

ENERGY 3A

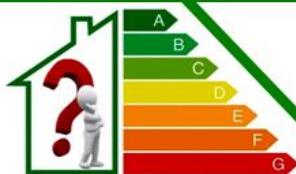
SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR



**RAPORT PRIVIND CERINȚELE MINIME DE
CONFORMARE A UNEI CLĂDIRI CU
CONSUM DE ENERGIE APROAPE EGAL CU
ZERO (NZEB)
Nr. R049**



**BENEFICIAR: CONSILIUL JUDEȚEAN COVASNA PRIN
D.G.A.S.P.C. COVASNA ȘI FUNDATIA SERA ROMANIA
-IUNIE 2025-**



ENERGY 3A

**SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR**



COMPONENTA COLECTIVULUI DE ELABORARE ȘI SEMNĂTURILE MEMBRILOR:

- **Drd. Ing. Claudiu Jipa**

- Auditor energetic gradul I - construcții și instalații - Atestat nr. DA 02171
- Auditor termoelectric pt. industrie Cls. I - Autorizație ANRE nr. 0009/24.02.2021
- Auditor sisteme de management al energiei SR EN ISO 50001:2018, SR EN ISO 19011:2018
- Certificat” Passive House Tradesperson”
- Operator echipamente termografice – cod 313908

- **Ing. Dipl. Adrian Plăsoianu**

- Auditor energetic gradul II - construcții și instalații - Atestat nr. UA 01828
- Certificat” Passive House Tradesperson”
- Operator echipamente termografice – cod 313908
- Inginer de instalații pentru construcții

**ENERGY 3A****SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR****PROFESIONIST
ÎN EXECUȚIE
CERTIFICAT pentru
CASA PASIVĂ**

**PROFESIONIST
ÎN EXECUȚIE**

MDRAP **MDRAP** **MDRAP** **MDRAP**

Seria **D_A** Nr. **02171**  
ROMÂNIA
MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE
ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE 

**CERTIFICAT
DE
ATESTARE**

 **T.S.**

În aplicarea dispozițiilor art. 20 din Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, cu modificările ulterioare,
în temeiul prevederilor art. 4, pct. IV, lit. d) din Hotărârea Guvernului nr. 1/2013 privind organizarea și funcționarea Ministerului Dezvoltării Regionale și Administrației Publice,
urmare promovării examenului de atestare din data de **16.12.2014**,
la propunerea Comisiei de examinare **nr.3 - București**, numită prin
Ordinul viceprim-ministrului, ministrul dezvoltării regionale și administrației publice nr. 757/12 martie 2013.

Dl. Jipa C. Claudiu
cod numeric personal: **1670921510055**
născut/(ă) în anul **1967**, luna **09**, ziua **21**, țara **România**,
județul **Călărași**, localitatea **Călărași**,
de profesie **Inginer**, cu domiciliul în țara **România**,
județul/sectorul **Călărași**, localitatea **Călărași**,
str. **București**, nr. **139**, este atestat / (ă)

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRI
GRADUL PROFESIONAL **I (unu)**
SPECIALITATEA **construcții și instalații (AEci)**

Titularului acestui certificat i se acordă toate drepturile legale.

 
MINISTRU
Liviu Nicolae DRAGNEA
Nr. **000527**
Data emiterii **14.01.2015** Semnătura titularului 

MDRAP **MDRAP** **MDRAP** **MDRAP**

**ENERGY 3A****SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR****PROFESIONIST
ÎN EXECUȚIE
CERTIFICAT pentru
CASA PASIVĂ**

**PROFESIONIST
ÎN EXECUȚIE**

MDRT

MDRT

MDRT

MDRT

Seria U_A Nr.01828**ROMÂNIA****MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE
ȘI TURISMULUI****CERTIFICAT
DE
ATESTARE**

T.S.

În aplicarea dispozițiilor art. 20 din Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, cu modificările și completările ulterioare
în temeiul prevederilor art. 5, pct. IV, lit. e) din Hotărârea Guvernului nr. 1631/2009 privind organizarea și funcționarea Ministerului Dezvoltării Regionale și Turismului, cu modificările și completările ulterioare,
urmare promovării examenului de atestare din data de **25.11.2011**,
la propunerea Comisiei de examinare **nr.3 - București**, numită prin
Ordinul ministrului dezvoltării regionale și turismului nr. 949/07.02.2011

DL. Plăsoianu A. Adriancod numeric personal: **1720425424512**

născut/(ă) în anul **1972**, luna **04**, ziua **25**, țara **România**,
județul **Sector 3**, localitatea **București**,
de profesie **Inginer**, cu domiciliul în țara **România**,
județul/sectorul **Sector 3**, localitatea **București**,
str. **Foisorului**, nr. **11**, este atestat / (ă)

AUDITOR ENERGETIC PENTRU CLĂDIRIGRADUL PROFESIONAL **II (doi)**SPECIALITATEA **construcții și instalații (AECI)**

Titularului acestui certificat i se acordă toate drepturile legale.

**MINISTRU****Elena Gabriela UDREA**

Semnătura titularului

MDRT

MDRT

MDRT

MDRT



ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR

PROFESIONIST
ÎN EXECUȚIE
CERTIFICAT pentru
CASA PASIVĂ

PROFESIONIST
ÎN EXECUȚIE

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

Seria E Nr. 0013455

ROMÂNIA
MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

**DIPLOMĂ
DE
INGINER**

TS.

UNIVERSITATEA TEHNICĂ DE CONSTRUCȚII BUCUREȘTI

pe baza promovării examenului de diplomă din sesiunea iunie
anul 2005, la propunerea Facultății de INSTALAȚII

conferă

D -lui PLĂȘOIANU A. ADRIAN

născut în anul 1972, luna aprilie, ziua 25
în localitatea București, județul țara ROMÂNIA
absolvent al. UNIVERSITĂȚII TEHNICE DE CONSTRUCȚII BUCUREȘTI
FACULTATEA DE INSTALAȚII

titlul de: INGINER DIPLOMAT

în profilul INSTALAȚII
specializarea INSTALAȚII PENTRU CONSTRUCȚII
direcția de studii (aprofundare)
Durata studiilor: 6 ani.

Titularului acestei diplome i se acordă toate drepturile legale.

RECTOR

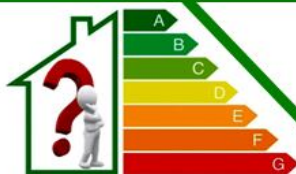
DECAN,

SECRETAR ȘEF,

Nr. 231 din 30 iunie 2005.
Diploma este însoțită de foaia matricolă.
Rezultatele obținute la examenul de diplomă sunt înscrise pe verso.

© ROMDIDAC S.A./ R.A. Imprimeria Băncii Naționale a României

17 - 6 - 10/ i



ENERGY 3A

**SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR**



OBIECTIV:

**“CONSTRUIRE CASA DE TIP FAMILIAL
PENTRU
12 COPII CU DIZABILITATI”**

AMPLASAMENT:

STR. PETŐFI SĂNDOR, NR. 8, LOC. BARAOLT, JUD. COVASNA, NR. CAD. 29987

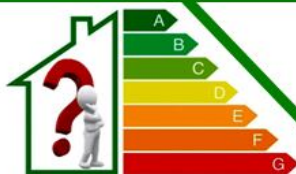
BENEFICIAR:

**CONSILIUL JUDEȚEAN COVASNA PRIN D.G.A.S.P.C. COVASNA
ȘI
FUNDATIA SĒRA ROMANIA**

NUMĂR PROIECT:

R049/20.06.2025

INCEPAND CU DATE DE 17.02.2023 „RAPORT PRIVIND CERINȚELE MINIME DE CONFORMARE A UNEI CLĂDIRI CU CONSUM DE ENERGIE APROAPE EGAL CU ZERO (NZEB)” INLOCUIESTE „STUDIULUI PRIVIND FEZABILITATEA DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, ECONOMIC ȘI AL MEDIULUI ÎNCONJURĂTORA UTILIZĂRII SISTEMELOR ALTERNATIVE DE ÎNALTĂ EFICIENȚĂ” PENTRU CLĂDIRI CONFORM ORDINUL MINISTRULUI DEZVOLTĂRII 16/2023 PENTRU APROBAREA REGLEMENTĂRII TEHNICE MC001/2022 PUBLICAT M.O. NR.46 bis DIN 17.01.2023



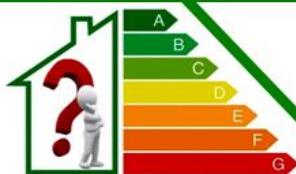
- Studiului privind fezabilitatea din punct de vedere tehnic, economic și al mediului înconjurător a utilizării sistemelor alternative de înaltă eficiență (denumit pe scurt Studiul SRE; SRE-Surse Regenerabile de Energie)
- Raportului privind cerințele minime de conformare a unei clădiri cu consum de energie aproape egal cu zero (denumit pe scurt Raport de conformare NZEB sau Raport NZEB)
- Raportului de audit energetic (denumit pe scurt RAE)

TIP CLĂDIRI		SE ÎNTOCMEȘTE ...	CONFORM ...	LA FAZA:
CLĂDIRI NOI & EXTINDERI de clădiri existente	cu SF (fonduri publice, private, mixte)	STUDIU SRE conform Legii nr. 372/2005 & Hotărârii Guvernului nr. 907/2016	RAPORT NZEB conform Mc001 REVIZUITĂ	SF ¹⁾
	fără SF (fonduri private)	X	RAPORT NZEB conform Mc001 REVIZUITĂ	DTAC ²⁾
CLĂDIRI EXISTENTE, ÎN RENOVARE	cu DALI (fonduri publice, private, mixte)	STUDIU SRE conform Legii nr. 372/2005 & Hotărârii Guvernului nr. 907/2016	RAE conform Mc001 REVIZUITĂ	DALP ³⁾
	fără DALI (fonduri private)	X	RAE conform Mc001 REVIZUITĂ	DTAC

1) SF= studiu de fezabilitate

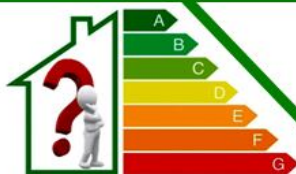
2) DTAC=documentația tehnică pentru autorizarea executării lucrărilor de construire

3) DALI=documentația de avizare a lucrărilor de intervenții



Cuprins

A. PIESE SCRISE.....	9
CAPITOLUL 1 – PREZENTARE GENERALĂ.....	9
1.1 Introducere	9
1.2 Obiectul studiului.....	10
1.2.1 Conformarea elementelor de anvelopă	11
1.2.2 Optimizarea raportului dintre suprafața opacă și suprafața vitrată	11
1.2.3 Optimizarea aporturilor solare.....	12
1.2.4 Energie din surse regenerabile.....	12
1.2.5 Ventilare mecanică cu recuperare de căldură	12
1.2.6 Pompe de căldură.....	12
1.2.7 Comportamentul utilizatorilor	13
1.3 Bibliografie.....	13
CAPITOLUL 2 – DATE SPECIFICE:.....	17
2.1 Amplasarea construcției	17
2.2 Descrierea arhitecturii și a structurii clădirii	17
2.3 Descrierea instalațiilor clădirii.....	19
2.4 Îndeplinirea cerințelor fundamentale aplicabile.....	19
A. Rezistență mecanică și stabilitate;	19
B. Securitate la incendiu;	19
C. Igienă, sănătate și mediu înconjurător;	20
D. Siguranță și accesibilitate în exploatare;	20
E. Protecția împotriva zgomotului;	20
F. Economie de energie și izolare termică;	20
CAPITOLUL 3 - CERINȚE MINIME DE PERFORMANȚĂ PENTRU ELEMENTELE ANVELOPEI CLĂDIRII.....	20
CAPITOLUL 4 – CERINȚE MINIME DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ ȘI IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR	25
CAPITOLUL 5 – CERINȚE MINIME PRIVIND UTILIZAREA SURSELOR REGENERABILE DE ENERGIE	29
CAPITOLUL 6 – ALTE CERINȚE MINIME DE CONFORMARE ”NZEB”	31
CAPITOLUL 8 – CONCLUZIILE AUDITORULUI ENERGETIC	32
CAPITOLUL 9 – ANEXE.....	40
A. PIESE DESENATE.....	46



A. PIESE SCRISE

CAPITOLUL 1 – PREZENTARE GENERALĂ

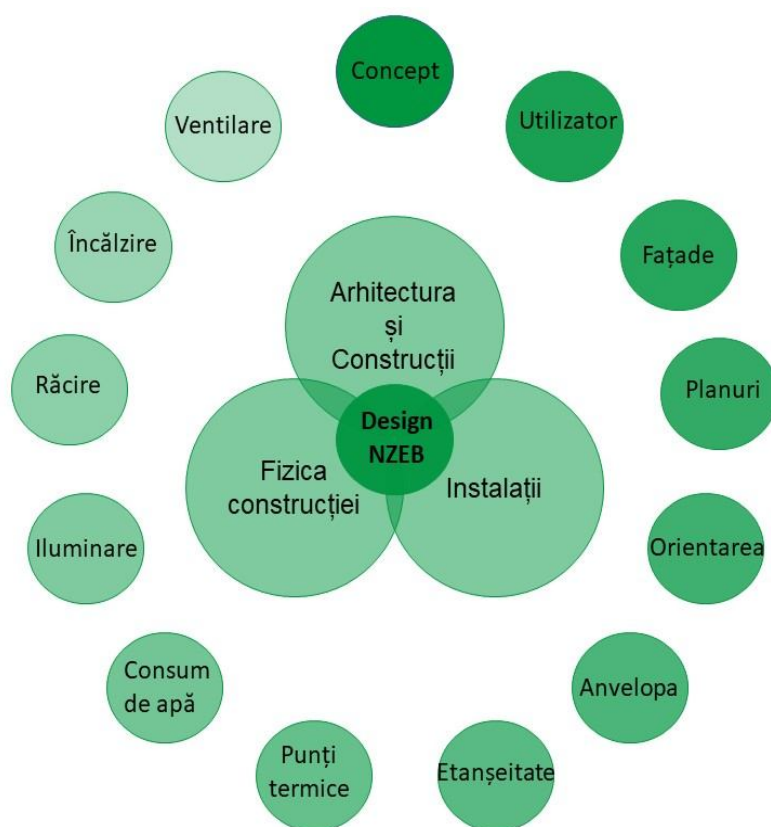
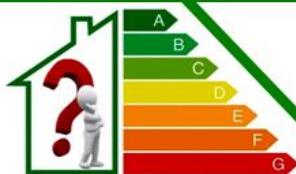
1.1 Introducere

În efortul de a reduce consumul de energie și nivelul emisiilor generate de clădiri, politicile europene în sectorul construcțiilor sunt din ce în ce mai ambițioase, clădiri cu zero emisii, impunând din 2030. Până atunci, de la 31 decembrie 2020 este în vigoare standardul NZEB (nearly zero energy building), obligatoriu pentru toate clădirile noi și cele care intră în renovare majoră, în toate statele membre ale Uniunii Europene, inclusiv în România. Pe piața din România încă există elemente de incertitudine privind soluțiile tehnice concrete necesare pentru implementarea standardelor NZEB și a costurilor aferente.

În acest sens, în România, punerea în practică a conceptului NZEB este reglementată prin metodologia de calcul a performanței energetice a construcțiilor MC001/2022, elaborată de către Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației (MDLPA). Conform acestei metodologii, „clădire al cărei consum de energie este aproape egal cu zero (NZEB) înseamnă clădire cu o performanță energetică foarte ridicată, la care consumul de energie pentru asigurarea performanței energetice este aproape egal cu zero sau este foarte scăzut și este acoperit în proporție de minimum 30% cu energie din surse regenerabile, inclusiv cu energie din surse regenerabile produsă la fața locului sau în apropiere, pe o rază de 30 de km față de coordonatele GPS ale clădirii, începând cu anul 2022”.

Ministerul Dezvoltării a aprobat, prin Ordinul nr. 2.818 din 2 noiembrie 2022, Ghidul privind implementarea măsurilor de creștere a performanței energetice aplicabile clădirilor noi, în etapele de proiectare, execuție și recepție, exploatare și urmărire a comportării în timp pentru îndeplinirea cerințelor NZEB (reglementarea RTC 4 – 2022). Acesta a fost publicat în Monitorul Oficial pe 15 noiembrie și a intrat în vigoare la 15 decembrie 2022.

Etapă de proiectare, este esențială pentru conformarea la standardul NZEB a clădirii și trebuie să integreze toți specialiștii implicați în realizarea clădirii (Figura 1)



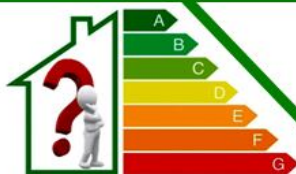
Pentru aceasta trebuie luate în considerare datele climatice privind însorirea/intensitatea radiației solare, temperatura exterioară a aerului, umiditatea relativă a aerului și viteza vântului. Acești parametri influențează în mod direct confortul interior și necesarul de energie pt. încălzire/răcire al clădirii., temperatura exterioară a aerului, umiditatea și viteza vântului. Aceste decizii influențează în mod direct confortul interior și necesarul de energie. Rezultatul procesului de proiectare ar trebui să aibă ca obiectiv realizarea unei clădiri în care să primeze:

- Performanța energetică ridicată și impactul redus asupra mediului;
- climatul interior sănătos (asigurarea confortului termic, acustic, vizual și a calității aerului interior);
- calitatea conformării arhitecturale din punctul de vedere al asigurării cerințelor NZEB.

1.2 Obiectul studiului

Clădirile noi și cele existente (supusă unor lucrări de renovare majoră/aprofundată), trebuie să respecte cerințele de performanță energetică, înainte de începerea lucrărilor de construcție, trebuie să facă obiectul unui „*Raport privind cerințele minime de conformare a unei clădiri cu consum de energie aproape egal cu zero (NZEB)*” și/sau privind fezabilitatea utilizării sistemelor alternative de înaltă eficiență și cerințele minime de conformare a unei clădiri cu consum de energie aproape egal cu zero(NZEB).

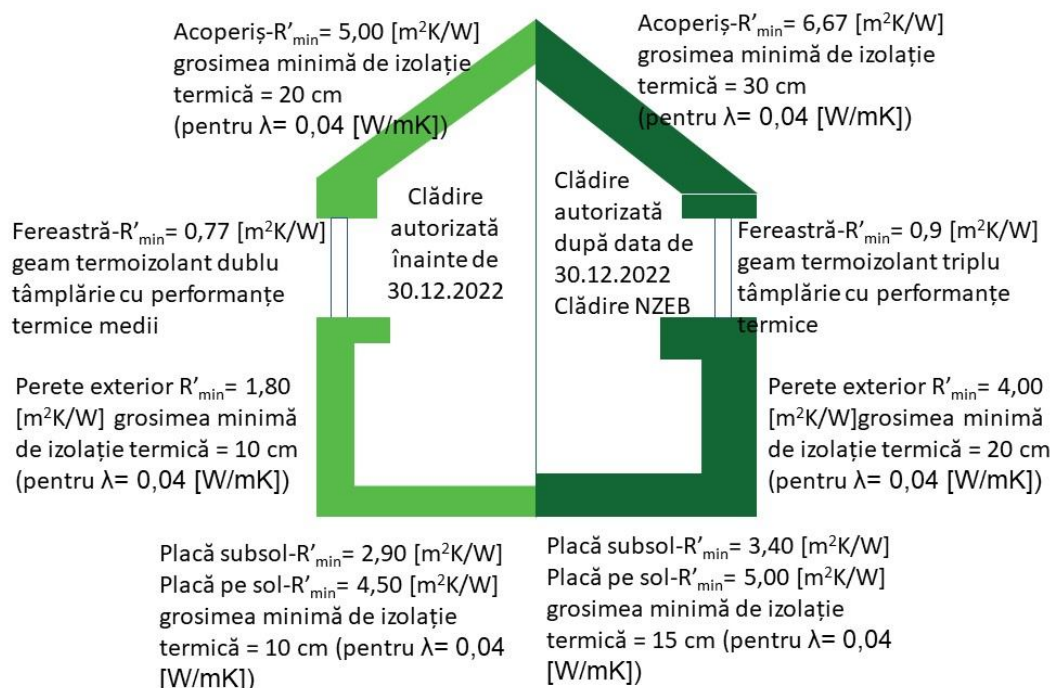
Cerințele specifice clădirilor NZEB sunt stabilite în funcție de categoria clădirii și de zona climatică. Sunt precizate valorile maxim admise pentru consumul de energie primară exprimat în kWh/m²,an și pentru emisiile de CO₂ exprimate în kg/m²,an. Contribuția din surse regenerabile în consumul de energie primară livrată clădirii este exprimată în % din energia primară totală.



Situațiile în care este obligatorie întocmirea raport NZEB (MC001-2022-pag. 56) și prezentate la pagina 7 a prezentului raport.

1.2.1 Conformarea elementelor de anvelopă

Este una dintre principalele acțiuni în etapa de proiectare pentru atingerea nivelurilor de performanță energetică aferente standardului NZEB, dat fiind că, în general, cea mai mare cantitate de energie într-o clădire se pierde la nivelul pereților. Rezistențele termice corectate minime ale elementelor de anvelopa diferă în funcție de tipul de clădire.

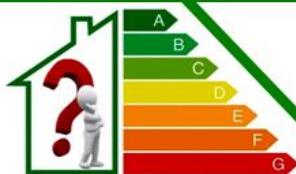


Dat fiind că, în cazul unei locuințe, consumul de energie semnificativ este pentru încălzirea și răcirea spațiului, termoizolarea corectă este primul pas care contribuie la diminuarea pasivă a consumului. Totuși, o termoizolare corectă nu este suficientă pentru atingerea standardului NZEB.

1.2.2 Optimizarea raportului dintre suprafața opacă și suprafața vitrată

Etapa aceasta are o importanță ridicată în procesul de renovare la standarde NZEB și poate avea o influență semnificativă asupra consumului de energie deoarece gradul mare de vitrate poate fi un avantaj în sezonul rece (diminuează consumul pt. încălzire) și un dezavantaj în sezonul cald (crește consumul pt. răcire).

Performanțele anvelopei unei clădiri au o influență semnificativă asupra consumului de energie pentru încălzire în sezonul rece, dar și asupra celui necesar pentru răcire în sezonul cald. Prin dimensionarea corectă a suprafețelor vitrate poziționate spre punctele cardinale care beneficiază de radiație solară, se poate profita de o încălzire pasivă a spațiului interior. Se recomandă ca pe fațada sudică, suprafața vitrată să fie în proporție de 25-35% din suprafața opacă. De asemenea, trebuie ținut cont de riscul de supraîncălzire în sezonul cald, ceea ce poate duce la creșterea necesarului de energie pentru răcirea spațiului interior.



Rezolvarea corectă a acestei provocări în etapa de proiectare conduce la:

- reducerea necesarului de energie pentru încălzire în sezonul rece;
- reducerea necesarului de răcire în sezonul cald (minimizarea posibilității apariției efectului de supraîncălzire);
- reducerea consumului de energie pentru iluminat.

1.2.3 Optimizarea aporturilor solare

În această etapă, trebuie luate în considerare atât beneficiile cât și problemele care apar de la aporturile de energie solară. În primul rând, trebuie avut în vedere modul de dispunere a clădirii în funcție de condițiile din amplasament (de exemplu, existența vegetației în apropiere sau regimul de înălțime al clădirilor din vecinătate). De asemenea, trebuie urmărită dispunerea/ orientarea clădirii în funcție de punctele cardinale (se va căuta ca pe fațadele care au parte de un aport solar să fie dispuse camere la care este nevoie de încălzire). Nu în ultimul rând, se vor avea în vedere soluții pasive sau active de umbrire pentru a se evita efectul de supraîncălzire în sezonul cald.

1.2.4 Energie din surse regenerabile

Utilizarea surselor regenerabile în clădire pentru diverse aplicații precum încălzirea apei, încălzirea/răcirea și producerea de energie electrică este definitorie pentru clădirile NZEB. Principalele obiective ale instalării de tehnologii cu surse regenerabile de energie sunt reducerea utilizării combustibililor fosili și reducerea emisiilor de CO₂.

Astfel de tehnologii pot fi:

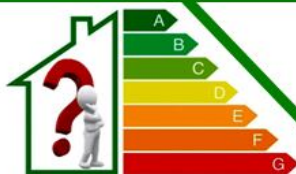
- generatoarele eoliene,
- sisteme fotovoltaice, sisteme solar – termice,
- centrale cu biomasă,
- cogenerare pe biomasă,
- biogaz sau biocombustibili,
- diferite tipuri de pompe de căldură.

1.2.5 Ventilare mecanică cu recuperare de căldură

Sistemele de ventilare mecanică au o deosebită importanță pentru sănătatea ocupanților și asigurarea calității aerului interior. Ventilarea cu recuperare de căldură urmărește reducerea pierderilor de căldură din ventilarea naturală sau mecanică și constă în recuperarea parțială (funcție de eficiența recuperatorului) a energiei din aerul interior viciat/evacuat și cedarea acesteia aerului proaspăt introdus. Se diminuează astfel necesarul de încălzire rezultând economii de energie semnificativ mai mari decât energia de acționare a acestor sisteme.

1.2.6 Pompe de căldură

Coeficientul de performanță (COP) al unei pompe de căldură care funcționează în regim de încălzire este raportul între energia termică obținută și cantitatea de energie electrică utilizată pentru funcționare, în medie pe un an. În regim de răcire se utilizează EER (energy efficiency ratio) care reprezintă același lucru, respectiv eficiența cu care se realizează procesul de răcire. Cu cât sunt mai ridicați COP/EER, cu atât este mai eficientă pompa de căldură.



De cele mai multe ori, energia de acționare este energia electrică – din acest motiv, procesul de încălzire/răcire bazat pe utilizarea pompelor de căldură poartă numele de „electrificare a încălzirii/răcirii”. În general pompele de căldură uzuale sunt reversibile, adică pot funcționa în ambele regimuri încălzire sau răcire, dacă instalațiile aferente sunt proiectate astfel.

1.2.7 Comportamentul utilizatorilor

Comportamentul utilizatorilor are un impact important asupra performanței energetice a clădirilor NZEB. În acest sens, informarea, educarea și responsabilizarea ocupanților privind exploatarea clădirii și instalațiilor, într-un mod eficient din punct de vedere energetic, exercită un impact pozitiv, putând conduce la economii semnificative din punct de vedere al cheltuielilor cu energia.

1.3 Bibliografie

*** Legea 325/27.05.2002 pentru aprobarea O.G. 29/30.01.2000 privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice

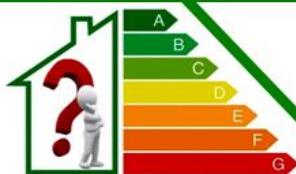
*** O.G. 29/30.01.2000 (actualizată) privind reabilitarea termică a fondului construit existent și stimularea economisirii energiei termice

*** Legea nr. 10/1995 (actualizată) privind calitatea în construcții

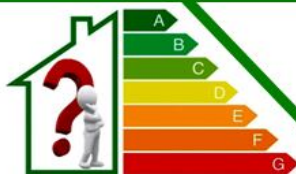
Mc001-2022 Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor

I5-2022 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare

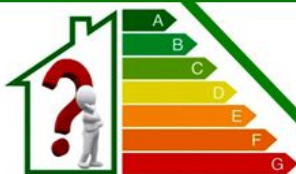
Nr.crt.	Număr	Titlul standardului
1	SR EN ISO 52000-1	Performanța energetică a clădirilor. Evaluarea de ansamblu a PEC. Partea 1: Cadru general și metode
2	SR EN ISO 52003-1	Performanța energetică a clădirilor. Indicatori, cerințe, evaluare și certificate. Partea 1: Aspecte generale și aplicarea la Performanța energetică globală
3	SR EN 15316-4-10	Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 4-10: Sisteme de generare a energiei eoliene. Modul M11-8-3
4	SR EN 16798-1	Performanța energetică a clădirilor – Ventilarea clădirilor. Partea 1: Parametrii ambientali pentru proiectare și evaluarea performanței energetice a clădirilor, privind calitatea aerului interior, confortul termic, iluminatul și acustica (Modulul M1-6)
5	SR EN ISO 52010-1	Performanța energetică a clădirilor. Condiții climatice exterioare. Partea 1: Prelucrarea datelor climatice pentru calculele energetice
6	SR EN 15459-1	Performanța energetică a clădirilor. Procedură de evaluare economică a sistemelor energetice din clădiri Partea 1: proceduri de calcul, Modul M1-14
7	SR EN ISO 52016-1	Performanța energetică a clădirilor. Necesarul de energie pentru încălzire și răcire, temperaturi interioare și sarcini termice sensibile și latente. Partea 1: Metode de calcul



8	SR EN ISO 52017-1	Performanța energetică a clădirilor. Sarcini termice sensibile și latente și temperaturi interioare. Partea 1: Metode de calcul generale
9	SR EN ISO 52018-1	Performanța energetică a clădirilor. Indicatori pentru cerințe PEC parțiale referitoare la bilanțul termic energetic și la caracteristicile elementelor de clădire. Partea 1: Prezentare generală a opțiunilor
10	SR EN ISO 13789	Performanța termică a clădirilor. Coeficienți de transfer termic prin transmisie și prin ventilare. Metodă de calcul
11	SR EN ISO 13370	Performanța termică a clădirilor. Transfer termic prin sol. Metode de calcul
12	SR EN ISO 10211	Punți termice în alcătuirea clădirilor. Fluxuri termice și temperaturi superficiale. Calcule detaliate
13	SR EN ISO 14683	Punți termice în alcătuirea clădirilor. Transmitanța termică liniară. Metode simplificate și valori implicite
14	SR EN ISO 10077-1	Performanța termică a ferestrelor, ușilor și obloanelor. Calculul transmitanței termice. Partea 1: Generalități
15	SR EN ISO 10077-2	Performanța termică a ferestrelor, ușilor și obloanelor. Calculul transmitanței termice. Partea 2: Metoda numerică pentru profilurile de tâmplărie
16	SR EN ISO 12631	Performanța termică a fațadelor cortină. Calculul transmitanței termice
17	SR EN ISO 13786	Performanța termică a elementelor de clădire. Caracteristici termice dinamice. Metode de calcul
18	SR EN ISO 52022-3	Performanța energetică a clădirilor. Proprietățile termice, solare și de lumină naturală ale componentelor și elementelor clădirii. Partea 3: Metodă de calcul detaliată a caracteristicilor solare și de lumină naturală pentru dispozitive de protecție solară asociate vitrajelor
19	SR EN ISO 52022-1	Performanța energetică a clădirilor. Proprietățile termice, solare și de lumină naturală ale componentelor și elementelor clădirii. Partea 1: Metodă de calcul simplificată a caracteristicilor solare și de lumină naturală pentru dispozitive de protecție solară asociate vitrajelor
20	SR EN 15316-1	Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 1: Generalități și exprimarea performanței energetice, Modulele M3-1, M3-4, M3-9, M8-1, M8-4
21	SR EN 12831-1	Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al sarcinii termice de dimensionare. Partea 1: Necesarul de căldură pentru încălzire, Modul M3-3
22	SR EN 15316-2	Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 2: Sisteme de emisie (încălzire și răcire), Modulele M3-5, M4-5



23	SR EN 15316-3	Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 3: Sisteme de distribuție (apă caldă de consum, încălzire și răcire), Modulele M3-6, M4-6, M8-6
24	SR EN 15316-5	Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 5: Sisteme de stocare aferente instalațiilor de încălzire și de apă caldă de consum (nu de răcire), Modulele M3-7, M8-7
25	SR EN 15316-4-1	Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 4-1: Sisteme de producere a căldurii pentru încălzire și prepararea apei calde de consum: instalații de ardere (cazane, biomasă), Modulele M3-8-1, M8-8-1
26	SR EN 15316-4-2	Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 4-2: Sisteme de producere a căldurii pentru încălzire: pompe de căldură, Modulele M3-8-2, M8-8-2
27	SR EN 15316-4-3	Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 4-3: Sisteme de producere a căldurii: instalații termice solare și fotovoltaice, Modulele M3-8-3, M8-8-3, M11-8-3
28	SR EN 15316-4-4	Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 4-4: Sisteme de producere a căldurii: instalații de cogenerare integrate în clădiri, Modulele M8-3-4, M8-8-4, M8-11-4
29	SR EN 15316-4-5	Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 4-5: Încălzire și răcire centralizată. Modulele M3-8-5, M4-8-5, M8-8-5, M11-8-5
30	SR EN 15316-4-8	Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 4-8: Sisteme de producere a căldurii pentru încălzire: panouri radiante suspendate și instalații de încălzire cu aer cald, inclusiv sobe (local) Modul M3-8-8
31	SR EN 15378-3	Performanța energetică a clădirilor. Instalații de încălzire și de apă caldă de consum în clădiri. Partea 3: Performanța energetică măsurată, Modulele M3-10, M8-10
32	SR EN 15378-1	Performanța energetică a clădirilor. Instalații de încălzire și de apă caldă de consum în clădiri. Partea 1: Inspecția cazanelor, a instalațiilor de încălzire și de apă caldă de consum, Modulele M3-11, M8-11
33	SR EN 16798-9	Performanța energetică a clădirilor. Ventilarea clădirilor. Partea 9: Metode de calcul pentru necesarul de energie al sistemelor de răcire (Modulele M4-1, M4-4, M4-9). Generalități
34	SR EN 16798-15	Performanța energetică a clădirilor. Ventilarea clădirilor. Partea 15: Calculul sistemelor de răcire. (Modul M4-7). Stocare

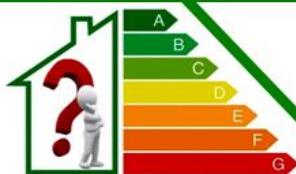


ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR



35	SR EN 16798-13	Performanța energetică a clădirilor. Partea 13: Modul M4-8. Calculul sistemelor de răcire. Producere
36	SR EN 16798-17	Performanța energetică a clădirilor. Ventilarea clădirilor. Partea 3: Pentru clădiri nerezidențiale. Cerințe de performanță pentru sistemele de ventilare și de climatizare a încăperilor (Modulele M5-1, M5-4)
37	SR EN 16798-3	Performanța energetică a clădirilor. Ventilarea clădirilor. Partea 17: Ghid pentru inspecția instalațiilor de ventilare și de climatizare (Modulele M4-11, M5-11, M6-11, M7-11)
38	SR EN 16798-7	Performanța energetică a clădirilor. Ventilarea clădirilor. Partea 7: Metode de calcul pentru determinarea debitelor de aer în clădiri, inclusiv prin infiltrație (Modulul M5-5).
39	SR EN 16798-5-1	Performanța energetică a clădirilor. Ventilarea clădirilor - Partea 5- 1:Metode de calcul pentru necesarul de energie al sistemelor de ventilare și de climatizare. Modulele M5-6, M5-8, M6-5, M6-8, M7-5, M7-8. Metoda 1: Distribuție și producere
40	SR EN 16798-5-2	Performanța energetică a clădirilor. Ventilarea clădirilor. Partea 5 2: Metode de calcul pentru necesarul de energie al sistemelor de ventilare (Modulele M5-6, M5 8, M6-5, M6-8, M7-5, M7-8). Metoda 2 -Distribuție și producere
41	SR EN 12831-3	Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al sarcinii termice de dimensionare. Partea 3: Necesarul de căldură pentru prepararea apei calde de consum și caracterizarea necesarului, Modulele M8-2, M8-3
42	SR EN 15193-1	Performanța energetică a clădirilor. Cerințe energetice pentru iluminat. Partea 1: Specificații, Modul M9
43	SR EN 15232-1	Performanța energetică a clădirilor. Partea 1: Impact al automatizării, reglării și managementului tehnic al clădirii. Module M10-4,5,6,7,8,9,10
44	SR EN ISO 52127-1	Performanța energetică a clădirilor. Sistem de management tehnic al clădirilor. Partea 1: Modul M10-12
45	SR EN 16946-1	Performanța energetică a clădirilor. Inspecția sistemelor de automatizare, reglare și management tehnic al clădirilor. Partea 1: Modul M10-11
46	SR EN ISO 10456	Materiale și produse pentru construcții. Proprietăți higrotermice. Valori tabelare de proiectare și proceduri pentru determinarea valorilor termice declarate și de proiectare



CAPITOLUL 2 – DATE SPECIFICE:

2.1 Amplasarea construcției

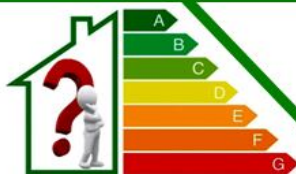
Amplasamentul se afla pe teritoriul administrativ al localitatii Baraolt, judetul Covasna str. Petőfi Sándor, Nr. 8, aflat in intravilan cu iesire la drum de acces pe latura de nord-vest a terenului. Terenul are o forma de paralelogram, totalizând o suprafața de 1100 mp și are următoarele vecinătăți:

- La nord-vest : drum de acces
- La nord-est : proprietate privata
- La sud-vest : proprietate privata
- La sud-est : proprietate privata

2.2 Descrierea arhitecturii și a structurii clădirii

Din punct de vedere funcțional structurarea spațiilor se face după cum urmează:

Parter					
ARIA CONSTRUITA (mp)		347,95			
Nr. încăpere	Denumire încăpere	Aria utilă	Înălțime liberă	Volum	Temp int.
		[m ²]	[m]	[m ³]	[°C]
P-01	Windfang	3,78	2,6	9,83	12
P-02	Coridor	48,79	2,6	126,85	20
P-03	Camera personal	11,59	2,6	30,13	20
P-04	Cam pt. vizitatori	9,39	2,6	24,41	20
P-05	Gr. san. personal	4,81	2,6	12,51	18
P-06	Gr. san. Barbati	1,76	2,6	4,58	20
P-07	Gr. san. Femei	1,76	2,6	4,58	20
P-08	Chicineta	7,28	2,6	18,93	18
P-09	Camera IDSAI	4,41	2,6	11,47	20
P-10	Spațiu tehnic	15,56	2,6	40,46	15
P-11	Dormitor 1	24,92	2,6	64,79	20
P-12	Gr. san. Dizabilitati 1	10,36	2,6	26,94	22
P-13	Gr. san. Dizabilitati 2	10,36	2,6	26,94	22
P-14	Dormitor 2	24,92	2,6	64,79	20
P-15	Dormitor 3	25,43	2,6	66,12	20
P-16	Gr. san. Dizabilitati 3	8,16	2,6	21,22	22
P-17	Spalatorie / Uscatorie	17,02	2,6	44,25	15
P-18	Living + Loc de luat masa	30,49	2,6	79,27	20
P-19	Bucatarie	9,44	2,6	24,54	18
P-20	Camara	2,22	2,6	5,77	15
P-21	Dormitor 4	24,06	2,6	62,56	20



ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR



P-22	Gr. san. Dizabilitati 4	6,57	2,6	17,08	22
P-23	Gr. san. Izolator	6,57	2,6	17,08	22
P-24	Izolator	9,84	2,6	25,58	20
	ARIA UTILA (mp)	319,49	2,6	830,67	19,49

TOTAL	ARIA CONSTRUITĂ	ARIA UTILĂ	ARIA DESFĂȘURATĂ	VOLUM UTIL	TEMP. INT.	VOLUM TOTAL	PERIMETRU INTERIOR
	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ³]	[°C]	[m ³]	[m]
	347,95	319,49	347,95	830,67	19,49	830,67	89,56

Structura constructiei va fi modular alcatuita din containere prefabricate din structura metalica cu pereti din panouri tip sandwich de 100 mm.

Cladirea va avea infrastructura alcatuita din fundatii izolate. Peste aceste fundatii se vor amplasa ansamblul de containere modulare ce alcatuiesc constructia. Intre fiecare modul va exista o garnitura de cauciuc pentru etanseizare de 2 cm.

Cladirea va avea suprastructura de rezistenta din profile metalice deschise din OL 4 mm sudate in care se vor fixa peretii exterior si interiori alcatuiti din panouri metalice de tip sandwich cu tabla cutata pe fetele exterioare si miez de vata minerala, avand o grosime de 100 mm.

Peste parter cladirea va avea planseul alcatuit din traverse metalice tip "C" intre care se va monta termoizolatie cu vata minerala bazaltica semirigida 10 cm. Peste aceste profile se va monta un stat additional de vata mineral semirigida de 7 cm. Tavanul va fi de tip tavan fals placat la interior cu un dublu strat de placi de gips-carton pe structura metalica.

Structura invelitorii va fi din table metalica prefabricate de tipul celor folosite la containere cu o panta minima de 1%. Apa meteoric va fi captata de profile colectoare de colt si directionata catre rigolele perimetrale.

Finisajul peretilor interiori va ramane cel al panourilor peretilor de tabla cutata alba.

Pardoseala interioara a containerelor este alcatuita din traverse metalice tip "C" cu termoizolatie din vata minerala bazaltica de 10 cm. Se va prevedea incalzire in pardoseala fara sapa in sistem de polisiren cu placa cu nuturi si folie fixate pe placi de OSB conform detaliilor din proiect.

Finisajul pardoselii interioare va fi de tip covor PVC in toate spatiile asezat pe suportul de OSB de peste sistemul de incalzire in pardoseala.

Finisajul pardoselilor exterioare va fi din placi ceramice de trafic intens, antiderapante si dalaje prefabricate din beton perimetral constructiei.

Tamplaria usilor interioare va fi profile de PVC albe.

Finisajul peretilor exteriori va fi cel al panourilor sandwich ce alcatuiesc peretii exterior, respective tabla metalica cutata in culori diferite conform proiectului de arhitectura.

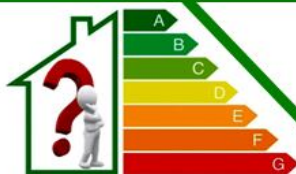
La nivelul aticului containerelor se prevede perimetral un cadru metalic ornamental vopsit in RAL 9006 gri.

Finisajul exterior al soclului va fi din tencuiala decorativa mozaicata pentru soclu.

Tamplaria exterioara a ferestrelor si usilor va fi din profile de PVC stejar auriu cu geam termopan/tripan si rupere de punte termica.

Terasele neacoperite ale constructiei sunt prevazute cu pergole realizate din profile metalice pentru a putea creste plante cataratoare pe acestea.

Este necesara pozitionarea a cate o rampa cu panta de 8% la intrarea principala si secundara pentru persoanele cu dizabilitati fizico-motorii. Rampele si terasele vor fi bordate de catre balustazi metalice cu mana curenta cu Hp=0.75 m si Hp=0.90 m de culoare gri RALc9006.



Se va respecta Ordinul nr. 16/2023 pentru aprobarea reglementării tehnice "Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor, indicativ Mc 001-2022", tabel 2.4, peretii avand $R' 4.00 [m^2K/W]$, iar geamurile avand $R' 0.90[m^2K/W]$.

2.3 Descrierea instalațiilor clădirii

Încălzirea spațiilor:

Încălzirea imobilului se va asigura cu o pompă de căldură aer-apă alimentată electric, care utilizează apa caldă ca agent termic; pentru cedarea căldurii în încăperi s-a ales un sistem compus din încălzire în pardoseală și corpuri statice (radiatoare portprosop), alimentate cu agent termic de la distribuitoare-colectoar. Necesarul de căldură pentru imobilul analizat este de $\sim 25 \text{ kW}$. Pompa de căldură va fi complet echipată, prevăzută cu automatizare, sisteme protecție + siguranță. Pompa de căldură se va racorda la conducta de alimentare cu apă rece. Distribuția agent termic se realizează cu distribuitoare / colectoare. În bucătărie aerul viciat se va evacua prin intermediul unei hote amplasate deasupra mașinii de gătit.

Instalația de preparare apa caldă:

Apa caldă se prepară prin intermediul unui pompe de caldura iar rețeaua de distribuție este realizată din țeavă PPR.

Instalația de iluminat:

Este alcătuită din corpuri de iluminat de tip LED.

Instalația de climatizare/ventilare:

Ventilarea spațiilor se realizează prin deschiderea controlată a ferestrelor, asigurând aportul de aer proaspăt necesar igienei aerului interior, în conformitate cu cerințele de confort și sănătate, fără utilizarea unui sistem mecanizat de ventilare. În bucătărie aerul viciat se va evacua prin intermediul unei hote amplasate deasupra mașinii de gătit.

Surse regenerabile:

- 1. Pompa de caldură aer-apă**
- 2. Panouri fotovoltaice (recomandare)**

2.4 Îndeplinirea cerințelor fundamentale aplicabile

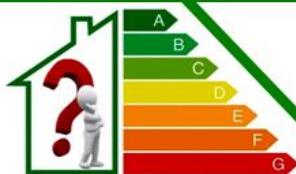
A. Rezistență mecanică și stabilitate;

Se realizează conform documentației tehnice de rezistență.

B. Securitate la incendiu;

Locuința alcătuiește un singur compartiment incendiu cu GR. III RF.

Clădirea este amplasata la distante corespunzătoare de alte clădiri.



C. Igienă, sănătate și mediu înconjurător;

Prin proiect au fost soluționate probleme legate de:

- utilizarea unor finisaje și materiale adecvate funcțiunii, care nu pun în pericol sănătatea oamenilor;
- realizarea unui confort termic sporit prin izolarea adecvată a clădirii și a elementelor din beton armat exterioare.

Clădirea de față răspunde cerințelor normativelor în vigoare referitoare la:

- asigurarea temperaturii optime și valoarea umidității în regim iarnă – vară;
- asigurarea calității aerului prin ventilație corectă la nivelul tuturor spațiilor;
- evitarea umidității accentuate în detrimentul oamenilor;
- asigurarea calității aerului prin finisaje și materiale adecvate;
- evacuarea în bune condiții a deșeurilor existente;
- alimentarea cu apă din surse autorizate și în condiții adecvate;
- atenuarea vibrațiilor produse de utilaje din sau din afara clădirii.
- se asigură ariile utile minime pe încăpere respectiv pe locuință conform legii locuinței.
- se asigură înălțimea liberă minimă 2,60 m.
- se asigură numărul minim de schimburi de aer, 0,5 sch/oră.
- se asigură grupuri sanitare și spații de gătit.

D. Siguranță și accesibilitate în exploatare;

Prin proiect sunt luate toate măsurile necesare pentru asigurarea siguranței în exploatare ale spațiilor componente ale acestei clădiri. S-au prevăzut balustrade la goluri cu înălțimea min. 90 cm cf. prevederi STAS 6131-79. Treptele sunt dimensionate cf. $2h+1 = 62-64$ respectiv NP 063-2002. Se prevăd parazăpezi la învelitoare. Ușile vitrate sunt prevăzute cu geam securizat. Se respectă prevederile NP 068-2002 privind împiedicarea alunecării în timpul circulației pe pardoseli și scări prin dispunerea de finisaje antiderapante, înălțimi libere admise, înălțimea de siguranță a parapetelor la goluri de orice natură, gabarite și amplasare a circulațiilor de orice fel. De asemenea s-au evitat elementele proeminente, iar cosul de fum de la centrala termică este protejat împotriva arsurilor la contact. S-au luat măsuri prin proiectare pentru izolarea termică a elementelor exterioare și evitarea punților termice; punerea la pământ a echipamentelor electrice și prevederea contactului la nul la toate branșările aparatelor electrice, precum și măsuri specifice la instalațiile de apă sub presiune, gaze și incintele cu posibile acumulări de gaze (suprafață de explozie 2% din volumul încăperii în condițiile echipării cu detectori de gaze).

E. Protecția împotriva zgomotului;

În interiorul locuinței se va asigura un nivel de zgomot max. 35dB(A) provenit din surse exterioare. La 2 m de fațada clădirii se impune asigurarea unui nivel zgomot max. 50dB(A). Peretii dintre apartamente și cei către casa scării vor avea un indice de atenuare R_w min. 51dB, cei din interiorul apartamentelor min. 35dB. Planseele vor avea un indice de atenuare L_w min. 58dB.

F. Economie de energie și izolare termică;

Anvelopanta clădirii trebuie să asigure un grad de rezistență termică $R' = 4,0$ [m^2K/W]. Închiderile exterioare verticale vor avea un indice de izolare termică $R' = 0,9$ [m^2K/W], iar Planșeul peste ultimul nivel $R' = 6,67$ [m^2K/W]. Placa pe sol va avea $R' = 5,00$ [m^2K/W]. Placa peste subsol va avea $R' = 3,40$ [m^2K/W]. Se prevede strat de rupere a capilarității sub placa pe sol. Se prevede hidroizolație verticală a elevațiilor fundațiilor. Se prevede hidroizolație orizontală (folie difuzie) sub învelitoare.

CAPITOLUL 3 - CERINȚE MINIME DE PERFORMANȚĂ PENTRU ELEMENTELE ANVELOPEI CLĂDIRII


ENERGY 3A
**SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR**

Denumire investiție
**CONSTRUIRE CASA DE TIP FAMILIAL
PENTRU 12 COPII CU DIZABILITATI**
Amplasament
**Str. Petőfi Sándor, Nr. 8, loc. Baraolt, jud. Covasna,
Nr. Cad. 29987**
Faza
Proiect
DATE PRIVIND ALCĂTUIREA CLĂDIRII

1. Aria placii pe sol	
A₁[m²]	334,68

2. Aria placii sub pod,	
A₂[m²]	0,00

2. Aria placii terasa, mansarda	
A₂[m²]	334,68

3. Aria tamplariei exterioare	
A₃[m²]	52,89

4. Aria peretilor exteriori	
A₃[m²]	179,91

5. Aria anvelopei-A	
A[m²]	904,16

6. Volumul cladirii-V	
V[m³]	830,67

7. Categoria cladirii	
Cladiri individuale (case unifamiliale, cuplate sau insiruite)	

8. Clasa de adapostire	
moderat adapostite	

9. Nr. de schimburi de aer la cladiri de locuit [h-1]	
n	0,50

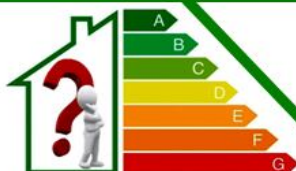
10. Clasa de permeabilitate	
scazuta	

11. Zona Climatica	
V	

12. Numarul de niveluri ale cladirii	
1	

13. Perimetru	
P[m]	89,56

14. Tipul cladirii	
existenta	



ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR



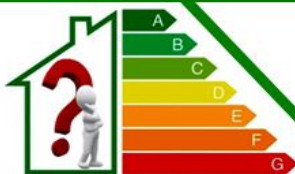
BREVIAR DE CALCUL TERMOTEHNIC

Rezistența la transfer termic placa pe sol							
Nr. Crt	Denumire strat	d	λ	coef. de majorare	λ _c	d/λ _c	coef. puncti termice (r)
		[m]	[W/mk]		[W/mk]	[m2K/W]	
	R _{SI}					0,167	0,701
1	Covor PVC fara suport textil, 1800	0,002	0,38	1,00	0,38	0,00579	
2	Placa OSB	0,036	0,13	1,00	0,13	0,27692	
3	Bariera de vapori	0,002	0,17	1,00	0,17	0,01176	
4	Vata bazaltica rigida, pentru protecti	0,150	0,035	1,00	0,035	4,28571	
5	Bariera de vapori	0,002	0,17	1,00	0,17	0,01176	
6	Pietris	0,300	0,7	1,00	0,7	0,42857	
7	Pamant 0-3m	1,000	2	1,00	2	0,50000	
8	Pamant 3-7 m	2,000	4	1,00	4	0,50000	
9	Material	0,000	0	1,00	0	0,00000	
10	Material	0,000	0	1,00	0	0,00000	
					R=	6,188	final
						R' _m =	4,337

Rezistentă la transfer termic placa sub pod							
Nr. Crt	Denumire strat	d	λ	coef. de majorare	λ _c	d/λ _c	coef. puncti termice (r)
		[m]	[W/mk]		[W/mk]	[m2K/W]	
	R _{SI}						0,167
1	Placa Rigips Rezistentă la Foc	0,025	0,23	1,00	0,23	0,10870	0,811
2	Strat de aer neventilat orizontal 5 cm	0,050	0,454	1,00	0,454	0,11013	
3	Folie tristrat pt. difuzie vapori	0,002	0,07	1,00	0,07	0,02857	
4	Vata bazaltica ROCKWOOL	0,170	0,037	1,00	0,037	4,59459	
5	Placa OSB	0,020	0,13	1,00	0,13	0,15385	
6	Material	0,000	0	1,00	0	0,00000	
7	Material	0,000	0	1,00	0	0,00000	
8	Material	0,000	0	1,00	0	0,00000	
9	Material	0,000	0	1,00	0	0,00000	
	R _{SE}						0,042
					R=	5,205	final
						R' _m =	4,219

Tamplarie exterioara tip 1			
Tip tamplarie	Tamplarie PVC vitraj DGU		
	R'	0,909	
Tamplarie exterioara tip 2			
Tip tamplarie	Usa metalica exterior tip sandwich		
	R'	1,115	

Rezistența la transfer termic perete exterior				PE tip 1				
Nr. Crt	Denumire strat	d	λ	coef. de majorare	λ _c	d/λ _c	coef. puncti termice (r)	
		[m]	[W/mk]		[W/mk]	[m2K/W]		
	R _{SI}						0,125	
1	Panou Sandwich 100 mm	0,1000	0,03	1,00	0,03	3,333333	0,821	
2	Placa Rigips Rezistentă la Foc	0,0125	0,23	1,00	0,23	0,054348		
3	Material	0,0000	0	1,00	0	0		
4	Material	0,0000	0	1,00	0	0		
5	Material	0,0000	0	1,00	0	0		
6	Material	0,0000	0	1,00				
7	Material	0,0000	0	1,00				
8	Material	0,0000	0	1,00				
9	Material	0,0000	0	1,00				
10	Material	0,0000	0	1,00	0	0		
	R _{SE}						0,042	
					R=	3,555	final	
						R' _m =	2,918	



ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR

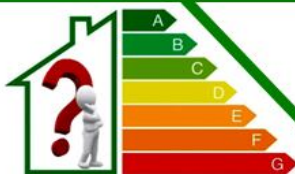


Rezistența la transfer termic perete exterior				PE tip 1				coef. puncti termice (r)
Nr. Crt	Denumire strat	d	λ	coef. de majorare	λ _c	d/λ _c		
		[m]	[W/mk]		[W/mk]	[m2K/W]		
	R _{SI}						0,125	0,809
1	Panou Sandwich 100 mm	0,1000	0,03	1,00	0,03	3,333333		
2	Placa Rigips Rezistentă la Foc	0,0125	0,23	1,00	0,23	0,054348		
3	Material	0,0000	0	1,00	0	0		
4	Material	0,0000	0	1,00	0	0		
5	Material	0,0000	0	1,00	0	0		
6	Material	0,0000	0	1,00	0	0		
	R _{SE}						0,042	final
					R=	3,555		
						R'm=	2,876	

Rezistența la transfer termic perete exterior				PE tip 1				coef. puncti termice (r)
Nr. Crt	Denumire strat	d	λ	coef. de majorare	λ _c	d/λ _c		
		[m]	[W/mk]		[W/mk]	[m2K/W]		
	R _{SI}						0,125	0,845
1	Panou Sandwich 100 mm	0,1000	0,03	1,00	0,03	3,333333		
2	Placa Rigips Rezistentă la Foc	0,0125	0,23	1,00	0,23	0,054348		
3	Material	0,0000	0	1,00	0	0		
4	Material	0,0000	0	1,00	0	0		
5	Material	0,0000	0	1,00	0	0		
6	Material	0,0000	0	1,00	0	0		
	R _{SE}						0,042	final
					R=	3,555		
						R'm=	3,004	

Rezistența la transfer termic perete exterior				PE tip 1				coef. puncti termice (r)
Nr. Crt	Denumire strat	d	λ	coef. de majorare	λ _c	d/λ _c		
		[m]	[W/mk]		[W/mk]	[m2K/W]		
	R _{SI}						0,125	0,831
1	Panou Sandwich 100 mm	0,1000	0,03	1,00	0,03	3,333333		
2	Placa Rigips Rezistentă la Foc	0,0125	0,23	1,00	0,23	0,054348		
3	Material	0,0000	0	1,00	0	0		
4	Material	0,0000	0	1,00	0	0		
5	Material	0,0000	0	1,00	0	0		
6	Material	0,0000	0	1,00	0	0		
	R _{SE}						0,042	final
					R=	3,555		
						R' _m =	2,954	

Nr. Crt.	Element de constructie	Orientare	A	R'm	τ	A*τ/R'm	Rezistența recomandată
			m ²	m ² K/W	-	W/K	[m ² K/W]
1	Placa pe sol		334,68	4,337	1,00	77,159	4,5
2	Placa sub pod		334,68	4,219	0,70	55,885	5
2'	Placa tip terasa, mansarda		0,00	5,546	1,00	0,000	5
3	Tamplarie exterioara tip 1		52,89	0,909	1,00	58,185	0,83
3'	Tamplarie exterioara tip 2		0,00	1,115	1,00	0,000	0,83
3''	Tamplarie exterioara tip 3		0,00	1,176	1,00	0,000	0,83
4	Pereti exteriori	NV	33,13	3,047	1,00	10,872	3
5	Pereti exteriori	NE	56,56	3,002	1,00	18,838	3
6	Pereti exteriori	SE	42,97	3,136	1,00	13,700	3
7	Pereti exteriori	SV	47,26	3,084	1,00	15,324	3
TOTAL			904,16			249,963	



ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR



Rezistența termică medie pe clădire	R'_m	$m^2 K/W$	3,617
Coefficientul global de izolare termică	G	$W/m^2 K$	0,471
Raportul Arie/Volum	A/V	$[m^2/m^3]$	1,088
Numarul de niveluri ale clădirii	N	-	1
Coefficientul global normat	GN	$W/m^2 K$	0,680

!!! CONCLUZII !!!

CALCULUL COEFICIENTULUI GLOBAL DE IZOLARE TERMICĂ "G" CONFORM C107/1

$G < GN$	CLADIREA RESPECTĂ CERINȚELE MINIME OBLIGATORII DE IZOLARE !
-	-

REZISTENȚELOR TERMICE ALE ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚII NZEB CONFORM MC001-2022

Rezistența la transfer termic placa pe sol	-
$R' < R'_{min}$	NU RESPECTĂ RECOMANDAREA NZEB !

Rezistența la transfer termic placa sub pod	-
$R' < R'_{min}$	NU RESPECTĂ RECOMANDAREA NZEB !

Rezistența la transfer termic placa tip terasa, mansarda	-
$R' > R'_{min}$	NIVEL CORESPUNZATOR NZEB !
-	-

Tamplarie exterioara tip 1	-
$R' > R'_{min}$	NIVEL CORESPUNZATOR NZEB !
-	-

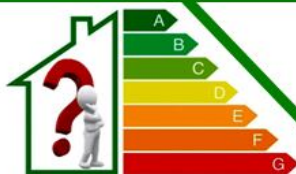
Tamplarie exterioara tip 2	-
$R' > R'_{min}$	NIVEL CORESPUNZATOR NZEB !
-	-

Rezistența la transfer termic perete exterior NV	-
$R' > R'_{min}$	NIVEL CORESPUNZATOR NZEB !
-	-

Rezistența la transfer termic perete exterior NE	-
$R' > R'_{min}$	NIVEL CORESPUNZATOR NZEB !
-	-

Rezistența la transfer termic perete exterior SE	-
$R' > R'_{min}$	NIVEL CORESPUNZATOR NZEB !
-	-

Rezistența la transfer termic perete exterior SV	-
$R' > R'_{min}$	NIVEL CORESPUNZATOR NZEB !
-	-



ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR



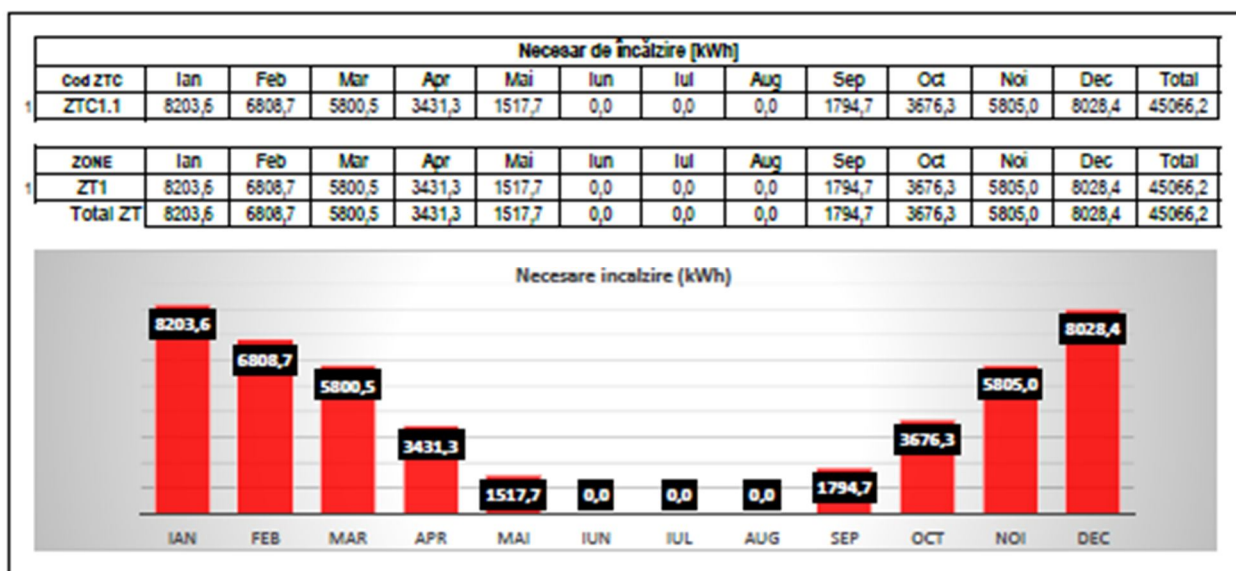
Valorile rezistențelor termice corectate din MC001-2022 - tabelul 2.4 pentru clădiri rezidențiale NZEB sunt valori recomandate.

CAPITOLUL 4 – CERINȚE MINIME DE PERFORMANȚĂ ENERGETICĂ ȘI IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

(breviar de calcul pentru determinarea consumurilor de energie primară totală, considerând cazul utilizării surselor alternative, inclusiv determinarea emisiilor de CO₂ și compararea cu valorile limită indicate în metodologia de calcul Mc001)

Date climat - Localitate: Baraolt - Scenariu de funcționare: 0-24 (7/7)

NECESAR ÎNCĂLZIRE



1 ZTC1.1

$H_{g,ind}$ 68,52 [WIK]

																Umidificare					
Luna	Ore	Q_{Hdc} cont	Q_{Hwc} cont	Q_{Htc} cont	τ_H	Q_{Hpol}	Q_r	Q_{Hpol}	Q_{Hnt}	Q_{Hgn}	Q_{Htr}	Q_{Htw}	Q_{Htr}	γ_{Hdc} cont	γ_H	a_H	η_{Hgn}	Q_{Hnd}	f_H	f_{Hd}	Q_{Hnd}
[-]	[h]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[h]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[-]	[-]	[-]	[-]	[kWh]	[-]	[-]	[kWh]
Dec	744	4424	4411	8835	21,4	250	313	-63	871	808	4424	4411	8835	0,08	0,09	2,43	1,00	8028	1,00	0,18	0,0
Ian	744	4557	4536	9093	21,2	330	309	20	871	892	4557	4536	9093	0,09	0,10	2,41	1,00	8204	1,00	0,18	0,0
Feb	672	3935	3838	7773	21,0	452	270	182	787	909	3935	3838	7773	0,12	0,12	2,40	0,99	6809	1,00	0,15	0,0
Mar	744	3649	3343	6991	20,9	603	270	332	871	1204	3649	3343	6991	0,16	0,17	2,39	0,99	5801	1,00	0,13	0,0
Apr	720	2599	2069	4668	20,8	713	283	430	843	1274	2599	2069	4668	0,26	0,27	2,39	0,97	3431	1,00	0,08	0,0
Mai	744	1766	1008	2774	21,0	832	316	516	871	1387	1766	1008	2774	0,47	0,50	2,40	0,90	1518	0,31	0,03	0,0
Iun	720	1191	383	1554	21,2	929	329	601	843	1444	1191	383	1554	0,88	0,93	2,41	0,73	0	0,00	0,00	0,0
Iul	744	944	59	1003	21,4	1014	340	674	871	1545	944	59	1003	1,46	1,54	2,43	0,55	0	0,00	0,00	0,0
Aug	744	1060	240	1300	21,6	981	358	626	871	1497	1060	240	1300	1,09	1,15	2,44	0,66	0	0,00	0,00	0,0
Sep	720	1792	1210	3002	21,7	792	339	453	843	1296	1792	1210	3002	0,41	0,43	2,45	0,92	1795	0,33	0,04	0,0
Oct	744	2632	2227	4859	21,7	684	346	338	871	1209	2632	2227	4859	0,23	0,25	2,45	0,97	3676	1,00	0,08	0,0
Noi	720	3436	3247	6683	21,6	340	300	39	843	883	3436	3247	6683	0,12	0,13	2,44	0,99	5805	1,00	0,13	0,0
Dec	744	4424	4411	8835	21,4	250	313	-63	871	808	4424	4411	8835	0,08	0,09	2,43	1,00	8028	1,00	0,18	0,0
		31908		58536		7919	3772	4147	13261	14408	31908	28950	58536					45066			0

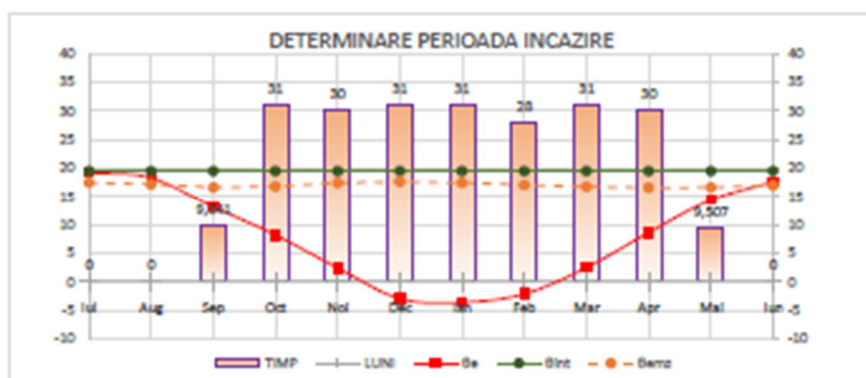


ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR

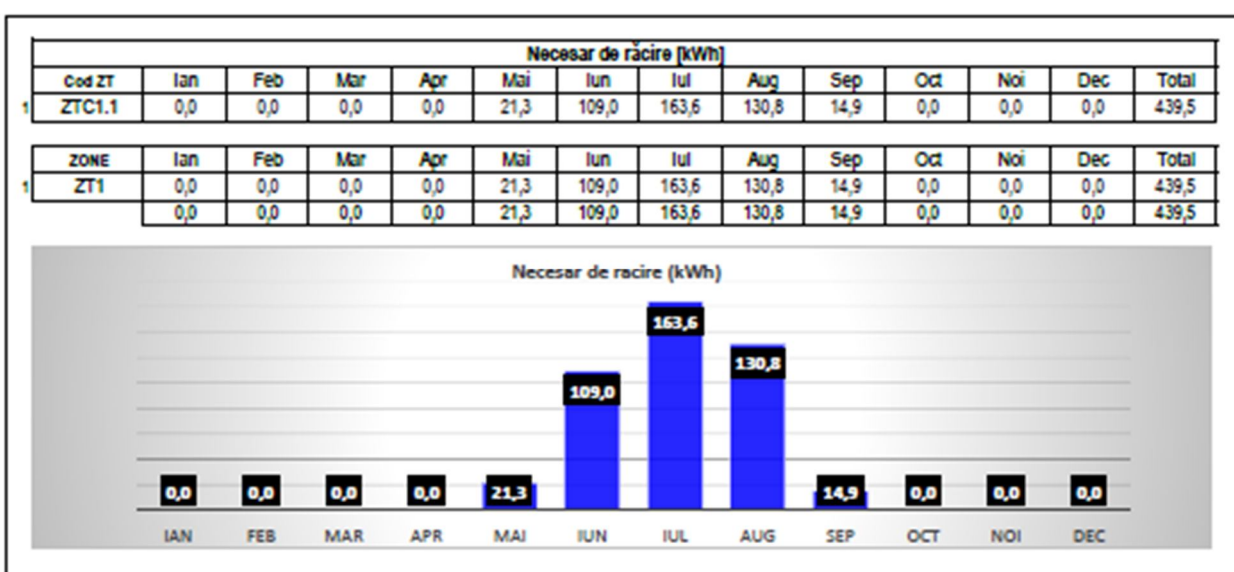
PROFESIONIST
ÎN EXECUȚIE
CERTIFICAT pentru
CASA PASIVĂ

PROFESIONIST
ÎN EXECUȚIE

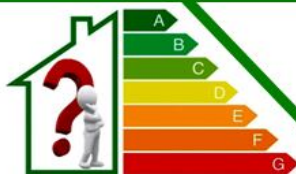


	θ_a	θ_{int}	θ_{ext}	TIMP [ZILE]
Iul	19,19	19,49	17,49	0,00
Aug	18,27	19,49	17,17	0,00
Sep	13,12	19,49	16,64	9,84
Oct	8,15	19,49	16,79	31,00
Noi	2,41	19,49	17,42	30,00
Dec	-2,97	19,49	17,65	31,00
Ian	-3,60	19,49	17,46	31,00
Feb	-2,14	19,49	17,05	28,00
Mar	2,47	19,49	16,77	31,00
Apr	8,60	19,49	16,57	30,00
Mai	14,36	19,49	16,62	9,51
Iun	17,58	19,49	16,93	0,00

NECESAR RĂCIRE



1	ZTC1.1	$H_{gt,Cad}$	235,28	[W/K]	Dezumidificare														
Luna	Ore	Q_{cstr}	Q_{cwe}	Q_{cwe}	τ_c	Q_{cwe}	Q_r	Q_{cwe}	Q_{cwe}	Q_{cwe}	γ_{cwe}	a_c	η_{cwe}	Q_{cwe}	a_{cwe}	Q_{cwe}	f_c	f_{cwe}	Q_{cwe}
[-]	[h]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[h]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[-]	[-]	[-]	[kWh]	[-]	[kWh]	[-]	[-]	[kWh]
Dec	744	5717	5493	11210	18,0	0	0	0	0	0,0	0,00	2,20	0,00	0,0	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00
Ian	744	5865	5618	11484	17,9	0	0	0	0	0,0	0,00	2,19	0,00	0,0	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00
Feb	672	5130	4815	9945	17,8	0	0	0	0	0,0	0,00	2,19	0,00	0,0	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00
Mar	744	4980	4425	9405	17,8	0	0	0	0	0,0	0,00	2,18	0,00	0,0	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00
Apr	720	3688	3116	7004	17,8	0	0	0	0	0,0	0,00	2,18	0,00	0,0	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00
Mai	744	3090	2090	5181	17,8	575	219	357	608	985,5	0,19	2,19	0,19	21,3	1,00	21,3	0,05	0,05	0,00
Iun	720	2460	1410	3870	17,9	929	329	601	843	1444,2	0,37	2,19	0,34	109,0	1,00	109,0	0,25	0,25	0,00
Iul	744	2240	1141	3380	18,0	1014	340	674	871	1545,2	0,46	2,20	0,41	163,6	1,00	163,6	0,37	0,37	0,00
Aug	744	2342	1322	3664	18,0	981	356	606	871	1497,1	0,41	2,20	0,37	130,8	1,00	130,8	0,30	0,30	0,00
Sep	720	3024	2257	5281	18,1	532	228	304	592	895,9	0,17	2,21	0,17	14,9	1,00	14,9	0,01	0,03	0,00
Oct	744	3904	3309	7214	18,1	0	0	0	0	0,0	0,00	2,21	0,00	0,0	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00
Noi	720	4675	4294	8969	18,0	0	0	0	0	0,0	0,00	2,20	0,00	0,0	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00
Dec	744	5717	5493	11210	18,0	0	0	0	0	0,0	0,00	2,20	0,00	0,0	1,00	0,0	0,00	0,00	0,00
		47313		98605		4033	1471	2562	3806	6398				440		440			0,00



Pentru clădirile rezidențiale noi (NZEB) cerințele minime de performanță pentru proiectarea clădirilor din punct de vedere energetic se referă la:

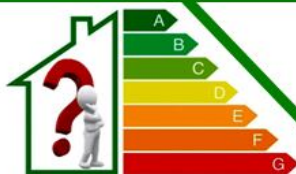
- valorile limită maxim admise ale consumului total de energie primară (din surse regenerabile și neregenerabile) – conform tabel 2.10a; Clădiri de locuit individuale
- valorile limită maxim admise ale emisiilor echivalente de CO₂ – conform tabel 2.10a; Clădiri de locuit individuale
- consumul de energie primară totală care să provină în proporție de minim 30% din surse regenerabile, inclusiv din surse regenerabile instalate la fața locului sau în apropiere, pe o rază de 30 km față de coordonatele GPS ale clădirii

Detalierea consumului anual total specific de energie primară [kWh/m²,an], respectiv a emisiilor specifice anuale echivalente de CO₂ [kgCO₂/m²,an]

Tip sistem de instalații	Clădirea cu centrală pe gaz				Clădirea cu centrală pe combustibil solid (peleți)			
	Consum specific energie finală / primară	Emisii specifice anuale echivalente CO ₂	Clasa de performanță energetică	Indicele RERp	Consum specific energie finală / primară	Emisii specifice anuale echivalente CO ₂	Clasa de performanță energetică	Indicele RERp
	[kWh/m ² ,an]	[kgCO ₂ /m ² ,an]		[%]	[kWh/m ² ,an]	[kgCO ₂ /m ² ,an]		[%]
1 Încălzire	161,9/171,7	34,5	C	1,96%	170,8/185,7	7,4	C	69,14%
2 Apă caldă de consum	49,8/52,9	10,6	C		52,6/57,2	2,3	C	
3 Răcire								
4 Ventilare mecanică								
5 Iluminat	8,5/21,2	2,3	C		8,5/21,6	2,3	C	
TOTAL/CLASA	220,2/245,8	47,4	C		231,9/264,1	11,9	C	
numărul de ore dintr-un an în care temperatura interioară depășește temperatura de confort în regim liber, pe durata verii = 44h					numărul de ore dintr-un an în care temperatura interioară depășește temperatura de confort în regim liber, pe durata verii = 44 h			

Indicele RERp- arată procentul de energie consumată din surse regenerabile

Tip sistem de instalații	Clădirea cu pompă de caldură			
	Consum specific energie finală / primară	Emisii specifice anuale echivalente CO ₂	Clasa de performanță energetică	Indicele RERp
	[kWh/m ² ,an]	[kgCO ₂ /m ² ,an]		[%]
1 Încălzire	174,2/94,7	11,9	B	65,10%
2 Apă caldă de consum	55,6/30,2	3,8	B	
3 Răcire	0,6/1,5	2,5	A+	
4 Ventilare mecanică				
5 Iluminat	5,1/12,8	1,4	B	
TOTAL/CLASA	235,5/139,2	19,5	B	
numărul de ore dintr-un an în care temperatura interioară depășește temperatura de confort în regim liber, pe durata verii = 0 h				



ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR



Tabel 2.10a. Valorile limită maxim admise ale consumului total de energie primară (din surse regenerabile și neregenerabile) și ale emisiilor echivalente de CO₂ pentru clădirile NZEB

Zona climatică	Începând cu	Clădiri de birouri		Clădiri destinate învățământului		Clădiri de locuit colective		Clădiri de locuit individuale	
		Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]
I	2022	94,7	10,1	61,6	7,3	99,1	12,0	120,1	14,7
II	2022	98,4	10,9	66,8	8,1	103,7	12,8	127,9	16,0
III	2022	98,9	11,5	71,0	8,8	105,9	13,5	133,3	17,1
IV	2022	100,6	12,2	76,5	9,7	109,5	14,3	140,6	18,5
V	2022	102,6	13,0	82,0	10,6	113,1	15,1	147,9	19,9

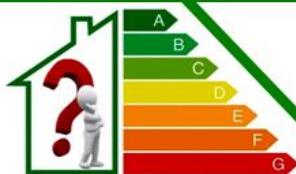
Zona climatică	Începând cu	Clădiri destinate sistemului sanitar		Clădiri destinate turismului		Spații comerciale		Clădiri destinate activităților sportive	
		Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]	Energie prim. TOTALĂ [kWh/m ² ,an]	Emisii echiv CO ₂ [kg/m ² ,an]
I	2022	162,5	19,0	96,5	11,7	95,5	11,0	93,4	10,4
II	2022	168,8	20,2	101,0	12,5	102,9	12,2	98,2	11,3
III	2022	170,9	21,1	103,7	13,1	107,7	13,3	100,3	12,0
IV	2022	174,8	22,3	107,4	13,9	114,5	14,6	103,8	12,9
V	2022	179,3	23,5	111,6	14,7	121,4	16,0	107,5	13,7

Nota 1 – În România este legal stabilit că energia primară totală consumată de clădirile NZEB să fie produsă în proporție de minimum 30%, din surse regenerabile, inclusiv din cele la fața locului sau în apropiere (maxim 30 km față de coordonatele GPS ale clădirii).

Nota 2 – Clădirile multizonale-multiserviciu cu mai multe destinații se vor încadra într-o categorie sau alta, după destinația principală / a zonei cu ponderea cea mai mare în consumul total de energie primară al clădirii.

Nota 3 – Pentru clădirile noi cu destinații principale diferite de cele din tabelul de mai sus, limitele maxime de consum total de energie primară, respectiv de emisii echivalente de CO₂ pentru încadrarea în categoria NZEB, se determină ca medie ponderată cu suprafața a limitelor aferente diferitelor zone care compun clădirea și care au destinații identice sau se pot asimila cu destinațiile din tabelul 2.10a. de exemplu, o clădire muzeu poate fi compusă dintr-o zonă de birouri, o zonă de săli de reuniune/prezentări (asimilate cu săli de școală), o zonă de catering (similară unui restaurant) și o zonă de expoziție (similară unei săli de sport); în acest caz se consideră ca limită de consum energetic, respectiv emisii de CO₂, media ponderată cu ariile de referință a valorilor limită de consum total de energie primară, respectiv emisii de CO₂ echivalent (pentru fiecare zonă climatică). Se păstrează regula privind procentul minim de 30% aferent energiei consumate din surse regenerabile, din totalul energiei primare consumate.

Comparând valorile din tabelul „Detalierea consumului anual total specific de energie primară [kWh/m²,an], respectiv a emisiilor specifice anuale echivalente de CO₂ [kgCO₂/m²,an]” cu valorile din tabelul 2.10a se poate observa că pentru clădirile rezidențiale cu destinația locuință prin utilizarea resurselor convenționale clădirea nu se încadrează în cerințele NZEB.



ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR



Pentru CENTRALA PE GAZ

Consumul total specific de energie primară: $245,8 \text{ kWh/m}^2\text{an} > 147,9 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Emisia totală specifică de gaze echivalent CO_2 : $47,4 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an} > 19,9 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Se asigură $1,96\% < 30\%$ din consumul de energie primară din resurse regenerabile.

Nu respecta cerințele NZEB.

Pentru CENTRALA PE COMBUSTIBIL SOLID (PELETI)

Consumul total specific de energie primară: $264,1 \text{ kWh/m}^2\text{an} > 147,9 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Emisia totală specifică de gaze echivalent CO_2 : $11,9 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an} < 19,9 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

Se asigură $69,14\% > 30\%$ din consumul de energie primară din resurse regenerabile.

Nu respecta cerințele NZEB.

Pentru POMPA DE CALDURA (conform proiect)

Consumul total specific de energie primară: $139,2 \text{ kWh/m}^2\text{an} < 147,9 \text{ kWh/m}^2\text{an}$

Emisia totală specifică de gaze echivalent CO_2 : $19,5 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an} < 19,9 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$

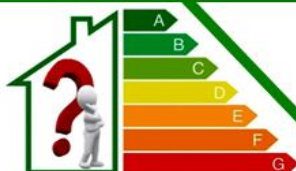
Se asigură $65,1\% > 30\%$ din consumul de energie primară din resurse regenerabile.

Respecta cerințele NZEB.

CAPITOLUL 5 – CERINȚE MINIME PRIVIND UTILIZAREA SURSELOR REGENERABILE DE ENERGIE

(breviar de calcul pentru a determina consumul de energie primară asigurat din surse regenerabile-indicatorul RER)

CALCUL PRODUCȚIE DE ENERGIE CU POMPE DE CĂLDURĂ										
Zona termică aferentă instalației cu pompe de căldură <input checked="" type="checkbox"/> ZT1 <input type="checkbox"/> ZT2 <input type="checkbox"/> ZT3 <input type="checkbox"/> ZT4 <input type="checkbox"/> ZT5										
Calculul performanței energetice a pompei de căldură (PdC)										
Tip pompă căldură: <input type="text" value="aer-apă"/>	Tehnologie PdC <input type="text" value="Inverter"/>	Domeniu utilizare <input type="text" value="Toate funcțiile"/>	Combustibil PdC <input type="text" value="Electricitate"/>	Locație PdC <input type="text" value="Spatiu încălzit"/>						
<input type="text"/>	Marca/ CE <input type="text" value="DA"/>	Sursă rezervă <input type="text" value="Interna"/>	Combustibil rezervă <input type="text" value="Electricitate"/>	<table border="1"> <tr> <th>θ_{amb}</th> <th>θ_{gen}</th> </tr> <tr> <td>[°C]</td> <td>[°C]</td> </tr> <tr> <td>20,0</td> <td>0,0</td> </tr> </table>	θ_{amb}	θ_{gen}	[°C]	[°C]	20,0	0,0
θ_{amb}	θ_{gen}									
[°C]	[°C]									
20,0	0,0									
Conexiune hidrolică PdC <input type="text" value="Conexiune directă"/>	Conexiune hidrolică rezervă <input type="text" value="Conexiune directă"/>		Temperatură proiectare; θ_{des} <input type="text" value="-20"/> [°C] Limită de operare; θ_{op} <input type="text" value="-25"/> [°C] Temperatură pot. Bivalentă; θ_{biv} <input type="text" value="-7"/> [°C]							
Autorizare funcționare sursă de rezervă <input type="text" value="DA"/>			<table border="1"> <tr> <td>Prioritate regim de încălzire</td> <td><input type="text" value="2"/></td> </tr> <tr> <td>Prioritate regim de preparare apă caldă de consum</td> <td><input type="text" value="1"/></td> </tr> <tr> <td>Prioritate regim de stocare</td> <td><input type="text" value="3"/></td> </tr> </table>		Prioritate regim de încălzire	<input type="text" value="2"/>	Prioritate regim de preparare apă caldă de consum	<input type="text" value="1"/>	Prioritate regim de stocare	<input type="text" value="3"/>
Prioritate regim de încălzire	<input type="text" value="2"/>									
Prioritate regim de preparare apă caldă de consum	<input type="text" value="1"/>									
Prioritate regim de stocare	<input type="text" value="3"/>									
Autorizare stocare <input type="text" value="DA"/>										



ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR

PROFESIONIST
ÎN EXECUTIE
CERTIFICAT pentru
CASA PASIVĂ

PROFESIONIST
ÎN EXECUTIE

Date de intrare referitoare la pompa de căldură (Metoda A)

Capacitatea PdC la sarcină maximă; $\Phi_{Pn,PdC}$	23,00	[kW]	Putere electrică auxiliară; $P_{gen,aux}$	0,000	[kW]
Număr pompe de căldură	1	[duc.]	Parte din puterea el. cons. comp. aux.; $f_{gen,aux}$	-	[-]
Capacitate totală sistem PdC la sarcină maximă; Φ_{Pn}	23,00	[kW]	Valoarea min. a sarcinii parțiale; $L_{R,cont,min}$	0,30	[-]
Capacitate totală sistem PdC la sarcină maximă; Φ_{Pn}	23,00	[kW]	Factor mult. fct. cont. sar. min.; $f_{L,R,cont,min,net}$	-	[-]
Eficiență la sarcină maximă; $COP_{gen,Pn,qin,qout}$	3,40	[-]	Constanta de timp pt. operare ON/OFF; τ_{eq}	-	[s]
Temperatura de intrare de referință; $\theta_{gen,ref,in}$	30,00	[°C]	Categoria de inerție termică a emitorului	4	[-]
Temperatura de ieșire de referință; $\theta_{gen,ref,out}$	35,00	[°C]			
Model pompă de căldură	PdC Aer - Apa (Pn < 100kW)				
Putere electrică sursă de rezervă; $\Phi_{gen,bu}$	6,00	[kW]	Putere electrică auxiliară stocare; $P_{gen,sto,aux}$	0,12	[kW]
Eficiență energetică a sursei de rezervă; $\eta_{gen,bu}$	0,80	[-]	Debit masic pentru pompă; $\dot{m}'_{gen,sto}$	4,00	[m³/h]
Parte recuperabilă din pierderile in stand-by; $f_{gen,env}$	0,50	[-]			
Parte din en. aux. recuperată ca en. termică; $f_{gen,aux,rec}$	0,75	[-]	Tip de refrigerent utilizat:	R410a	
Parte din energia auxiliară recuperată; $f_{rec,aux}$	0,75	[-]	$f_{CO_2,r}$ - Factor conversie:	1725,00	[kgCO₂/kg]
Parte din en. el. nom. către subsist. de distrib.; $f_{gen,aux,la}$	0,25	[-]	RP - Rata de pierderi:	6,00	[%]
Factor corecție în funcție de temp.comp.aux.; $D_{gen,aux}$	0,00	[-]	CR - Capacitatea de refrigerent:	7,10	[kg]

Luna	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Noi	Dec
$\theta_{gen,ext}$ [°C]	-3,8	-2,1	2,5	8,8	14,4	17,8	18,2	18,3	13,1	8,2	2,4	-3,0
Nr. zile	31	28	31	30	10	8	8	8	10	31	30	31
t_{ei} [h]	744	872	744	720	233	180	188	188	239	744	720	744
$Q_{gen,dia,out,1}$ [kWh]	1118,8	1009,9	1118,8	1080,8	1118,8	1075,6	1111,3	1111,3	1080,8	1118,8	1080,8	1118,8
$\theta_{gen,dia,out,1}$ [°C]	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
$Q_{gen,dia,out,2}$ [kWh]	7889,1	8667,4	5622,9	3384,8	1529,8	0,0	0,0	0,0	1755,9	3648,4	5674,7	7712,0
$\theta_{gen,dia,out,2}$ [°C]	36,8	36,1	33,8	30,7	27,8	28,2	25,4	25,9	28,4	30,9	33,8	36,6
$\theta_{gen,in}$ [°C]	-3,8	-2,1	2,5	8,8	14,4	17,8	18,2	18,3	13,1	8,2	2,4	-3,0
$\theta_{gen,sto,out}$ [°C]	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
$E_{H,gen,bu,in}$ [kWh]	3188,6	2339,8	1488,5	788,0	868,4	613,4	617,2	624,7	685,9	830,9	1488,1	2945,7
$Q_{H,gen,bu,bi}$ [kWh]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$Q_{H,gen,ren,in}$ [kWh]	5837,2	5237,5	5243,1	3867,4	1867,2	582,1	584,2	586,6	2150,8	3834,8	5187,4	5883,1
$W_{H,gen,aux}$ [kWh]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

$E_{H,gen,bu,in}$ [kWh]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	7889,1	8667,4	5622,9	3384,8	1529,8	0,0	0,0	0,0	1755,9	3648,4	5674,7	7712,0
$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	1118,8	1009,9	1118,8	1080,8	1118,8	1075,6	1111,3	1111,3	1080,8	1118,8	1080,8	1118,8
$Q_{H,gen,sto,out}$ [kWh]	68,3	63,9	66,3	66,1	68,3	67,1	68,0	68,0	66,1	68,3	66,1	68,3

Calcul final - performanța energetică a pompei de căldură (PdC)

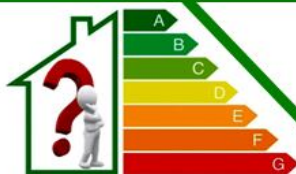
Total energie electrică consumată; $E_{H,gen,in}$	15958,128	[kWh/an]	Total consum energie sursă de rezervă; $E_{H,gen,bu,rec}$	0,000	[kWh/an]
Total pierd. căldură rec. de la sursă aux.; $Q_{H,gen,bu,bi}$	0,000	[kWh/an]	Total energie furnizată pentru încălzire; $Q_{H,gen,out}$	43564,845	[kWh/an]
Total cantitate energie din sursă regen.; $Q_{H,gen,ren,in}$	40740,894	[kWh/an]	Total energie furnizată pentru A.C.C.; $Q_{W,gen,out}$	13134,277	[kWh/an]
Total energie auxiliară; $W_{H,gen,aux}$	0,000	[kWh/an]	Energie furnizată pentru stocare; $Q_{H,gen,sto,out}$	778,909	[kWh/an]

CENTRALIZATOR PRODUCȚIE DE ENERGIE

Zona termică	Solar fotovoltaic	Solar termic Încălzire	Solar termic A.C.C.	Turbină eoliană	Pompe de căldură	
					Încălzire	A.C.C.
ZT1	0,0	0,0	0,0	0,0	43564,8	13913,2
ZT2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZT3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZT4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZT5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	0,0	0,0	0,0	0,0	43564,8	13913,2

TOTAL ENERGIE PRODUSĂ 57478,031 [kWh/an]
TOTAL ENERGIE SPECIFICĂ PRODUSĂ 179,91 [kWh/m²,an]

TOTAL EMISII CO2 EVITATE 6150,149 [kg CO₂/an]
TOTAL EMISII CO2 EVITATE RAPORT SUPRAFAȚĂ 19,25 [kg CO₂/m²,an]



CAPITOLUL 6 – ALTE CERINȚE MINIME DE CONFORMARE "NZEB"

(nivel de permeabilitate, nivel de ventilare etc.)

Pentru clădirile noi (NZEB), se recomandă ca în faza de proiectare tehnică să fie simulate mai multe pachete de soluții care conduc la respectarea tuturor cerințelor minime de performanță energetică și confortului higrotermic. Investiția suplimentară într-o clădire NZEB față de o clădire nouă executată înainte de 31 decembrie 2020 (clădirea de referință) trebuie să conducă, în cazul clădirii rezidențiale/nerezidențiale NZEB, în maxim 30/20 de ani, la un cost global mai mic (adică în maxim 30/20 de ani, cost global clădire NZEB-cost global clădire de referință=valoarea negativă sau $\Delta VNA < 0$ unde VNA reprezintă valoarea netă actualizată).

La clădirile rezidențiale noi (NZEB) **se recomandă** prevederea sistemelor de ventilare cu recuperarea căldurii cu eficiența nominală $\geq 75\%$ și consumul specific electric $\leq 0,15...0,30$ Wh/m³.

Conform "Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare, indicativ I5-2022", tabel 6.1.1.2: Debite minime pentru ventilarea locuințelor sunt:

	Număr de încăperi principale						
	1	2	3	4	5	6	7
Debit total minim [m ³ /h]	35	60	75	90	105	120	135
Debit minim în bucatarie [m ³ /h]	20	30	45	45	45	45	45

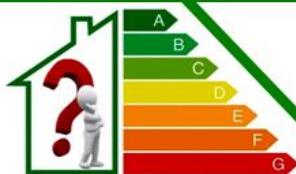
Din punct de vedere al confortului higrotermic, se referă acestea la debitul minim de aer proaspăt. Debitul minim de aer proaspăt pentru clădirile rezidențiale (sau asimilate acestora) neventilate mecanic, corespunde unui număr orar de schimburi de aer de $0,5 \text{ h}^{-1}$ în sezonul de încălzire. Pentru clădirile rezidențiale ventilate mecanic se vor respecta prevederile Normativului pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare, indicativ I5, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și turismului nr. 1.659/22.06.2011.

Pentru clădirile rezidențiale prevăzute cu un nivel ridicat de protecție termică este recomandată încercarea de performanță conform SR EN ISO 9972. Performanțele minime de etanșeitate/permeabilitate la aer a anvelopei clădirii trebuie să respecte următoarele cerințe:

- la clădiri cu ventilare naturală (exclusiv efectul deschiderilor de ventilare controlată/reglabile), $n_{50} < 3,0 \text{ sch/h}$ la 50 Pa sau $q_{50} < 3,0 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$,
- la clădiri cu ventilare mecanică $n_{50} < 1,5 \text{ sch/h}$ la 50 Pa sau $q_{50} < 1,5 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$,
- pentru NZEB, $n_{50} < 1,0 \text{ sch/h}$ la 50 Pa sau $q_{50} < 1,0 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$.

Pentru clădirile rezidențiale la care $n_{50} < 1,5 \text{ sch/h}$ la 50 Pa sau $q_{50} < 1,5 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$, se recomandă prevederea de sisteme de ventilare mecanică cu recuperarea căldurii.

Aerul viciat din băi se va evacua în exterior prin intermediul unor ventilatoare sau recuperatoare de căldură. În bucatarie aerul viciat se va evacua prin intermediul unei hote amplasate deasupra mașinii de gătit.



CAPITOLUL 8 – CONCLUZIILE AUDITORULUI ENERGETIC

Pentru clădirile rezidențiale noi (NZEB) cerințele minime de performanță pentru proiectarea clădirilor din punct de vedere energetic se referă la:

- valorile limită maxim admise ale consumului total de energie primară (din surse regenerabile și neregenerabile) – conform tabel 2.10a;
- valorile limită maxim admise ale emisiilor echivalente de CO₂ – conform tabel 2.10a;
- consumul de energie primară totală care să provină în proporție de minim 30% din surse regenerabile, inclusiv din surse regenerabile instalate la fața locului sau în apropiere, pe o rază de 30 de km față de coordonatele GPS ale clădirii.

Pentru îndeplinirea cerințelor minime de performanță energetică definite mai sus se recomandă ca toate elementele de construcție care formează anvelopa clădirii să respecte relația $R' \geq R'_{\min}$, respectiv $U' \leq U'_{\max}$, unde R' / R'_{\min} [m²K/W] este rezistența termică corectată calculată/corectată minimă (de referință) pentru fiecare element de construcție al anvelopei clădirii iar U' / U'_{\max} [W/(m²K)] este transmitanța termică corectată calculată / corectată maximă (inversul lui R' respectiv lui R'_{\min}), având valorile conform tabelului 2.4.

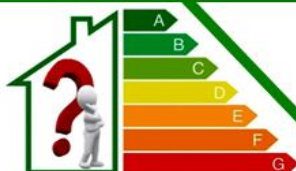
Pentru încadrarea în cerințele **Ordinul ministrului dezvoltării, lucrărilor publice și administrației nr. 16/2023 pentru aprobarea reglementării tehnice „Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor, indicativ Mc 001-2022”** **s-a constatat că:**

1. Clădirea se încadrează în cerințele NZEB

- Consumul total specific de energie primară: 139,2 kWh/m²an < 147,9 kWh/m²an
- Emisia totală specifică de gaze echivalent CO₂ : 19,5 kgCO₂/m²an < 19,9 kgCO₂/m²an
- Se asigură 65,10 % din consumul de energie primară din surse regenerabile.

Se poate observa în tabelul „Detalierea consumului anual total specific de energie primară [kWh/m²,an], respectiv a emisiilor specifice anuale echivalente de CO₂ [kgCO₂/m²,an]” pag. 27, la clădire cu pompă de căldură apare un consum de racire asigurat de aceasta care pentru clădirea cu centrală pe lemne se transpune într-un număr de ore dintr-un an în care temperatura interioară depășește temperatura de confort în regim liber, pe durata verii = 44 h

	CARACTERISTICA		INCALZIRE IN PARDOSEALA	INCALZIRE CU RADIATOARE
1	Temperatura minima / maxima a agentului termic (apa)		35°C / 45°C	70°C / 90°C
2	Modalitatea de transmitere a căldurii		Radiație	Convecție
3	Temperatura in camera la	la nivelul pardoselii	22 - 23 °C	15 - 16 °C
		la 1 m înălțime fata de podea	21 - 22 °C	17 - 18 °C
		la 1,7 m înălțime fata de podea	20 - 21 °C	23 - 24 °C
4	Încălzirea uniforma a încăperii		DA	NU
5	Se formează curenți de aer în încăpere		NU	DA
6	Antrenează circulația prafului		NU	DA



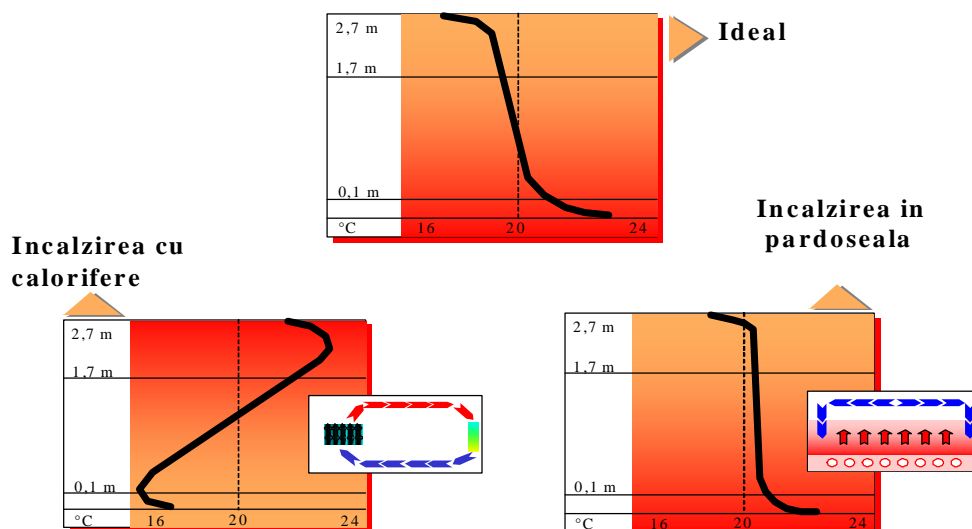
ENERGY 3A

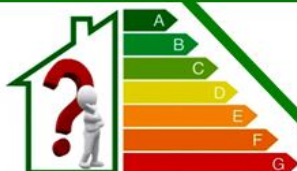
SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR



7	“Afumarea” pereților	NU	DA
8	Protecția la difuzia oxigenului protejează centrala termica și îi mărește durata de viață	DA	NU
10	Durabilitatea sistemului	Pana la 100 ani	Pana la 30 ani
11	Izolație suplimentară prin aplicarea pe placa de beton a polistirenului	DA	NU
12	Utilizarea centralelor in condensatie la randament maxim	DA	NU
13	ECONOMIE DE ENERGIE	40 %	0
14	Se combină in mod fericit cu sistemele de încălzire neconvenționale (instalații solare, pompe de căldură)	DA	NU
15	Posibilitatea utilizării sistemului si pentru răcire	DA	NU
16	Investiția inițială	In medie, mai mare cu 30% fata de radiatoare	
17	Silențios – zgomot de curgere a apei redus	DA	NU
18	Amplasarea mobilei pe oricare perete a încăperii	DA	NU

Distribuția căldurii la încălzirea in pardoseală si la radiatoare raportata la varianta ideală:





ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR



CONSUM DE ENERGIE PRIMARA											
	Încălzire	ACC	Ventilare	Răcire	Iluminat	Energie din surse regenerabile	Emisie de CO2	Clasa energ la CO2	Total	clasa energ	RERp
	[KWh/m²,an]						kg CO2/mp,an		[KWh/m²,an]		[%]
CT-GAZ	171,7	52,9	0,0	0,0	21,2	4,8	47,4	C	245,8	C	1,96%
CT-PELETI	185,7	57,2	0,0	0,0	21,2	182,6	11,9	A+	264,1	C	69,14%
PC	94,7	30,2	0,0	1,5	12,8	207,7	19,5	A	139,2	B	65,10%

CT - CLĂDIREA CU CENTRALA PE GAZ														
Soluție/Pachet Clasa	Consum de energie finală conf. Mc001					Consum de energie REG onsite (PTS, PV, CE, mH)		Consum total de energie finală cu plată		Consum de energie primară conform Mc001			Emisii echivalente CO2 conform Mc001	RER
	Încălzire	ACC	Ventilare	Răcire	Iluminat	Electric	Termic	Electric	Termic	NREG	REG	Total		
	[MWh/an]					[MWh/an]		[MWh/an]		[MWh/an]				
CT-GAZ	51,7	15,9	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	3,1	67,3	77,0	1,5	78,5	15,1	1,96%
Clasa	C	C	-	-	C							C	C	

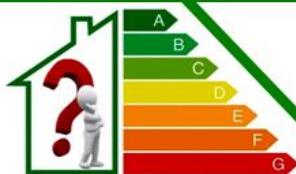
CT-CENTRALA PE PELETI/PC - CLĂDIREA CU POMPA DE CALDURA														
Soluție/Pachet Clasa	Consum de energie finală conf. Mc001					Consum de energie REG onsite (PTS, PV, CE, mH)		Consum total de energie finală cu plată		Consum de energie primară conform Mc001			Emisii echivalente CO2 conform Mc001	RER
	Încălzire	ACC	Ventilare	Răcire	Iluminat	Electric	Termic	Electric	Termic	NREG	REG	Total		
	[MWh/an]					[MWh/an]		[MWh/an]		[MWh/an]				
CT-PELETI	54,6	16,8	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	3,1	71,0	26,0	58,3	84,3	3,8	69,14%
Clasa	C	C	-	-	C							C	A+	
PC	55,7	17,8	0,0	0,2	1,6	0,0	57,5	17,8	0,0	35,6	8,9	44,5	6,2	65,10%
Clasa	B	B	-	A+	B							B	A	

ANALIZA ECONOMIEI DE ENERGIE SI DE CO ₂ PENTRU SOLURILE PROPUSE															
Soluție/ Pachet Clasa	Consum de energie finală conf. Mc001					Variație consum de energie REG onsite		Economie totală de energie finală tarifată		Economie de energie primară				Reducere emisii echivalente CO2	
										NREG	REG	Total			
	Încălzire	ACC	Ventilare	Răcire	Iluminat	Electric	Termic	Electric	Termic	[MWh/an]		[%]			
	[MWh/an]					[MWh/an]		[MWh/an]		[MWh/an]		[%]	[tCO ₂ e/an]	[%]	
CT-GAZ	51,7	15,9	0	0	2,7	0	0	3,1	67,3	77	1,5	78,5	-	15,1	-
CT-PELEȚI	-2,9	-0,9	0	0	0	0	0	0	-3,7	51	-56,8	-5,8	-7,4%	11,3	74,8%
PC	-4	-1,9	0	-0,2	1,1	0	57,5	-14,7	67,3	41,4	-7,4	34	43,3%	8,9	58,9%

TERMINOLOGIE UTILIZATA :

CT - centrală termica pe gaz
PC - pompă de căldură aer-apă
PF - panouri fotovoltaice

In cele patru tabele sunt enumerate consumuri si reduceri de energie primara si emisii de CO2 pentru doua variante analizate pentru elaborarea raportului NZEB. După cum se poate observa varianta cu instalatie de incalzire in pardoseala, pompa de caldura si panouri fotovoltaice are consumurile cele mai mici și reducerile cele mai mari. In acest caz pompa de caldura merge la randamentul ei maxim fiind ajutata de instalatia de incalzire in pardoseala care functioneaza la temperatura joasă.



Evident, folosirea acestei energii alternative necesită o investiție inițială mai mare plus cheltuieli de întreținere, timp și “energie” din partea utilizatorului. Însă implementarea acestor soluții aduc beneficii de care trebuie să Țineți cont dacă decideți să mergeți pe această variantă:

Existența unor surse gratuite de căldură de tipul: aer (aerul exterior sau aerul evacuat prin instalațiile de ventilare), apă (apă de suprafață, apă freatică, apă caldă uzată evacuată prin instalațiile de canalizare, ape geotermale), Energia solară este gratuită și inepuizabilă, iar acestea sunt avantaje majore;

Superioritatea sistemelor care utilizează pompe de căldură, atât din punct de vedere economic, cât și din punct de vedere al protecției mediului înconjurător prin reducerea semnificativă a emisiilor de CO₂;

Înlăturarea inconvenientelor provocate de utilizarea combustibililor din biomasă (transport, stocare, poluare);

Se utilizează numai echipamente silențioase;

Nu este necesară utilizarea coșurilor de fum (dacă soluția nu include cazan pe biomasă) ;

Având în vedere că nu se folosește flacără deschisă, nu există pericol de explozie (pentru soluțiile fără cazan pe biomasă);

Fiabilitatea panourilor solare. Acestea au o durată lungă de viață, între 25 și 30 de ani, și sunt detașabile. Așadar, pot fi montate atât pe acoperiș, cât și pe câmp;

Investiția va fi amortizată relativ rapid, instalația permițându-vă să reduceți costurile de întreținere;

Tehnologia în această industrie este în continuă dezvoltare și îmbunătățirile se vor intensifica în viitor. Inovațiile tehnologice pot crește eficiența panourilor fotovoltaice și a pompelor de căldură, cu care ar putea dubla sau tripla productivitatea lor.

O mare atenție trebuie acordată înclinației și orientării panourilor solare, cu cât montarea lor este cât mai aproape de ideal cu atât randamentul este mai aproape de 100% din puterea panoului.

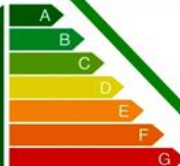
Toate cerințele expuse de normative, legislație, hotărâri ale autorităților locale, standarde referitoare la activitatea din domeniul construcțiilor (inclusiv normele de protecție a muncii și PSI) vor fi incluse în proiectul tehnic și în detaliile de execuție.

Toate performanțele, care sunt necesare realizării sau funcționării corespunzătoare a clădirii, în integralitatea sa, se vor include în proiectul tehnic și în detaliile de execuție și trebuie executate, chiar dacă în etapele prezentate în actuala documentație, nu sunt prezentate, expres.

Rezultatele prezentate justifică eficiența energetică și economică a acțiunii de creștere a performanței energetice a clădirii cu influențe benefice asupra confortului termic, reducerii consumului de energie în exploatare și a protecției mediului înconjurător.

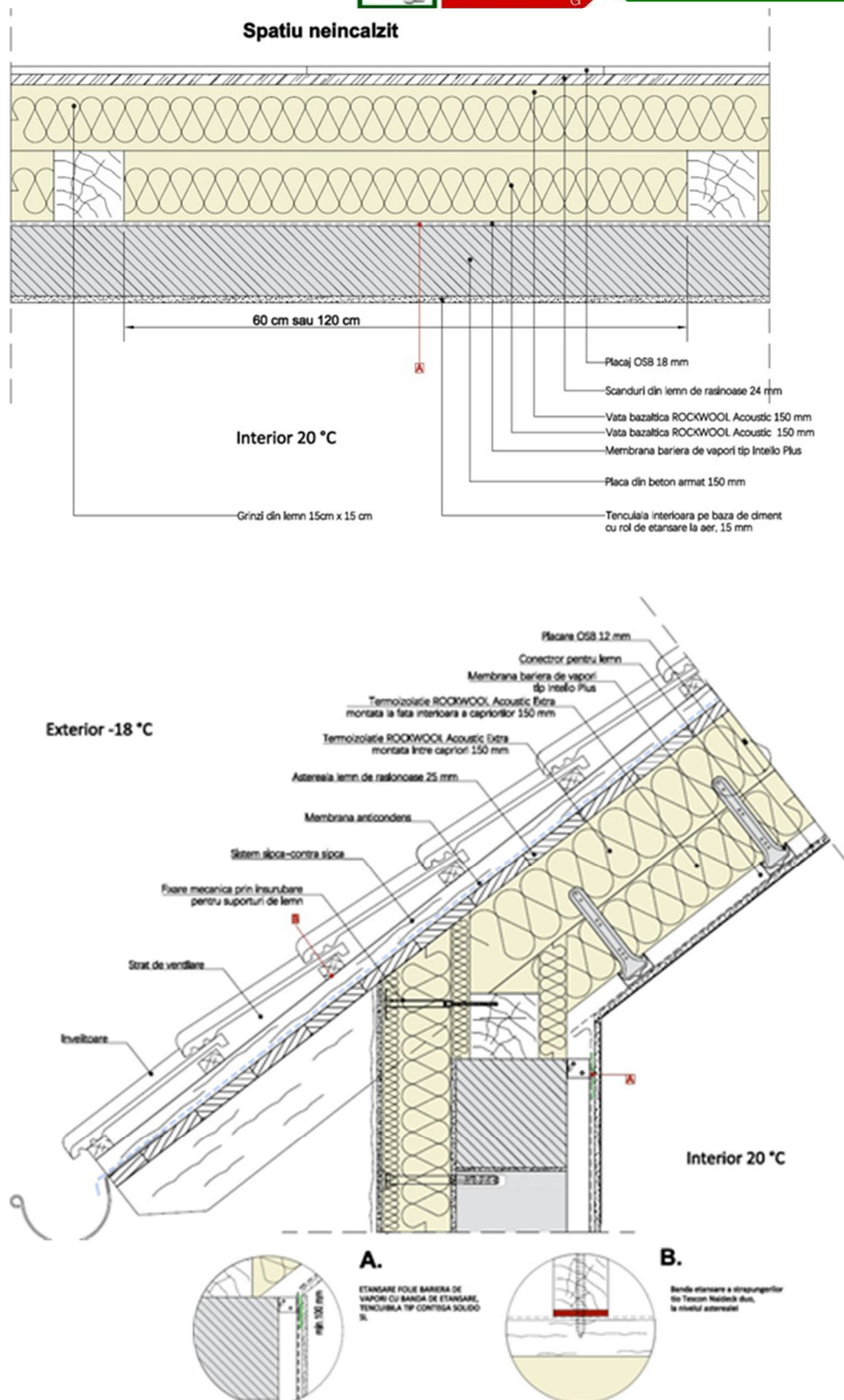
Se va acorda atenție următoarelor aspecte:

- prevederea straturilor termoizolante continuu pe conturul anvelopei clădirilor;
- asigurarea unor detalii de îmbinare a elementelor care alcătuiesc anvelopa termică astfel încât influența punților termice, cuantificată prin transmitanțele termice liniare și punctuale, să fie atenuate (valoarea a transmitanței termice liniare medii la nivelul anvelopei clădirii $\psi_{med} < 0,15$ W/mK);

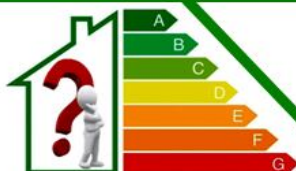


ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR

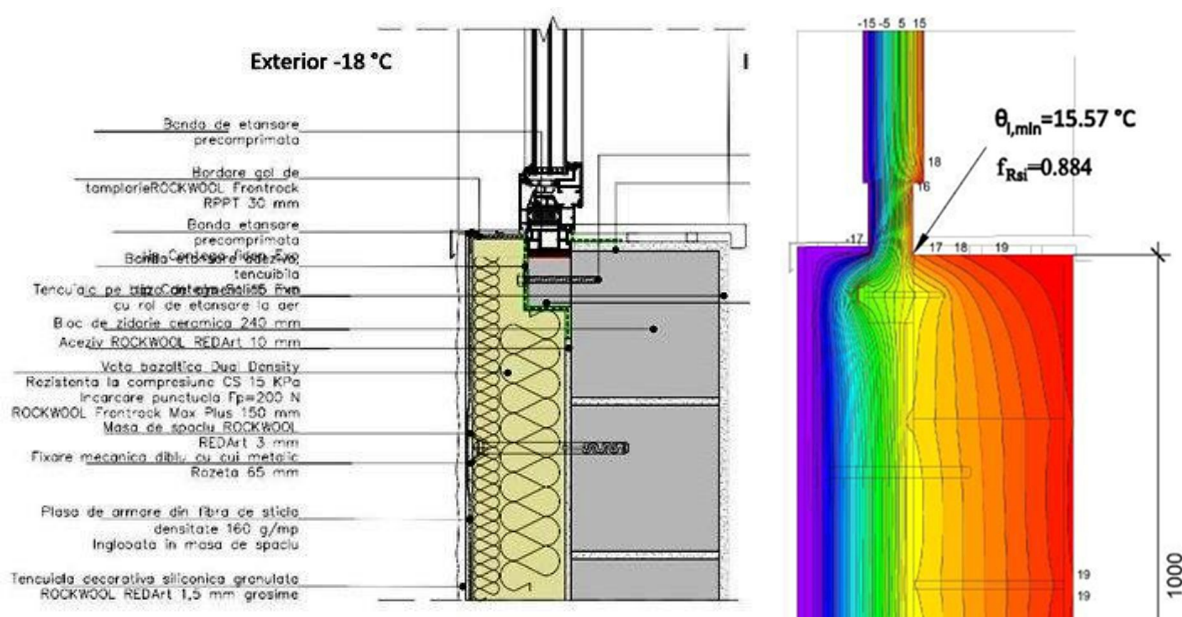


- montarea corespunzătoare în peretele opac a tâmplăriei exterioare performante, în scopul minimizării efectului de punte termică;



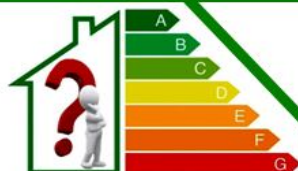
ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR



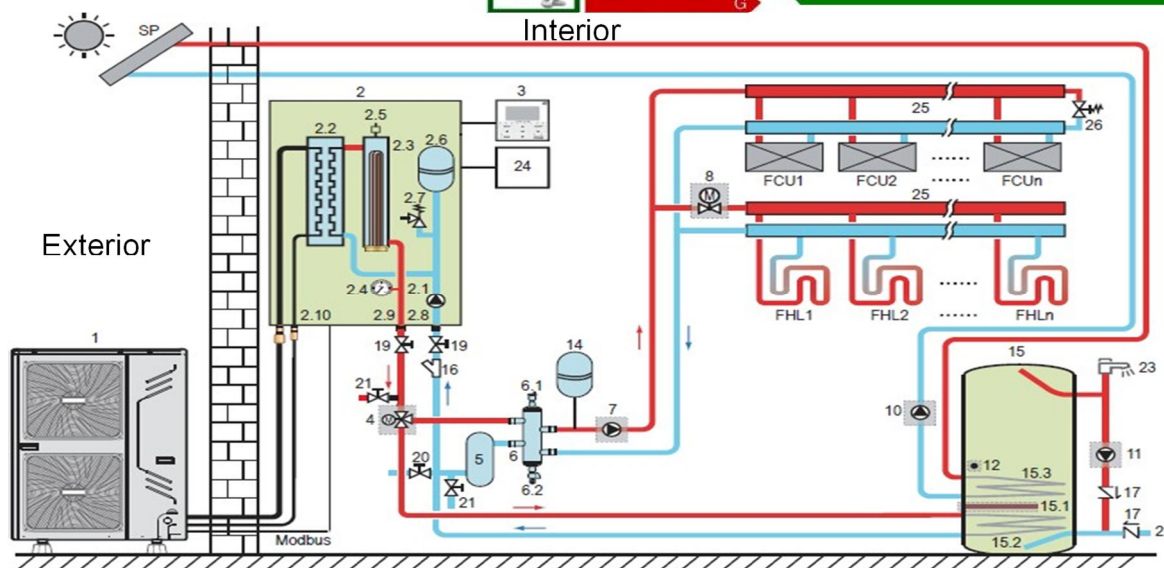
- minimizarea infiltrațiilor (scurgerilor) de aer prin zonele de neetanșeitate ale clădirii, respectiv prevederea unui strat continuu de etanșare la aer.

Pompa de caldura aer-apa split pentru incalzire/racire, reversibila, Aceste unitati sunt utilizate atat pentru aplicatii de incalzire, cat si pentru racire. Aplicatie de racire si incalzire a spatiului cu un termostat de ambient potrivit pentru comutare incalzire/racire conectat la unitate. Incalzirea este prevazuta prin bucele de incalzire in pardoseala si unitatile ventiloconvectoare. Racirea este asigurata numai prin intermediul unitatilor ventiloconvectoare. Apa calda menajera este furnizata prin intermediul rezervorului de apa calda menajera care este conectat la unitate.

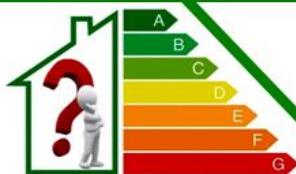


ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR



- 1 Unitate de exterior
- 2 Unitate de interior
- 2.1 PUMP_I (pompa de circulație incorporată)
- 2.2 Schimbător de căldură în plăci (schimbător de căldură aer - apă)
- 2.3 IBH (rezistența electrică de rezervă incorporată)
- 2.4 Manometru (incorporat)
- 2.5 Dezaerator (incorporat)
- 2.6 Vas de expansiune (incorporat)
- 2.7 Supapă de siguranță (reductor de presiune incorporat)
- 2.8 Intrare apă
- 2.9 Ieșire apă
- 2.10 Racorduri agent frigorific
- 3 Interfață utilizator (accesoriu)
- 4 SV1: Vana cu 3 cai motorizată (livrată pe teren)
- 5 Vas tampon (livrat pe teren)
- 6 Rezervor de echilibrare (livrat pe teren)
- 6.1 Dezaerator
- 6.2 Robinet de golire
- 7 P_o: Pompă de circulație exterior (livrată pe teren)
- 8 SV2: Vana cu 2 cai motorizată (livrată pe teren)
- 10 P_s: Pompa solară (livrată pe teren) 11 P_d: Pompa conductă ACM (livrată pe teren)
- 12 T5: Senzor de temperatura rezervor apă caldă menajeră (accesoriu)
- 14 Vas de expansiune (livrat pe teren)
- 15 Rezervor apă caldă menajeră (livrat pe teren)
- 15.1 TBH: Rezistența electrică auxiliară rezervor apă caldă menajeră
- 15.2 Schimbător de căldură cu serpentina pentru pompa de căldură
- 15.3 Schimbător de căldură cu serpentina pentru solar
- 16 Filtru (accesoriu)
- 17 Clapeta de sens (livrată pe teren)
- 19 Vană de închidere (livrată pe teren)
- 20 Robinet de umplere (livrat pe teren)
- 21 Robinet de golire (livrat pe teren)
- 22 Conductă intrare apă robinet (livrată pe teren)
- 23 Robinet apă caldă (livrat pe teren)



ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR

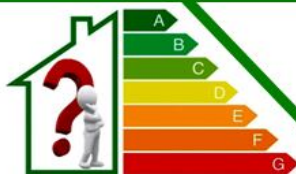


- 24 Termostat de ambient (livrat pe teren)
- 25 Colector (livrat pe teren)
- 26 Vana de bypass (livrată pe teren) SP Panou solar (livrat pe teren)
- FHL1...n Bucla încălzire in pardoseala (livrată pe teren)
- FCU1...n Unitate ventiloconvectoare (livrată pe teren)

Raportului privind cerințele minime de conformare a unei clădiri cu consum de energie aproape egal cu zero (NZEB) nu înlocuiește documentația tehnică necesară pentru implementarea soluțiilor propuse.

Întocmit :
drd. ing. Claudiu Jipa
Auditor energetic

Întocmit :
ing. dipl. Adrian Plășoianu
Inginer Instalații
Auditor Energetic



ENERGY 3A

**SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR**



CAPITOLUL 9 – ANEXE

Fisele tehnice conțin date cu scop informativ, nu publicitar.

Airrock XD

Plăci rigide de vată bazaltică, hidrofozitate în masă, pentru protecție la foc, izolare termică și acustică.

Domeniu de aplicare

Airrock XD (extrahigh density – densitate foarte mare) sunt recomandate în special pentru protecția la foc și izolarea fonică a pereților de compartimentare și placărilor de pereți, în zone cu cerințe ridicate de izolare fonică. Sunt de asemenea recomandate și pentru utilizare în structuri cu strat de aer ventilat cu sau fără împănătură.



Proprietățile vatei bazaltice ROCKWOOL

- Termoizolare, protecție la foc, protecție împotriva propagării flăcărilor, protecție fonică. nu dăunează sănătății
- Produse minerale, rezistente la acțiunea dăunătorilor,
- Panouri hidrofozitate; permeabile la vapori; stabile dimensional; rezistente la mediu alcalin.

Dimensiuni, gamă de produse și ambalare							
Grosime (mm)	60	80	90	100	120	140	160
Lungime x lățime (mm)	1200 x 600						
m ² / pachet	3.60	2.88	2.16	2.16	1.44	1.44	1.44
m ² / palet	57.60	40.32	34.56	34.56	28.80	23.04	20.16

Rezistență termică R _D							
Grosime (mm)	60	80	90	100	120	140	160
R _D (m ² K/W)	1.70	2.25	2.55	2.85	3.40	4.00	4.55

Parametri tehnici

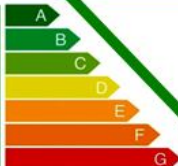
Proprietate	Simbol	Valoare	U.M.	Standard
Reacția la foc	-	A1	-	EN 13501-1
Coeficientul de conductibilitate termică declarat	λ _D	0,035	W/(m·K)	EN 12667
Factorul de rezistență la difuzia vaporilor	μ	1	(-)	EN 13162
Căldură specifică	c _p	1030	J/(kg·K)	EN 12524
Coeficient de absorbție de apă (scurtă durată)	W _p	≤1	kg/m ²	EN 1609
Coeficient de absorbție de apă (lungă durată)	W _{lp}	≤3	kg/m ²	EN 12087
Punct de topire	t _i	>1000	°C	DIN 4102

Certificări tehnice - marcaj CE

1020 - CPR - 010041766

Sistem de management al calității

EN ISO 9001: 2015 Certificat nr: 00.12.1901 EUROCERT Grecia



ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR



Sistem de management al mediului	EN ISO 14001: 2015 Certificat nr: 00.02.1223 EUROCERT Grecia
Sistem de management al sănătății și securității în muncă	ISO 45001: 2018 Certificat nr: 00.05.0232 EUROCERT Grecia
Cod unic de identificare	MW-EN 13162-T4-DS(70,90)-MU1-WL(p)
Declarație de performanță	CPR - DoP - PLO-012

ROCKWOOL România Srl

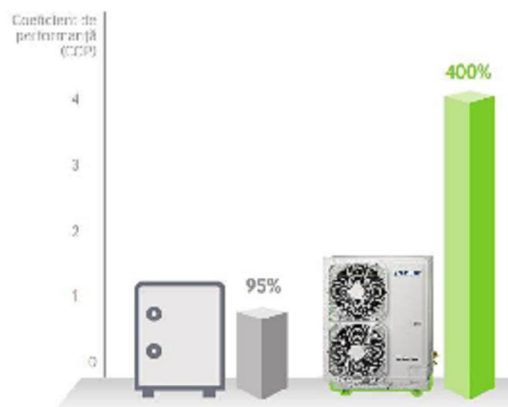
Șos. București Ploiești Nr 1A, Clădirea C, Etaj 1, 013681, Sector 1, București, România tel: + 40 212 334 440 www.rockwool.ro

**ENERGY 3A****SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR**

Ce este o pompă de căldură?

Definiție tehnică: Pompa de căldură este un dispozitiv cu ajutorul căruia se poate transporta căldură de la o locație ("sursă") la o altă locație ("schimbător de căldură") folosind lucru mecanic, de obicei în sens invers direcției naturale de mișcare a căldurii. Majoritatea pompelor de căldură sunt folosite pentru a "muta" / extrage căldura de la o sursă cu temperatură mai mică la un mediu cu temperatură mai mare.

Altfel spus, o pompă de căldură reprezintă un sistem de înaltă eficiență (clasificat cf. U.E. în categoria produselor de "energie regenerabilă" ecologice, eficiente) pentru încălzirea (răcirea) casei și producere apă caldă menajeră



De fapt, pentru fiecare kWh de energie primară absorbit, o pompă de căldură poate oferi mai mult de 4 kWh de energie utilă cu un coeficient de performanță COP mai mare de 400% în schimb performanța unui sistem de încălzire de buna calitate poate atinge 95%. Toate acestea înseamnă că, spre deosebire de pompa de căldură, sistemele de încălzire consumă mai mult energie decât energia pe care o oferă sub formă de căldură.

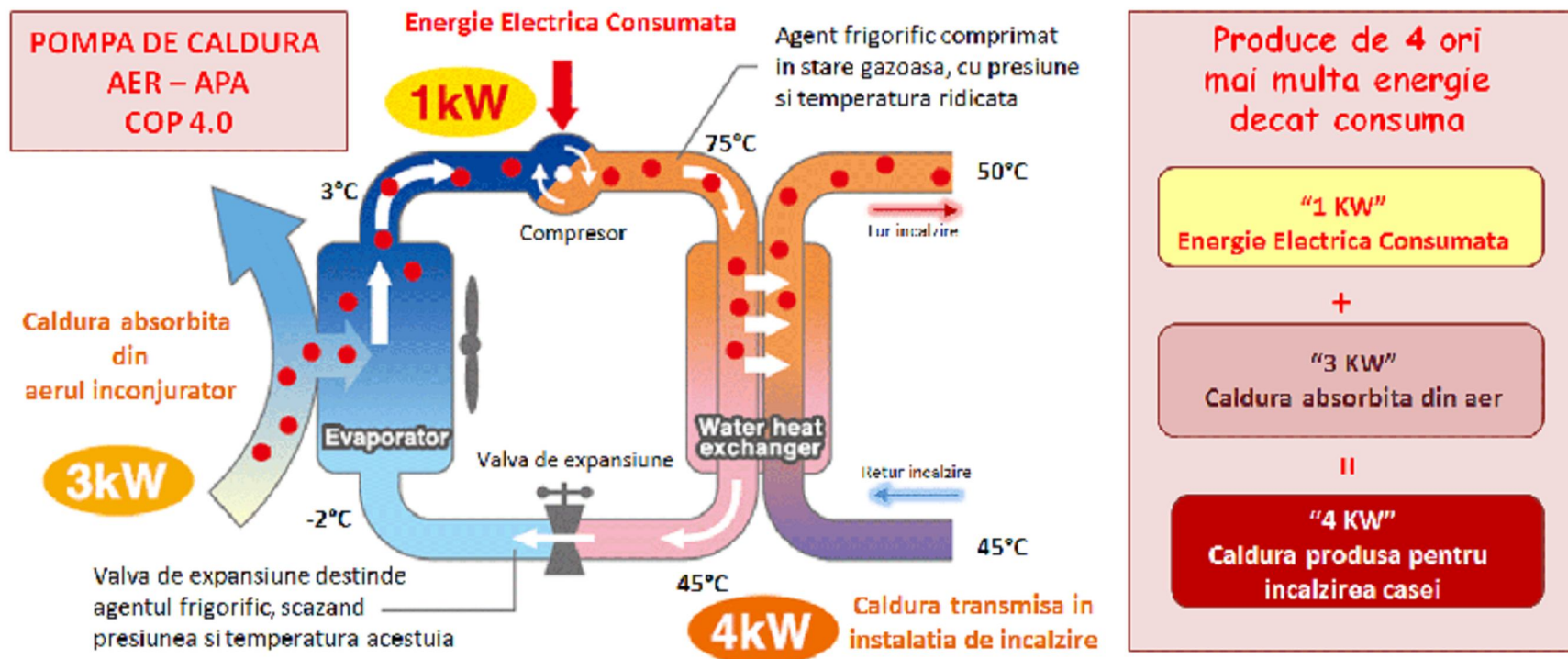


ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR



Ciclu de funcționare pompă de caldură:



- Vaporizator: schimbator de caldura freon/apa (freonul cedeaza caldura apei), Compresor , Condensator, Vana de laminare (expansiune), Vana cu 4 cai = inverseaza ciclul frigorific



ENERGY 3A

**SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR**



COP / EER

COP (Coefficient Of Performance)

Exprimă eficiența pompei de caldură în modul de încălzire

$$\text{COP} = \frac{\text{Puterea termică furnizată pe încălzire (W)}}{\text{Puterea electrică pt încălzire (consumată) (W)}}$$

EER (Energy Efficiency Ratio)

Exprimă eficiența pompei de caldură în modul de răcire

$$\text{EER} = \frac{\text{Puterea de răcire furnizată (W)}}{\text{Puterea electrică pentru răcire (consumată) (W)}}$$

Exemplu:

O pompă de căldură cu un COP de 4,13 furnizează 4,13 unități de căldură pentru fiecare unitate de energie electrică ce a fost consumată (adică 1 kW electric consumat furnizează 4,13 Kw energie termică).

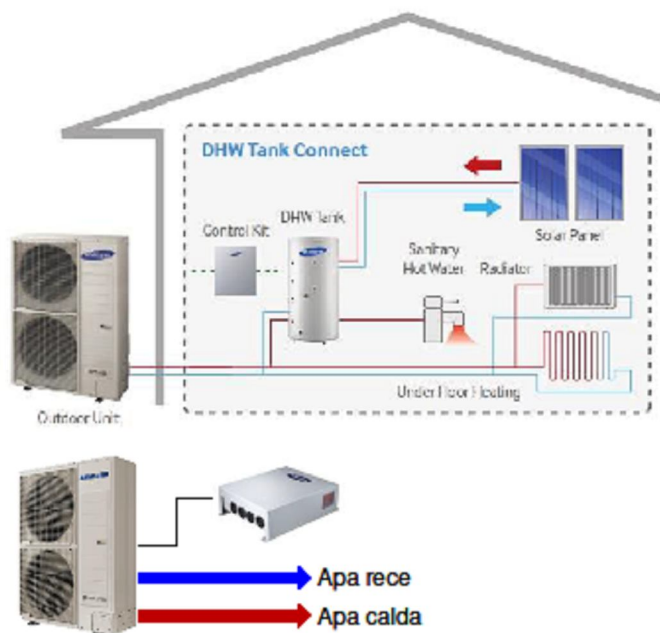


ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR

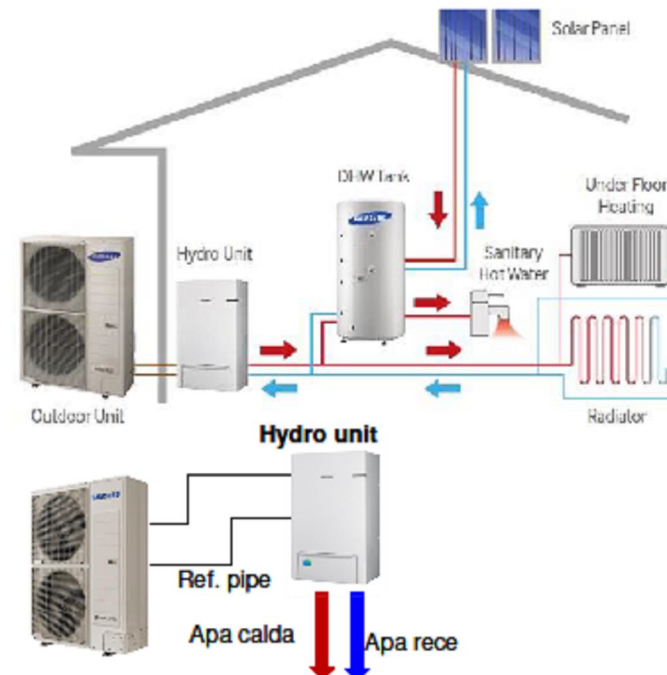


Pompe de căldură aer-apă



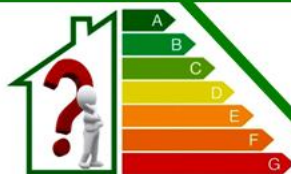
Monoblock

1. O singura unitate (externa)
2. Inauntru "se duce" agent termic => instalare facila (instalator "termist")
3. Pericol de inghet, obligatoriu antigel in instalatie!!



Split

1. Doua unitati (U.E + U.I / hidrokit)
2. Inauntru "se duce" freon, legatura intre U.E si hidrokit = tevi refrigerant=> instalator specialist frigotehnica
3. Fara pericol de inghet, partea hidraulica este in interior



ENERGY 3A

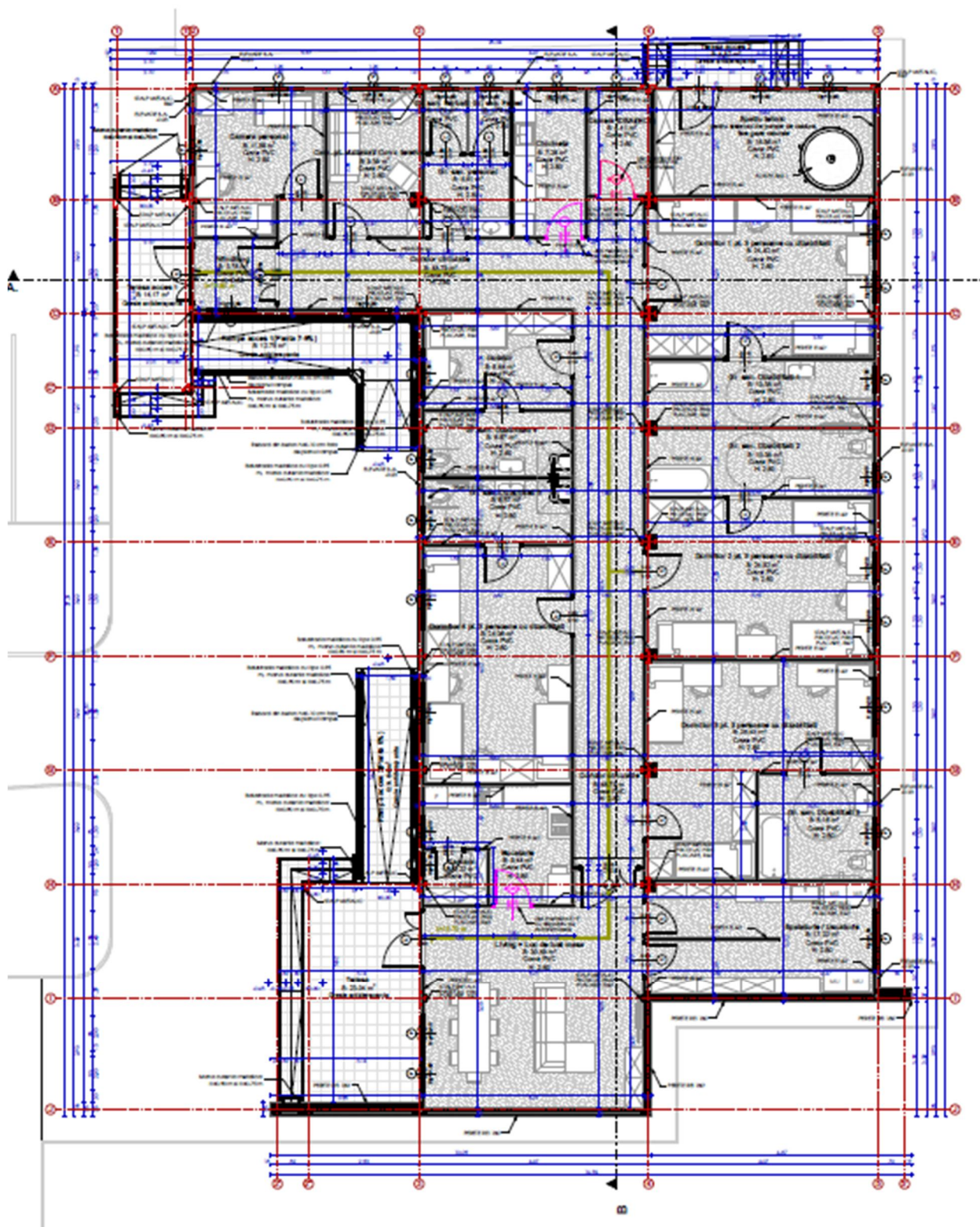
**SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR**

PROFESIONIST
ÎN EXECUȚIE
CERTIFICAT pentru
CASA PASIVĂ

PROFESIONIST
ÎN EXECUȚIE

A. PIESE DESENATE

Plan parter





ENERGY 3A

SERVICII DE INGINERIE ÎN PERFORMANȚĂ
ENERGETICĂ A CLĂDIRILOR

