezentei atestări este:

30. Titularul prezentei atestări este:

Semnătura titularului

Nenu

Data eliberării

14.10.2009

CS

CS

CS

CS

CS

CS

CS

CS

CS

CS

CS

CS

CS

CS

CS

CS

CS

CS

D-nu / Dl. *NENU N. DAN*

Cod numeric personal: *16110831390681*

de profesie *INGINER*, cu domiciliul în localitatea *Sat. GOLEȘTI*
(Com. GOLEȘTI) nr. *82*, bl. *---*, sc. *---*
et. *---*, ap. *---*, județul *VRANCEA*

SE ATESTĂ

AUDITOR ENERGIE PENTRU CLĂDIRI

GRADUL: *I*

SPECIALITATEA: *CONSTRUCȚII ȘI ÎNSTALAȚII*

(A.E.I.p.)

MINISTRU

 MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE
ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE 

LEGITIMATIE
AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI

 **Seria VBA Nr. 01030**
Dl.: Nenu N. Dan
CNP: 1610831390681
Grad profesional: I (unu)
Specialitatea: construcții și
instalații (AEci)



Prezenta legitimație este valabilă pe teritoriul
României însoțită de certificatul de atestare auditor
energetic pentru clădiri.

Perioada de valabilitate
02.07.2014 - 01.07.2019



Prezenta legitimație 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 ȘI
ADMINISTRAȚIEI PUBLICE

LEGITIMAȚIE

Seria VBA Nr. 01030

Audit energetic

la Blocul de locuinte 39 (SCARA A si B) din municipiul Buzau
aferent obiectivului de lucrari

**„REABILITARE ENERGETICĂ A BLOCURILOR DE
LOCUINȚE 3C HASDEU SI 39 (SCARA A si B) CARTIER
CRANG DIN MUNICIPIUL BUZAU-BLOCUL 39 (SCARA A
si B)” RENOVARE INTEGRATA**

Intocmit:

Auditor energetic pentru clădiri gr.I:
ing. Nenu Dan

VBA 01030



BORDEROU

A. RAPORT DE ANALIZĂ ȘI CERTIFICARE ENERGETICĂ

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND CLĂDIRIA

- 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 energetică a clădirii

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 3C HASDEU SI 39 (SCARA A si B) CARTIER CRANG DIN MUNICIPIUL BUZAU-BLOCUL 39 (SCARA A si B)”**, **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 și 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 și exploatarea instalațiilor de ventilație și climatizare
- I9-2015 Normativ pentru proiectarea și execuția instalațiilor 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 hidroizolațiilor bituminoase ale acoperisurilor clădirilor
- GT 058-03 Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții pentru Instalații de Ventilație-Climatizare
- GT 060-03 Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții pentru instalațiile de încălzire centrală

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 în municipiul Buzău în cartier Crang, Aleea Centrala nr. 10, bl. 39 AB, jud. Buzău, CF 60622-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+10E)
- 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 Scara A NORD-EST.



Figura 2 – Fațada principală Scara B SUD-VEST.

Clădirea face parte dintr-un ansamblu arhitectural și are funcțiunea de bloc de locuințe S+P+10E, realizat dintr-un singur tronson de bloc cu două scări (A și B). Imobilul a fost proiectat în anul 1970 de către Institutul de proiectări "PRAHOVA", 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+10E, dimensiunile exterioare în plan ale clădirii sunt de 41,80 x 17,22 m, având o amprentă la sol de cca. 658,43 m².

Clădirea are pe fiecare etaj câte 3 apartamente cu 2 camere și 1 apartament cu 3 camere, în total, pe scara, clădirea are 44 apartamente pe scara și 88 apartamente pe bloc.

Înălțimea nivelului este de 2,75 m iar înălțimea liberă a nivelului este de 2,57 m.

Față de punctele cardinale, construcția este orientată astfel:

- ✓ Fațada principală scara A este orientată spre nord-vest **NE**;
- ✓ Fațada posterioară scara A este orientată spre sud-est **SV**;
- ✓ Fațada lateral stânga scara A este orientată spre nord-est **SE**;
- ✓ Fațada lateral dreapta scara A este orientată spre sud-vest **NV**.

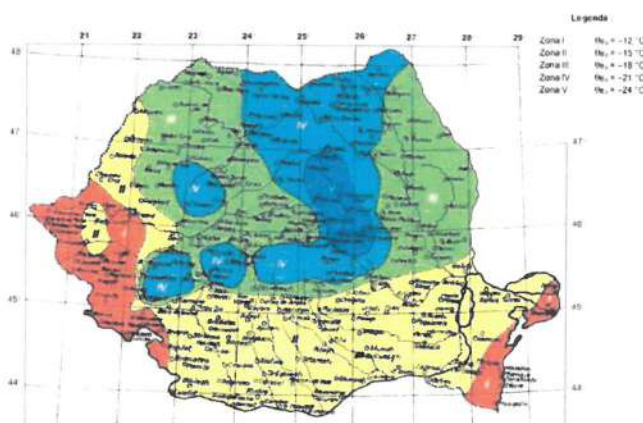
- ✓ Fațada principală scara B este orientată spre nord-vest **SV**;
- ✓ Fațada posterioară scara B este orientată spre sud-est **NE**;
- ✓ Fațada lateral stânga scara B este orientată spre nord-est **NV**;
- ✓ Fațada lateral dreapta scara B este orientată spre sud-vest **SE**.

Amplasamentul construcției este definit de următoarele elemente caracteristice:

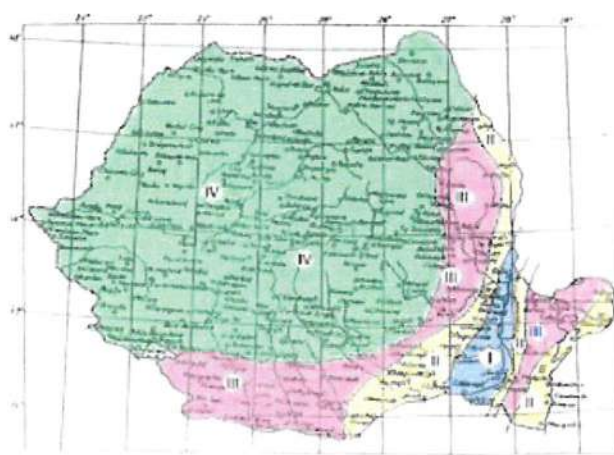
- orientarea față de punctele cardinale: axa longitudinală a blocului are orientare NV - SE, cu intrare în scara A pe fațada: NE și intrare în scara B pe fațada: SV.



- 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, $a_g = 0,35g$; perioada de colț $T_c = 1,6s$ (conform P100-1/2013) Cod de Proiectare seismică Partea 1. Prevederi de proiectare pentru clădiri);

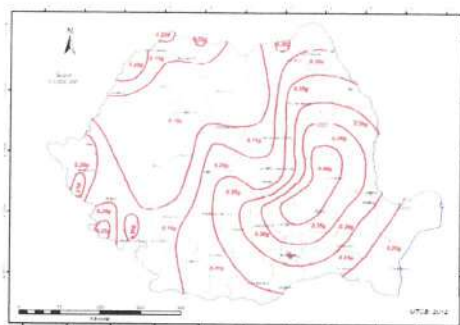


Figura A.1 România - Zonarea valorilor de vârf ale accelerației seismice pentru proiectare la $T_c = 225$ ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani

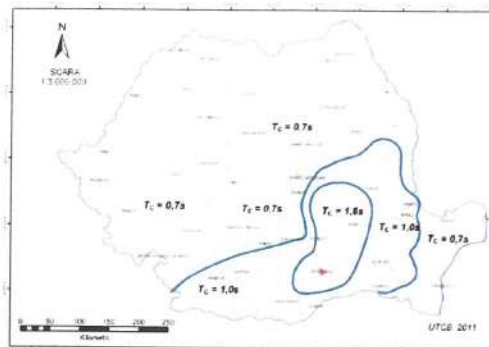
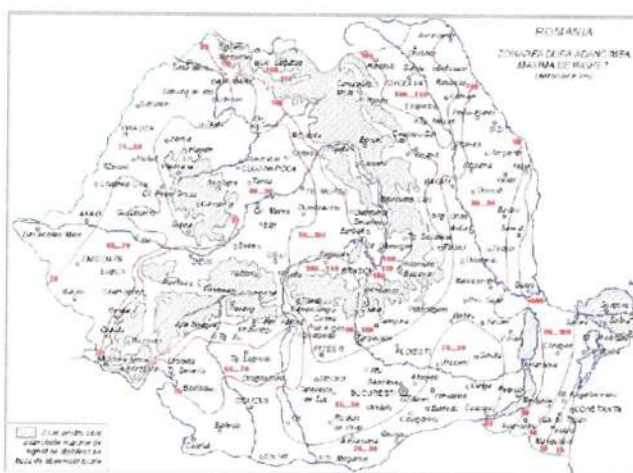


Figura A.2 Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control / cote, T_c , a spectrului de răspuns

- adâncimea minimă de îngheț: 90 cm, conform hărții din STAS 6054-85.



ANEXA 9 - Zonarea teritoriului României după adâncimea de îngheț conform STAS 6054/77. Adâncimi maxime de îngheț

În interior finisajele sunt într-o stare bună, tamplăria din P.V.C./Aluminiu fără măsuri de etansare și este necorespunzătoare din punct de vedere a rezistenței termice. Tencuiala de pe pereții interiori și exteriori este afectată din cauza vechimii și a lipsei de întreținere. Încalzirea blocului este asigurată prin centrale termice murale cu combustibil gazos în fiecare apartament, blocul de locuințe fiind debransat de la sistemul centralizat zonal pentru livrarea agentului termic.

Accesul în subsol se face printr-o rampă amplasată la parter pe casa scării a blocului. Subsola este destinată adăpostirii conductelor de distribuție a apei reci. Conductele de distribuție a apei calde de consum și a agentului termic pentru încălzire sunt rămase pe poziție în subsol, dar sunt debransate de la punctul termic zonal.

Distribuția spațiilor și suprafețele utile ale acestora sunt prezentate în tabelele următoare:

AP1	Hol	3.63
	Debara	0.89
	Bucatarie	6.00
	Camera de zi	16.38
	Sas	1.58
	Debara	0.79
	Baie	3.71
	Dormitor	11.57

AP2	Logie	6.94
	Hol	5.35
	Debara	0.75
	Debara	0.99
	Dormitor	11.73
	Baie	3.51
	Bucatarie	6.18
	Camera de zi	16.79
	Logie	6.94
AP3	Hol	3.44
	Debara	0.89
	Bucatarie	6.18
	Camera de zi	17.05
	Logie	6.94
	Sas	1.66
	Debara	0.87
	Baie	3.68
	Dormitor	11.93
AP4	Hol	10.29
	Bucatarie	6.12
	Debara	0.78
	Debara	1.48
	Debara	0.9
	Baie	3.51
	Camera de zi	12.08
	Dormitor	12.08
SPATII COMUNE	Windfang	16.63
	Hol/Casa scarii	25.21
	Put Lift	2.44
	Hol	1.65

Suprafețe utile pentru situatia existenta

NIVEL	Numar apartamente/Nivel	Suprafata apartamente/Nivel	Spatii comune
PARTER	4+4 (SCARA A+B)	407.22 mp	91.86 mp
ETAJ 1	4+4 (SCARA A+B)	454.48 mp	58.60 mp
ETAJ 2	4+4 (SCARA A+B)	454.48 mp	58.60 mp
ETAJ 3	4+4 (SCARA A+B)	454.48 mp	58.60 mp
ETAJ 4	4+4 (SCARA A+B)	454.48 mp	58.60 mp
ETAJ 5	4+4 (SCARA A+B)	454.48 mp	58.60 mp
ETAJ 6	4+4 (SCARA A+B)	454.48 mp	58.60 mp
ETAJ 7	4+4 (SCARA A+B)	454.48 mp	58.60 mp
ETAJ 8	4+4 (SCARA A+B)	454.48 mp	58.60 mp
ETAJ 9	4+4 (SCARA A+B)	454.48 mp	58.60 mp
ETAJ 10	4+4 (SCARA A+B)	454.48 mp	58.60 mp

Arie utilă locuibilă

ETAJ 1	S _{utilă} (m ²)	499.08
ETAJ 2	S _{utilă} (m ²)	513.08
ETAJ 3	S _{utilă} (m ²)	513.08
ETAJ 4	S _{utilă} (m ²)	513.08
ETAJ 5	S _{utilă} (m ²)	513.08
ETAJ 6	S _{utilă} (m ²)	513.08
ETAJ 7	S _{utilă} (m ²)	513.08
ETAJ 8	S _{utilă} (m ²)	513.08
ETAJ 9	S _{utilă} (m ²)	513.08
ETAJ 10	S _{utilă} (m ²)	513.08
TOTAL		5629.88

Aria utilă parter Spațiu Comercial S_{utilă} (m²)	468.10
Aria utilă Spații Uscătorie și Camera Mașinilor S_{utilă} (m²)	41.56

Arie încălzită

PARTER	S _{încalzită} (m ²)	556.07
ETAJ 1	S _{încalzită} (m ²)	556.07
ETAJ 2	S _{încalzită} (m ²)	556.07
ETAJ 3	S _{încalzită} (m ²)	556.07
ETAJ 4	S _{încalzită} (m ²)	556.07
ETAJ 5	S _{încalzită} (m ²)	556.07
ETAJ 6	S _{încalzită} (m ²)	556.07
ETAJ 7	S _{încalzită} (m ²)	556.07
ETAJ 8	S _{încalzită} (m ²)	556.07
ETAJ 9	S _{încalzită} (m ²)	556.07
ETAJ 10	S _{încalzită} (m ²)	556.07
TOTAL		6116.77

Arie construită și Arie desfășurată

SUBSOL	S _c (m ²)	568,45
PARTER	S _c (m ²)	658,43
ETAJ 1	S _c (m ²)	627,23
ETAJ 2	S _c (m ²)	627,23
ETAJ 3	364,35	627,23
ETAJ 4	S _c (m ²)	627,23
ETAJ 5	S _c (m ²)	627,23
ETAJ 6	S _c (m ²)	627,23
ETAJ 7	S _c (m ²)	627,23
ETAJ 8	S _c (m ²)	627,23
ETAJ 9	S _c (m ²)	627,23
ETAJ 10	S _c (m ²)	627,23
Uscătorie și Camera Mașinilor	S _c (m ²)	98,28
TOTAL arie desfășurată S_{cd}		7597.46

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 si frontoane placate cu caramida aparenta tip Bratca-deteriorate, exfoliate si inegrite de vechime.
- Usi de acces in cladire este din PVC cu geam termopan si panel cu spuma poliuretana.
- 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 circulabila pe o placa de beton armat, hidroizolata si termoizolata cu placi din B.C.A. de 12cm. Terasa clădirii nu prezinta degradari si neetanseitati.

Elemente de izolare termică

Protecția termică a fațadei este asigurată de pereti din beton armat realizate din trei straturi, care este alcatuit astfel: 13cm strat interior de beton + 12cm termoizolatie bca+ 5cm 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 diagrame din beton armat 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 PVC cu geam termoizolant si panel din spuma poliuretana.

Tâmplăria este neetanșă si prezinta multe deteriorari atat la nivelul cercevelor 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 placi din B.C.A. cu grosimea de 12cm. Hidroizolația a fost întreținută. Nu s-au semnalat evenimente.

Blocul este prevăzut cu logii închise pe direcțiile NE si SV la fiecare etaj.

1.2. Elemente de alcătuire a structurii de rezistență

Din punct de vedere structural clădirea este realizată dintr-un singur corp de cladire, cu pereti monoliti de beton armat dispuse dupa doua directii ortogonale.

Imobilul nu asigura conditii optime din punct de vedere al protectiei termice a cladirii cat si al gradului de utilizare a energiei la nivelul 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 monoliți din beton armat dispuși după două direcții ortogonale, amplasarea acestora fiind stabilită din considerente funcționale. Se remarcă faptul că nu există rost de separație între scările A și B, structura de rezistență a celor două scări fiind conectată.

Planșeele de la toate nivelurile sunt realizate din 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.

Starea fizică a structurii

În urma expertizei tehnice efectuate s-a concluzionat că imobilul aparține clasei de risc seismic $R_s II$, 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

Încalzirea blocului asigurată prin centrale termice murale cu combustibil gazos în fiecare apartament, blocul de locuințe fiind debransat de la sistemul centralizat zonal pentru livrarea agentului termic.

Corpurile de încălzire sunt din tablă/otel (necurate de mai mult de trei ani) tip panou cu diverse tipuri de robineti.

Distributia agentului termic pentru încălzire este realizată într-un sistem bitubular de la centrala termică murală.

Clădirea este prevăzută cu instalații sanitare aferente băilor și bucătărilor.

Producerea apei calde se realizează independent la nivelul fiecărui apartament, prin centralele murale menționate la încălzire.

Conductele pentru distributia agentului termic de încălzire sunt cu conducte din polipropilena.

Alimentarea cu apă se realizează de la rețeaua publică a orașului.

1.4 Sistemul de ventilație

Clădirea nu a fost dotată cu instalație de ventilație. Ventilația naturală a fost organizată, prin intermediul coloanelor de ventilație, dar care au fost desființate fără autorizație.

1.5 Sistemul de climatizare

Clădirea nu a fost dotată cu instalație de climatizare.

1.6 Sistemul de iluminat

Instalația electrică a clădirii analizate se afla într-o stare avansată de uzură, protecția circuitelor electrice la scurtcircuit și suprasarcină făcându-se cu siguranțe fuzibile necalibrate. Aparatele electrice, prize, întrerupătoare, comutatoare, sunt uzate și nesigure în funcționare.

Iluminatul asigurat este necorespunzător din punct de vedere al nivelului de iluminare impus de norme.

Corpurile de iluminat de diferite tipuri sunt echipate cu incandescență 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	3075.14 mp
Suprafață tâmplărie cu ramă din PVC/AL	1297.03 mp
Suprafață terasă	556.07 mp
Suprafață placă pe sol	556.07 mp
Suprafață planșeu peste spațiu neîncălzit	556.07 mp
Total suprafață încălzită	6116.77 mp
Suprafață construită desfășurată	7597.46 mp
Volum încălzit	16721.02 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:

$$R = \frac{1}{\alpha_i} + \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\alpha \cdot \lambda_j} + \frac{1}{\alpha_e} \quad [m^2K / W]$$

În calculul rezistențelor termice unidirecționale a fost luat în calcul și coeficientul „a”, coeficient de majorare a conductivității termice a materialelor de construcție în funcție de starea și vechimea.

ELEMENTE VERTICALE

→ Perete exterior

Strat	Alcatuire	"d" [m]	"λ" [W/m ² K]	"a" -	Rezistenta termica [m ² K/W]
-	Suprafata interioara a elementului				0.125
1	Strat interior de beton	0.130	0.93	1.10	0.127
2	Termoizolatie din b.c.a.	0.12	0.28	1.10	0.390
3	Strat exterior de beton	0.050	0.93	1.10	0.049
-	Suprafata exterioara a elementului				0.042
					0.733

ELEMENTE ORIZONTALE

→ Planseu peste un spatiu neincalzit

Strat	Alcatuire	"d" [m]	"λ" [W/m ² K]	"a" -	Rezistenta termica [m ² K/W]
-	Suprafata interioara a elementului				0.167
1	Mozaic turnat	0.04	1.4	1.10	0.026
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
					0.368

→ Planseu terasa

Strat	Alcatuire	"d" [m]	"λ" [W/m ² K]	"a" -	Rezistenta termica [m ² K/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 placi b.c.a.	0.12	0.28	1.30	0.330
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
					0.752

ELEMENTE VITRATE

Nr. crt	Descriere	Orientare	Tipul tamplariei	Rezistența termică (m²K/W)
1	Tamplarie exterioara	Fatada Nord-Est	PVC	0.5
2	Tamplarie exterioara	Fatada Nord-Est	PVC	0.5
3	Tamplarie exterioara	Fatada Nord-Vest	PVC	0.5
4	Tamplarie exterioara	Fatada Nord-Vest	PVC	0.5
5	Tamplarie exterioara	Fatada Sud-Vest	PVC	0.5
6	Tamplarie exterioara	Fatada Sud-Vest	PVC	0.5
7	Tamplarie exterioara	Fatada Sud-Est	PVC	0.5
8	Tamplarie exterioara	Fatada Sud-Est	PVC	0.5

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:

$$R' = \frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{\sum_{i=1}^m \psi_i \cdot l_i}{A} + \frac{\sum_{j=1}^n \chi_j}{A}} \quad [m^2K / W]$$

Element de construcție	Punte termica	"ψ" [W/mK]	"l" [m]	ψ · l [W/K]
1	2	3	4	5=3x4
Perete exterior Fatada Nord-Est	Colt iesind pereti exteriori	0.536	64.7	34.679
	Colt intrând pereti exteriori	0.231	5.5	1.271
	Intersectie perete exterior cu planseu curent	0.359	341.1	122.455
	Intersectie perete exterior cu planseu terasa	0.468	37.90	17.737
	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	37.90	18.912
	Soclu, fara subsol	0	0	0
	Intersectie perete exterior cu tâmplarie (sect. orizontala)	0.487	296.14	144.22
	Intersectie perete exterior cu tâmplarie (sect. verticala)	0.368	728.7	268.162
	Σ (ψ.ℓ) =			607.436
	A =			568.862
	R =			0.733
	R' =			0.411

Perete exterior Fatada Nord-Est	U' =			2.433
	Colt iesind pereti exteriori	0.536	60.1	32.214
	Colt intrând pereti exteriori	0.231	120.2	27.766
	Intersectie perete exterior cu planseu curent	0.359	145.35	52.181
	Intersectie perete exterior cu planseu terasa	0.468	16.15	7.558
	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	16.15	8.059
	Soclu, fara subsol	0	0	0
	Intersectie perete exterior cu tâmplarie (sect. orizontala)	0.487	59.4	28.928
	Intersectie perete exterior cu tâmplarie (sect. verticala)	0.368	59.4	21.859
	$\Sigma (\psi \cdot \ell) =$			178.565
	A =			465.996
	R =			0.733
	R' =			0.572
	U' =			1.748
Perete exterior Fatada Nord-Vest	Colt iesind pereti exteriori	0.536	120.2	64.427
	Colt intrând pereti exteriori	0.231	60.1	13.883
	Intersectie perete exterior cu planseu curent	0.359	138.15	49.596
	Intersectie perete exterior cu planseu terasa	0.468	15.35	7.184
	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	15.35	7.66
	Soclu, fara subsol	0	0	0
	Intersectie perete exterior cu tâmplarie (sect. orizontala)	0.487	28.6	13.928
	Intersectie perete exterior cu tâmplarie (sect. verticala)	0.368	60.94	22.426
	$\Sigma (\psi \cdot \ell) =$			179.104
	A =			421.964
	R =			0.733
	R' =			0.559
	U' =			1.790
Perete exterior Fatada Nord-Vest	Colt iesind pereti exteriori	0.536	0	0
	Colt intrând pereti exteriori	0.231	60.1	13.883
	Intersectie perete exterior cu planseu curent	0.359	29.70	10.662
	Intersectie perete exterior cu planseu terasa	0.468	3.30	1.544
	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	3.30	1.647
	Soclu, fara subsol	0	0	0
	Intersectie perete exterior cu tâmplarie (sect. orizontala)	0.487	46.2	22.499
	Intersectie perete exterior cu tâmplarie (sect. verticala)	0.368	8.8	3.238
	$\Sigma (\psi \cdot \ell) =$			53.473
	A =			80.751
	R =			0.733
	R' =			0.493
	U' =			2.027

Perete exterior Fatada Sud-Vest	Colt iesind pereti exteriori	0.536	64.7	34.679
	Colt intrând pereti exteriori	0.231	5.5	1.271
	Intersectie perete exterior cu planseu curent	0.359	341.10	122.455
	Intersectie perete exterior cu planseu terasa	0.468	37.90	17.737
	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	37.90	18.912
	Soclu, fara subsol	0	0	0
	Intersectie perete exterior cu tâmplarie (sect. orizontala)	0.487	296.14	144.22
	Intersectie perete exterior cu tâmplarie (sect. verticala)	0.368	728.7	268.162
	$\Sigma (\psi \cdot \ell) =$			607.436
	A =			568.862
	R =			0.733
	R' =			0.411
	U' =			2.433
Perete exterior Fatada Sud-Vest	Colt iesind pereti exteriori	0.536	60.1	32.214
	Colt intrând pereti exteriori	0.231	120.2	27.766
	Intersectie perete exterior cu planseu curent	0.359	145.35	52.181
	Intersectie perete exterior cu planseu terasa	0.468	16.15	7.558
	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	16.15	8.059
	Soclu, fara subsol	0	0	0
	Intersectie perete exterior cu tâmplarie (sect. orizontala)	0.487	59.4	28.928
	Intersectie perete exterior cu tâmplarie (sect. verticala)	0.368	59.4	21.859
	$\Sigma (\psi \cdot \ell) =$			178.565
	A =			465.996
	R =			0.733
	R' =			0.572
	U' =			1.748
Perete exterior Fatada Sud-Est	Colt iesind pereti exteriori	0.536	120.2	64.427
	Colt intrând pereti exteriori	0.231	60.1	13.883
	Intersectie perete exterior cu planseu curent	0.359	138.15	49.596
	Intersectie perete exterior cu planseu terasa	0.468	15.35	7.184
	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	15.35	7.66
	Soclu, fara subsol	0	0	0
	Intersectie perete exterior cu tâmplarie (sect. orizontala)	0.487	28.6	13.928
	Intersectie perete exterior cu tâmplarie (sect. verticala)	0.368	60.94	22.426
	$\Sigma (\psi \cdot \ell) =$			179.104
	A =			421.964
	R =			0.733
	R' =			0.559
	U' =			1.790
Perete exterior Fatada Sud-Est	Colt iesind pereti exteriori	0.536	0	0

Colt întrând pereti exteriori	0.231	60.1	13.883
Intersectie perete exterior cu planseu curent	0.359	29.70	10.662
Intersectie perete exterior cu planseu terasa	0.468	3.30	1.544
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	3.30	1.647
Soclu, fara subsol	0	0	0
Intersectie perete exterior cu tâmplarie (sect. orizontala)	0.487	46.2	22.499
Intersectie perete exterior cu tâmplarie (sect. verticala)	0.368	8.8	3.238
$\Sigma (\psi \cdot l) =$			53.473
A =			80.751
R =			0.733
R' =			0.493
U' =			2.027

Element de constructie	Punte termica	" ψ " [W/mK]	"l" [m]	$\psi \cdot l$ [W/K]
1	2	3	4	5=3x4
Planseu peste un spatiu neincalzit	Planseu peste un spatiu neincalzit	0.429	144.71	62.081
	$\Sigma (\psi \cdot l) =$			62.081
	A =			556.1
	R =			0.368
	R' =			0.354
	U' =			2.829

Element de constructie	Punte termica	" ψ " [W/mK]	"l" [m]	$\psi \cdot l$ [W/K]
1	2	3	4	5=3x4
Planseu terasa	Intersectie perete exterior cu planseu terasa	0.401	144.71	58.029
	$\Sigma (\psi \cdot l) =$			58.029
	A =			556.1
	R =			0.752
	R' =			0.697
	U' =			1.434

Valoarea rezistenței termice a tâmplăriei exterioară s-a considerate $R'=0,50 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

C. Performanțe energetice

a) Condiția de confort termic

Nr. crt.	Element de constructii	Ti [°C]	Te [°C]	α_i [W/m ² K]	ΔT_{max} [K]	R' [m ² K/W]	R'nec [m ² K/W]	Observatii
1	Perete exterior	18.96	-15	8	4	0.411	1.061	Nu se verifica
2	Perete exterior	18.96	-15	8	4	0.572	1.061	Nu se verifica
3	Perete exterior	18.96	-15	8	4	0.559	1.061	Nu se verifica
4	Perete exterior	18.96	-15	8	4	0.493	1.061	Nu se verifica
5	Perete exterior	18.96	-15	8	4	0.411	1.061	Nu se verifica
6	Perete exterior	18.96	-15	8	4	0.572	1.061	Nu se verifica
7	Perete exterior	18.96	-15	8	4	0.559	1.061	Nu se verifica
8	Perete exterior	18.96	-15	8	4	0.493	1.061	Nu se verifica
9	Planseu peste un spatiu neincalzit	18.96	11.61	6	2	0.354	0.613	Nu se verifica
10	Planseu terasa	18.96	-15	8	3	0.697	1.415	Nu se verifica
11	Tamplarie exterioara	18.96	-15	-	-	0.500	0.5	Se verifica
12	Tamplarie exterioara	18.96	-15	-	-	0.500	0.5	Se verifica
13	Tamplarie exterioara	18.96	-15	-	-	0.500	0.5	Se verifica
14	Tamplarie exterioara	18.96	-15	-	-	0.500	0.5	Se verifica
15	Tamplarie exterioara	18.96	-15	-	-	0.500	0.5	Se verifica
16	Tamplarie exterioara	18.96	-15	-	-	0.500	0.5	Se verifica
17	Tamplarie exterioara	18.96	-15	-	-	0.500	0.5	Se verifica
18	Tamplarie exterioara	18.96	-15	-	-	0.500	0.5	Se verifica

b) Condiția referitoare la consumul de energie

Nr. crt.	Element de constructii	R'm [m ² K/W]	R'min [m ² K/W]	Observatii
1	Pereti exteriori	0.493	1.8	Nu se verifica
2	Planseu peste un spatiu neincalzit	0.354	2.9	Nu se verifica
3	Planseu terasa	0.697	5	Nu se verifica
4	Tamplarie exterioara	0.500	0.77	Nu se verifica

c) Condiția de evitare a condensului pe suprafața interioară a elementului

Nr. crt.	Element de construcții	Ti [°C]	Te [°C]	α_i [W/m ² K]	R' [m ² K/W]	Tsi,m [°C]	Tr [°C]	Observatii
1	Pereti exteriori	18.96	-15	8	0.493	10.35	12	Apare condens
2	Planseu peste un spatiu neincalzit	18.96	11.61	6	0.354	15.50	12	Nu apare condens
3	Planseu terasa	18.96	-15	8	0.697	12.87	12	Nu apare condens
4	Tamplarie exterioara	18.96	-15	8	0.500	10.47	12	Apare condens

Coeficientului global de izolare termica G1

Nr. crt.	Element de construcții	A [m ²]	R' [m ² K/W]	τ	$\frac{A \cdot \tau}{R'}$
1	Pereti exteriori	3075.14	0.493	1	6234.941
2	Planseu peste un spatiu neincalzit	556.07	0.354	0.22	340.5299
3	Planseu terasa	556.07	0.697	1	797.6419
4	Tamplarie exterioara	1297.03	0.500	1	2594.068
$\left[\sum \frac{A_j \cdot \tau_j}{R'_{mj}} \right]$					9967.181
Volumul spatiului incalzit al cladirii					16721.02
Numarul de schimb de aer pe ora n					0.60
Coeficientului global de izolare termica G					0.800

Valoarea normata ale coeficientul global de izolare termică - GN

Aria anvelopei clădirii de locuit	5484.32
Volumul interior, încălzit, al clădirii	16721.02
A/V	0.33
Numar de niveluri N	11
Coeficientului global de izolare termica GN	0.391

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: **223** zile/an

Regimul de ocupare al clădirii: **24** ore /zi

Temperatura interioară de calcul : **18,96** grd. Celsius

Încălzirea este asigurată prin centrale termice murale cu combustibil gazos montate în fiecare apartament.

În final s-au determinat valorile pe baza cărora se va clasifica din punct de vedere energetic a blocului de locuințe. S-au calculat:

- pierderile de căldură prin transmisie și infiltrații $Q_L = 1059232.43 \text{ kWh/an}$;
 - degajările interioare de căldură $Q_i = 130947.81 \text{ kWh/an}$;
 - aporturile solare $Q_S = 140537.21 \text{ kWh/an}$;
 - aporturile totale de căldură $Q_G = 271485.03 \text{ kWh/an}$;
 - necesarul de energie pentru încălzirea clădirii $Q_h = 792100.7242 \text{ kWh/an}$;
 - pierderile subsistemului de transmisie $Q_{em} = 83563.81754 \text{ kWh/an}$;
 - pierderile subsistemului de distribuție $Q_d = 126313.74 \text{ kWh/an}$;
 - pierderile de căldură ale generatorului (sursei de căldură) $Q_g = 280354.64 \text{ kWh/an}$;
- Însumând toate consumurile de energie prezentate mai sus rezultă un consum total anual de energie pentru încălzire de $1121338.219 \text{ kWh/an}$, respectiv un consum specific de $183.32 \text{ kW/m}^2\text{an}$. (CLASA D)

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 $t_{ar} = 10^\circ\text{C}$. Temperatura apei calde de consum este $t_{ac} = 50^\circ\text{C}$. S-au calculat:

- necesarul de căldură pentru prepararea apei calde de consum livrată $Q_{ac} = 339759.12 \text{ kWh/an}$;
- pierderi de căldură aferente pierderilor și risipei de apă caldă de consum $Q_{ac,c} = 62430.74 \text{ kWh/an}$;
- pierderi de căldură pe conductele de distribuție a apei de consum $Q_{ac,d} = 56764.80 \text{ kWh/an}$;

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 $Q_{acc} = 458954.65 \text{ kWh/an}$, respectiv consumul specific anual de energie pentru acc de $75.03 \text{ kWh/m}^2\text{an}$ (CLASA D).

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, în cazul clădirilor de locuit se face conform Metodologiei MC001 PII-4, anexa II.4.A1, în care se indică consumurile realizate pe tipuri de apartamente și a estimării unui raport de vitrare existent la clădirea auditată.

Tip locuinta	Suprafata considerata	Consum specific mediu de energie electrica
Apartament 2 camere	52.64mp	10.8 kWh/an/m ²
Apartament 3 camere	70.87mp	11 kWh/an/m ²

Pentru sistemul de iluminat aferent clădirii rezultă un consum global anual de energie finală de 59675.24 kWh/an, respectiv un consum specific de energie electrică de 9.76 kWh/m²an (CLASA A).

2.7. Determinarea energiei primare și a cantității anuale de CO₂ emis

Pe baza consumului anual specific de energie termică și electrică calculat conform Mc001 se determină energia primară consumată pentru asigurarea confortului în clădire: 327.84 kWh/m²an.

	Consum energie finala [kWh/m ² ,an]	Factorul de conversie	Consum energie primara [kWh/m ² ,an]	Coeficient conversie [kgCO ₂ /kWh]	Emisii CO ₂ [kgCO ₂ /m ² /an]
Incalzire	183.32	1.17	214.48	0.205	43.968
ACC	75.03	1.17	87.79	0.205	17.996
Climatizare	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ventilare	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Iluminat	9.76	2.62	25.56	0.299	7.642
TOTAL	268.11		327.84		69.606

Pe baza necesarului total anual de energie termică și electrică se determină emisiile anuale echivalente de CO₂ - 69.606 kgCO₂/m²an. **(425.76 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

$$A_{inc} = 6116.77 \text{ m}^2$$

$$Q_{inc} = 1121338.219 \text{ kWh/an}$$

$$q_{inc} = 183.32 \text{ kWh/an} \cdot \text{m}^2$$

CLASA D

Consumul anual specific de energie pentru prepararea apei calde de consum

$$A_{inc} = 6116.77 \text{ m}^2$$

$$Q_{acc} = 458954.65 \text{ kWh/an}$$

$$q_{acc} = 75.03 \text{ kWh/an} \cdot \text{m}^2$$

CLASA D

Consumul anual specific de energie pentru iluminat.

$A_{inc} = 6116.77 \text{ m}^2$

$W_{il} = 59675.24 \text{ kWh/an}$

$q_{il} = 9.76 \text{ kWh/an} \cdot \text{m}^2$

CLASA A

Consumul total anual specific de energie.

$q_{tot} = 268.11 \text{ kWh/an} \cdot \text{m}^2$

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 determinată 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 (m ² K/W)
Perete exterior	1,80
Planșeu terasa	5,00
Tamplarie	0,77

Planseu peste un spatiu neincalzit	2,90
------------------------------------	------

- Valorile absorbivității 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 consum la 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 $\lambda_{iz} = 0,042 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Nu se acordă penalizări conform cap. II.4.5 din Mc001, $p_0 = 1,00$.

Ținând cont de caracteristicile menționate mai sus s-au obținut următoarele rezultate:

- Consumul specific de energie pentru instalația de încălzire : 50,97 kWh/m²an
- Consumul specific de energie pentru prepararea apei calde de consum: 50,81 kWh/m²an
- Consumul specific de energie pentru instalația de iluminat: 9,76 kWh/m²an

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 1 7 4

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii		Notare energetică: 81	
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]		268.11	111.54
Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m²an]		69.61	32.06
Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Clasă energetică	
		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Încălzire:	183.32	D	A
Apă caldă de consum:	75.03	D	C
Climatizare:	-	-	-
Ventilare mecanică:	-	-	-
Iluminat artificial:	9.76	A	A
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an] :			

Date privind clădirea certificată: BLOC DE LOCUINȚE 39 (SCARA A+B)

Adresa clădirii: municipiul Buzau cartier Crang, Aleea

Aria incalzita:

6116,77m²

Centrala nr. 10, bl. 39 AB, jud. Buzău, CF 60622-C1.

Aria construită desfășurată:

7597,46m²

Categoria clădirii: **Bloc de locuințe**

Volumul incalzit al clădirii:

16721,02m³

Regim de înălțime: **S+P+10E**

Anul construirii: **1971**

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 stampila
auditorului

I-CI

Nenu Dan

VBA-01030

1449 din 19.03.2022

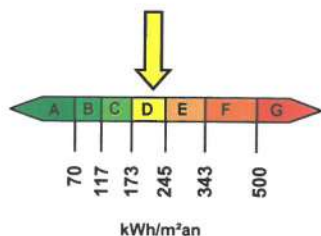
Nenu



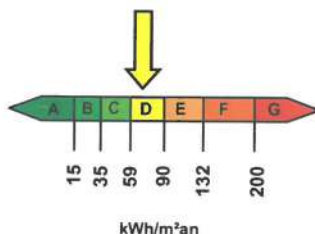
DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

- Grile de clasificare energetică a clădirii funcție de consumul de căldură anual specific:

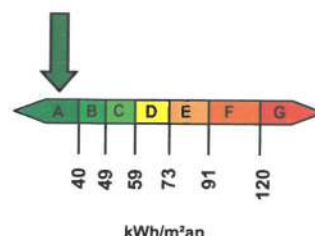
ÎNCĂLZIRE:



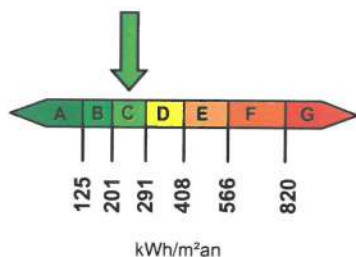
APĂ CALDĂ DE CONSUM:



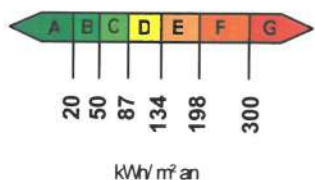
ILUMINAT:



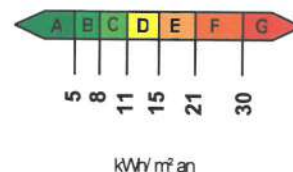
TOTAL: ÎNCĂLZIRE, APĂ CALDĂ DE CONSUM, ILUMINAT



CLIMATIZARE:



VENTILARE MECANICĂ:



- Performanța energetică a clădirii de referință:

Consum anual specific de energie [kWh/m²an]		Notare energetică
pentru:		100
Încălzire:	50.97	
Apă caldă de consum:	50,81	
Climatizare:	-	
Ventilare mecanică:	-	
Iluminat:	9,76	

- 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



3.3.1. Lista recomandărilor auditorului energetic (anexa 1 la CPE)

În cazul clădirii auditate s-au identificat următoarele soluții posibile de reabilitare:

1. SOLUȚII PENTRU ANVELOPA CLĂDIRII

Soluția 1 (S1) – Sporirea rezistenței termice a peretilor exteriori peste valoarea de **1,80 m²k/W** prevăzută de norme, prin izolarea termică a acestora cu un strat de **vata minerala bazaltică rigidă în grosime de 15 cm**.

La aplicarea termosistemului se va acorda o atenție deosebită acoperirii punctelor termice existente. Pe conturul tâmplăriei se va realiza racordarea izolației termice pe o grosime de 3cm, 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 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 urmează a fi utilizat : vata minerala rigidă cu rezistența la compresiune de minimum 30 kPa, clasa de reacție la foc A1 (material incombustibil) și grosimea minimă de 15 cm.

polistiren extrudat ignifugat, efort de compresiune minim 300kPa, clasa de reacție la foc C-s3,d0 și grosimea minimă de 15 cm.

Nota : Pe zona parter, nu se va termoizola fatadele aferent spațiilor comerciale.

Soluția 2 (S2) – Sporirea rezistenței termice a planșeului peste ultimul nivel, peste valoarea de **5,0 m²k/W** prevăzută de norme, cu un **strat din polistiren extrudat de 25 cm grosime**.

Materialul ce urmează a fi utilizat : polistiren extrudat ignifugat, efort de compresiune minim 300kPa, clasa de reacție la foc C-s3,d0 și grosimea minimă de 25 cm.

Soluția 3 (S3) - Sporirea rezistenței termice a plăcii peste subsol neîncălzit, peste valoarea de **2,90 m²k/W** prevăzută de norme, cu un strat din **polistiren extrudat de 15 cm grosime**.

Materialul ce urmează a fi utilizat : polistiren extrudat ignifugat, efort de compresiune minim 300kPa, clasa de reacție la foc C-s3,d0 și grosimea minimă de 15 cm.

Soluția 4 (S4) - Înlocuirea tâmplăriei existente din P.V.C. neetansă de pe fatade cu **tâmplărie termoizolantă Aluminiu cu rupere termică și geam termoizolant**. Pentru asigurarea calității aerului interior și evitarea creșterii umidității interioare tâmplăria va fi prevăzută elemente mobile (batante sau oscilobatante), asigurându-se astfel ventilația naturală organizată a încăperilor. Rezistența termică minimă ce trebuie asigurată de tâmplărie este de **0,77 m²K/W**.

Nota : Caracteristicile de stabilitate mecanică, rezistența la foc precum și caracteristicile termotehnice ale materialelor utilizate la punerea în opera sunt:

- plăci din vata bazaltică rigidă (PLU) cu rezistența la tracțiune 30kPa, clasa de reacție la foc A1

- polistiren extrudat (XPS) cu rezistența la tracțiune 200 kPa, rezistența la compresiune de 300 kPa, care poate fi utilizat numai pe zona de soclu și pe terasa. Reacția la foc-combustibilitate: C-s3,d0
- tamplarie din Aluminu cu rupere termică și geam termoizolant, cu garnituri de etansare. Indice de izolare acustică între 25 – 40 dB (pentru îmbunătățirea izolației fonice se utilizează sticla de grosimi diferite pentru cele trei foi din alcătuirea geamului termoizolant). Clasa de reacție la foc min. C-s2, d0

2. SOLUTII PENTRU INSTALATII

Soluii recomandate pentru instalațiile aferente clădirii

Soluția 5 (S5)

- Reabilitarea instalației de iluminat, utilizarea sistemelor de control a iluminatului, înlocuirea corpurilor de iluminat cu corpuri de iluminat echipate cu lămpi în tehnologie LED cu parametri ridicați și consum redus de energie pe zona spațiilor comune (casa scării, coridor, camera gunoi, spălătorie).

Soluția 6 (S6)

- Soluția de ventilație mecanică utilizând recuperator de căldură cu unități de ventilație de tip descentralizat (unitare) cu recuperare de căldură (eficiente) pentru fiecare apartament în parte și în stații comune, montate pe rețeaua exterior a clădirii
- Utilizarea unui sistem de panouri fotovoltaice în vederea producerii de energie electrică pentru acoperirea unei părți din consumul intern de energie electrică pentru iluminat (pentru zona spațiilor comune).



3.4.1 Anexa tehnică a certificatului de performanță energetică (anexa 2 la CPE)

INFORMAȚII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂAnexa la Certificatul de performanță energetică nr. 1449 din 19.03.2022**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 ☒ 10 Etaje
- ☐ Amplasarea clădirii: **municipiul Buzău in cartier Crang, Aleea Centrala nr. 10, bl. 39 AB, jud. Buzău, CF 60622-C1.**
- ☐ Suprafata incalzita **6116,77m²**
- ☐ Volumul incalzit util al clădirii:..... **16721,02.....m³**
- ☐ Caracteristici geometrice și termotehnice ale anvelopei:

Element de construcție	Suprafață	Rezistență termică corectată
	m ²	m ² K/W
Perete exterior opac	3075.14	0.493
Planseu peste spatiu neincalzit	556.07	0.354
Planseu terasa	556.07	0.697
Tamplarie exterioara	1297.03	0,50

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:

Informații privind încălzirea cu corpuri statice : - **374**buc. Radiatoare din panou din otel/tabla

Informații privind încălzirea cu sobe : nu este cazul

- Necesarul de căldură de calcul :**1760000**..... 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 încălzire**15,78**.....mc /h

3. Date privind instalația de apă caldă de consum: ipoteza de calcul

nr. utilizatori : 291, 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.: 264
☐ Numărul de obiecte sanitare - **352**
☐ 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 rețeaua publică, 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 : 26950 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

z z l l a a

1 2 0 1 7 4

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 Eficiență energetică scăzută			
Consum anual specific de energie [kWh/m²an]		108.99	113.68
Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m²an]		31.14	32.69
Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Clasă energetică	
		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Încălzire:	22.85	A	A
Apă caldă de consum:	75.03	D	C
Climatizare:	-	-	-
Ventilare mecanică:	2.14	A	A
Iluminat artificial:	8.96	A	A
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an] :			

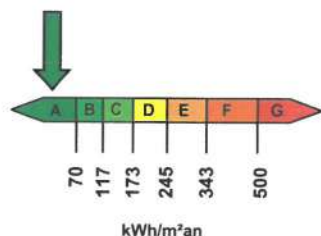
Date privind clădirea certificată: BLOC DE LOCUINȚE 39 (SCARA A+B)			
Adresa clădirii: municipiul Buzau cartier Crang, Aleea Centrala nr. 10, bl. 39 AB, jud. Buzău, CF 60622-C1.		Aria incalzita: 6116,77m²	
Categororia clădirii: Bloc de locuințe		Aria construită desfășurată: 7597,46m²	
Regim de înălțime: S+P+10E		Volumul incalzit al clădirii: 16721,02m³	
Anul construirii: 1971			
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
I-CI	Nenu Dan	VBA-01030	xxxx din xx.xx.xxxx



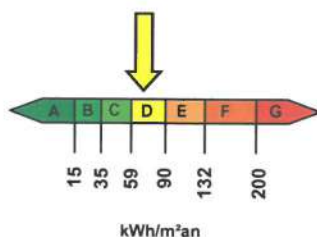
DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRII

- Grile de clasificare energetică a clădirii funcție de consumul de căldură anual specific:

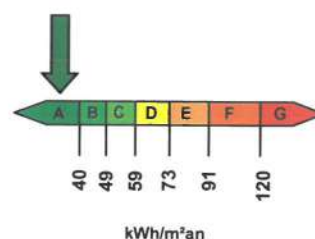
ÎNCĂLZIRE:



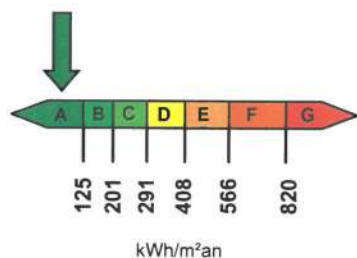
APĂ CALDĂ DE CONSUM:



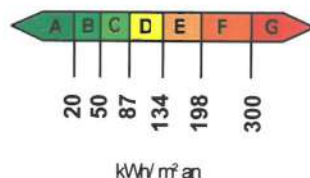
ILUMINAT:



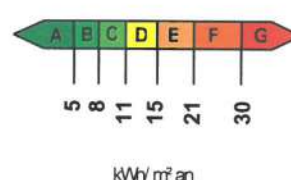
TOTAL: ÎNCĂLZIRE, APĂ CALDĂ DE CONSUM, ILUMINAT



CLIMATIZARE:



VENTILARE MECANICĂ:



- Performanța energetică a clădirii de referință:

Consum anual specific de energie [kWh/m²an]		Notare energetică
pentru:		100
Încălzire:	50,97	
Apă caldă de consum:	50,81	
Climatizare:	-	
Ventilare mecanică:	2,14	
Iluminat:	9,76	

- Penalizări acordate clădirii certificate și motivarea acestora:

$P_0 = 1,0$ – după cum urmează

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



3.3.2. Lista recomandărilor auditorului energetic (anexa 1 la CPE)

Auditul energetic s-a efectuat conform metodologiei de auditare MC 001/2006 aprobate prin Ordinul nr. 157/2007 al Ministerului Construcțiilor, Transporturilor și Turismului.

Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție, R' , se compară cu rezistențele termice normate, R'_{min} , precizate în Anexa 1, tab.1 și tab. 2 pentru clădiri rezidențiale, precizate în **Ordinului MDRAP - FE nr. 2641/2017 privind modificarea și completarea reglementării tehnice Metodologie de calcul a performanței energetice a clădirilor MC 001 / 2006.**

În cazul clădirii auditate s-au identificat următoarele soluții posibile de reabilitare:

1. SOLUȚII PENTRU ANVELOPA CLĂDIRII

Nu este cazul

2. SOLUȚII PENTRU INSTALAȚII

Nu este cazul

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 ☒ 10 Etaje
- ☐ Amplasarea clădirii: **municipiul Buzau in cartier Crang, Aleea Centrala nr. 10, bl. 39 AB, jud. Buzău, CF 60622-C1.**
- ☐ Suprafata incalzita **6116,77m²**
- ☐ Volumul incalzit util al clădirii:..... **16721,02.....m³**
- ☐ Caracteristici geometrice și termotehnice ale anvelopei:

Element de construcție	Suprafață	Rezistență termică corectată
	m ²	m ² K/W
Perete exterior opac	3075.14	2.618
Planseu peste spatiu neincalzit	556.07	3.638
Planseu terasa	556.07	5.247
Tamplarie exterioara	1297.03	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 : - **374**buc. Radiatoare din panou din otel/tabla

Informatii privind incalzirea cu sobe : nu este cazul

- Necesarul de căldură de calcul :**1760000** - 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**15,78**.....mc /h

3. Date privind instalația de apă caldă de consum: ipoteza de calcul

nr. utilizatori : 291, 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.: 264
 ☐ Numărul de obiecte sanitare - **352**
 ☐ 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 rețeaua publică, 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 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 : 25190 W

5. Informatii privind instalația de ventilare: unitati de ventilare de tip descentralizat (unitare) cu recuperator de caldura, cu un debit de 4148.07mc/h.

Întocmit,
 Auditor energetic pentru clădiri,
 ing. Nenu Dan

Nenu



3.5. Anexă foto



F1. Fatada principala scara A: NE



F2. Fatada principala scara B: SV



F3. Fatada posterioara scara A: SV



F4. Fatada posterioara scara B: NE



F5. Fatada laterala dreapta scara A: NV



F6. Fatada laterala dreapta scara B: SE



F7. Usa acces scara A



F8. Usa acces scara B

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 întocmirii: **19.01.2022**

Informații generale:

Clădirea: „**BLOC DE LOCUINȚE 39 (SCARA A și B), BUZĂU**”

Adresa: **municipiul Buzău în cartier Crang, Aleea Centrala nr. 10, bl. 39 AB, jud. Buzău, CF 60622-C1.**

Proprietar: **Asociația de proprietari bloc 39 CT.2 Micro 14**

Destinația principală a clădirii: **Bloc de locuințe**

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 moderată 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 terasă) și respectiv sub 30% (cazul plăcii peste spațiu neîncălzit) din valorile minime obligatorii menționate în C107/1-2005;
- d) clădirea nu dispune de încălzire centralizată asigurată din punctul termic local, **încalzirea termică** se realizează cu centrale murale cu combustibil gazos utilizând corpuri statice din oțel/țabla;
- 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 ventilație mecanică, cu impact negativ asupra calității aerului interior;

Având în vedere aspectele prezentate mai sus și faptul că clădirea are o vechime de peste 51 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 - terasă;
- ☐ necesitatea realizării unei instalații de ventilație de tip descentralizat (unitare) cu recuperare de căldură (eficiente) pentru fiecare apartament în parte și în stații comune, montate pe rețeaua exterior a clădirii;
- ☐ necesitatea utilizării de corpuri de iluminat cu becuri LED pe zona spațiilor comune (casa scării, hol, camera gunoier, camera tehnică);

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

Soluția 1 (S1) - Sporirea rezistenței termice a pereților exteriori

- Îmbunătățirea **protecției termice a pereților exteriori** se propune a se realiza prin montarea unui strat de izolație termică suplimentară din **vata minerală bazaltică 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 bazaltică rigidă (PLU) cu rezistența la tracțiune, clasa de reacție la foc A1**
- **polistiren extrudat (XPS) cu rezistența la tracțiune 200 kPa, rezistența la compresiune de 300 kPa, care poate fi utilizat numai pe zona de soclu și pe zona de contact cu pământul. 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 în 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 minerală bazaltică rigidă 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 făcându-se local, pe fâșii sau în puncte.

Fixarea mecanică a placilor termoizolatoare se realizează 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 în formă de L.

Stratul de protecție și de finisaj pentru pereții exteriori se execută, în straturi succesive (grundul și tinciul/película de finisare finală), cu grosime totală de 5... 10 mm și se armează cu o țesătură deasă 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 silicaticice (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; pigmentii sunt obligatoriu minerali, aspectul fiind mat);
 - ✓ vopsele pe bază de rășini siliconice în dispersie apoasă 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 hidrofoabe.
- **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 ștraifuri 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 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 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 și 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 rezistenței termice a planșeului peste ultimul nivel - terasa

În ceea ce privește terasa, stratul termoizolant va fi aplicat pe fața exterioară a stratului suport, după decopertarea straturilor de lezare 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 protecție 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 rezistența la tracțiune 200 kPa, rezistența la compresiune de 300 kPa, care poate fi utilizat numai pe zona de soclu și pe zona de contact cu pământul. Reacția la foc-combustibilitate: C-s3,d0

Solutia 3 (S3) - Sporirea rezistenței 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 rezistența la tracțiune 200 kPa, rezistența la compresiune de 300 kPa, care poate fi utilizat numai pe zona de soclu și pe zona de contact cu pământul. 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 încât 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 utilizării de ceruri și lacuri pentru curățarea 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 termoizolante 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 construcții care conduc la reducerea zgomotului, a emisiilor poluante în timpul lucrărilor de renovare.

- condiții privind reciclarea – materialele utilizabile trebuie să fie reciclabile și biodegradabile; 70% (în greutate) din deșeurile nepericuloase provenite din activități de construcție și demolări și generate pe șantier să fie pregătite pentru reutilizare, reciclare și alte operațiuni de valorificare; folosirea sistemelor de sortare disponibile pentru deșeurile din construcții și demolări, inclusiv tehnici de demolare selectivă.

- condiții de etansare la aer – aplicarea de tehnologii adecvate de reducere a permeabilității la aer a elementelor de anvelopă opace și asigurarea continuității stratului etans la nivelul anvelopei clădirii și montarea corespunzătoare a tamplăriei 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 Aluminu 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 corectată minimă de $R' = 0,77 \text{ m}^2\text{K/W}$.

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 deformările 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 tablă vopsite în 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 tamplăriei:

- tamplarie din Aluminu cu rupere termica si geam termoizolant, cu garnituri de etansare. Indice de izolare acustica între 25 – 40 dB (pentru îmbunătățirea izolației fonice se utilizează sticla de grosimi diferite pentru cele trei foi din alcatuirea geamului termoizolant). Clasa de reacție 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 instalației de iluminat, utilizarea sistemelor de control (senzori de prezență) a iluminatului, înlocuirea corpurilor de iluminat cu corpuri de iluminat

echipate cu lămpi în tehnologie LED cu parametri ridicați și consum redus de energie pe zona spațiilor comune (casa scării, coridor, camera gunoi, spălătorie).

- Necesitatea refacerii instalației electrice unde aceasta este deteriorată;

4.4 Soluția de ventilare mecanică cu recuperare de căldură

Soluția 6 (S6) - Soluția de ventilare mecanică utilizând recuperator de căldură cu unități de ventilație de tip descentralizat (unitare) cu recuperare de căldură (eficiente) pentru fiecare apartament în parte și în stații comune, montate pe pereții exteriori ai clădirii.

- Instalarea unui sistem de panouri fotovoltaice, echipate cu panouri fotovoltaice monocristaline, instalație de conversie a energiei electrice de curent continuu în energie de curent alternativ și instalație de introducere a energiei generate în sistemul național de energie electrică. Energia furnizată din sistemul de panouri fotovoltaice va deservi zona spațiilor comune (hol, casa scării, camera gunoi, camera tehnică).

4.5. Lucrări conexe

Lucrările suplimentare (conexe) recomandate să se adăuge celor de eficientizare energetică a clădirii, sunt următoarele:

- repararea trotuarelor de protecție (se repară trotuarele de protecție cu asfalt 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 apă rece și de evacuare a apelor uzate și pluviale, dacă 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	3075.14 mp	3075.14 mp
Suprafață tâmplărie	1297.03 mp	1297.03 mp
Suprafață terasă	556.07 mp	556.07 mp
Suprafață placă pe sol	556.07 mp	556.07 mp
Suprafață planșeu peste spațiu neîncălzit	556.07 mp	556.07 mp
Total suprafață încălzită	6116.77 mp	6116.77 mp
Suprafață construită desfășurată	7597.46 mp	7597.46 mp
Volum util încălzit	16721.02 mc	16721.02 mc
Volum total al clădirii	20513.14 mc	20513.14 mc
Factorul de compactitate al clădirii	0,33	0,33

Sucesiunea 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 $\lambda=0,040$ W/(mK);
- vată minerală bazaltică rigidă cu $\lambda=0,038$ 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

La pereții exteriori se adaugă rezistența termică a unui strat din vata minerală bazaltică rigidă 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	Rezistență termică minimă corectată
	$\text{m}^2\text{K/W}$	$\text{m}^2\text{K/W}$	$\text{m}^2\text{K/W}$
Perete exterior	0,493	2,618	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	Rezistență termică minimă corectată
	$\text{m}^2\text{K/W}$	$\text{m}^2\text{K/W}$	$\text{m}^2\text{K/W}$
Planșeu terasa	0,697	5,247	5,00

PLANȘEU PESTE UN SPATIU NEINCALZIT

La planșeul peste un spațiu neîncălzit se adaugă rezistența termică a unui strat din polistiren extrudat ignifugat de 15 cm grosime, dispus la intradosul planșeului de peste parter. Se constată reducerea coeficientului de reducere a rezistenței generat de punțile termice.

Element de construcție	Rezistență termică înainte de reabilitare	Rezistență termică după reabilitare	Rezistență termică minimă corectată
	$\text{m}^2\text{K/W}$	$\text{m}^2\text{K/W}$	$\text{m}^2\text{K/W}$

Planseu peste parter	0,354	3,638	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	0,50	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	6116.77	mp					
Area utila totala	5629.88	mp					
	incalzire	acm	iluminat	climatizare	ventilare		
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		
Canitate de CO2 atribuita energiei primare [Kg CO2/kWh]	Gaz natural	Gaz natural	Energie electrica din SLN	Energie electrica din SLN	Energie electrica din SLN	TOTAL	U.M.
	0.205	0.205	0.299	0.299	0.299		
Climatizare - COP	0						
Consumul specific anual de energie din surse clasice (combustibili fosili), energie finala	1121338.22	458954.65	59675.24	0.00	0.00	1639968.11	kWh/an
Emisiile de CO2 aferent energiei finale	229874.33	94085.70	17842.90	0.00	0.00	341802.93	kgCO2/an
Consumul anual specific de energie la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala	183.32	75.03	9.76	0.00	0.00	268.11	kWh/an*m2
Consumul anual specific de energie finala	199.18	81.52	10.60	0.00	0.00	291.30	kWh/an*m2
Indicele de emisii CO2 la nivelul sursei aferent energiei finale	40.83	16.71	3.17	0.00	0.00	60.71	kgCO2/an*m2
Consumul anual de energie primara	1311965.72	536976.95	156349.12	0.00	0.00	2005291.78	kWh/an
Emisiile de CO2 aferent energiei primare	268952.97	110080.27	46748.39	0.00	0.00	425781.63	kgCO2/an
Consumul anual specific de energie la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie primara	214.49	87.79	25.56	0.00	0.00	327.84	kWh/an*m2
Consumul anual specific de energie primara	233.04	95.38	27.77	0.00	0.00	356.19	kWh/an*m2
Indicele de emisii CO2 aferente energiei primare	47.77	19.55	8.30	0.00	0.00	75.63	kgCO2/an*m2

Consumuri de energie dupa renovare

SINTEZA INDICATORILOR CLADIRE AMELIORATA							
Suprafata incalzita	6116.77	mp					
Area utila totala	5629.88	mp					
	incalzire	acm	iluminat	climatizare	ventilare		
Factor conversie in energie primara	Gaz natural	Gaz natural	Energie electrica din SLN	Energie electrica din SLN	Energie electrica din SLN	TOTAL	U.M.
	1.17	1.17	2.62	2.62	2.62		
Canitate 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 anual de energie din surse clasice (combustibili fosili), energie finala	139783.65	458954.65	54821.58	0.00	13081.35	666641.23	kWh/an
Emisiile de CO2 aferent energiei finale	28655.65	94085.70	16391.65	0.00	3911.32	143044.33	kgCO2/an
Consumul anual specific de energie la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie finala	22.85	75.03	8.96	0.00	2.14	108.99	kWh/an*m2
Consumul anual specific de energie finala	24.83	81.52	9.74	0.00	2.32	118.41	kWh/an*m2
Indicele de emisii CO2 la nivelul sursei aferent energiei finale	5.09	16.71	2.91	0.00	0.69	25.41	kgCO2/an*m2
Consumul anual de energie primara	163546.87	536976.95	143632.53	0.00	34273.14	878429.48	kWh/an
Emisiile de CO2 aferent energiei primare	33527.11	110080.27	42946.13	0.00	10247.67	196801.18	kgCO2/an
Consumul anual specific de energie la nivelul sursei asigurat din sursa clasica, energie primara	26.74	87.79	23.48	0.00	5.60	143.61	kWh/an*m2
Consumul anual specific de energie primara	29.05	95.38	25.51	0.00	6.09	156.03	kWh/an*m2
Indicele de emisii CO2 aferente energiei primare	5.96	19.55	7.63	0.00	1.82	34.96	kgCO2/an*m2
SURSE REGENERABILE							
Consumul specific anual de energie din regenerabile, energie finala	0.00	0.00	5482.16	0.00	13081.35	18563.51	kWh/an
Consumul anual specific de energie la nivelul sursei asigurat din sursa regenerabila, energie finala	0.00	0.00	0.90	0.00	2.14	3.03	kWh/an*m2
Consumul anual specific de energie finala	0.00	0.00	0.97	0.00	2.32	3.30	kWh/an*m2

INDICATORI SPECIFICI CALCULATI				
Suprafata utila incalzita	5629.88	mp		
Suprafata desfasurata	7597.46	mp		
Persoane care beneficiaza de masuri pentru adaptarea la schimbarile climatice	291.00	pres.		
Rezultate	Valoare la inceputul implementării proiectului	Valoare la finalul implementării proiectului (de output)	Valoare reducere	Procent reducere
Consumul anual specific de energie finala pentru incalzire (kWh/m2 an)	199.18	24.83	174.35	87.53%
Consumul anual specific de energie primara (kWh/m2 an)	356.19	156.03	200.16	56.19%
Consumul anual de energie primara utilizând surse regenerabile (kWh/m2 an)	0.00	3.03		
Nivel anual estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent kgCO2/m2 an)	75.63	34.96	40.67	53.78%

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 apartament 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 prefizabilitate și nu poate face obiectul unui dosar de finanțare a lucrărilor. Analiza economică se bazează pe următoarele ipoteze și valori:

- sume 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, N_R [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]
				3075.1	180	553525.9
		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]
				556.1	200	111214.0
		S3	Termoizolarea placii peste spatiu neincalzit, ce se aplică la intradosul acesteia cu un strat de polistiren extrudat de 15 cm	Suprafata:	Pret unitar:	Pret total:
				S _S	P.U.	P= S _S • P.U.
				[m²]	[lei/m²]	[lei]
				556.1	120	66728.4
		S4	Tâmplărie dintamplarie termoizolanta Aluminu cu rupere termica si geam termoizolant, având spațiul dintre geamuri umplut cu argon/krypton, sticla tip LowE.	Suprafata:	Pret unitar:	Pret total:
				S _{FE}	P.U.	P= S _{FE} • P.U.
				[m²]	[lei/m²]	[lei]
				1297.0	1200	1556440.8
		S5	Utilizarea unor corpuri de iluminat echipate cu lămpi LED cu parametri lumino tehnici ridicați și consum redus de energie; Introducerea sistemelor de control și reglare a instalațiilor de iluminat.	Suprafata:	Pret unitar:	Pret total:
				S _u :	P.U.	P= S _{PLAC} • P.U.
				[m²]	[lei/m²]	[lei]
				322.3	220	70906.0
V1=S1+S2+S3+S4+S5				Σ:	2358815.1	
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]		
		218	3000	654000.0		
	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:	3057815.1	

Cost investitie pentru		
varintele de modernizare		
Varianta:	Cost total/varinata	
	[lei]	[€]
V1:	2358815.1	476653.5
V2:	3057815.1	617902.7
Curs valutar:	4.9487	[lei/€]

REZULTATELE ANALIZEI ECONOMICE

Variata:	Costul investitiei C_m	Necesar Q_n de caldura pt. incalzire	Consum $Q_{r,h}$ de caldura pt. incalzire	Consum $Q_{r,w}$ de caldura pt. acc.	Consum $W_{i,l}$ de en.ele pt. iluminat	Consum $Q_{r,c}$ de en. pt. racire	Consum $Q_{r,v}$ de en. pt. ventilare	Consum $Q_{r,T}$ 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	792100.72	1121338.22	458954.65	59675.24	0.00	0.00	1639968.11	183.32	268.11	-
V1	476653.49	171311.71	232972.74	458954.65	59675.24	0.00	0.00	751602.63	38.09	122.88	888365.48 54.2
V2	617902.71	171311.71	139783.65	458954.65	54821.58	0.00	13081.35	666641.23	22.85	108.85	973326.88 59.4

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. Econom 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.)	118153.93	12058.77	130212.70	-	-	-	-	-	-	-	-
V1	51733.41	12058.77	63792.18	66420.52	0.00	66420.52	0.0	1478147.7	-492482.3	7.2	0.03577
V2	44765.93	13721.37	58487.30	73388.00	3624.19	77012.19	200.0	38973652.0	-527026.0	8.0	0.04232

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 imbunatateste 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

Măsurile 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 clădirea existentă, se va realiza în practică numai prin aplicarea unor soluții de îmbunătățire a gradului de protecție termică, conform reglementărilor tehnice în vigoare (Marcajul obligatoriu CE pe produse finite fabricate în România va legifera folosirea lor pe piața Comunității Europene) la următoarele elemente de construcție perimetrale:

- pereți exteriori;
- planșee care delimitează volumul încălzit al clădirii de spații neîncalzite adiacente (planșee de pod, planșee peste subsoluri neîncalzite, s.a.);
- planșee pe sol, peste cota terenului sistematizat (CTS);
- tâmplăria exterioară.

Să se folosească, în cât mai mare măsură, facilitățile oferite în acestă privință de:

- _ materialele termoizolante noi, cu performanțe superioare;
- _ soluțiile și tehnologiile noi de aplicare, fixare și protejare a straturilor termoizolante suplimentare, cu un grad ridicat de calitate, siguranță, comportare în exploatare și durabilitate.

Principale caracteristici tehnice ale materialelor termoizolante utilizate:

- ***placi din vată bazaltică rigidă (PLU) cu rezistență la tracțiune, clasa de reacție la foc A1***
- ***polistiren extrudat (XPS) cu rezistență la tracțiune 200 kPa, rezistență la compresiune de 300 kPa. Reacția la foc-combustibilitate: C-s3,d0***
- ***tâmplărie din Aluminu, cu garnituri de etansare. Indice de izolare acustică între 25 – 40 dB (pentru îmbunătățirea izolației fonice se utilizează sticla de grosimi diferite pentru cele trei foi din alcatuirea geamului termoizolant). Clasa de reacție 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 39 (SCARA A si B)**

Adresa: municipiul Buzau in cartier Crang, Aleea Centrala nr. 10, bl. 39 AB, jud. Buzău, CF 60622-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 ($T_e = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$)

☐ **Regimul de înălțime** al clădirii: S+P+10E

☐ **Anul construcției:** in anul 1971

☐ **Proiectant / constructor:** - Imobilul a fost proiectat si executat în perioada 1970-1971 de catre Institutul de proiectări PRAHOVA.

☐ **Structura constructivă:**

- | | |
|--|--|
| ☐ zidărie portantă | ☐ cadre din beton armat |
| ☒ pereți structurali din beton armat | ☐ stâlpi și grinzi |
| ☐ diafragme din beton armat | ☐ schelet metalic |

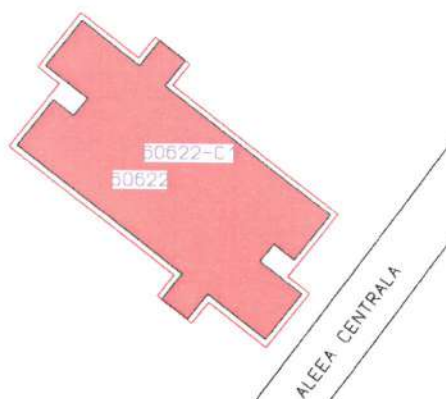
☐ **Existența documentației** aferenta cladirii : relevee

- ☒ 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 construcții	Orientare	A [m ²]	R [m ² K/W]	R' [m ² K/W]	r = R'/R
		Pozitie				
	Elemente verticale (pereti)					
1	Perete exterior	Fatada Nord-Est	568.86	0.733	0.411	0.561
2	Perete exterior	Fatada Nord-Est	466.00	0.733	0.572	0.781
3	Perete exterior	Fatada Nord-Vest	421.96	0.733	0.559	0.763
4	Perete exterior	Fatada Nord-Vest	80.75	0.733	0.493	0.673
5	Perete exterior	Fatada Sud-Vest	568.86	0.733	0.411	0.561
6	Perete exterior	Fatada Sud-Vest	466.00	0.733	0.572	0.781
7	Perete exterior	Fatada Sud-Est	421.96	0.733	0.559	0.763
8	Perete exterior	Fatada Sud-Est	80.75	0.733	0.493	0.673

→ Perete exterior

Strat	Alcatuire	"d" [m]	"λ" [W/m ² K]	"a" -
1	Tencuiala interioara	0.13	0.93	1.10
2	Termoizolatie din b.c.a.	0.12	0.28	1.10
3	Tencuiala exterioara	0.05	0.93	1.10

Aria totala a peretilor exteriori opaci: 3075.14 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 crem si frontoane placate cu caramida aparenta tip Bratca**

Elemente de umbrire a fațadelor: **nu exista**

☐ Rosturi despărțitoare între tronsoanele clădirii: **nu exista**

Tipul rostului: ☐ închis ☐ deschis

☐ Planseu peste parter

Nr. crt.	Element de constructii	Orientare	A [m ²]	R [m ² K/W]	R' [m ² K/W]	r = R'/R
		Pozitie				
	Elemente orizontale sau inclinate (plansee, acoperisuri)					
1	Planseu peste spatiu neincalzit	Orizontal	556.07	0.368	0.354	0.961

→ Planseu peste parter

Strat	Alcatuire	"d" [m]	"λ" [W/m2K]	"a" -
1	Mozaic turnat	0.04	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: 556.07 mp

☐ Terasa/Acoperiş

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	A [m ²]	R [m ² K/W]	R' [m ² K/W]	r = R'/R
		Pozitie				
	Elemente orizontale sau inclinate (plansee, acoperisuri)					
1	Planseu terasa	Orizontal	556.07	0.752	0.697	0.927

→ 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 placi BCA	0.12	0.28	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: 556.07 mp

Materiale finisaj: hidroizolatie din carton bitumat + strat de protectie

○ Ferestre / uși exterioare

Nr. crt.	Element de constructii	Orientare	A [m²]
		Pozitie	
	Elemente vitrate (usi,ferestre)		
1	Tamplarie exterioara din pvc	Fatada Nord-Est	570.79
2	Tamplarie exterioara din pvc	Fatada Nord-Est	19.64
3	Tamplarie exterioara din pvc	Fatada Nord-Vest	39.61
4	Tamplarie exterioara din pvc	Fatada Nord-Vest	18.48
5	Tamplarie exterioara din pvc	Fatada Sud-Vest	570.79
6	Tamplarie exterioara din pvc	Fatada Sud-Vest	19.64
7	Tamplarie exterioara din pvc	Fatada Sud-Est	39.61
8	Tamplarie exterioara din pvc	Fatada Sud-Est	18.48

- ☐ **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: **7597.46 m²**

Aria incalzita : **6116.77 m²**

Aria pardoselii spațiului util: **5629.88 m²**

Volumul spațiului incalzit : **16721.02 m³**

Înălțimea medie a unui nivel: **2,57 m;**

Gradul de ocupare al spațiului încălzit/nr.de ore de funcționare a instalației de încălzire: **permanent**

Perimetrul pardoselii parterului cladirii : **P = 144,71 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	374	785400	1733.77

☐ **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 între centrala și rețeaua de distribuție robinetii sunt în stare bună de funcționare;

☐ - robinetii 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: -

Termoizolație: -

☐ **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,

○ **Date privind instalația de apă caldă menajeră: imobil racordat la rețeaua publică de apă**

☐ **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: centrale termice murale de apartament

☐ **Tipul sistemului de preparare a apei calde menajere:**

☐ Din sursă centralizată;

☒ Centrală termică proprie;

☐ Cu schimbător de căldură (cu plăci);

☐ 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.: 352/264**

☐ **Numărul de obiecte sanitare pe tipuri:**

Lavoare	88
Vase WC	88
Cada dus	88
Cada de baie	-
Spălător	88

☐ **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**

o **Date privind instalația electrică**

Iluminarea se realizează cu corpuri de iluminat prevăzute cu incandescență și fluorescente, normale sau etanșe, funcție de destinația încăperilor

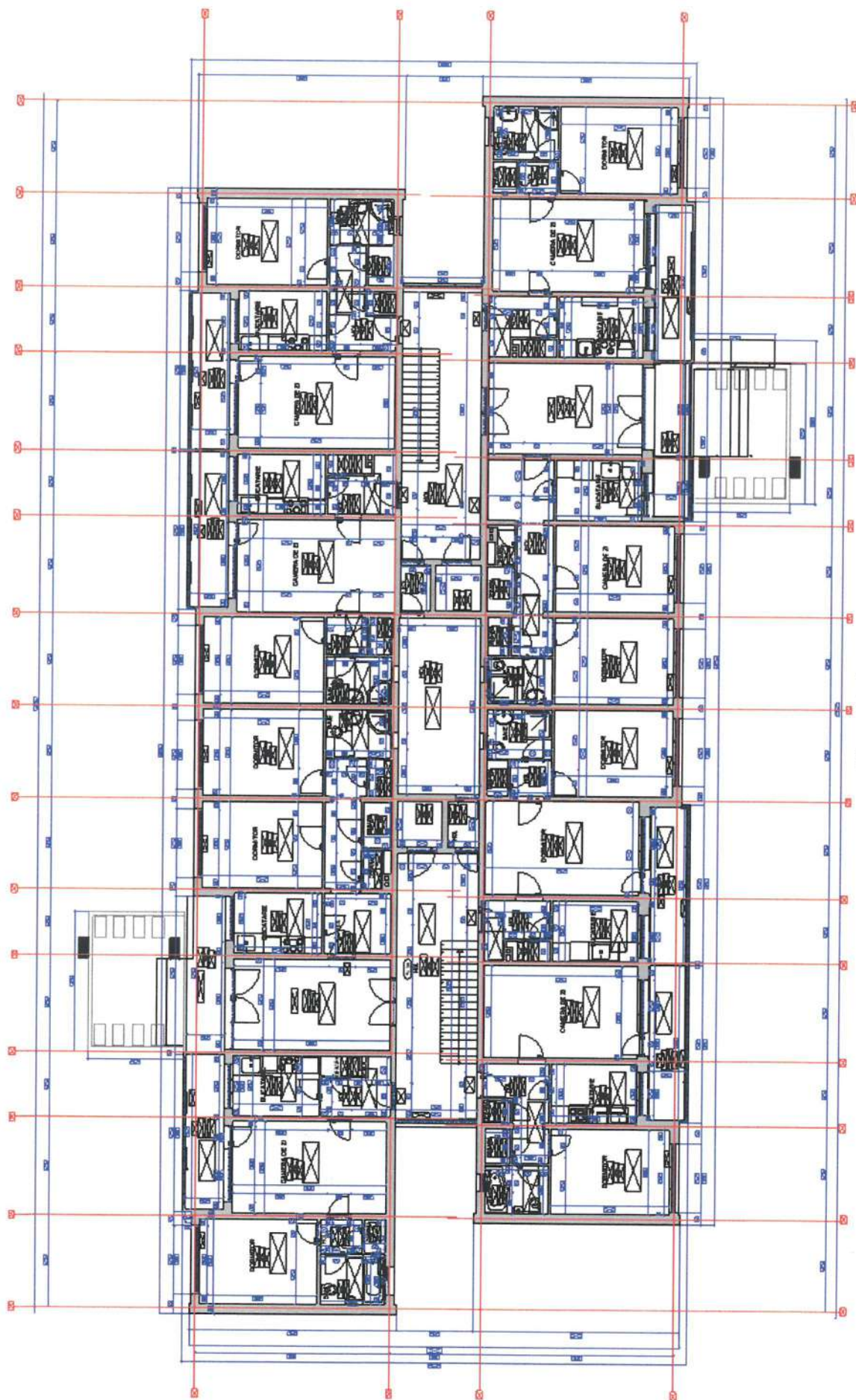
Putere instalată estimată pentru iluminat: $P_{inst}=29.95$ kW

Tensiune alimentare: 220V

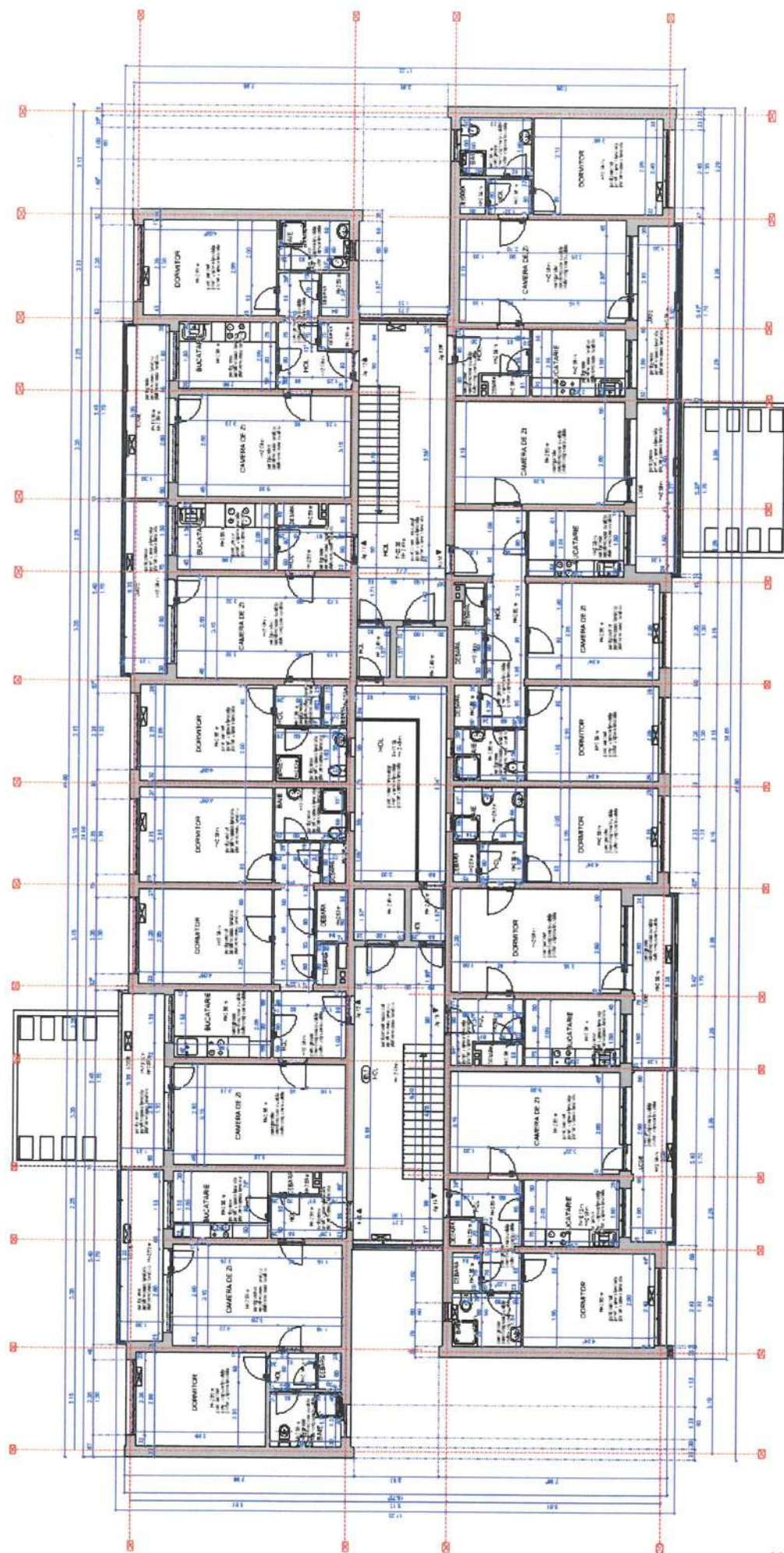
Anexa 2 – Documentele de atestare ale auditorului energetic

The floor plan shows a symmetrical layout with a central corridor and two main wings. The left wing contains several rooms, including a large hall (Sala de recepção) and a kitchen (Cozinha). The right wing contains a large hall (Sala de recepção) and a kitchen (Cozinha). The plan includes dimensions for each room and overall building dimensions. The drawing is in black and white with blue lines for dimensions and red dashed lines for room boundaries.

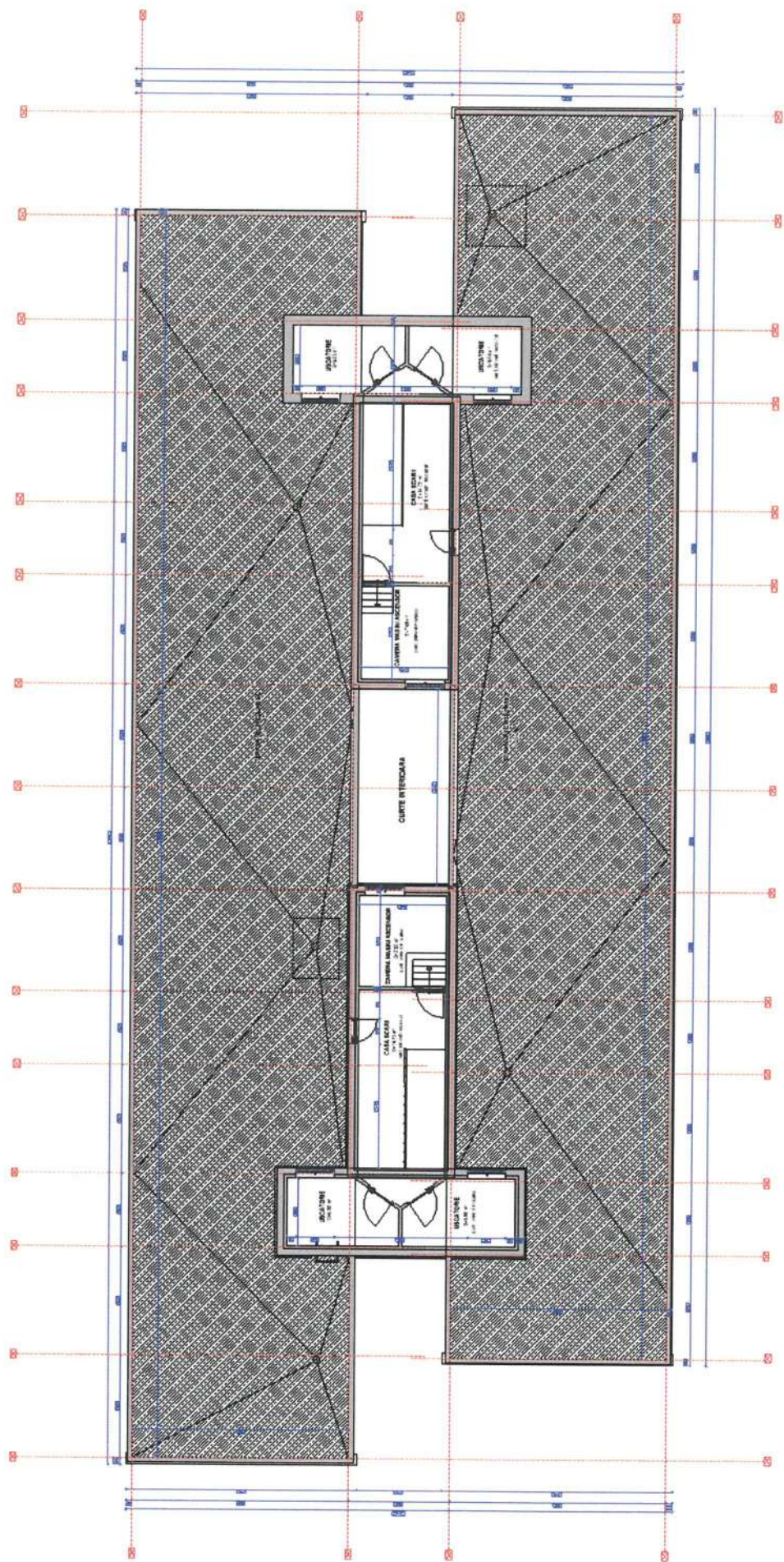
Plan Subsol



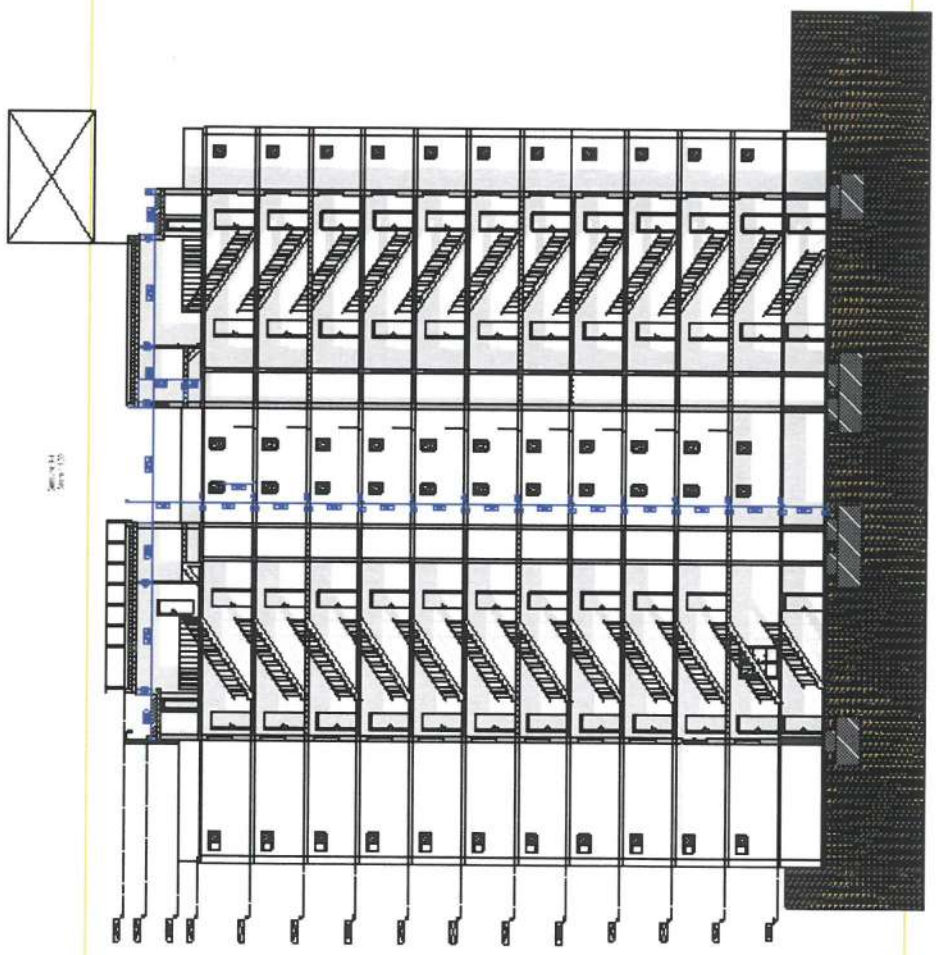
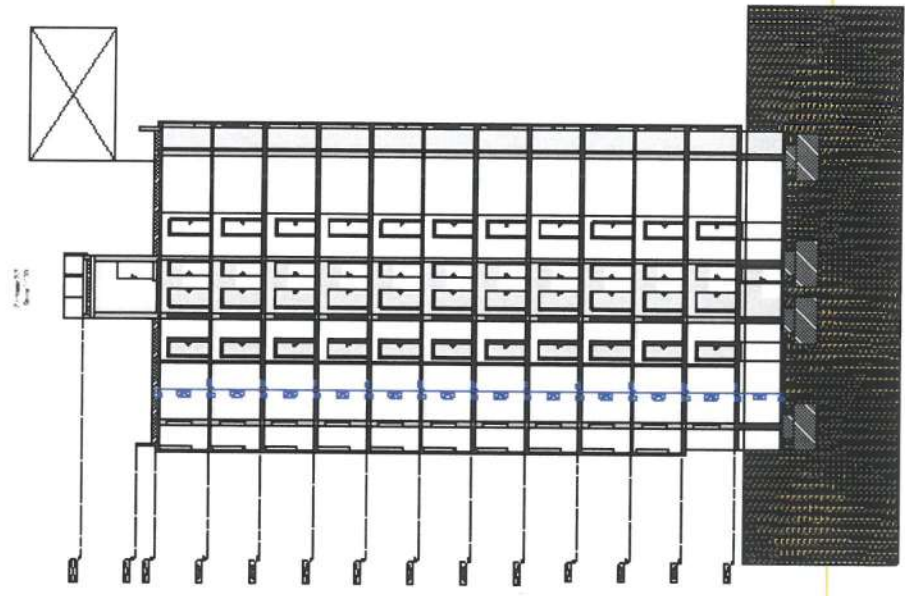
Plan Parter



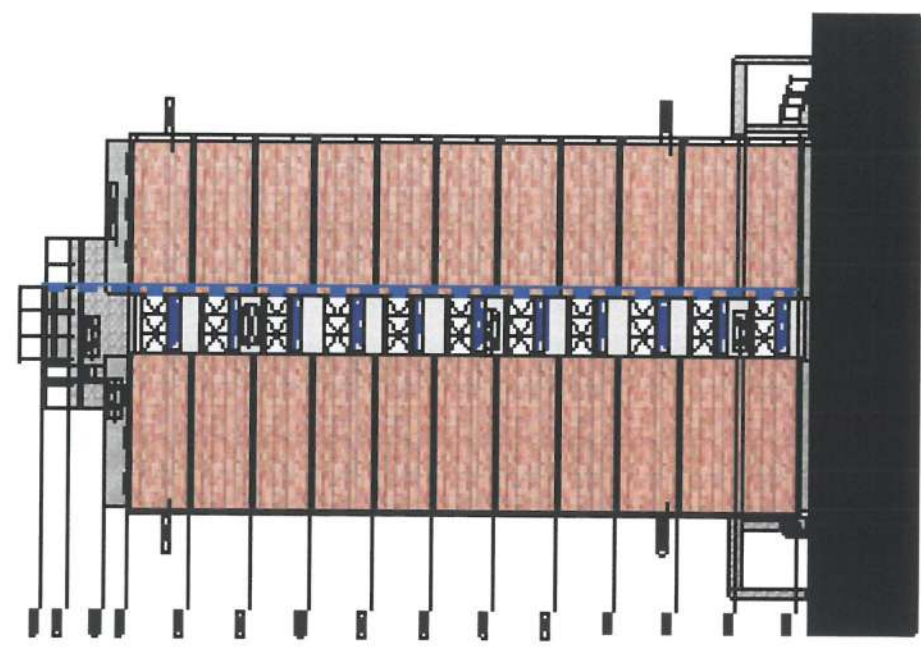
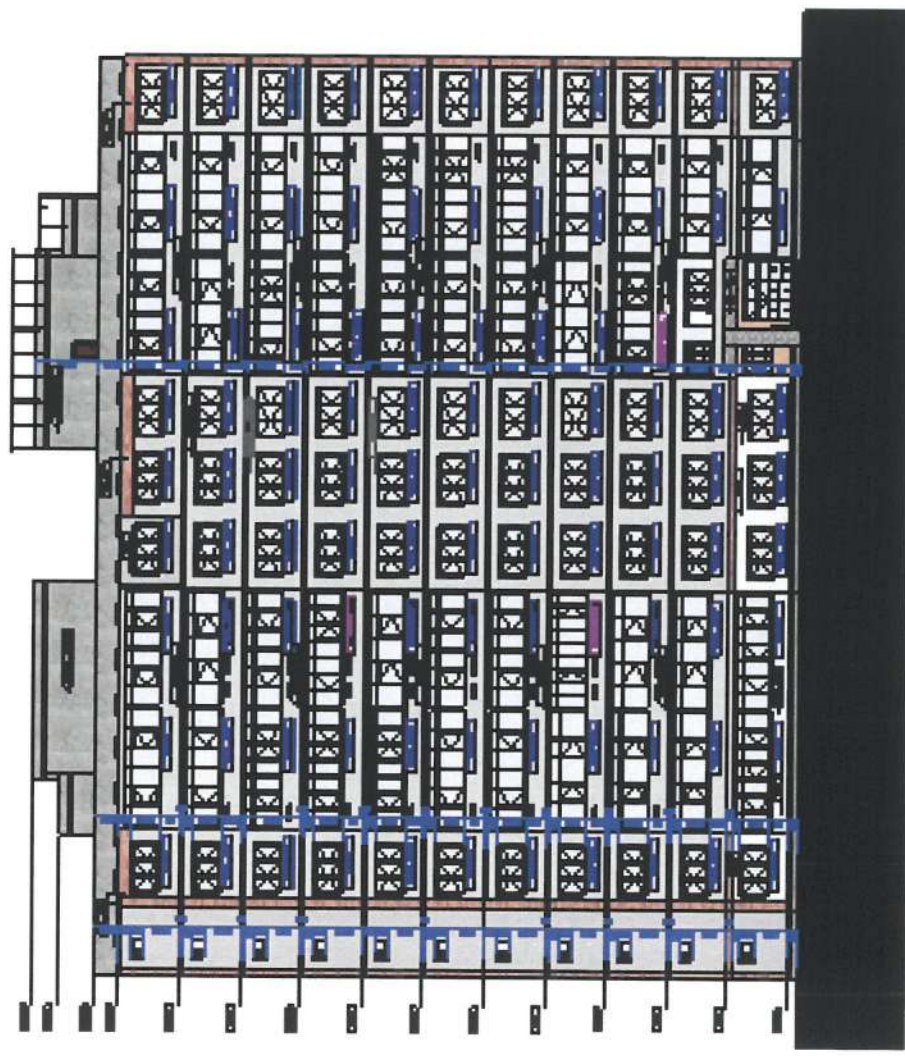
Plan Etaj curent



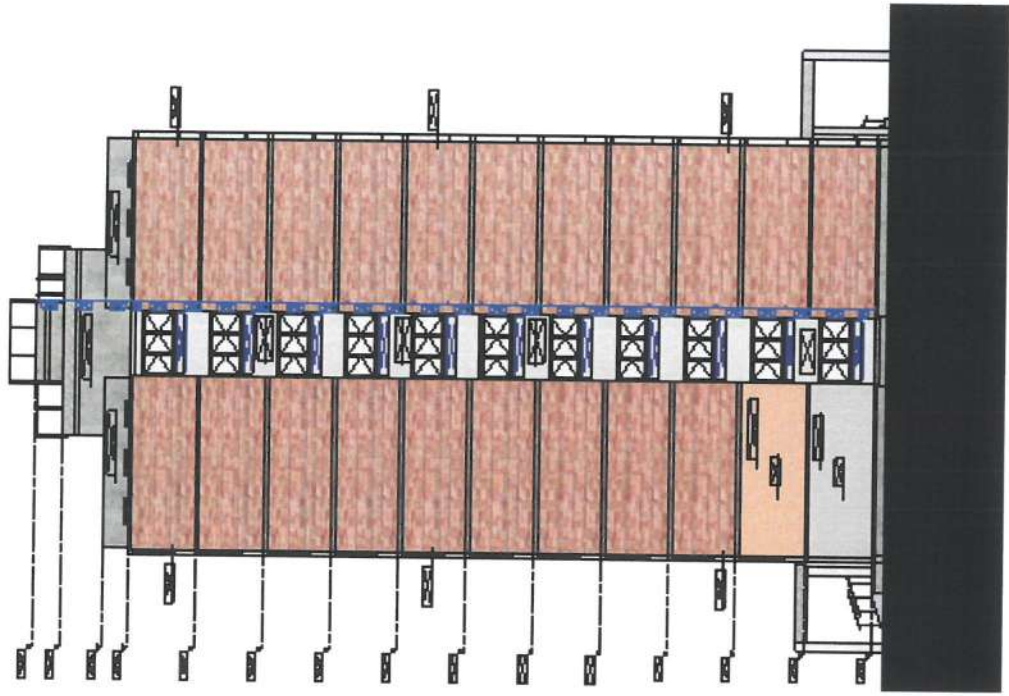
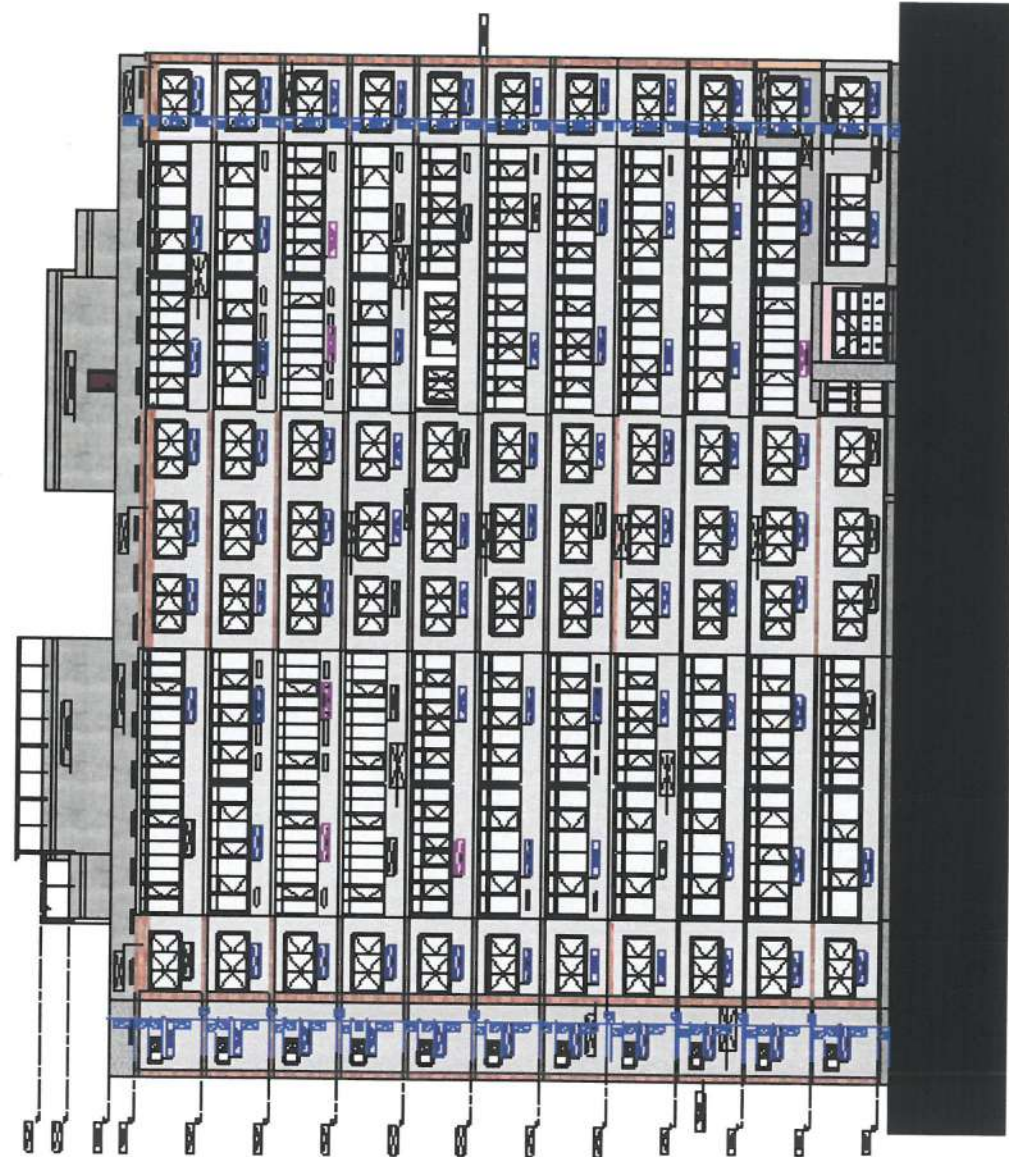
Plan Terasa+Camera masinilor si uscatorie



Sezioni



Fatada NE si Fatada NV



Fatada SV si Fatada SE