

DESCRIEREA SUMARĂ A INVESTIȚIEI

I. Denumirea obiectivului de investiții

„RENOVAREA ENERGETICĂ A CLĂDIRII INTERNATULUI APARTINÂND COLEGIULUI NAȚIONAL PEDAGOGIC REGINA MARIA DIN MUNICIPIUL DEVA”

II. Localizare și descriere

Amplasamentul (județul, localitate, strada, numărul)

Clădirea obiectivului de investiții este situată pe str. Gheorghe Barițiu nr.2, municipiul Deva, jud. Hunedoara.

Terenul, ce face obiectul investiției este situat în intravilanul localității Deva, jud. Hunedoara și aparține domeniului public al municipiului Deva conform Extrasului de carte funciară pentru informare nr. 61238 Deva. Terenul pe care este amplasat imobilul ce face obiectul proiectului are o formă neregulată în plan și o suprafață de 13.337,00 m².

Situația existentă

Construcția Internat este alcătuită dintr-un singur corp cu formă regulată în plan, are un regim de înălțime *Parter+3Etaje* și în prezent este în exploatare. Conform datelor furnizate de Beneficiar, clădirea Internat localizată pe str. Ghe. Barițiu nr.2, mun. Deva, județul Hunedoara, a fost construită în anul 1973.

Infrastructura

Construcția are un sistem de fundare alcătuit din fundații continue sub pereții portanți din zidărie alcătuite din beton. Din informațiile furnizate în studiul geotehnic, fundațiile continue sunt poziționate la o adâncime de aprox. 2,50m față de cota terenului sistematizat.

Suprastructura

CORP A

Sistemul structural identificat este de tip pereți portanți din zidărie de cărămidă plină cu grosimea peretelui de 35 de cm cu tot cu finisaje pentru cel exterior respectiv 30 de cm cu tot cu finisaje pentru cel interior. În urma sondajelor și releveelor efectuate în teren, nu au fost identificate elemente verticale de confinare a zidăriei, considerându-se astfel un sistem structural din zidărie nearmată – **ZNA**.

Planșeele sunt realizate din beton armat și are o grosime de aproximativ 12-15cm. Funcționalul este prezentat în releveele atașate raportului de expertiză.

Acoperișul clădirii este de tip terasă circulabilă.

Regim de înălțime existent: **Parter+3Etaje**

A_{existentă} = 626,00 m²

A_{dexistentă} = 2.504,00 m²

Înălțimea utilă este de cca. 2,95-3,00 m, variind în funcție de finisajele pardoselilor.

Forma în plan a clădirii este regulată, având dimensiunile maxime 35,50 m x 17,30 m.

Compartimentări

Pereții de compartimentare sunt realizați din zidărie de cărămidă plină, presată cu o grosime cuprinsă între cca. 15 cm și 30 de cm.

Finisaje existente

- Exterioare
 - ❖ Tencuială simplă în praf de piatră.

- ❖ Placaje din cărămidă ceramică.
- ❖ Tâmplăria ferestrelor și a ușilor exterioare este realizată din PVC.
- Interioare
 - ❖ Spoieli de var
 - ❖ Uși din lemn sau PVC;
- Pereți structurali
 - ❖ Zidărie de cărămidă plină.
- Pardoseli
 - ❖ Parchet din lemn
 - ❖ Gresie ceramică
 - ❖ Mozaic

Instalații electrice

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

Elemente de izolare termică

Planșeul superior sub pod nu este izolat.

Pereții exteriori opaci nu sunt izolați.

Placa de pe sol și soclu nu prezintă izolație termică.

Ferestrele sunt cu tâmplărie din PVC cu geam termopan.

Instalația de încălzire și preparare a apei calde menajere

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

III. Obiectivul investiției

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

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

IV. Concluziile Raportului de audit energetic

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

- a) Pereții exteriori nu prezintă izolație termică și nu respectă cerințele actuale de rezistență termică;
- b) Ferestrele sunt preponderent din tâmplărie PVC cu geam termoizolant dublu și parțial tâmplărie din otel și lemn cu geam simplu. Nu se cunoaște starea tehnică a acestora; nu există documente de calitate privind performanța energetică a acestora așa încât sunt considerate uzate moral și fizic;
- c) Placa pe sol nu este izolată și nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime de rezistență termică;
- d) Planșeul peste subsolul tehnic nu este izolat și nu corespunde din punct de vedere al cerințelor minime de rezistență termică;
- e) Planșeul în consola nu este izolat și rezistența termică minimă nu este atinsă.

- f) Planșeul de sub pod nu prezintă izolație termică, rezistența termică minimă recomandată în ordin 2641/2017 nu este atinsă ceea ce duce la pierderi mari de energie.
- g) Cladirea dispune de o instalație de încălzire racordată la un cazan de pardoseala pe combustibil gaz natural ce este amplasat într-o cladire alăturată. Caloriferele/radiatoarele sunt din fontă și din oțel. Acestea au robineti parțial defecti. Nu sunt dotate cu robineti termostatați, ceea ce implică consumuri de energie constante, deși necesarul poate diferi funcție de temperatura exterioară, iar la majoritatea radiatoarelor armaturile de reglaj sunt nefuncționale. Reteaua de distribuție este foarte veche, din oțel și necesită a fi schimbată.
- Ca urmare a celor se mai sus s-au propus următoarele măsuri în Auditul Energetic (care reprezintă Soluția 2 recomandată de auditorul energetic):**

MASURA M1 – EFICIENTIZAREA ENERGETICĂ A PERETILOR EXTERIORI

- Sporirea rezistenței termice a pereților exteriori peste valoarea minimă prevăzută în normele tehnice, prin izolare termică cu un strat de vată bazaltică de 15cm grosime, cu $\lambda \leq 0,036$ W/mK, inclusiv protecția acestuia cu o tencuială subțire de 3-5mm grosime, armată cu țesătură din fibre de sticlă, realizată cu materiale specifice tehnologiei termosistem și aplicarea tencuiei decorative (pretabilă pentru vată bazaltică).
- Soclul clădirii se va termoizola prin placare cu polistiren extrudat în grosime de minim 10cm și maxim grosimea termoizolației de pe fațadă (15 cm - RECOMANDAT) – funcție de soluțiile arhitecturale (cu, sau fără soclu retras) - și va fi protejat cu masă de șpaclu + tencuială tip mozaic/alt finisaj pretabil pentru soclu. Masa de șpaclu și/sau finisajul trebuie să fie hidroizolant;
- Dacă sistemul de montaj al ferestrelor este direct în termoizolație (detaliat la măsurat M2) nu există șpaleti care trebuie termoizolați; Dacă montajul ferestrei se va face în golul de tamplarie, la fața exterioară a peretelui, cel mai probabil va fi nevoie și de montarea unor șpaleti din vată bazaltică de 2-3 cm grosime;
- Se propune termoizolarea planșeului în consola (care se află deasupra intrării principale) cu un strat de vată minerală bazaltică de minim 15 cm grosime ce va avea aceleași caracteristici termice ca cea montată la pereții exteriori;
- Aticul planșeului superior se va termoizola cu aceleași materiale ca cele de pe fațadă.

MASURA M2 – EFICIENTIZAREA ENERGETICĂ A PERETILOR VITRAȚI

- Se propune înlocuirea ferestrelor vechi din PVC, oțel și lemn cu o tamplarie nouă din PVC, PVC placat cu aluminiu vopsit în câmp electrostatic, lemn, sau aluminiu cu rupere de punte termică cu caracteristici termice superioare. Geamul termoizolant trebuie să fie triplu, de preferință cu baghetă caldă (tip Thermix), cu argon între straturile de sticlă, tratament Low-E și 4S (sau echivalent). Întreg ansamblul format din tamplarie (frame) și sticlă (glass) trebuie să asigure parametrii minimi pentru fiecare element de tamplarie în parte: U_w montat $\leq 1,10$ W/m²K, sau R' minim fereastră $\geq 0,90$ m²K/W.
- Usile de acces în cladire vor fi din tamplarie de aluminiu cu rupere de punte termică (de preferință, datorită rezistenței la uzură mai bună), tamplarie PVC, tamplarie PVC placată cu aluminiu vopsit în câmp electrostatic, sau tamplarie din lemn stratificat și vor respecta aceleași condiții de rezistență termică ca ale ferestrelor.

MASURA M3 – EFICIENTIZAREA ENERGETICA A PLANSEULUI SUPERIOR/ACOPERIS:

VARIANTA 1: TERASA CIRCULABILA:

- Sporirea rezistenței termice a planșeului terasa, peste valoarea minimă prevăzută în normele tehnice, prin pozarea unui strat de polistiren extrudat (XPS)/ polistiren expandat de mare densitate (EPS 200)/ vata bazaltică cu rezistența ridicată la compresiune în grosime de 30cm (cu $\lambda \leq 0,38$ W/mK) peste acesta, protejarea mecanică prin turnarea unei sape de beton slab armat în grosime de minim 4-5cm și acoperirea ulterioară cu o soluție de hidroizolare.

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

VARIANTA 2: TERASA NECIRCULABILA:

- Sporirea rezistenței termice a planșeului terasa, peste valoarea minimă prevăzută în normele tehnice, prin pozarea unui strat de polistiren extrudat (XPS)/ polistiren expandat de mare densitate (EPS 200)/ vata bazaltică cu rezistența ridicată la compresiune în grosime de 30cm (cu $\lambda \leq 0,36$ W/mK) peste acesta și acoperirea ulterioară cu (minim) două membrane bituminoase hidroizolatoare (ultima cu granule de ardezie pentru protejarea de razele UV);

MASURA M4 – EFICIENTIZAREA ENERGETICA A PLANSEULUI INFERIOR PE SOL/PESTE SUBSOL:

Având în vedere că prin expertiza tehnică nu se propun intervenții pentru consolidarea fundației și dezafectarea pardoselii existente, nu este fezabil tehnico-economic soluția termoizolării plăcii pe sol la partea superioară a pardoselii pentru că s-ar ridica cota pardoselii cu cel puțin 15cm, ușile nu s-ar mai putea deschide pentru că nu mai pot ridicate din cauza buiandrugului existent, iar costurile de dezafectare a finisajului și scoatere a mobilierului din clasa nu este justificat.

- Se propune izolarea planșeului de peste calalul tehnic cu un strat de polistiren expandat de 10cm grosime la intradosul acesteia și protejarea acestuia cu un strat de tencuială.

MĂSURI SUPLIMENTARE – CONSTRUCȚII (NU INTRA ÎN CALCULUL ECONOMIC):

- Protejarea ferestrelor orientate către Sud (obligatoriu), Vest și Est (opțional) cu un sistem de umbrire pasiv de tipul:
 - parasolar-orizantal montat pe fațadă, deasupra ferestrelor, poziționat astfel încât să filtreze lumina soarelui pe timp de vară și să permită iluminarea și încălzirea naturală a spațiilor pe timp de iarnă.
 - parasolar de tip jaluzele orizontale fixe montat pe ferestre, care să aibă distanță dintre lamele de așa natură încât să limiteze doar razele solare directe din timpul verii

Parasolarul montat va îmbunătăți condițiile de confort în încăperile respective împiedicând supraîncălzirea spațiilor pe timp de vară, dar fără a obtura soarele pe timp de iarnă. Această măsură de design pasiv contribuie la scăderea costurilor de întreținere a clădirii eliminând necesitatea instalării unui sistem de climatizare - vară-, respectiv prin reducerea costurilor de încălzire - iarnă- datorită permiterii aportului solar cu efect de seră.

De asemenea, se poate opta și pentru sisteme active de umbrire de tipul jaluzelelor exterioare cu lamele motorizate la care limitarea patrunderii razelor solare se face prin schimbarea înclinării jaluzelelor orizontale.

- Prin intervențiile în zona soclului și coborârea izolației termice până la talpa fundației/minim 56-60cm este necesară desfacerea trotuarului existent.

În aceste condiții se vor reface trotuarele după aceste intervenții prin asigurarea unei etanșeități sporite la acțiunea apelor pluviale/zapezii în așa fel încât să nu fie permisă infiltrarea acestora la infrastructura clădirii.

- Prin înlocuirea ferestrelor cu unele mai performante energetic sunt necesare intervenții la refacerea finisajelor tocurilor și finisajelor din jurul ferestrelor în așa fel încât să fie asigurate condițiile de etanșeitate la aer și apă, dar și cele vizuale;
- Se vor desface de pe fațadă toate țevile și cablurile care nu permit lipirea termoizolației și se vor scoate în afara termosistemului.

Doar pentru cablurile subțiri, cu acordul furnizorilor de servicii, se pot îngropa în spatele termosistemului.

- Anterior montării termoizolației, pe toate elementele de construcție se vor face întâi reparații (închidere fisuri, matare strapungeri, tencuieli pentru aducere la pleneitate, șamd).
- Caramida aparentă se va desface de pe fațadă ce urmează să fie termoizolată.

Pentru păstrarea caracterului arhitectural al clădirii se poate monta cărămidă aparentă de tip klinker peste termosistem, sau alte tipuri de elemente de arhitectură din materiale ușoare (ancadramente din polistiren, materiale compozite, șamd).

Măsura I(t) – INSTALATII TERMICE :

Instalația de distribuție a agentului termic și-a depășit durata de viață, iar caloriferele și radiatoarele existente au fost dimensionate pentru temperaturi de funcționare înalte (90/70°C). Din acest considerent se propune dezafectarea rețelei de distribuție a agentului termic și a caloriferelor/radiatoarelor existente.

Se propune introducerea unui sistem de încălzire bazat pe o pompa de căldură geotermală, sau aerotermală care poate fi de tipul:

- Pompa de căldură apă-apă** - dacă există o pânză freatică cu debit constant în imediata vecinătate a clădirii (trebuie să rezulte un urma unor prospecțiuni hidrologice)
Avantaj: cel mai bun SCOP al unei pompe de căldură (de obicei în jurul valorii de 5);
Necesită doar două puturi la adâncimi nu foarte mari pentru a se imersa sondele în pânza freatică
Dezavantaj: necesită studii hidrologice și debit constant și mare de apă freatică
- Pompa de căldură sol-apă** - necesită teren disponibil în preajma clădirii pentru foraje (adică cel puțin un foraj la fiecare 3-5kW termici necesari)
Avantaj: SCOP foarte bun (de obicei în jurul valorii de 4)
Dezavantaj: Costuri mari ale forajelor, foraje greu de făcut în zone montane (cu piatră în sol)

Avantajul comun al acestor pompe geo/hidro termale este acela că au un SCOP constant indiferent de temperatura exterioară, ceea ce le face să devină soluția ideală din punct de vedere al costului pe kW termic, dar și cu cea mai mare investiție inițială. În plus, datorită acestui avantaj nu mai este nevoie de o altă sursă ajutătoare (cum e cazul pompei aer-apă care necesită o rezistență electrică care să funcționeze la temperaturi extreme negative).

C. Pompa de căldură aer-apă – cea mai uzuală pompă de căldură și cel mai ușor de procurat
Avantaje: este cel mai ieftin tip de pompă de căldură de pe piață, cel mai ușor de întreținut și cel mai ușor de procurat; Oferă un SCOP mediu de 3;

Dezavantaje: la temperaturi negative intră în funcțiune o rezistență electrică pentru că pompa aerul nu mai poate oferi capacitate calorică suficientă pentru încălzire, ceea ce determină costuri/kW termic mai mari decât în cazul pompelor geotermale

Pompa de căldură aer-apă are un cost de producere al agentului termic foarte bun atât timp cât temperaturile exterioare sunt pozitive, sau foarte puțin sub zero grade. Din acest considerent,

având în vedere că locația beneficiază deja de o sursă de încălzire cu gaz natural, dacă se optează pentru o pompă de caldura de tip aer-apă (cea mai uzuală) se recomandă să se lua în considerare **soluția sistemului de încălzire hibrid**.

Practic, sistemului hibrid propus poate fi format din următoarele echipamente:

- o pompă de caldura aer-apă care să asigure un S.C.O.P. real declarat de minim 4 în soluția utilizării agentului termic sub 50°C (conform fișa tehnică furnizor);
- agent termic de la centrala termică pe gaz care poate fi preluat în mai multe moduri:
 - o prin intermediul unui modul termic (cu două schimbătoare de căldură, unul pentru încălzire și unul pentru apă caldă), sau
 - o direct de la centrala termică pe gaz din încălțarea (cu schimbător cu 3 căi)
 - o prin intermediul unui puffer cu o serpentină legată la centrala termică pe gaz

De asemenea, având în vedere că după reabilitarea termică necesarul de căldură va scădea foarte mult, se poate lua în considerare inclusiv achiziția unei/unor centrale termice murale care să fie amplasate în camera tehnică unde se va amplasa și modulul interior al pompei de căldură. Astfel, pierderile de căldură dintre clădire și actuala centrală termică vor fi minimizate la maxim, iar instalația de distribuție va fi complet nouă și nu va exista riscul antrenării mizeriilor din instalația centralei termice pe gaz.

În sistemul hibrid pompă de caldura va fi echipamentul de bază.

Suplimentar se va asigura și:

- Dacă se va opta pentru agent termic de joasă temperatură oferit prin intermediul radiatoarelor atunci se vor monta radiatoare de joasă temperatură, sau radiatoare dimensionate după temperatura de tur redusă (35-50°C);
- Dacă se intervine la pardoseli și se poate ridica nivelul cotei zero cu straturile care compun o pardoseală radiantă (placă termoizolantă cu nuturi + șapă radiantă), se poate lua în considerare și încălzirea în pardoseală în locul încălzirii cu radiatoare.
- Montarea robinetilor termostatați cu reglaj de debit (dinamic) la toate radiatoarele din clădire (mai puțin câteva radiatoare pentru a permite o minimă circulație a agentului termic dacă toți robinetii termostatați s-ar închide la atingerea temperaturilor setate); robinetii trebuie să fie antifurt/anti vandalism și să permită blocarea lor la o anumită temperatură fără a permite elevilor/studentilor să-i deregleze;
- Dotarea centralei termice cu pompe de circulație cu randamente cât mai ridicate, de preferință electronice/cu convertizor;
- Montarea unor senzori exteriori de temperatură conectați la centrala termică, care permit ajustarea temperaturii agentului termic funcție de temperatura exterioară.
- Izolarea tevilor de distribuție, cel puțin la trecerea prin șapă, pereți, camere neîncălzite, camera centralei termice, etc;
- O automatizare/programare pentru centrala termică care să permită diminuarea consumului de energie aferent perioadei când nu există utilizatori în clădire (de preferință cu un modul smart conectat la un router wi-fi și care să permită intervenții cu ajutorul unor aplicații online/pe mobil)

Astfel, acest sistem de management trebuie să poată face posibilă închiderea centralei termice, reducerea temperaturii agentului termic, sau reducerea temperaturii din clădire pe baza unui/unor senzori de temperatură montați într-un punct/în câteva puncte cheie până la o temperatură minimă de gardă (de exemplu: 18 grade C) în așa fel încât să nu fie consumată energie termică în mod inutil.

- Se va ține cont de faptul că este o clădire cu funcțiune mixtă, deci cu zone termice diferite!
În consecință, ori se face zonarea termică din rețeaua de distribuție, ori se va face o automatizare cu senzori smart, cronotermostate de încălzire, și care să permită scăderea temperaturii în cursul nopții și în zilele fără ocupare umană pentru încălțările de la parter și

etaj (salile de clasa, birouri, etc), pastrand in acelasi timp încălzirea funcțională in camerele zonei de internat.

Măsura Is - INSTALATII SANITARE

Se propune inlocuirea sistemului de distributie al apei calde de consum si instalarea unui sistem de preparare apa calda menajera cu ajutorul unui boiler termo-electric amplasat in camera tehnica.

Boilerul va primi agent termic de la sursa de incalzire in perioada rece/fara soare si de la sistemul de panouri solare fotovoltaice in perioada insorita.

Prin intermediul unei automatizari se poate seta ca sursa preponderenta de energie a boilerului sa fie sistemul de panouri fotovoltaice, pentru a obtine economie maxima de energie.

Măsura Iv - INSTALATII DE VENTILATIE

Pentru asigurarea aerului proaspăt in cladire si respectarea conditiilor din Normativul I5/2010 (minim 15m³ aer proaspăt per ocupant/recomandat 25m³ aer proaspăt per ocupant) se impune introducerea unor sisteme de ventilare cu recuperare de caldura in fiecare sala de clasa/laborator, respectiv in cancelarie.

Pentru restul incaperilor, unde ocuparea este ocazionala (holuri, grupuri, sanitare, magazii, depozite), respectiv pentru birourile unde ocuparea umana este de peste 1pers/10m² se asigura ventilare naturala.

In consecinta, se propune un sistem hibrid compus din urmatoarele sisteme de ventilare cu recuperare:

- Pentru salile de clasa si laboratoare:

Se va instala un sistem descentralizat de ventilare cu recuperare de caldura, cu eficienta de minim 75% (recomandat peste 80%) in fiecare clasa/laborator unde se desfasoara activitati cu mai multi elevi.

- Pentru incaperile mai mici - cu necesar sub 100m³/h:

Se propune instalarea pe perete de echipamente descentralizate de ventilare cu recuperare de caldura care sa asigure minim 25-50m³ aer proaspăt/ora (functie de necesitate)

- Pentru restul salilor /incaperilor - nu este cazul:

In spatiile cu ocupare ocazionala (la holuri, casa scarii, depozite, magazii, samd) se considera ca se poate asigura in continuare cantitatea de aer proaspăt necesara prin ventilare naturala.

- Conform Normativului I5, in grupurile sanitare ar trebui sa se monteze ventilatoare de extractie.

Din punct de vedere energetic însa, se poate opta tot pentru sisteme de ventilare cu recuperatoare de caldura pentru a asigura aportul de aer proaspăt si evacuarea aerului viciat.

Ca exemplu un minisistem semicentralizat care sa permita introducerea aerului proaspăt la intrarea in grupul sanitar si evacuarea aerului viciat direct prin echipamentul montat pe peretele exterior.

Măsura I(e) - INSTALATII ELECTRICE

- Se propune instalarea unui sistem de productie a energiei electrice cu panouri solare fotovoltaice în scopul reducerii consumurilor energetice din surse convenționale și a emisiilor de gaze cu efect de sera si asigurarea aportului minim de energie regenerabila (minim 10% pentru cladiri care se reabilitează energetic)
- Pentru scaderea consumului de energie electrica a cladirii, tinand cont de faptul ca s-a propus instalarea unui sistem de ventilare cu recuperare de caldura in fiecare sala de clasa ce consuma energie electrica, precum si a boilerului electric pentru asigurarea apei calde de consum (daca se va monta), se propune un kit fotovoltaic care sa asigure aproximativ

10kWp (ex: 20 panouri fotovoltaice de 500Wp), montate pe terasa – pe directia sud, sau apropiata, interconectate cu instalatia electrica a cladirii prin intermediul unui invertor si a automatizarii (controler)

- Se propune inlocuirea tuturor lampilor fluorescente, becurilor incandescente, samd ramase in cladire cu corpuri de iluminat/lampi tip LED. Prin aceasta masura se va reduce consumul de energie electrica cu 50% fata de cel cu tuburi fluorescente;
- Echiparea clădirii cu o stație de încărcare rapidă (cu putere peste 22 kW) pentru vehicule electrice.

TABEL GENERAL DE CONCLUZII

Ca urmare a aplicarii masurilor de imbunatatire a performantei energetice, atat asupra constructiei cat si asupra instalatiilor care o deservesc, se vor obtine urmatoarele valori si economii:

Indicatori PNRR		
Rezultate	Valoare la începutul implementării proiectului	Valoare la finalul implementării proiectului
Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m ² an)	164,54	17,31
Consumul de energie primară totală (kWh/m ² an)	257,43	104,59
Consumul de energie primară totală utilizând surse convenționale (kWh/m ² an)	257,43	46,53
Consumul de energie primară totală utilizând surse regenerabile (kWh/m ² an)	0,00	58,05
Nivel anual estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent kgCO ₂ /m ² an)	57,69	24,96
<i>Reducere consum anual specific de energie finala pentru incalzire (%)</i>	89,48%	
<i>Reducere consum de energie primara TOTAL (%)</i>	59,37%	
<i>Reducere emisii de CO2 (%)</i>	56,73%	
<i>Procent SER (%) la final implementare proiect</i>	55,51%	
<i>Arie desfasurata de cladire publica, renovata energetic</i>	2504,00	
<i>Persoane care beneficiaza in mod direct de masuri pentru adaptarea la schimbarile climatice (numar)</i>	54(estimat)	

Conform „Ghidului specific privind regulile și condițiile aplicabile finanțării din fondurile europene aferente Planului național de redresare și reziliență în cadrul apelului de proiecte PNRR/2022/C5/2/B.2.1/1, PNRR/2022/C5/B.2.2/1, componenta 5 — Valul renovării, axa 2 — Schema de granturi pentru eficiență energetică și reziliență în clădiri publice, operațiunea B.2: Renovarea energetică moderată sau aprofundată a clădirilor publice”, ca urmare a faptului ca indicatorii de proiect indica o reducere a consumului de energie primara a cladirii ce se incadreaza in intervalul 30-60%, rezulta ca masurile propuse in Auditul energetic conduc la o **RENOVARE ENERGETIC MODERATA.**

V. Concluziile Raportului de Expertiză Tehnică

În cadrul Raportului de Expertiză Tehnică elaborat pentru prezenta investiție, s-a efectuat evaluarea calitativă cât și prin calcul a construcției. Conform rezultatelor expertizei, clădirea se înscrie în clasa III de risc seismic, corespunzând construcțiilor susceptibile de avariere moderată la acțiunea cutremurului de proiectare, corespunzător stării limită ultime, care nu afectează semnificativ siguranța utilizatorilor. Ca urmare a investigațiilor întreprinse, nivelul minim de siguranță și stabilitate este îndeplinit, nefiind necesare lucrări și măsuri de intervenție pentru consolidarea structurală a clădirii, iar lucrările de anvelopare și termoizolare propuse cât și montajul de panouri fotovoltaice pe acoperiș nu generează încărcări majore pe sistemul structural al clădirii care să depășească capacitățile portante ale acestuia.

Soluția minimală:

- Desfacerea straturilor teraselor existente și refacerea termoizolațiilor și hidroizolațiilor teraselor utilizând sisteme durabile care să asigure etanșeitarea și impermeabilitatea acoperișului;
- Se va reface sau se va repara trotuarul perimetral al clădirii cu beton C20/25 armat cu plasă sudată dispusă sus și jos, montat pe o folie de polietilenă și un strat compactat de pietriș stabilizat cu ciment cu grosimea minimă de 15cm. Trotuarele perimetrare vor avea pante longitudinale de min. 0,5% și transversale de 2%, și se vor tăia cu rosturi de dilatație la maxim 0,80 m. Grosimea trotuarelor va fi de minim 12 cm. La interfața cu soclul clădirii se va executa un cordon din bitum filerizat pe tot perimetrul clădirii.
- Se va stabili clasa energetică a clădirii în urma întocmirii unui audit energetic. Se vor respecta toate recomandările auditului energetic pentru a se ajunge la clasa energetică propusă prin acesta.
- Se permite montarea de panouri fotovoltaice pe terasa necirculabilă în limita a 35 daN/m².
- Se vor desface și se vor reface finisajele scărilor de acces în clădire cu materiale antiderapante și antiîngheț.
- Se vor reface pardoselile degradate și finisajele îmbătrânite interioare ale clădirii (pardoseli uzate, tâmplăria din lemn, finisajele interioare din toate încăperile etc).
- În cazul în care se vor executa goluri noi în zidărie, acestea se vor borda conform normativelor în vigoare.
- Se va decomalta și reabilita sistemul de preluare a apelor pluviale spre canalizare situat în interiorul construcției.
- Instalarea de sisteme de climatizare, ventilare și condiționare a aerului pentru asigurarea calității aerului din interior;
- Înlocuirea corpurilor sanitare din băi utilizând materiale durabile de înaltă calitate;
- Înlocuirea instalațiilor electrice interioare și exterioare cu materiale noi, moderne, sustenabile și durabile;
- Se realiza o rampa cu scopul accesului pentru persoanele cu dizabilități locomotorii respectând condițiile de siguranță în exploatare și panta maximă de 8%.
- Se vor reface glafurile și pervazele cu respectarea mențiunilor din auditul energetic.
- Suprafețele interioare de beton din canalul tehnic (radier, pereți verticali beton armat, planșeu din beton armat) vor fi tratate cu un tratament de impermeabilizare integral cristalină format din ciment Portland, nisip de cuarț tratat special și substanțe chimice active. Toate suprafețele ce urmează a fi impermeabilizate trebuie să fie curate și să aibă un sistem capilar „deschis”. Se vor urma următoarele etape în realizarea impermeabilizării:

- Se îndepărtează laptele de ciment, impuritățile, grăsimea etc. prin intermediul jetului de apă sub presiune, sablării umede sau lustruirii cu disc diamantat pentru șlefuit beton.
- Verificarea aderenței stratului suport prin încercări in-situ cu echipamente specifice; În funcție de rezultatele încercărilor, se va lua decizia tratării cu calciu a suprafețelor betonului afectat pentru mărirea aderenței cu produsul de impermeabilizare;
- Pasivizarea armăturilor, dacă prin procesul de curățare acoperirea cu beton a fost înlăturată; Materialul se aplică pe suprafața armăturilor în două etape, utilizând pensule cu păr scurt corespunzătoare la un interval de max. 30 min. de la hidrosablare pentru evitarea începerii procesului de oxidare. Protecția armăturilor prin pasivare și refacerea stratului de acoperire se face în toate zonele cu armături decopertate și curățate de rugină;
- Amorsarea suprafețelor pentru pregătirea aplicării mortarului de reparație;
- Reprofilarea elementelor cu mortar de etanșare și reparare, impermeabilizator prefabricat, integral cristalin pe bază de ciment. Suprafețele trebuie umezite în prealabil aplicării materialului de impermeabilizare.
- Aplicarea pe toate suprafețele interioare din canalul tehnic, prin pulverizare sau prin pensulare, a unui material hidroizolant integral cristalin format din ciment Portland, nisip de cuarț tratat special și substanțe chimice active.
- Lucrările de refacere a straturilor de termo-hidroizolație ale terasei precum și lucrările de eficientizare energetică nu modifică gradul de asigurare la seism existent al clădirii studiate.

Soluția maximală:

- Desfacerea straturilor teraselor existente și refacerea termoizolațiilor și hidroizolațiilor teraselor utilizând sisteme durabile care să asigure etanșeitarea și impermeabilitatea acoperișului;
- Se va reface sau se va repara trotuarul perimetral al clădirii cu beton C20/25 armat cu plasă sudată dispusă sus și jos, montat pe o folie de polietilenă și un strat compactat de pietriș stabilizat cu ciment cu grosimea minimă de 15cm. Trotuarele perimetrare vor avea pante longitudinale de min. 0,5% și transversale de 2%, și se vor tăia cu rosturi de dilatație la maxim 0,80 m. Grosimea trotuarelor va fi de minim 12 cm. La interfața cu soclul clădirii se va executa un cordon din bitum filerizat pe tot perimetrul clădirii.
- Se va stabili clasa energetică a clădirii în urma întocmirii unui audit energetic. Se vor respecta toate recomandările auditului energetic pentru a se ajunge la clasa energetică propusă prin acesta.
- Se permite montarea de panouri fotovoltaice pe terasa necirculabilă în limita a 35 daN/m².
- Se vor desface și se vor reface finisajele scărilor de acces în clădire cu materiale antiderapante și antiîngheț.
- Se vor reface pardoselile degradate și finisajele îmbătrânite interioare ale clădirii (pardoseli uzate, tâmplăria din lemn, finisajele interioare din toate încăperile etc).
- În cazul în care se vor executa goluri noi în zidărie, acestea se vor borda conform normativelor în vigoare.
- Se va deomalta și reabilita sistemul de preluare a apelor pluviale spre canalizare situat în interiorul construcției.
- Instalarea de sisteme de climatizare, ventilare și condiționare a aerului pentru asigurarea calității aerului din interior;
- Înlocuirea corpurilor sanitare din băi utilizând materiale durabile de înaltă calitate;
- Înlocuirea instalațiilor electrice interioare și exterioare cu materiale noi, moderne, sustenabile și durabile;

- Se realiza o rampa cu scopul accesului pentru persoanele cu dizabilități locomotorii respectând condițiile de siguranță în exploatare și panta maximă de 8%.
- Se vor reface glafurile și pervazele cu respectarea mențiunilor din auditul energetic.
- Suprafețele interioare de beton din canalul tehnic (radier, pereți verticali beton armat, planșeu din beton armat) vor fi tratate cu un tratament de impermeabilizare integral cristalină format din ciment Portland, nisip de cuarț tratat special și substanțe chimice active. Toate suprafețele ce urmează a fi impermeabilizate trebuie să fie curate și să aibă un sistem capilar „deschis”. Se vor urma următoarele etape în realizarea impermeabilizării:
 - Se îndepărtează laptele de ciment, impuritățile, grăsimea etc. prin intermediul jetului de apă sub presiune, sablării umede sau lustruirii cu disc diamantat pentru șlefuit beton.
 - Verificarea aderenței stratului suport prin încercări in-situ cu echipamente specifice; În funcție de rezultatele încercărilor, se va lua decizia tratării cu calciu a suprafețelor betonului afectat pentru mărirea aderenței cu produsul de impermeabilizare;
 - Pasivizarea armăturilor, dacă prin procesul de curățare acoperirea cu beton a fost înlăturată; Materialul se aplică pe suprafața armăturilor în două etape, utilizând pensule cu păr scurt corespunzătoare la un interval de max. 30 min. de la hidrosablare pentru evitarea începerii procesului de oxidare. Protecția armăturilor prin pasivare și refacerea stratului de acoperire se face în toate zonele cu armături decopertate și curățate de rugină;
 - Amorsarea suprafețelor pentru pregătirea aplicării mortarului de reparație;
 - Reprofilarea elementelor cu mortar de etanșare și reparare, impermeabilizator prefabricat, integral cristalin pe bază de ciment. Suprafețele trebuie umezite în prealabil aplicării materialului de impermeabilizare.
 - Aplicarea pe toate suprafețele interioare din canalul tehnic, prin pulverizare sau prin pensulare, a unui material hidroizolant integral cristalin format din ciment Portland, nisip de cuarț tratat special și substanțe chimice active.
- Lucrările de refacere a straturilor de termo-hidroizolație ale terasei precum și lucrările de eficientizare energetică nu modifică gradul de asigurare la seism existent al clădirii studiate.

Conform P100-3/2019 - în cazul clădirilor aparținând integral domeniului public sau privat al statului sau al unităților administrativ-teritoriale, la care lucrările de intervenție sunt însoțite de lucrări de reparații capitale, tipul și anvergura lucrărilor de intervenție se stabilesc astfel încât, după efectuarea acestora, clădirea să poate fi încadrată în clasa de risc seismic RsIV.

Se apreciază că în urma lucrărilor de intervenție, construcția se va încadra în **clasa IV de risc seismic**, care cuprinde construcțiile la care răspunsul seismic așteptat este similar celui obținut la construcțiile proiectate pe baza prescripțiilor în vigoare.

Din punct de vedere tehnico economic se recomandă soluția minimală.

Întocmit,
S.C. KALANS CONCEPT S.R.L.
ing. Alexandru CALANCE

