



ROMÂNIA  
JUDEȚUL BRĂILA  
ORAȘUL ÎNSURĂȚEI  
CONSILIUL LOCAL

Str.Șoseaua Brăilei nr. 18, telefon 0239 660312, fax 0239 660480,  
e-mail: primariainsuratei@yahoo.com

HOTĂRÂREA NR.45  
din 30.05.2022

**privind aprobarea depunerii proiectului cu titlul “Renovare energetică moderată a blocurilor de locuințe din orașul Însurăței, județul Brăila” în cadrul apelului de proiecte PNRR/2022/C5/1/ A.3.1/1 și a cheltuielilor legate de proiect**

Consiliul Local al Orașului Însurăței, județul Brăila, întrunit în ședință ordinară, azi data de mai sus,

**Având în vedere:**

- referatul de aprobare a Primarului Orașului Însurăței, județul Brăila, nr.5983/20.05.2022;
- raportul comun de specialitate al Serviciului financiar contabil și al compartimentului proiecte și achiziții publice înregistrat la Primăria orașului Însurăței, județul Brăila, cu nr.5984/20.05.2022;
- avizele cu caracter consultativ ale comisiilor de specialitate ale Consiliului Local al orașului Însurăței, județul Brăila;
- aducerea la cunoștință publică prin anunțul nr.4396/14.04.2022 a Proiectului de Hotărâre, în conformitate cu prevederile Legii nr.52/2003 - privind transparența decizională în administrația publică;

Luând în considerare prevederile Planului Național de Redresare și Reziliență aprobat de către Comisia Europeană la data de 27.09.2021 și de către Consiliul Uniunii Europene la data de 28.10.2021;

**În conformitate cu prevederile:**

- Ghidului solicitantului pentru Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR), Componenta C5 – Valul Renovării, Axa 1 - Schema de granturi pentru eficiență energetică și reziliență în clădiri rezidențiale multifamiliale, Operațiunea A.3: Renovarea energetică moderată sau aprofundată a clădirilor rezidențiale multifamiliale;
- Legii nr. 273/2006 privind finanțele publice locale, cu modificările și completările ulterioare;
- Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 124 din 13 decembrie 2021 privind stabilirea cadrului instituțional și financiar pentru gestionarea fondurilor europene alocate României prin Mecanismul de redresare și reziliență, precum și pentru modificarea și completarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 155/2020 privind unele măsuri pentru elaborarea Planului național de redresare și reziliență necesar României pentru accesarea de fonduri externe rambursabile și nerambursabile în cadrul Mecanismului de redresare și reziliență;
- Hotărârii Guvernului nr. 209 din 14 februarie 2022 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 124/2021 privind stabilirea cadrului instituțional și financiar pentru gestionarea fondurilor europene alocate României prin Mecanismul de redresare și reziliență, precum și pentru modificarea și completarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 155/2020 privind unele măsuri pentru elaborarea Planului național de redresare și reziliență necesar României pentru accesarea de fonduri externe rambursabile și nerambursabile în cadrul Mecanismului de redresare și reziliență;

În scopul asigurării măsurilor necesare implementării și conformării cu prevederile angajamentelor asumate de România în calitate de stat membru al Uniunii Europene în domeniul protecției mediului, precum și în scopul creșterii calității vieții locuitorilor orașului Însurăței, județul Brăila;

În temeiul art. 129 alin.(1) și (2) lit. b) și d), alin.(4) și alin.(7) lit. i), art. 139 alin.(3) lit.a) și art. 243 alin. (1) lit. a) din O.U.G. nr. 57/2019 privind Codul administrativ, cu modificările și completările ulterioare;

## HOTĂRĂȘTE:

**Art.1.-** Se aprobă depunerea proiectului cu titlul "Renovare energetică moderată a blocurilor de locuințe din orașul Însurăței, județul Brăila" în cadrul apelului de proiecte PNRR/2022/C5/1/A.3.1/1, Componenta C5 – Valul Renovării, Axa 1 - Schema de granturi pentru eficiență energetică și reziliență în clădiri rezidențiale multifamiliale, Operațiunea A.3: Renovarea energetică moderată sau aprofundată a clădirilor rezidențiale multifamiliale și a măsurilor propuse pentru renovarea energetică conform **Anexei nr. 1 - Descrierea investiției**, care face parte integrantă din prezenta hotărâre.

**Art.2.-** Se aprobă valoarea maximă eligibilă a proiectului cu titlul "Renovare energetică moderată a blocurilor de locuințe din orașul Însurăței, județul Brăila", conform conform tabelului de mai jos:

UAT Oras Insuratei	curs infoeuro mai 2021	4,9227	"Renovare energetica moderata a Blocului de locuinte din orasul Insuratei, județul Brăila"		
		1	2	3	4
	val total eligibila (1*2)+(3*4)	supraf desfasurata	cost mp (fara TVA)	nr statii	cost per statie (TVA inclus)
euro fara TVA	2626400,00	12007,00	200,00	9,00	25000,00
lei fara TVA	12928979,28		984,54		123067,50
euro cu TVA	3082666,00		238,00		
lei cu TVA	15175039,92				

UAT Oras Insuratei	curs infoeuro mai 2021	4,9227	"Renovare energetica moderata a Blocului de locuinte A1"		
		1	2	3	4
	val total eligibila (1*2)+(3*4)	supraf desfasurata	cost mp (fara TVA)	nr statii	cost per statie (TVA inclus)
euro fara TVA	188200,00	816,00	200,00	1,00	25000,00
lei fara TVA	926452,14		984,54		123067,50
euro cu TVA	219208,00		238,00		
lei cu TVA	1079095,22				

UAT Oras Insuratei	curs infoeuro mai 2021	4,9227	"Renovare energetica moderata a Blocului de locuinte A2"		
		1	2	3	4
	val total eligibila (1*2)+(3*4)	supraf desfasurata	cost mp (fara TVA)	nr statii	cost per statie (TVA inclus)
euro fara TVA	205000,00	900,00	200,00	1,00	25000,00
lei fara TVA	1009153,50		984,54		123067,50
euro cu TVA	239200,00		238,00		
lei cu TVA	1177509,84				

UAT Oras Insuratei	curs infoeuro mai 2021	4,9227	"Renovare energetica moderata a Blocului de locuinte A3"		
		1	2	3	4
	val total eligibila (1*2)+(3*4)	supraf desfasurata	cost mp (fara TVA)	nr statii	cost per statie (TVA inclus)
euro fara TVA	186400,00	807,00	200,00	1,00	25000,00

lei fara TVA	917591,28		984,54		123067,50
euro cu TVA	217066,00		238,00		
lei cu TVA	1068550,80				

UAT Oras Insuratei	curs infoeuro mai 2021	4,9227	"Renovare energetica moderata a Blocului de locuinte A4"		
		1	2	3	4
	val total eligibila (1*2)+(3*4)	supraf desfasurata	cost mp (fara TVA)	nr statii	cost per statie (TVA inclus)
euro fara TVA	181600,00	783,00	200,00	1,00	25000,00
lei fara TVA	893962,32		984,54		123067,50
euro cu TVA	211354,00		238,00		
lei cu TVA	1040432,34				

UAT Oras Insuratei	curs infoeuro mai 2021	4,9227	"Renovare energetica moderata a Blocului de locuinte A5"		
		1	2	3	4
	val total eligibila (1*2)+(3*4)	supraf desfasurata	cost mp (fara TVA)	nr statii	cost per statie (TVA inclus)
euro fara TVA	186400,00	807,00	200,00	1,00	25000,00
lei fara TVA	917591,28		984,54		123067,50
euro cu TVA	217066,00		238,00		
lei cu TVA	1068550,80				

UAT Oras Insuratei	curs infoeuro mai 2021	4,9227	"Renovare energetica moderata a Blocului de locuinte B1"		
		1	2	3	4
	val total eligibila (1*2)+(3*4)	supraf desfasurata	cost mp (fara TVA)	nr statii	cost per statie (TVA inclus)
euro fara TVA	505800,00	2404,00	200,00	1,00	25000,00
lei fara TVA	2489901,66		984,54		123067,50
euro cu TVA	597152,00		238,00		
lei cu TVA	2939600,15				

UAT Oras Insuratei	curs infoeuro mai 2021	4,9227	"Renovare energetica moderata a Blocului de locuinte B2"		
		1	2	3	4
	val total eligibila (1*2)+(3*4)	supraf desfasurata	cost mp (fara TVA)	nr statii	cost per statie (TVA inclus)
euro fara TVA	575000,00	2750,00	200,00	1,00	25000,00
lei fara TVA	2830552,50		984,54		123067,50
euro cu TVA	679500,00		238,00		
lei cu TVA	3344974,65				

UAT Oras Insuratei	curs infoeuro mai 2021	4,9227	"Renovare energetica moderata a Blocului de locuinte B3"		

	val total eligibila (1*2)+(3*4)	supraf desfasurata	cost mp (fara TVA)	nr statii	cost per statie (TVA inclus)
euro fara TVA	281000,00	1280,00	200,00	1,00	25000,00
lei fara TVA	1383278,70		984,54		123067,50
euro cu TVA	329640,00		238,00		
lei cu TVA	1622718,83				

UAT Oras Insuratei	curs infoeuro mai 2021	4,9227	"Renovare energetica moderata a Blocului de locuinte B4"			
		1	2	3	4	
	val total eligibila (1*2)+(3*4)	supraf desfasurata	cost mp (fara TVA)	nr statii	cost per statie (TVA inclus)	
euro fara TVA	317000,00	1460,00	200,00	1,00	25000,00	
lei fara TVA	1560495,90		984,54		123067,50	
euro cu TVA	372480,00		238,00			
lei cu TVA	1833607,30					

**Art.3.-** Sumele reprezentând cheltuieli neeligibile care pot apărea pe durata implementării proiectului cu titlul "Renovare energetică moderată a blocurilor de locuințe din orașul Însurăței, județul Brăila" se vor asigura din bugetul local al unității administrati-teritoriale oraș Însurăței, județul Brăila.

**Art.4.-** Primarul orașului Însurăței, prin intermediul Serviciului financiar contabil și al compartimentului proiecte și achiziții publice, din cadrul aparatului de specialitate al primarului orașului Însurăței, va duce la îndeplinire prevederile prezentei hotărâri.

**Art.5.-** Prezenta hotărâre va fi adusă la cunoștință celor interesați și publicată pe pagina proprie de internet, prin grija secretarului general al orașului Însurăței și a administratorului rețelei electronice.

*Aceasta hotărâre a fost adoptată cu respectarea cerințelor art.139 alin.(3) lit.a) din Ordonanța de Urgență a Guvernului nr.57/2019 privind Codul administrativ, cu un număr de 14 voturi "pentru" din numărul total de 14 consilieri locali prezenți. Numărul consilierilor locali în funcție 15.*

Președinte de ședință  
consilier local

ALEXANDRU PAUL ȘTEFAN



Contrasemnează pentru legalitate,  
secretarul general al orașului Însurăței,

PÎRLOG FĂNICA

## Descrierea investitiei:

### „Renovare energetica moderata a Blocului de locuinte A1 “

#### Descrierea generala a cladirii supusa auditarii

Cladirea rezidentiala Bloc A1 din Loc.Insuratei Jud.Braila este construita in anul 1968. Blocul are 12 apartamente (3 apartamente de 3 camere si 9 apartamente de 2 camere). Peretii exteriori sunt din zidarie de caramida plina cu grosime 30 cm. cu stalpi din beton armat pozitionati intr-o fundatie continua de beton armat. Ca nivel de inaltime este S+P+2E, subsolul avand rol de spatiu tehnic pentru conductele de apa si canalizare, precum si de depozitare lemne pentru iarna. Peretii exteriori sunt partial izolati cu Polistiren expandat de 10 cm, dar este cu durata de viata expirata si realizat defectuos. Cladirea este intr-o stare relativ buna dar prezinta depreciari ale peretilor la contactul cu solul datorita lipsei trotuarelor si al unui sistem de colectare a apelor pluviale depreciat sau lipsa.

Ferestrele si usile exterioare sunt in majoritate din PVC si geam termopan dublu, iar o parte din lemn cuplat cu doua rinduri de geamuri, de slaba calitate si cu garniture deteriorate si inechite, implicit neetanse, in jurul lor fiind urme de umezeala datorita lipsei unor glafuri corespunzatoare.

Aspectul general al cladirii este necorespunzator o data din cauza unor lucrari de izolare neunitare realizate de locatari si a doua oara datorita cosurilor de fum improvizate la sobele pe lemne pentru incalzirea din apartamente.

Planseul inferior, peste subsolul neancalzit nu este izolat termic si este realizat din beton armat peste care la interior s-a placat cu-un strat de mozaic, gresie si parchet dupa cum au putut locatarii sa renoveze.

La intrarea in cladire este un hol, accesul fiind realizat prin o usa metalica cu geam simplu, fara nici un sistem de inchidere automata.

Planseul superior este din beton armat iar prin pod are un strat de pietris de circa 10-15 cm. Podul este realizat pe structura de lemn si acoperis din scandura dar nu continua, si placi de asbobiment deteriorate si cu foarte mari neetanseitati, de aceea trebuie refacut in totalitate.

Cladirea este racordata la electricitate, apa si canalizare. Instalatiile interioare aferente cladirii trebuie inlocuite in intregime.

Incalzirea actuala a cladirii se realizeaza cu sobe teracota pe lemne, apa calda realizandu-se electric cu boilere si instalatii tip instant.

Problema majora a anvelopei cladirii este faptul ca nu e izolata termic in totalitate iar pierderile de caldura sunt mari.

#### Pentru pereti se propun urmatoarele variante de analiza:

Polistiren 10cm

#### Pentru planseul superior se propun urmatoarele variante de analiza

spuma poliuretana celula inchisa 1

Vata bazaltica 15

#### Pentru planseul inferior se propun urmatoarele variante de analiza:

Spuma poliuretana celula inchisa 10 cm

Polistiren extrudat 10

#### Pentru elementele vitrate se propun urmatoarele variante de analiza:

PVC 6 cam geam tripan cu o suprafata tratata

#### Pentru instalatii se propun urmatoarele imbunatatiri:

-1 bucata Pompa de caldura aer-apa, cu functionare pe curent electric, capacitate 70 kW (incalzire /racire), care va functiona in mare parte pe curent produs de panourile fotovoltaice iar ca sursa de varf energie electrica din SEN si panourile fotovoltaice;

-Montare pe zona de SE a invelitorii a 67 bucati panouri fotovoltaice, cu capacitatea fiecare de 375 W, avand o putere instalata de 25 kW in sistem on grid;

-12 boilere electrice cu capacitatea de 80L (in baile fiecarui apartament), si 12 boilere cu capacitate 20l (in bucatariile fiecarui apartament);

-Montare puffer cu rezistenta electrica, cu capacitatea de 300L;

-Se va realiza o retea de distributie noua din conducte PPR si se vor monta 27 ventilconvectoare sub ferestrele fiecarei camere (dimensiunea in functie de suprafata camerei) a celor 12

apartamente. In felul acesta se va asigura si racirea spatiului de locuit cand este necesar; In bai se vor monta Portprosoape 400 x 900 mm iar in bucatarii si pe casa scarii calorifere de Ol 10\*600\*800;

-Se vor monta 12 ventilatoare cu recuperare caldura tip PRANA 150 pe peretii exteriori ai bucatariilor celor 12 apartamente;

-Se vor monta termostate ambientale in fiecare incapere, pentru un control al temperaturii;

-Se va inlocui intraga instalatie electrica inclusiv tabloul electric, noul tablou va fi dotat cu contoare cu comunicatie Ethernet sau ModBUS pentru preluarea informatiilor in BMS. Gestionarea cladirilor se realizeaza printr-un sistem de monitorizare, control si management energetic. Sistemul BMS are la baza elemente de hardware si software destinate optimizarii, eficientizarii si managementului energiei. Acesta va asigura comanda sistemului de iluminat, reglarea temperaturilor in incaperi, comanda sistemului de umbrire, monitorizarea consumurilor electrice respectiv aportul de energie electrica produs de panourile fotovoltaice, monitorizarea consumurilor de incalzire si climatizare, consumul de apa rece menajera si de apa calda menajera.

#### Concluzii

Cladirea existenta este ineficienta energetic lucru demonstrat in Anexa la calculul coeficientului global de izolare termica G.

Eficienta energetica a unei cladiri respectiv scaderea  $E_p$  si a emisiilor de CO<sub>2</sub> este data de 2 factori:

1. Cresterea Rezistentei termice totale a anvelopei cladirii prin aplicarea sistemului de termoizolatie al partii opace a anvelopei si a ferestrelor aferente.
2. Utilizarea de instalatii de productie a necesarului de incalzire/raciere, apa calda, ventilatie si iluminat din surse regenerabile.

Ingemanarea celor doi factori in mod corect din punct de vedere tehnico economic duce la obtinerea unei eficiente energetice maxime sustenabile economic.

#### Indicatori proiect :

1. Reducerea de energie primara ..... 44.15%
2. Reducerea de energie finala pentru incalzire ..... 83.05 %
3. Reducerea consumului anual specific de energie finala pentru incalzire: 292.5 [ kWh/m2an]
4. Reducerea consumului de energie primara totala [kWh/m2an]: 298.96
5. Consumul de energie utilizind surse regenerabile: [kWh/m2an]: 342.36
6. Aria desfasurata a cladirii : 816[m2]
7. Reducerea anuala estimata a gazelor cu efect de sera [ echiv. kg CO<sub>2</sub>/m2an]: 34.17
8. Nr.apartamente si persoane care beneficiaza in mod direct de masuri pentru adaptarea la schimbari climatice : 12 apartamente /36 persoane

#### Table centralizator

Indicatori PNRR	Valoare la inceputul lucrarii	Valoare la finalul implementarii proiectului	Cerinta PNRR	Rezultatul obtinut (%)
Reducerea consum anual specific de energie finala pentru incalzire [ kWh/m2 an]	352.25	59.71	>50%	83.05
Reducerea consumului specific de Energie primara [ kWh/m2 an]	677.15	378.19	30-60%	44.15
Consum specific de energie primara totala utilizind surse conventionale [ kWh/m2 an]	360.12	35.83	-	90.05
Consumul specific de $E_p$ utilizind surse regenerabile [ kWh/m2 an]	317.03	342.36	0	-7.99
Reducerea anuala estimata a gazelor cu efect de sera [ kg/m2 an]	40.55	6.38	30-60%	84.27

\*-La rezultatul obtinut (ultima coloana) sunt rezultatele obtinute pentru Combinatia propusa C34+I

## Recomandari

Analizand datele din tabelele cu Indicatori economici ai solutiilor/combinatiilor de solutii de reabilitare propuse si indicatorii de proiect impusi de Ghidurile PNRR, recomand implementarea combinatiei C34 pentru anvelopa cladirii + Solutiile propuse pentru instalatii (I) descriese la pag.26 in integralitate, care are urmatoarele avantaje fata de celelalte solutii/combinatii analizate:

1. Timpul de recuperare al investitiei este mic;
2. Eficienta investitiei este cea mai mare ( $\Delta VNA$  maxim);
3. Economia de combustibil pentru incalzire si preparare apa calda cea mai mare;
4. Energia primara si emisiile de CO2 mici;
5. Consumul specific pentru incalzire mic;
6. Asigura inclusiv climatizarea cladirii;
7. Este combinatia de solutii care indeplineste toti indicatorii PNRR.

Aceasta solutie este completa deoarece asigura incalzirea/racirea, apa calda, ventilatia cu recuperare caldura si iluminatul economic al cladirii ducind cladirea in clasa A energetica.

## „Renovare energetica moderata a Blocului de locuinte A2 “

### Descrierea generala a cladirii supusa auditarii

Cladirea rezidentiala Bloc A2 din Loc. Insuratei Jud. Braila este construita in anul 1970. Blocul are 12 apartamente (2 apartamente cu 4 camere si 7 apartamente cu 3 camere si 2 apartamente cu 2 camere). Peretii exteriori sunt din zidarie de caramida plina cu grosime 30 cm. cu stalpi din beton armat pozitionati intr-o fundatie continua de beton armat. Ca nivel de inaltime este S+P+2E, subsolul avand rol de spatiu tehnic pentru conductele de apa si canalizare, precum si de depozitare lemne pentru iarna. Peretii exteriori sunt partial izolati cu Polistiren expandat de 5/10 cm, dar este cu durata de viata expirata si realizat defectuos. Cladirea este intr-o stare relativ buna dar prezinta deprecieri ale peretilor la contactul cu solul datorita lipsei trotuarelor si al unui sistem de colectare a apelor pluviale.

Ferestrele si usile exterioare sunt in majoritate din PVC si geam termopan dublu, iar o parte din lemn cuplat cu doua rinduri de geamuri, de slaba calitate si cu garniture deteriorate si invecitate, implicit neetanse, in jurul lor fiind urme de umezeala datorita lipsei unor glafuri corespunzatoare.

Aspectul general al cladirii este necorespunzator datorita lucrarilor de izolare neunitare realizate de locatari si datorita cosurilor de fum improvizate la sobele pe lemne pentru incalzirea din apartamente.

Planseul inferior, peste subsolul neincalzit nu este izolat termic si este realizat din beton armat peste care la interior s-a placat cu un strat de mozaic si parchet/gresie dupa cum au putut locatarii sa renoveze.

La intrarea in cladire este un hol, accesul fiind realizat prin o usa dubla cu rama PVC si geam dublu termopan, fara nici un sistem de inchidere automata.

Planseul superior este din beton armat iar prin pod are un strat de pietris de circa 10-15 cm. Podul este realizat pe structura de lemn si acoperis din scandura dar nu continua, si placi de asbociment deteriorate si cu foarte mari neetanseitati, de aceea trebuie refacut in totalitate.

Cladirea este racordata la electricitate, apa si canalizare. Instalatiile interioare aferente cladirii trebuie inlocuite in intregime.

Incalzirea actuala a cladirii se realizeaza cu sobe teracota pe lemne, apa calda realizandu-se electric cu boilere si instalatii tip instant.

Problema majora a anvelopei cladirii este faptul ca nu e izolata termic in totalitate iar pierderile de caldura sunt mari.

Pentru pereti se propun urmatoarele variante de analiza:

Polistiren 10cm

Pentru planseul superior se propun urmatoarele variante de analiza

spuma poliuretana celula inchisa 1

Vata bazaltica 15

Pentru planseul inferior se propun urmatoarele variante de analiza:

Spuma poliuretana celula inchisa 10 cm

Polistiren extrudat 10

Pentru elementele vitrate se propun urmatoarele variante de analiza:

PVC 6 cam geam tripan cu o suprafata tratata

Pentru instalatii se propun urmatoarele imbunatatiri:

- 1 bucata Pompa de caldura aer-apa, cu functionare pe curent electric, capacitate 60 kW (incalzire /racire), care va functiona in mare parte pe curent produs de panourile fotovoltaice iar ca sursa de varf energie electrica din SEN si panourile fotovoltaice;
- Se va reproicta si realiza o noua instalatie electrica, se vor monta doar becuri cu LED in intraga cladire.
- Montare pe zona de SE a invelitorii a 67 bucati panouri fotovoltaice, cu capacitatea fiecare de 375 W, avand o putere instalata de 25 kW in sistem on grid; • 12 boilere electrice cu capacitatea de 80L (in baile fiecarui apartament), si 12 boilere cu capacitate 20l (in bucatariile fiecarui apartament);
- Montare puffer cu rezistenta electrica, cu capacitatea de 300L;
- Se va realiza o retea de distributie noua din conducte PPR si se vor monta 35 ventilatoare sub ferestrele fiecarei camera de locuit (dimensiunea in functie de suprafata camerei) a celor 12 apartamente. In felul acesta se va asigura si racirea spatiului de locuit cand este necesar; In bai se vor monta Portprosoape 400 x 900 mm iar in bucatarii si pe casa scarii calorifere de OI 10\*600\*800;
- Se vor monta 12 ventilatoare cu recuperare caldura tip PRANA 150 pe peretii exteriori ai bucatariilor celor 12 apartamente;
- Se vor monta termostate ambientale in fiecare incapere, pentru un control al temperaturii;
- Se va inlocui intraga instalatie electrica inclusiv tabloul electric, noul tablou va fi dotat cu contoare cu comunicatie Ethernet sau ModBUS pentru preluarea informatiilor in BMS. Gestionarea cladirilor se realizeaza printr-un sistem de monitorizare, control si management energetic. Sistemul BMS are la baza elemente de hardware si software destinate optimizarii, eficientizarii si managementului energiei. Acesta va asigura comanda sistemului de iluminat, reglarea temperaturilor in incaperi, comanda sistemului de umbrire, monitorizarea consumurilor electrice respectiv aportul de energie electrica produs de panourile fotovoltaice, monitorizarea consumurilor de incalzire si climatizare, consumul de apa rece menajera si de apa calda menajera.

## Concluzii

Cladirea existenta este ineficienta energetic lucru demonstrat in Anexa la calculul coeficientului global de izolare termica G.

Eficienta energetica a unei cladiri respectiv scaderea Ep si a emisiilor de CO2 este data de 2 factori:

1. Cresterea Rezistentei termice totale a anvelopei cladirii prin aplicarea sistemului de termoizolatie al partii opace a anvelopei si a ferestrelor aferente.
2. Utilizarea de instalatii de productie a necesarului de incalzire/raciere, apa calda, ventilatie si iluminat din surse regenerabile.

Ingemanarea celor doi factori in mod corect din punct de vedere tehnico economic duce la obtinerea unei eficiente energetice maxime sustenabile economic.

## Indicatori proiect :

1. Reducerea de energie primara ..... 51.05%
2. Reducerea de energie finala pentru incalzire ..... 79.19 %
3. Reducerea consumului anual specific de energie finala pentru incalzire: 209.32 [ kWh/m2an]
4. Reducerea consumului de energie primara totala [kWh/m2an]: 305.47
5. Consumul de energie utilizind surse regenerabile: [kWh/m2an]: 280.13
6. Aria desfasurata a cladirii : 900 [m2]
7. Reducerea anuala estimata a gazelor cu efect de sera [ echiv. kg CO2/m2an]: 35.6
8. Nr.apartamente si persoane care beneficiaza in mod direct de masuri pentru adaptarea la schimbari climatice : 12 apartamente /40 persoane

## Table centralizator

Indicatori PNRR	Valoare la inceputul lucrarii	Valoare la finalul implementarii proiectului	Cerinta PNRR	Rezultatul obtinut (%)
Reducerea consum anual specific de energie finala pentru incalzire [ kWh/m2 an]	264,33	55,01	>50%	79,19



Reducerea consumului specific de Energie primara [ kWh/m2 an]	639.70	313.14	30-60%	51.05
Consum specific de energie primara totala utilizand surse conventionale [ kWh/m2 an]	338.48	33.01	-	90.25
Consumul specific de Ep utilizand surse regenerabile [ kWh/m2 an]	237.90	280.13	0	-17.75
Reducerea anuala estimata a gazelor cu efect de sera [ kg/m2 an]	42.07	6.47	30-60%	84.63

\*-La rezultatul obtinut (ultima coloana) sunt rezultatele obtinute pentru Combinatia propusa C34+I

### Recomandari

Analizand datele din tabelele cu Indicatori economici ai solutiilor/combinatiilor de solutii de reabilitare propuse si indicatorii de proiect impusi de Ghidurile PNRR, recomand implementarea combinatiei C34 pentru anvelopa cladirii + Solutiile propuse pentru instalatii (I) descriese la pag.25 in integralitate, care are urmatoarele avantaje fata de celelalte solutii/combinatii analizate:

1. Timpul de recuperare al investitiei este mic;
2. Eficienta investitiei este cea mai mare ( $\Delta VNA$  maxim);
3. Economia de combustibil pentru incalzire si preparare apa calda cea mai mare;
4. Energia primara si emisiile de CO2 mici;
5. Consumul specific pentru incalzire mic;
6. Asigura inclusiv climatizarea cladirii;
7. Este combinatia de solutii care indeplineste toti indicatorii PNRR.

Aceasta solutie este completa deoarece asigura incalzirea/racirea, apa calda, ventilatia cu recuperare caldura si iluminatul economic al cladirii ducind cladirea in clasa A energetica.

### Renovare energetica moderata a Blocului de locuinte A3

#### Descrierea generala a cladirii supusa auditarii

Cladirea rezidentiala Bloc A3 din Loc. Insuratei Jud. Braila este construita in anul 1968. Blocul are 12 apartamente (3 apartamente cu 3 camere si 9 apartamente cu 2 camere). Peretii exteriori sunt din zidarie de caramida plina cu grosime 30 cm. cu stalpi din beton armat pozitionati intr-o fundatie continua de beton armat. Ca nivel de inaltime este S+P+2E, subsolul avand rol de spatiu tehnic pentru conductele de apa si canalizare, precum si de depozitare lemne pentru iarna. Peretii exteriori sunt partial izolati cu Polistiren expandat de 5/10 cm, dar cu durata de viata expirata si realizat defectuos. Cladirea este intr-o stare relativ buna dar prezinta depreciari ale peretilor la contactul cu solul datorita lipsei trotuarelor si al unui sistem de colectare a apelor pluviale depreciat sau lipsa. Ferestrele si usile exterioare sunt in majoritate din PVC si geam termopan dublu, iar o parte din lemn cuplat cu doua randuri de geamuri de slaba calitate si cu garnituri deteriorate si invecitate, implicit neetanse, in jurul lor fiind urme de umezeala datorita lipsei unor glafuri corespunzatoare. Aspectul general al cladirii este necorespunzator din cauza unor lucrari de izolare neunitare, realizate de locatari si din cauza cosurilor de fum improvizate la sobele pe lemne pentru incalzirea din apartamente.

Planseul inferior, peste subsolul neancalzit nu este izolat termic si este realizat din beton armat peste care la interior s-a placat cu un strat de mozaic si dupa cum au putut locatarii sa renoveze, gresie si parchet.

La intrarea in cladire este un hol, accesul fiind realizat printr-o usa fara nici un sistem de inchidere automata.

Planseul superior este de tip terasa necirculabila cu probleme la hidroizolatie si la colectarea apelor pluviale. Planseul superior nu este izolat termic. Pentru o arhitectura unitara in ansamblul de blocuri A1, A2, A3, A4 si A5 propunem ca in cadrul proiectului sa se realizeze si un acoperis tip sarpanta pe structura de lemn si astereala din scandura cu tabla tip lindab, pe care se vor monta viitoarele panouri fotovoltaice.

Cladirea este racordata la electricitate, apa si canalizare. Instalatiile interioare aferente cladirii trebuie inlocuite in intregime.

Incalzirea actuala a cladirii se realizeaza cu sobe teracota pe lemne, apa calda realizandu-se electric cu boilere si instalatii tip instant.

Problema majora a anvelopei cladirii este faptul ca nu e izolata termic in totalitate si cu materiale de calitate iar pierderile de caldura sunt mari.

Pentru pereti se propun urmatoarele variante de analiza:

Polistiren 10cm

Pentru planseul superior se propun urmatoarele variante de analiza

spuma poliuretana celula inchisa 1

Vata bazaltica 15

Pentru planseul inferior se propun urmatoarele variante de analiza:

Spuma poliuretana celula inchisa 10 cm

Polistiren extrudat 10

Pentru elementele vitrate se propun urmatoarele variante de analiza:

PVC 6 cam geam tripan cu o suprafata tratata

Pentru instalatii se propun urmatoarele imbunatatiri:

-1 bucata Pompa de caldura aer-apa, cu functionare pe curent electric, capacitate 70 kW (incalzire /racire), care va functiona in mare parte pe curent produs de panourile fotovoltaice iar ca sursa de varf energie electrica din SEN si panourile fotovoltaice;

-Montare pe zona de SE a invelitorii a 67 bucati panouri fotovoltaice, cu capacitatea fiecare de 375 W, avand o putere instalata de 25 kW in sistem on grid;

-12 boilere electrice cu capacitatea de 80L (in baile fiecarui apartament), si 12 boilere cu capacitate 20l (in bucatariile fiecarui apartament);

-Montare puffer cu rezistenta electrica, cu capacitatea de 300L;

-Se va realiza o retea de distributie noua din conducte PPR si se vor monta 26 ventilatoare sub ferestrele fiecarei camere (dimensiunea in functie de suprafata camerei) a celor 12 apartamente. In felul acesta se va asigura si racirea spatiului de locuit cand este necesar; In bai se vor monta Portprosoape 400 x 900 mm iar in bucatarii si casa scarii pe casa scarii calorifere de Ol 10\*600\*800;

-Se vor monta 12 ventilatoare cu recuperare caldura tip PRANA 150 pe peretii exteriori ai bucatariilor celor 8 apartamente;

-Se vor monta termostate ambientale in fiecare incapere, pentru un control al temperaturii;

-Se va inlocui intraga instalatie electrica inclusiv tabloul electric, noul tablou va fi dotat cu contoare cu comunicatie Ethernet sau ModBUS pentru preluarea informatiilor in BMS. Gestionarea cladirilor se realizeaza printr-un sistem de monitorizare, control si management energetic. Sistemul BMS are la baza elemente de hardware si software destinate optimizarii, eficientizarii si managementului energiei. Acesta va asigura comanda sistemului de iluminat, reglarea temperaturilor in incaperi, comanda sistemului de umbrire, monitorizarea consumurilor electrice respectiv aportul de energie electrica produs de panourile fotovoltaice, monitorizarea consumurilor de incalzire si climatizare, consumul de apa rece menajera si de apa calda menajera.

## Concluzii

Cladirea existenta este ineficienta energetic lucru demonstrat in Anexa la calculul coeficientului global de izolare termica G.

Eficienta energetica a unei cladiri respectiv scaderea Ep si a emisiilor de CO2 este data de 2 factori:

1. Cresterea Rezistentei termice totale a anvelopei cladirii prin aplicarea sistemului de termoizolatie al partii opace a anvelopei si a ferestrelor aferente.

2. Utilizarea de instalatii de productie a necesarului de incalzire/raciere, apa calda, ventilatie si iluminat din surse regenerabile.

Ingemanarea celor doi factori in mod corect din punct de vedere tehnico economic duce la obtinerea unei eficiente energetice maxime sustenabile economic.

## Indicatori proiect :

- |                                                                                               |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1. Reducerea de energie primara .....                                                         | 40.02% |
| 2. Reducerea de energie finala pentru incalzire .....                                         | 82.57% |
| 3. Reducerea consumului anual specific de energie finala pentru incalzire: 254.22 [ kWh/m2an] |        |

4. Reducerea consumului de energie primara totala [kWh/m2an]: 248.03
5. Consumul de energie utilizind surse regenerabile: [kWh/m2an]: 339.57
6. Aria desfasurata a cladirii : 807[m2]
7. Reducerea anuala estimata a gazelor cu efect de sera [ echiv. kg CO2/m2an]: 32.91
8. Nr.apartamente si persoane care beneficiaza in mod direct de masuri pentru adaptarea la schimbari climatice : 12 apartamente /36 persoane

#### Table centralizator

Indicatori PNRR	Valoare la inceputul lucrarii	Valoare la finalul implementarii proiectului	Cerinta PNRR	Rezultatul obtinut (%)
Reducerea consum anual specific de energie finala pentru incalzire [ kWh/m2 an]	307.89	53.67	>50%	82.57
Reducerea consumului specific de Energie primara [ kWh/m2 an]	619.80	317.77	30-60%	40.02
Consum specific de energie primara totala utilizind surse conventionale [ kWh/m2 an]	342.70	32.20	-	90.60
Consumul specific de Ep utilizind surse regenerabile [ kWh/m2 an]	277.10	339.57	0	-22.54
Reducerea anuala estimata a gazelor cu efect de sera [ kg/m2 an]	38.64	5.73	30-60%	85.16

\*-La rezultatul obtinut (ultima coloana) sunt rezultatele obtinute pentru Combinatia propusa C34+I

#### Recomandari

Analizand datele din tabelele cu Indicatori economici ai solutiilor/combinatiilor de solutii de reabilitare propuse si indicatorii de proiect impusi de Ghidurile PNRR, recomand implementarea combinatiei C34 pentru anvelopa cladirii + Solutiile propuse pentru instalatii (I) descriese la pag.25 in integralitate, care are urmatoarele avantaje fata de celelalte solutii/combinatii analizate:

1. Timpul de recuperare al investitiei este mic;
2. Eficienta investitiei este cea mai mare ( $\Delta VNA$  maxim);
3. Economia de combustibil pentru incalzire si preparare apa calda cea mai mare;
4. Energia primara si emisiile de CO2 mici;
5. Consumul specific pentru incalzire mic;
6. Asigura inclusiv climatizarea cladirii;
7. Este combinatia de solutii care indeplineste toti indicatorii PNRR.

Aceasta solutie este completa deoarece asigura incalzirea/racirea, apa calda, ventilatia cu recuperare caldura si iluminatul economic al cladirii ducind cladirea in clasa A energetica.

#### Renovare energetica moderata a Blocului de locuinte A4

##### Descrierea generala a cladirii supusa auditarii

Cladirea rezidentiala Bloc A4 din Loc.Insuratei Jud.Braila este construita in anul 1970. Blocul are 12 apartamente (3 apartamente cu 3 camere si 9 apartamente cu 2 camere). Peretii exteriori sunt din zidarie de caramida plina cu grosime 30 cm. cu stalpi din beton armat pozitionati intr-o fundatie continua de beton armat. Ca nivel de inaltime este S+P+2E, subsolul avand rol de spatiu tehnic pentru conductele de apa si canalizare, precum si de depozitare lemne pentru iarna. Peretii exteriori sunt partial izolati cu Polistiren expandat de 5 cm, care are durata de viata expirata si este realizata defectuos si inestetice. Cladirea este intr-o stare relativ buna dar prezinta depreciere ale peretilor la contactul cu solul datorita lipsei trotuarelor si al unui sistem de colectare a apelor pluviale. Ferestrele si usile exterioare sunt in majoritate din PVC si geam termopan dublu, iar o parte din lemn cuplat cu doua randuri de geamuri de slaba calitate si cu gamituri deteriorate si invecitate, implicit neetanse, in jurul lor fiind urme de umezeala datorita lipsei unor glafuri corespunzatoare.

Aspectul general al cladirii este necorespunzator din cauza lucrarilor de izolare neunitare realizate de locatari si datorita cosurilor de fum improvizate la sobele pe lemne pentru incalzirea din apartamente.

Planseul inferior, peste subsolul neincalzit nu este izolat termic si este realizat din beton armat peste care la interior s-a placat cu un strat de mozaic si dupa cum au putut locatarii sa renoveze, gresie si parchet.

La intrarea in cladire este un hol, accesul fiind realizat printr-o usa de lemn cu geamuri simple, fara nici un sistem de inchidere automata.

Planseul superior este din beton armat, acoperit cu un strat de pietris si o sapa care s-a deteriorat in timp. Podul este realizat de locatari in mod neuniform, pe stalpi de lemn si acoperis din sipci de lemn si table cutate. Acoperisul nu are sistem de colectare ape pluviale si este neetans in zonele aticului cladirii. Pentru o arhitectura unitara in ansamblul de blocuri A1, A2, A3, A4 si A5 propunem ca in cadrul proiectului sa se realizeze si un acoperis tip sarpanta pe structura de lemn si astereala din scandura cu tabla tip lindab, pe care se vor monta viitoarele panouri fotovoltaice. Cladirea este racordata la electricitate, apa si canalizare. Instalatiile interioare aferente cladirii trebuie inlocuite in intregime.

Incalzirea actuala a cladirii se realizeaza cu sobe teracota pe lemne, apa calda realizandu-se electric cu boilere si instalatii tip instant.

Problema majora a anvelopei cladirii este faptul ca nu e izolata termic in totalitate si cu materiale de calitate, iar pierderile de caldura sunt mari.

**Pentru pereti se propun urmatoarele variante de analiza:**

Polistiren 10cm

**Pentru planseul superior se propun urmatoarele variante de analiza**

spuma poliuretana celula inchisa 1

Vata bazaltica 15

**Pentru planseul inferior se propun urmatoarele variante de analiza:**

Spuma poliuretana celula inchisa 10 cm

Polistiren extrudat 10

**Pentru elementele vitrate se propun urmatoarele variante de analiza:**

PVC 6 cam geam tripan cu o suprafata tratata

**Pentru instalatii se propun urmatoarele imbunatatiri:**

-1 bucata Pompa de caldura aer-apa, cu functionare pe curent electric, capacitate 60 kW (incalzire /racire), care va functiona in mare parte pe curent produs de panourile fotovoltaice iar ca sursa de varf energie electrica din SEN si panourile fotovoltaice;

-Montare pe zona de SV a invelitorii a 67 bucati panouri fotovoltaice, cu capacitatea fiecare de 375 W, avand o putere instalata de 25 kW in sistem on grid;

-12 boilere electrice cu capacitatea de 80L (in baile fiecarui apartament), si 12 boilere cu capacitate 20l (in bucatariile fiecarui apartament);

-Montare puffer cu rezistenta electrica, cu capacitatea de 300L;

-Se va realiza o retea de distributie noua din conducte PPR si se vor monta 27 ventiloconvectoare sub ferestrele fiecarei camere (dimensiunea in functie de suprafata camerei) a celor 12 apartamente. In felul acesta se va asigura si racirea spatiului de locuit cand este necesar; In bai se vor monta Portprosoape 400 x 900 mm iar in bucatarii si pe casa scarii calorifere de Ol 10\*600\*800;

-Se vor monta 12 ventilatoare cu recuperare caldura tip PRANA 150 pe peretii exteriori ai bucatariilor celor 12 apartamente;

-Se vor monta termostate ambientale in fiecare incapere, pentru un control al temperaturii;

-Se va inlocui intraga instalatie electrica inclusiv tabloul electric, noul tablou va fi dotat cu contoare cu comunicatie Ethernet sau ModBUS pentru preluarea informatiilor in BMS. Gestionarea cladirilor se realizeaza printr-un sistem de monitorizare, control si management energetic. Sistemul BMS are la baza elemente de hardware si software destinate optimizarii, eficientizarii si managementului energiei. Acesta va asigura comanda sistemului de iluminat, reglarea temperaturilor in incaperi, comanda sistemului de umbrire, monitorizarea consumurilor electrice respectiv aportul de energie electrica produs de panourile fotovoltaice, monitorizarea consumurilor de incalzire si climatizare, consumul de apa rece menajera si de apa calda menajera.

## Concluzii

Cladirea existenta este ineficienta energetic lucru demonstrat in Anexa la calculul coeficientului global de izolare termica G.

Eficienta energetica a unei cladiri respectiv scaderea Ep si a emisiilor de CO2 este data de 2 factori:

1. Cresterea Rezistentei termice totale a anvelopei cladirii prin aplicarea sistemului de termoizolatie al partii opace a anvelopei si a ferestrelor aferente.
2. Utilizarea de instalatii de productie a necesarului de incalzire/raciere, apa calda, ventilatie si iluminat din surse regenerabile.

Ingemanarea celor doi factori in mod corect din punct de vedere tehnico economic duce la obtinerea unei eficiente energetice maxime sustenabile economic.

## Indicatori proiect :

1. Reducerea de energie primara ..... 42.94%
2. Reducerea de energie finala pentru incalzire ..... 81.25%
3. Reducerea consumului anual specific de energie finala pentru incalzire: 207.35 [ kWh/m2an]
4. Reducerea consumului de energie primara totala [kWh/m2an]: 303.91
5. Consumul de energie utilizind surse regenerabile: [kWh/m2an]: 320.85
6. Aria desfasurata a cladirii: 783[m2]
7. Reducerea anuala estimata a gazelor cu efect de sera [ echiv. kg CO2/m2an]: 32.46
8. Nr.apartamente si persoane care beneficiaza in mod direct de masuri pentru adaptarea la schimbari climatice: 13 apartamente /35 persoane

## Table centralizator

Indicatori PNRR	Valoare la inceputul lucrarii	Valoare la finalul implementarii proiectului	Cerinta PNRR	Rezultatul obtinut (%)
Reducerea consum anual specific de energie finala pentru incalzire [ kWh/m2 an]	255.19	47.84	>50%	81.25
Reducerea consumului specific de Energie primara [ kWh/m2 an]	562.29	320.85	30-60%	42.94
Consum specific de energie primara totala utilizind surse conventionale [ kWh/m2 an]	332.61	28.70	-	91.37
Consumul specific de Ep utilizind surse regenerabile [ kWh/m2 an]	229.67	292.15	0	-27.20
Reducerea anuala estimata a gazelor cu efect de sera [ kg/m2 an]	37.57	5.11	30-60%	86.40

\*-La rezultatul obtinut (ultima coloana) sunt rezultatele obtinute pentru Combinatia propusa C34+I

## Recomandari

Analizand datele din tabelele cu Indicatori economici ai solutiilor/combinatiilor de solutii de reabilitare propuse si indicatorii de proiect impusi de Ghidurile PNRR, recomand implementarea combinatiei C34 pentru anvelopa cladirii + Solutiile propuse pentru instalatii (I) descriese la pag.25 in integralitate, care are urmatoarele avantaje fata de celelalte solutii/combinatii analizate:

1. Timpul de recuperare al investitiei este mic;
2. Eficienta investitiei este cea mai mare ( $\Delta VNA$  maxim);
3. Economia de combustibil pentru incalzire si preparare apa calda cea mai mare;
4. Energia primara si emisiile de CO2 mici;
5. Consumul specific pentru incalzire mic;
6. Asigura inclusiv climatizarea cladirii;
7. Este combinatia de solutii care indeplineste toti indicatorii PNRR.

Aceasta solutie este completa deoarece asigura incalzirea/racirea, apa calda, ventilatia cu recuperare caldura si iluminatul economic al cladirii ducind cladirea in clasa A energetica.

## Renovare energetica moderata a Blocului de locuinte A5

### Descrierea generala a cladirii supusa auditarii

Cladirea rezidentiala Bloc A5 din Loc. Insuratei Jud. Braila este construita in anul 1970. Blocul are 12 apartamente (3 apartamente cu 3 camere si 9 apartamente cu 2 camere). Peretii exteriori sunt din zidarie de caramida plina cu grosimea 30 cm. cu stalpi din beton armat positionati intr-o fundatie continua de beton armat. Ca nivel de inaltime este S+P+2E, subsolul avand rol de spatiu tehnic pentru conductele de apa si canalizare, precum si de depozitare lemne pentru iarna. Peretii exteriori sunt partial izolati cu Polistiren expandat de 5 cm, care are durata de viata expirata si este realizata defectuos si inestetic. Cladirea este intr-o stare relativ buna dar prezinta depreciari ale peretilor la contactul cu solul datorita lipsei trotuarelor si al unui sistem de colectare a apelor pluviale.

Ferestrele si usile exterioare sunt in majoritate din PVC si geam termopan dublu, iar o parte din lemn cuplat cu doua randuri de geamuri de slaba calitate si cu garnituri deteriorate si inechite, implicit neetanse, in jurul lor fiind urme de umezeala datorita lipsei unor glafuri corespunzatoare.

Aspectul general al cladirii este necorespunzator din cauza lucrarilor de izolare neunitare realizate de locatari si datorita cosurilor de fum improvizate la sobele pe lemne pentru incalzirea din apartamente.

Planseul inferior, peste subsolul neincalzit nu este izolat termic si este realizat din beton armat peste care la interior s-a placat cu un strat de mozaic si dupa cum au putut locatarii sa renoveze, gresie si parchet.

La intrarea in cladire este un hol, accesul fiind realizat printr-o usa de lemn cu geamuri simple, fara nici un sistem de inchidere automata.

Planseul superior este din beton armat, acoperit cu un strat de pietris si o sapa care s-a deteriorat in timp. Podul este realizat de locatari in mod neuniform, pe stalpi de lemn si acoperis din sipci de lemn si table cutate. Acoperisul nu are sistem de colectare ape pluviale si este neetans in zonele aticului cladirii. Pentru o arhitectura unitara in ansamblul de blocuri A1, A2, A3, A4 si A5 propunem ca in cadrul proiectului sa se realizeze si un acoperis tip sarpana pe structura de lemn si astereaia din scandura cu tabla tip lindab, pe care se vor monta viitoarele panouri fotovoltaice.

Cladirea este racordata la electricitate, apa si canalizare. Instalatiile interioare aferente cladirii trebuie inlocuite in intregime.

Incalzirea actuala a cladirii se realizeaza cu sobe teracota pe lemne, apa calda realizandu-se electric cu boilere si instalatii tip instant.

Problema majora a anvelopei cladirii este faptul ca nu e izolata termic in totalitate si cu materiale de calitate, iar pierderile de caldura sunt mari.

**Pentru pereti se propun urmatoarele variante de analiza:**

Polistiren 10cm

**Pentru planseul superior se propun urmatoarele variante de analiza**

spuma poliuretana celula inchisa 1

Vata bazaltica 15

**Pentru planseul inferior se propun urmatoarele variante de analiza:**

Spuma poliuretana celula inchisa 10 cm

Polistiren extrudat 10

**Pentru elementele vitrate se propun urmatoarele variante de analiza:**

PVC 6 cam geam tripan cu o suprafata tratata

**Pentru instalatii se propun urmatoarele imbunatatiri:**

-1 bucata Pompa de caldura aer-apa, cu functionare pe curent electric, capacitate 60 kW (incalzire /racire), care va functiona in mare parte pe curent produs de panourile fotovoltaice iar ca sursa de varf energie electrica din SEN si panourile fotovoltaice;

-Montare pe zona de SV a invelitorii a 67 bucati panouri fotovoltaice, cu capacitatea fiecare de 375 W, avand o putere instalata de 25 kW in sistem on grid;

-12 boilere electrice cu capacitatea de 80L (in baile fiecarui apartament), si 12 boilere cu capacitate 20l (in bucatariile fiecarui apartament);

-Montare puffer cu rezistenta electrica, cu capacitatea de 300L;

- Se va realiza o retea de distributie noua din conducte PPR si se vor monta 27 ventiloconvectoare sub ferestrele fiecarei camere (dimensiunea in functie de suprafata camerei) a celor 12 apartamente. In felul acesta se va asigura si racirea spatiului de locuit cand este necesar; In bai se vor monta Portprosoape 400 x 900 mm iar in bucatarii si pe casa scarii calorifere de OI 10\*600\*800;
- Se vor monta 12 ventilatoare cu recuperare caldura tip PRANA 150 pe peretii exteriori ai bucatariilor celor 8 apartamente;
- Se vor monta termostate ambientale in fiecare incapere, pentru un controlul temperaturii;
- Se va inlocui intraga instalatie electrica inclusiv tabloul electric, noul tablou va fi dotat cu contoare cu comunicatie Ethernet sau ModBUS pentru preluarea informatiilor in BMS. Gestionarea cladirilor se realizeaza printr-un sistem de monitorizare, control si management energetic. Sistemul BMS are la baza elemente de hardware si software destinate optimizarii, eficientizarii si managementului energiei. Acesta va asigura comanda sistemului de iluminat, reglarea temperaturilor in incaperi, comanda sistemului de umbrire, monitorizarea consumurilor electrice respectiv aportul de energie electrica produs de panourile fotovoltaice, monitorizarea consumurilor de incalzire si climatizare, consumul de apa rece menajera si de apa calda menajera.

### Concluzii

Cladirea existenta este ineficienta energetic lucru demonstrat in Anexa la calculul coeficientului global de izolare termica G.

Eficienta energetica a unei cladiri respectiv scaderea  $E_p$  si a emisiilor de CO<sub>2</sub> este data de 2 factori:

1. Cresterea Rezistentei termice totale a anvelopei cladirii prin aplicarea sistemului de termoizolatie al partii opace a anvelopei si a ferestrelor aferente.
2. Utilizarea de instalatii de productie a necesarului de incalzire/raciere, apa calda, ventilatie si iluminat din surse regenerabile.

Ingemanarea celor doi factori in mod corect din punct de vedere tehnico economic duce la obtinerea unei eficiente energetice maxime sustenabile economic.

### Indicatori proiect:

1. Reducerea de energie primara ..... 41.74%
2. Reducerea de energie finala pentru incalzire ..... 79.90%
3. Reducerea consumului anual specific de energie finala pentru incalzire: 190.19 [ kWh/m2an]
4. Reducerea consumului de energie primara totala [kWh/m2an]: 229.87
5. Consumul de energie utilizind surse regenerabile: [kWh/m2an]: 320.85
6. Aria desfasurata a cladirii: 807[m2]
7. Reducerea anuala estimata a gazelor cu efect de sera [ echiv. kg CO<sub>2</sub>/m2an]: 32.92
8. Nr.apartamente si persoane care beneficiaza in mod direct de masuri pentru adaptarea la schimbari climatice : 12 apartamente /36 persoane

### Table centralizator

Indicatori PNRR	Valoare la inceputul lucrarii	Valoare la finalul implementarii proiectului	Cerinta PNRR	Rezultatul obtinut (%)
Reducerea consum anual specific de energie finala pentru incalzire [ kWh/m2 an]	238.03	47.84	>50%	79.90
Reducerea consumului specific de Energie primara [ kWh/m2 an]	550.72	320.85	30-60%	41.74
Consum specific de energie primara totala utilizind surse conventionale [ kWh/m2 an]	336.50	28.70	-	91.47
Consumul specific de $E_p$ utilizind surse regenerabile [ kWh/m2 an]	214.23	292.15	0	-36.37
Reducerea anuala estimata a gazelor cu efect de sera [ kg/m2 an]	38.03	5.11	30-60%	86.56

\*-La rezultatul obtinut (ultima coloana) sunt rezultatele obtinute pentru Combinatia propusa C34+I

## Recomandari

Analizand datele din tabelele cu Indicatori economici ai solutiilor/combinatiilor de solutii de reabilitare propuse si indicatorii de proiect impusi de Ghidurile PNRR, recomand implementarea combinatiei C34 pentru anvelopa cladirii + Solutiile propuse pentru instalatii (I) descriese la pag.25 in integralitate, care are urmatoarele avantaje fata de celelalte solutii/combinatii analizate:

1. Timpul de recuperare al investitiei este mic;
2. Eficienta investitiei este cea mai mare ( $\Delta VNA$  maxim);
3. Economia de combustibil pentru incalzire si preparare apa calda cea mai mare;
4. Energia primara si emisiile de CO<sub>2</sub> mici;
5. Consumul specific pentru incalzire mic;
6. Asigura inclusiv climatizarea cladirii;
7. Este combinatia de solutii care indeplineste toti indicatorii PNRR.

Aceasta solutie este completa deoarece asigura incalzirea/racirea, apa calda, ventilatia cu recuperare caldura si iluminatul economic al cladirii ducind cladirea in clasa A energetica.

## Renovare energetica moderata a Blocului de locuinte B1

### Descrierea generala a cladirii supusa auditarii

Cladirea rezidentiala Bloc B1 din Loc. Insuratei Jud. Braila este construita in anul 1970. Blocul are 36 apartamente (toate cu 2 camere), 4 scari si o dispunere in plan formand un dreptunghi. Peretii exteriori sunt din zidarie de caramida plina cu grosime 30 cm. cu stalpi din beton armat pozitionati intr-o fundatie continua de beton armat. Ca nivel de inaltime este S+P+3E, subsolul avand rol de spatiu tehnic pentru conductele de apa si canalizare, precum si de depozitare lemne pentru iarna. Peretii exteriori sunt partial izolati cu Polistiren expandat de 5 cm, dar este cu durata de viata expirata si realizat defectuos. Cladirea este intr-o stare relativ buna dar prezinta depreciari ale tencuielii peretilor mai ales la contactul cu solul datorita lipsei trotuarelor si al unui sistem de colectare a apelor pluviale.

Ferestrele si usile exterioare sunt din PVC si geam termopan dublu, de slaba calitate si cu garnituri deteriorate si inechite, implicit neetanse, in jurul lor fiind urme de umezeala datorita lipsei unor glafuri corespunzatoare (cele de la parter dinspre NV unde sunt spatii comerciale sunt corespunzatoare destinatiei spatiului si pot ramane si in viitorul proiect)

Aspectul general al cladirii este necorespunzator datorita lucrarilor de izolare neunitare realizate de locatari si datorita cosurilor de fum improvizate la sobele pe lemne pentru incalzirea din apartamente.

Planseul inferior, peste subsolul neancalzit nu este izolat termic si este realizat din beton armat peste care la interior s-a placat cu un strat de mozaic/gresie dupa destinatia incaperilor.

Intrarea in cladire se realizeaza prin fata opusa strazii principale (SE), accesul fiind realizat prin 4 usi fara nici un sistem de inchidere automata, 3 dintre ele fiind din metal si geam simplu)

Planseul superior este din beton armat iar prin pod are un strat de pietris de circa 10-15 cm.

Sarpanta este realizata pe structura de lemn si acoperis din lanti si tabla cutata de multiple calitati si grosimi, o parte deteriorata si cu foarte mari neetanseitati, mai ales in zona de imbinare cu peretii.

Din aceasta cauza trebuie refacuta in totalitate, pe stalpi de lemn si astereala de scandura cu tabla tip lindab, tinand cont si de faptul ca in acest proiect se vor prevedea un numar important de panouri fotovoltaice ce vor fi dispuse pe acoperisul cladirii.

Cladirea este racordata la electricitate, apa si canalizare. Instalatiile interioare aferente cladirii trebuie infocuite in intregime.

Incalzirea actuala a cladirii se realizeaza cu sobe teracota pe lemne, apa calda realizandu-se electric cu boilere si instalatii tip instant.

Problema majora a anvelopei cladirii este faptul ca nu e izolata termic in totalitate iar pierderile de caldura sunt mari.

Pentru pereti se propun urmatoarele variante de analiza:

Polistiren 10cm

Pentru planseul superior se propun urmatoarele variante de analiza

spuma poliuretana celula inchisa 1

Vata bazaltica 15

Pentru planseul inferior se propun urmatoarele variante de analiza:



Spuma poliuretanică celula închisă 10 cm  
Polistiren extrudat 10

Pentru elementele vitrate se propun următoarele variante de analiză:  
PVC 6 cam geam tripan cu o suprafață tratată

Pentru instalații se propun următoarele îmbunătățiri:

- 4 Pompe de căldură aer-apă, cu funcționare pe curent electric, capacitate 40 kW fiecare (încalzire/răcire), care va funcționa în mare parte pe curent produs de panourile fotovoltaice iar ca sursă de varf energie electrică din SEN și panourile fotovoltaice, pentru fiecare scară câte una;
- Se va re-proiecta și realiza o nouă instalație electrică, se vor monta doar becuri cu LED în întreaga clădire;
- Montare pe zona de SE și NV a învelitorii a 400 bucăți panouri fotovoltaice, cu capacitatea fiecare de 375 W, având o putere instalată de 150 kW în sistem on grid;
- 36 boilere electrice cu capacitatea de 80L (în băile fiecărui apartament), și 36 boilere cu capacitate 20l (în bucătăriile fiecărui apartament);
- Montare puffer cu rezistență electrică, cu capacitatea de 200L la fiecare scară și pompa căldură aferentă;
- Se va realiza o rețea de distribuție nouă din conducte PPR și se vor monta 72 ventiloconvectoare sub ferestrele fiecărei camere de locuit (dimensiunea în funcție de suprafața camerei) ale celor 36 apartamente. În felul acesta se va asigura și răcirea spațiului de locuit când este necesar; În băi se vor monta Portprosoape 400 x 900 mm iar în bucătării calorifere de Ol 10\*600\*600;
- Se vor monta 36 ventilatoare cu recuperare căldură tip PRANA 200C pe pereții exteriori ai celor mai mari camere din cele 36 apartamente;
- Se vor monta termostate ambientale în fiecare încăpere, pentru un control al temperaturii;
- Se va înlocui întreaga instalație electrică inclusiv tabloul electric, noul tablou va fi dotat cu contoare cu comunicație Ethernet sau ModBUS pentru preluarea informațiilor în BMS. Gestionarea clădirilor se realizează printr-un sistem de monitorizare, control și management energetic. Sistemul BMS are la bază elemente de hardware și software destinate optimizării, eficientizării și managementului energiei. Acesta va asigura comanda sistemului de iluminat, reglarea temperaturilor în încăperi, comanda sistemului de umbrire, monitorizarea consumurilor electrice respectiv aportul de energie electrică produs de panourile fotovoltaice, monitorizarea consumurilor de încălzire și climatizare, consumul de apă rece menajeră și de apă caldă menajeră.

#### Concluzii

Clădirea existentă este ineficientă energetic lucru demonstrat în Anexa la calculul coeficientului global de izolare termică G.

Eficiența energetică a unei clădiri respectiv scăderea  $E_p$  și a emisiilor de  $CO_2$  este dată de 2 factori:

1. Creșterea Rezistenței termice totale a anvelopei clădirii prin aplicarea sistemului de termoizolație al părții opace a anvelopei și a ferestrelor aferente.
2. Utilizarea de instalații de producere a necesarului de încălzire/răcire, apă caldă, ventilație și iluminat din surse regenerabile.

Îngemănarea celor doi factori în mod corect din punct de vedere tehnico-economic duce la obținerea unei eficiențe energetice maxime sustenabile economic.

#### Indicatori proiect :

1. Reducerea de energie primară ..... 43.95%
2. Reducerea de energie finală pentru încălzire ..... 80.45 %
3. Reducerea consumului anual specific de energie finală pentru încălzire: 194.93 [ kWh/m<sup>2</sup>an]
4. Reducerea consumului de energie primară totală [kWh/m<sup>2</sup>an]: 330.83
5. Consumul de energie utilizând surse regenerabile: [kWh/m<sup>2</sup>an]: 295.14
6. Aria desfășurată a clădirii : 2404 [m<sup>2</sup>]
7. Reducerea anuală estimată a gazelor cu efect de seră [ echiv. kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>an]: 35.56
8. Nr.apartamente și persoane care beneficiază în mod direct de măsuri pentru adaptarea la schimbări climatice : 36 apartamente /120 persoane

Table centralizator

Indicatori PNRR	Valoare la inceputul lucrării	Valoare la finalul implementării proiectului	Cerinta PNRR	Rezultatul obtinut (%)
Reducerea consum anual specific de energie finala pentru incalzire [ kWh/m2 an]	242.30	47.37	>50%	80.45
Reducerea consumului specific de Energie primara [ kWh/m2 an]	577.32	323.56	30-60%	43.95
Consum specific de energie primara totala utilizind surse conventionale [ kWh/m2 an]	359.25	28.42	-	92.09
Consumul specific de Ep utilizind surse regenerabile [ kWh/m2 an]	218.07	295.14	0	-35.34
Reducerea anuala estimata a gazelor cu efect de sera [ kg/m2 an]	40.62	5.06	30-60%	87.54

\*-La rezultatul obtinut (ultima coloana) sunt rezultatele obtinute pentru Combinatia propusa C34+I

### Recomandari

Analizand datele din tabelele cu Indicatori economici ai solutiilor/combinatiilor de solutii de reabilitare propuse si indicatorii de proiect impusi de Ghidurile PNRR, recomand implementarea combinatiei C34 pentru anvelopa cladirii + Solutiile propuse pentru instalatii (I) descriese la pag.26 in integralitate, care are urmatoarele avantaje fata de celelalte solutii/combinatii analizate:

1. Timpul de recuperare al investitiei este mic;
2. Eficienta investitiei este cea mai mare ( $\Delta VNA$  maxim);
3. Economia de combustibil pentru incalzire si preparare apa calda cea mai mare;
4. Energia primara si emisiile de CO2 mici;
5. Consumul specific pentru incalzire mic;
6. Asigura inclusiv climatizarea cladirii;
7. Este combinatia de solutii care indeplineste toti indicatorii PNRR.

Aceasta solutie este completa deoarece asigura incalzirea/racirea, apa calda, ventilatia cu recuperare caldura si iluminatul economic al cladirii ducind cladirea in clasa A energetica.

### Renovare energetica moderata a Blocului de locuinte B2

#### Descrierea generala a cladirii supusa auditarii

Cladirea rezidentiala Bloc B2 din Loc. Insuratei Jud. Braila este construita in anul 1970. Blocul are 35 apartamente (1 apartament cu 4 camere si 6 apartamente cu 3 camere si 28 apartamente cu 2 camere), 4 scari si o dispunere in plan formand un unghi de circa 120°. Peretii exteriori sunt din zidarie de caramida plina cu grosime 30 cm. cu stalpi din beton armat pozitionati intr-o fundatie continua de beton armat. Ca nivel de inaltime este S+P+3E, subsolul avand rol de spatiu tehnic pentru conductele de apa si canalizare, precum si de depozitare lemne pentru iarna. Peretii exteriori sunt partial izolati cu Polistiren expandat de 5 cm, dar este cu durata de viata expirata si realizat defectuos. Cladirea este intr-o stare relativ buna dar prezinta depreciere ale peretilor mai ales la contactul cu solul datorita lipsei trotuarelor si al unui sistem de colectare a apelor pluviale.

Ferestrele si usile exterioare sunt in majoritate din PVC si geam termopan dublu, iar o parte din lemn metal si lemn cu geam simplu, de slaba calitate si cu garniture deteriorate si inechite, implicit neetanse, in jurul lor fiind urme de umezeala datorita lipsei unor glafuri corespunzatoare.

Aspectul general al cladirii este necorespunzator datorita lucrarilor de izolare neunitare realizate de locatari si datorita cosurilor de fum improvizate la sobele pe lemne pentru incalzirea din apartamente.

Planseul inferior, peste subsolul neincalzit nu este izolat termic si este realizat din beton armat peste care la interior s-a placat cu un strat de mozaic/gresie dupa destinatia incaperilor.

Intrarea in cladire se realizeaza prin fata opusa strazii principale (V si NV), accesul fiind realizat prin 4 usi metalice cu geam simplu, fara nici un sistem de inchidere automata.

Planseul superior este din beton armat iar prin pod are un strat de pietris de circa 10-15 cm. Podul este realizat pe structura de lemn si acoperis din lanti si table cutata de multiple calitati si grosimi, o parte deteriorata si cu foarte mari neetanseitati, mai ales in zona de imbinare cu peretii. Din aceasta cauza trebuie refacut in totalitate, pe stalpi de lemn si astereala de scandura cu tabla tip lindab, tinand cont si de faptul ca in acest proiect se vor prevedea un numar important de panouri fotovoltaice ce vor fi dispuse pe acoperisul cladirii.

Cladirea este racordata la electricitate, apa si canalizare. Instalatiile interioare aferente cladirii trebuie inlocuite in intregime.

Incalzirea actuala a cladirii se realizeaza cu sobe teracota pe lemne, apa calda realizandu-se electric cu boilere si instalatii tip instant.

Problema majora a anvelopei cladirii este faptul ca nu e izolata termic in totalitate iar pierderile de caldura sunt mari.

**Pentru pereti se propun urmatoarele variante de analiza:**  
Polistiren 10cm

**Pentru planseul superior se propun urmatoarele variante de analiza**  
spuma poliuretanică celula inchisa 1  
Vata bazaltica 15

**Pentru planseul inferior se propun urmatoarele variante de analiza:**

Spuma poliuretanică celula inchisa 10 cm  
Polistiren extrudat 10

**Pentru elementele vitrate se propun urmatoarele variante de analiza:**  
PVC 6 cam geam tripan cu o suprafata tratata

**Pentru instalatii se propun urmatoarele imbunatatiri:**

-4 Pompe de caldura aer-apa, cu functionare pe curent electric, capacitate 40 kW (incalzire /racire), care va functiona in mare parte pe curent produs de panourile fotovoltaice iar ca sursa de varf energie electrica din SEN si panourile fotovoltaice ,pentru fiecare scara  
-Se va reproiecta si realiza o noua instalatie electrica, se vor monta doar becuri cu LED in intraga cladire.

-Montare pe zona de S, SE SV a invelitorii a 402 bucati panouri fotovoltaice, cu capacitatea fiecare de 375 W, avand o putere instalata de 150 kW in sistem on grid;

-35 boilere electrice cu capacitatea de 80L (in baile fiecarui apartament), si 35 boilere cu capacitate 20l (in bucatariile fiecarui apartament);

-Montare puffer cu rezistenta electrica, cu capacitatea de 200L la fiecare scara si pompa caldura aferenta.

-Se va realiza o retea de distributie noua din conducte PPR si se vor monta 75 ventiloconvectoare sub ferestrele fiecarei camera de locuit (dimensiunea in functie de suprafata camerei) a celor 35 apartamente. In felul acesta se va asigura si racirea spatiului de locuit cand este necesar; In bai se vor monta Portprosoape 400 x 900 mm iar in bucatarii calorifere de OI 10\*600\*600;

-Se vor monta 35 ventilatoare cu recuperare caldura tip PRANA 200C pe peretii exteriori ai celor mai mari camera din cele 35 apartamente;

-Se vor monta termostate ambientale in fiecare incapere, pentru un control al temperaturii;

-Se va inlocui intraga instalatie electrica inclusiv tabloul electric, noul tablou va fi dotat cu contoare cu comunicatie Ethernet sau ModBUS pentru preluarea informatiilor in BMS. Gestionarea cladirilor se realizeaza printr-un sistem de monitorizare, control si management energetic. Sistemul BMS are la baza elemente de hardware si software destinate optimizarii, eficientizarii si managementului energiei. Acesta va asigura comanda sistemului de iluminat, reglarea temperaturilor in incaperi, comanda sistemului de umbrire, monitorizarea consumurilor electrice respectiv aportul de energie electrica produs de panourile fotovoltaice, monitorizarea consumurilor de incalzire si climatizare, consumul de apa rece menajera si de apa calda menajera.

## Concluzii

Cladirea existenta este ineficienta energetic lucru demonstrat in Anexa la calculul coeficientului global de izolare termica G.

Eficienta energetica a unei cladiri respectiv scaderea Ep si a emisiilor de CO2 este data de 2 factori:

1. Cresterea Rezistentei termice totale a anvelopei cladirii prin aplicarea sistemului de termoizolatie al partii opace a anvelopei si a ferestrelor aferente.
2. Utilizarea de instalatii de productie a necesarului de incalzire/raciere, apa calda, ventilatie si iluminat din surse regenerabile.

Ingemanarea celor doi factori in mod corect din punct de vedere tehnico economic duce la obtinerea unei eficiente energetice maxime sustenabile economic.

## Indicatori proiect :

1. Reducerea de energie primara ..... 39.5%
2. Reducerea de energie finala pentru incalzire ..... 83.5 %
3. Reducerea consumului anual specific de energie finala pentru incalzire: 196.44 [ kWh/m2an]
4. Reducerea consumului de energie primara totala [kWh/m2an]: 219.06
5. Consumul de energie utilizind surse regenerabile: [kWh/m2an]: 312.97
6. Aria desfasurata a cladirii : 2750 [m2]
7. Reducerea anuala estimata a gazelor cu efect de sera [ echiv. kg CO2/m2an]: 34.79
8. Nr.apartamente si persoane care beneficiaza in mod direct de masuri pentru adaptarea la schimbari climatice : 35 apartamente /150 persoane

## Table centralizator

Indicatori PNRR	Valoare la inceputul lucrarii	Valoare la finalul implementarii proiectului	Cerinta PNRR	Rezultatul obtinut (%)
Reducerea consum anual specific de energie finala pentru incalzire [ kWh/m2 an]	235.26	38.82	>50%	83.5
Reducerea consumului specific de Energie primara [ kWh/m2 an]	555.33	336.27	30-60%	39.45
Consum specific de energie primara totala utilizind surse conventionale [ kWh/m2 an]	343.59	23.29	-	93.22
Consumul specific de Ep utilizind surse regenerabile [ kWh/m2 an]	211.73	312.97	0	-47.81
Reducerea anuala estimata a gazelor cu efect de sera [ kg/m2 an]	38.94	4.15	30-60%	89.33

\*-La rezultatul obtinut (ultima coloana) sunt rezultatele obtinute pentru Combinatia propusa C34+I

## Recomandari

Analizand datele din tabelele cu Indicatori economici ai solutiilor/combinatiilor de solutii de reabilitare propuse si indicatorii de proiect impusi de Ghidurile PNRR, recomand implementarea combinatiei C34 pentru anvelopa cladirii + Solutiile propuse pentru instalatii (I) descriese la pag.26 in integralitate, care are urmatoarele avantaje fata de celelalte solutii/combinatii analizate:

1. Timpul de recuperare al investitiei este mic;
2. Eficienta investitiei este cea mai mare ( $\Delta VNA$  maxim);
3. Economia de combustibil pentru incalzire si preparare apa calda cea mai mare;
4. Energia primara si emisiile de CO2 mici;
5. Consumul specific pentru incalzire mic;
6. Asigura inclusiv climatizarea cladirii;
7. Este combinatia de solutii care indeplineste toti indicatorii PNRR.

Aceasta solutie este completa deoarece asigura incalzirea/racirea, apa calda, ventilatia cu recuperare caldura si iluminatul economic al cladirii ducind cladirea in clasa A energetica.

## Renovare energetica moderata a Blocului de locuinte B3

Cladirea rezidentiala Bloc B3 din Loc. Insuratei Jud. Braila este construita in anul 1970. Blocul are 24 apartamente (2 apartamente cu 1 camera si 22 apartamente cu 2 camere), 2 scari si o dispunere in plan formand un dreptunghi. Peretii exteriori sunt din zidarie de caramida plina cu grosime 30 cm. cu stalpi din beton armat pozitionati intr-o fundatie continua de beton armat. Ca nivel de inaltime este S+P+3E, subsolul avand rol de spatiu tehnic pentru conductele de apa si canalizare, precum si de depozitare lemne pentru iarna. Peretii exteriori sunt partial izolati cu Polistiren expandat de 5 cm, dar este cu durata de viata expirata si realizat defectuos. Cladirea este intr-o stare relativ buna dar prezinta depreciari ale tencuiei peretilor mai ales la contactul cu solul datorita lipsei trotuarelor si al unui sistem de colectare a apelor pluviale.

Ferestrele si usile exterioare sunt din PVC si geam termopan dublu, de slaba calitate si cu garniture deteriorate si inechite, implicit neetanse, in jurul lor fiind urme de umezeala datorita lipsei unor glafuri corespunzatoare.

Aspectul general al cladirii este necorespunzator datorita lucrarilor de izolare neunitare realizate de locatari si datorita cosurilor de fum improvizate la sobele pe lemne pentru incalzirea din apartamente.

Planseul inferior, peste subsolul neincalzit nu este izolat termic si este realizat din beton armat peste care la interior s-a placat cu un strat de mozaic/gresie dupa destinatia incaperilor.

Intrarea in cladire se realizeaza prin fata opusa strazii principale (SV), accesul fiind realizat prin 2 usi fara nici un sistem de inchidere automata.

Planseul superior este din beton armat iar prin pod are un strat de pietris de circa 10-15 cm. Podul este realizat pe structura de lemn si acoperis din lanti si tabla cutata de multiple calitati si grosimi, o parte deteriorata si cu foarte mari neetanseitati, mai ales in zona de imbinare cu peretii. Din aceasta cauza trebuie refacut in totalitate, pe stalpi de lemn si asterea de scandura cu tabla tip lindab, tinand cont si de faptul ca in acest proiect se vor prevedea un numar important de panouri fotovoltaice ce vor fi dispuse pe acoperisul cladirii.

Cladirea este racordata la electricitate, apa si canalizare. Instalatiile interioare aferente cladirii trebuie inlocuite in intregime.

Incalzirea actuala a cladirii se realizeaza cu sobe teracota pe lemne, apa calda realizandu-se electric cu boilere si instalatii tip instant.

Problema majora a anvelopei cladirii este faptul ca nu e izolata termic in totalitate iar pierderile de caldura sunt mari.

**Pentru pereti se propun urmatoarele variante de analiza:**

Polistiren 10cm

**Pentru planseul superior se propun urmatoarele variante de analiza**

spuma poliuretana celula inchisa 1

Vata bazaltica 15

**Pentru planseul inferior se propun urmatoarele variante de analiza:**

Spuma poliuretana celula inchisa 10 cm

Polistiren extrudat 10

**Pentru elementele vitrate se propun urmatoarele variante de analiza:**

PVC 6 cam geam tripan cu o suprafata tratata

**Pentru instalatii se propun urmatoarele imbunatatiri:**

-2 Pompe de caldura aer-apa, cu functionare pe curent electric, capacitate 40 kW (incalzire /racire), care va functiona in mare parte pe curent produs de panourile fotovoltaice iar ca sursa de varf energie electrica din SEN si panourile fotovoltaice ,pentru fiecare scara.

-Se va reproicta si realiza o noua instalatie electrica, se vor monta doar becuri cu LED in intraga cladire.

-Montare pe zona de SV a invelitorii a 210 bucati panouri fotovoltaice, cu capacitatea fiecare de 375 W, avand o putere instalata de 80 kW in sistem on grid;

-24 boilere electrice cu capacitatea de 80L (in baile fiecarui apartament), si 24 boilere cu capacitate 20l (in bucatariile fiecarui apartament);

-Montare puffer cu rezistenta electrica, cu capacitatea de 200L la fiecare scara si pompa caldura aferenta.

-Se va realiza o retea de distributie noua din conducte PPR si se vor monta 46 ventiloconvectoare sub ferestrele fiecarei camera de locuit (dimensiunea in functie de -suprafata camerei) a celor 24 apartamente. In felul acesta se va asigura si racirea spatiului de locuit cand este necesar; In bai se vor monta Portprosoape 400 x 900 mm iar in bucatarii calorifere de Ol 10\*600\*600;

-Se vor monta 24 ventilatoare cu recuperare caldura tip PRANA 150 pe peretii exteriori ai celor mai mari camere din cele 24 apartamente;

-Se vor monta termostate ambientale in fiecare incapere, pentru un control al temperaturii;

-Se va inlocui intraga instalatie electrica inclusiv tabloul electric, noul tablou va fi dotat cu contoare cu comunicatie Ethernet sau ModBUS pentru preluarea informatiilor in BMS. Gestionarea cladirilor se realizeaza printr-un sistem de monitorizare, control si management energetic. Sistemul BMS are la baza elemente de hardware si software destinate optimizarii, eficientizarii si managementului energiei. Acesta va asigura comanda sistemului de iluminat, reglarea temperaturilor in incaperi, comanda sistemului de umbrire, monitorizarea consumurilor electrice respectiv aportul de energie electrica produs de panourile fotovoltaice, monitorizarea consumurilor de incalzire si climatizare, consumul de apa rece menajera si de apa calda menajera.

## Concluzii

Cladirea existenta este ineficienta energetic lucru demonstrat in Anexa la calculul coeficientului global de izolare termica G.

Eficienta energetica a unei cladiri respectiv scaderea  $E_p$  si a emisiilor de CO<sub>2</sub> este data de 2 factori:

1. Cresterea Rezistentei termice totale a anvelopei cladirii prin aplicarea sistemului de termoizolatie al partii opace a anvelopei si a ferestrelor aferente.

2. Utilizarea de instalatii de productie a necesarului de incalzire/raciere, apa calda, ventilatie si iluminat din surse regenerabile.

Ingemanarea celor doi factori in mod corect din punct de vedere tehnic economic duce la obtinerea unei eficiente energetice maxime sustenabile economic.

## Indicatori proiect :

1. Reducerea de energie primara ..... 42.99%
2. Reducerea de energie finala pentru incalzire ..... 80.70 %
3. Reducerea consumului anual specific de energie finala pentru incalzire: 211.42 [ kWh/m2an]
4. Reducerea consumului de energie primara totala [kWh/m2an]: 247.35
5. Consumul de energie utilizind surse regenerabile: [kWh/m2an]: 298.54
6. Aria desfasurata a cladirii : 1280 [m2]
7. Reducerea anuala estimata a gazelor cu efect de sera [ echiv. kg CO<sub>2</sub>/m2an]: 32.95
8. Nr.apartamente si persoane care beneficiaza in mod direct de masuri pentru adaptarea la schimbari climatice : 24 apartamente /60 persoane

## Table centralizator

Indicatori PNRR	Valoare la inceputul lucrarii	Valoare la finalul implementarii proiectului	Cerinta PNRR	Rezultatul obtinut (%)
Reducerea consum anual specific de energie finala pentru incalzire [ kWh/m2 an]	261.96	50.54	>50%	80.70
Reducerea consumului specific de Energie primara [ kWh/m2 an]	575.36	328.01	30-60%	42.99
Consum specific de energie primara totala utilizind surse conventionale [ kWh/m2 an]	339.60	30.32	-	91.07
Consumul specific de $E_p$ utilizind surse regenerabile [ kWh/m2 an]	235.76	298.54	0	-26.62
Reducerea anuala estimata a gazelor cu efect de sera [ kg/m2 an]	38.35	5.40	30-60%	85.92

\*-La rezultatul obtinut (ultima coloana) sunt rezultatele obtinute pentru Combinatia propusa C34+I

## Recomandari

Analizand datele din tabelele cu Indicatori economici ai solutiilor/combinatiilor de solutii de reabilitare propuse si indicatorii de proiect impusi de Ghidurile PNRR, recomand implementarea combinatiei C34 pentru anvelopa cladirii + Solutiile propuse pentru instalatii (I) descriese la pag.26 in integralitate, care are urmatoarele avantaje fata de celelalte solutii/combinatii analizate:

1. Timpul de recuperare al investitiei este mic;
2. Eficienta investitiei este cea mai mare ( $\Delta VNA$  maxim);
3. Economia de combustibil pentru incalzire si preparare apa calda cea mai mare;
4. Energia primara si emisiile de CO<sub>2</sub> mici;
5. Consumul specific pentru incalzire mic;
6. Asigura inclusiv climatizarea cladirii;
7. Este combinatia de solutii care indeplineste toti indicatorii PNRR.

Aceasta solutie este completa deoarece asigura incalzirea/racirea, apa calda, ventilatia cu recuperare caldura si iluminatul economic al cladirii ducind cladirea in clasa A energetica.

## Renovare energetica moderata a Blocului de locuinte B4

Cladirea rezidentiala Bloc B4 din Loc. Insuratei Jud. Braila este construita in anul 1970. Blocul are 18 apartamente (6 apartamente cu 1 camera si 6 apartamente cu 2 camere si 6 apartamente cu 3 camere), 2 scari si o dispunere in plan formand un dreptunghi. Peretii exteriori sunt din zidarie de caramida plina cu grosime 30 cm. cu stalpi din beton armat pozitionati intr-o fundatie continua de beton armat. Ca nivel de inaltime este S+P+3E, subsolul avand rol de spatiu tehnic pentru conductele de apa si canalizare, precum si de depozitare lemne pentru iarna. Peretii exteriori sunt partial izolati cu Polistiren expandat de 5/10 cm, dar izolatia este cu durata de viata expirata si realizat defectuos. Cladirea este intr-o stare relativ buna dar prezinta depreciere ale peretilor mai ales la contactul cu solul datorita lipsei trotuarelor si al unui sistem de colectare a apelor-pluviale. Ferestrele si usile exterioare sunt in majoritate din PVC si geam termopan dublu, iar o parte din metal cu geam simplu, de slaba calitate si cu garniture deteriorate si invecchite, implicit neetanse, in jurul lor fiind urme de umezeala datorita lipsei unor glafuri corespunzatoare.

Aspectul general al cladirii este necorespunzator datorita lucrarilor de izolare neunitare realizate de locatari si datorita cosurilor de fum improvizate la sobele pe lemne pentru incalzirea din apartamente.

Planseul inferior, peste subsolul neancalzit nu este izolat termic si este realizat din beton armat peste care la interior s-a placat cu un strat de mozaic/gresie dupa destinatia incaperilor.

Intrarea in cladire se realizeaza prin fata opusa strazii principale (E), accesul fiind realizat prin 2 usi metalice cu geam simplu, fara nici un sistem de inchidere automata.

Planseul superior peste etajele cladirii si o mare parte din parter este din beton armat iar prin pod are un strat de pietris de circa 10-15 cm, iar peste o parte din parter, care este mai mare decit etajele, exista o terasa necirculabila. Podul este realizat pe structura de lemn si acoperis din lanti si table cutata de multiple calitati si grosimi, o parte deteriorata si cu foarte mari neetanseitati, mai ales in zona de imbinare cu peretii. Din aceasta cauza trebuie refacut in totalitate, pe stalpi de lemn si astereala de scandura cu tabla tip lindab, tinand cont si de faptul ca in acest proiect se vor prevedea un numar important de panouri fotovoltaice ce vor fi dispuse pe acoperisul cladirii.

Cladirea este racordata la electricitate, apa si canalizare. Instalatiile interioare aferente cladirii trebuie inlocuite in intregime.

Incalzirea actuala a cladirii se realizeaza cu sobe teracota pe lemne, apa calda realizandu-se electric cu boilere si instalatii tip instant.

Problema majora a anvelopei cladirii este faptul ca nu e izolata termic in totalitate iar pierderile de caldura sunt mari.

Pentru pereti se propun urmatoarele variante de analiza:

Polistiren 10cm

Pentru planseul superior se propun urmatoarele variante de analiza

spuma poliuretana celula inchisa 1

Vata bazaltica 15

Pentru planseul inferior se propun urmatoarele variante de analiza:

Spuma poliuretana celula inchisa 10 cm

Pentru elementele vitrate se propun urmatoarele variante de analiza:  
PVC 6 cam geam tripan cu o suprafata tratata

Pentru instalatii se propun urmatoarele imbunatatiri:

-2 Pompe de caldura aer-apa, cu functionare pe curent electric, capacitate 50 kW (incalzire /racire), care va functiona in mare parte pe curent produs de panourile fotovoltaice iar ca sursa de varf energie electrica din SEN si panourile fotovoltaice ,pentru fiecare scara.

-Se va reproiecta si realiza o noua instalatie electrica, se vor monta doar becuri cu LED in intraga cladire.

-Montare pe zona de V si E a invelitorii a 267 bucati panouri fotovoltaice, cu capacitatea fiecare de 375 W, avand o putere instalata de 100 kW in sistem on grid;

-18 boilere electrice cu capacitatea de 80L (in baile fiecarui apartament), si 18 boilere cu capacitate 20l (in bucatariile fiecarui apartament);

-Montare puffer cu rezistenta electrica, cu capacitatea de 200L la fiecare scara si pompa de caldura aferenta.

-Se va realiza o retea de distributie noua din conducte PPR si se vor monta 36 ventiloconvectoare sub ferestrele fiecarei camera de locuit (dimensiunea in functie de suprafata camerei) a celor 18 apartamente. In felul acesta se va asigura si racirea spatiului de locuit cand este necesar; In bai se vor monta Portprosoape 400 x 900 mm iar in bucatarii calorifere de OI-10\*600\*600;

-Se vor monta 18 ventilatoare cu recuperare caldura tip PRANA 150 pe peretii exteriori ai celor mai mari camere din cele 18 apartamente;

-Se vor monta termostate ambientale in fiecare incapere, pentru un control al temperaturii;

-Se va inlocui intraga instalatie electrica inclusiv tabloul electric, noul tablou va fi dotat cu contoare cu comunicatie Ethernet sau ModBUS pentru preluarea informatiilor in BMS. Gestionarea cladirilor se realizeaza printr-un sistem de monitorizare, control si management energetic. Sistemul BMS are la baza elemente de hardware si software destinate optimizarii, eficientizarii si managementului energiei. Acesta va asigura comanda sistemului de iluminat, reglarea temperaturilor in incaperi, comanda sistemului de umbrire, monitorizarea consumurilor electrice respectiv aportul de energie electrica produs de panourile fotovoltaice, monitorizarea consumurilor de incalzire si climatizare, consumul de apa rece menajera si de apa calda menajera.

## Concluzii

Cladirea existenta este ineficienta energetic lucru demonstrat in Anexa la calculul coeficientului global de izolare termica G.

Eficienta energetica a unei cladiri respectiv scaderea Ep si a emisiilor de CO2 este data de 2 factori:

1. Cresterea Rezistentei termice totale a anvelopei cladirii prin aplicarea sistemului de termoizolatie al partii opace a anvelopei si a ferestrelor aferente.
2. Utilizarea de instalatii de productie a necesarului de incalzire/raciere, apa calda, ventilatie si iluminat din surse regenerabile.

Ingemanarea celor doi factori in mod corect din punct de vedere tehnico economic duce la obtinerea unei eficiente energetice maxime sustenabile economic.

## Indicatori proiect:

1. Reducerea de energie primara ..... 49.27%
2. Reducerea de energie finala pentru incalzire ..... 82.89 %
3. Reducerea consumului anual specific de energie finala pentru incalzire: 224.29 [ kWh/m2an]
4. Reducerea consumului de energie primara totala [kWh/m2an]: 279.06
5. Consumul de energie utilizind surse regenerabile: [kWh/m2an]: 251.39
6. Aria desfasurata a cladirii : 1460 [m2]
7. Reducerea anuala estimata a gazelor cu efect de sera [ echiv. kg CO2/m2an]: 29.66
8. Nr.apartamente si persoane care beneficiaza in mod direct de masuri pentru adaptarea la schimbari climatice : 18 apartamente /60 persoane



Table centralizator

Indicatori PNRR	Valoare la inceputul lucrării	Valoare la finalul implementării proiectului	Cerinta PNRR	Rezultatul obtinut (%)
Reducerea consum anual specific de energie finala pentru incalzire [ kWh/m2 an]	270.57	46.28	>50%	82.89
Reducerea consumului specific de Energie primara [ kWh/m2 an]	550.34	279.16	30-60%	49.27
Consum specific de energie primara totala utilizind surse conventionale [ kWh/m2 an]	306.83	27.77	-	90.94
Consumul specific de Ep utilizind surse regenerabile [ kWh/m2 an]	243.51	251.39	0	-3.23
Reducerea anuala estimata a gazelor cu efect de sera [ kg/m2 an]	34.6	4.94	30-60%	85.71

\*-La rezultatul obtinut (ultima coloana) sunt rezultatele obtinute pentru Combinatia propusa C34+I

### Recomandari

Analizand datele din tabelele cu Indicatori economici ai solutiilor/combinatiilor de solutii de reabilitare propuse si indicatorii de proiect impusi de Ghidurile PNRR, recomand implementarea combinatiei C34 pentru anvelopa cladirii + Solutiile propuse pentru instalatii (I) descriese la pag.25 in integralitate, care are urmatoarele avantaje fata de celelalte solutii/combinatii analizate:

1. Timpul de recuperare al investitiei este mic;
2. Eficienta investitiei este cea mai mare ( $\Delta VNA$  maxim);
3. Economia de combustibil pentru incalzire si preparare apa calda cea mai mare;
4. Energia primara si emisiile de CO2 mici;
5. Consumul specific pentru incalzire mic;
6. Asigura inclusiv climatizarea cladirii;
7. Este combinatia de solutii care indeplineste toti indicatorii PNRR.

Aceasta solutie este completa deoarece asigura incalzirea/racirea, apa calda, ventilatia cu recuperare caldura si iluminatul economic al cladirii ducind cladirea in clasa A energetica.