CRAȘOVAN LUCIAN I.I.
nr. ORC. F35/663/2013 CUI. RO 31529070
str. Sandor falva, Nr. 17, Dumbrăvița, tel.: 0723390874

FOAIE DE CAPĂT

Număr Proiect: **003566 / 31.03.2023**

Denumire Proiect: **AUDIT ENERGETIC**
REABILITARE ENERGETICĂ
GRĂDINIȚĂ DIN LOCALITATEA TĂMAȘDA
Tămașda, nr. cad.50049-C4, Comuna Avram Iancu, Județul Bihor

Beneficiar: **COMUNA AVRAM IANCU**

Proiectant Audit Energetic: **CRAȘOVAN LUCIAN I.I.**

Data: martie 2022



Pr. Nr. 003566 / 31.03.2023

BORDEROU

A. Piese scrise

1.Foaie de capat
2.Borderou
3.Certificat de Performanţă energetică a clădirii existente
4.Informatii privind clădirea certificată
5.Fişa de analiză termică şi energetică
6.Coeficientul global de izolare termică G al clădirii existente
7.Raport de Audit energetic
8.Breviar de calcul ţinând cont de propunerile de intervenţii
9.Indicatori de performanţă ai programului

B. Piese desenate

1.	Plan de Situatie	01-RLV
2.	Plan Parter Releveu	02-RLV
3.	Secţiune Transversală Releveu	03-RLV

întocmit
ing. Crasovan Lucian

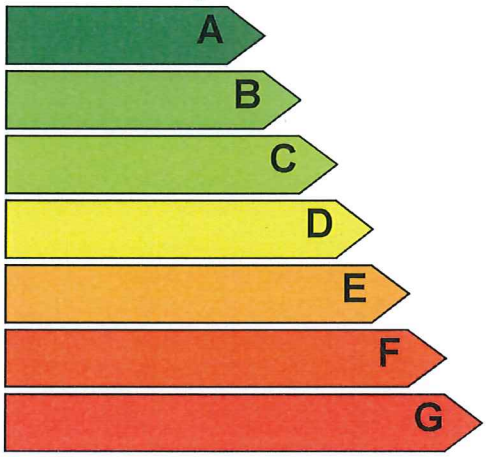
Cod poştal localitate	Nr. înregistrare la Consiliul Local	Data înregistrării
417037		z z l l a a

Certificat de performanţă energetică

Performanţa energetică a clădirii

Notare energetică: 68.32

Sistemul de certificare : *Metodologia de calcul al Performanţei Energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005*



	Clădirea certificată	Clădirea de referinţă
	D	C
Consum anual specific de energie [kWh/m²an]	395.66	264.86
Indice de emisii echivalent CO2 [kgCO2/m²an]	19.46	26.63

Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Clasă energetică: Clădirea certificată	Clasă energetică: Clădirea de referinţă
Încălzire:	347.12	F	D
Apă caldă de consum:	16.44	B	C
Climatizare:	0	-	-
Ventilare mecanică:	0	-	-
Iluminat artificial:	32.1	A	A

Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an]: 312.4

Date privind cladirea certificata:
Adresa clădirii: Tamasda, nr. cad.50049-C4, loc. Avram Iancu, jud. Bihor

Categoria clădirii: Unitati educative
Regim de înălţime: Parter
Anul construirii: 1962
Aria utilă: 192 m²
Aria construită desfăşurată: 209 m²
Volumul încălzit: 659.34 m³
Scopul elaborării certificatului energetic: reabilitare energetica

Programul de calclul utilizat: - Thermo Expert, **versiunea:** - 2018.1 **Metoda de calcul**): lunara**

Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:

Gradul si specialitatea (c, i, ci)	Numele şi prenumele	Seria şi Nr. certificat de atestare	Nr. şi data înregistrării certificatului în registrul auditorului	Semnătura şi ştampila auditorului
I-CI	Boeriu Necolaie	UA-01123	003566 - 31-03-2023	

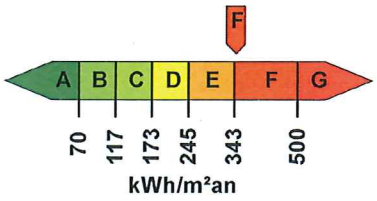
BOERIU A. NECOLAIE ROMÂNIA MEMBRU NR. 01123 AEICI INGINER AUDITOR ENERGETIC GRAD I

Clasificarea energetică a clădirii este facută funcţie de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiză termică şi energetică a construcţiei şi instalaţiilor aferente.
Notarea energetică a clădirii ţine seama de penalizările datorate utilizării neraţionale a energiei.
Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data înregistrării acestuia.

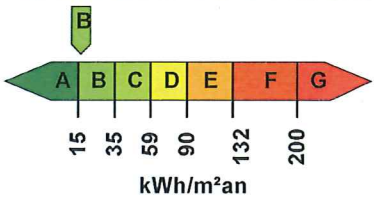
DATE PRIVIND EVALUAREA PERFORMANŢEI ENERGETICE A CLĂDIRII

▫ **Grile de clasificare energetică a clădirii funcţie de consumul de căldură anual specific:**

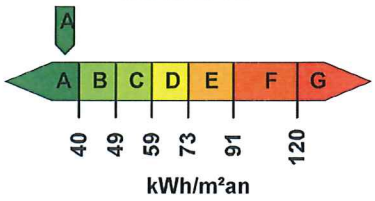
ÎNCĂLZIRE:



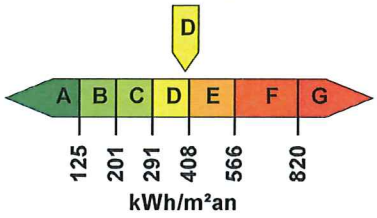
APĂ CALDĂ DE CONSUM:



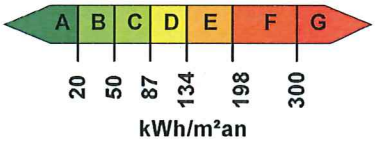
ILUMINAT:



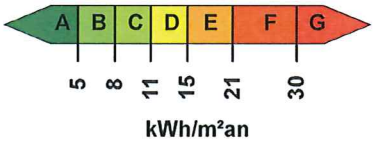
TOTAL:ÎNCĂLZIRE,APĂ CALDĂ DE CONSUM, ILUMINAT



CLIMATIZARE:



VENTILARE MECANICĂ:



▫ **Performanţa energetică a clădirii de referinţă:**

Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Notare energetică
Încălzire:	177.08	86.3
Apă caldă de consum:	55.68	
Climatizare:	0	
Ventilare mecanică:	0	
Iluminat	32.1	

▫ **Penalizări acordate clădirii certificate şi motivarea acestora:**

P0 = 1.23 după cum urmează:

- Uscata cu posibilitatea de acces la instalatia comuna	p1 = 1
- Usa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere, dar sta inchisa in perioada de neutilizare	p2 = 1.01
- Ferestre / usi in stare buna si prevazute cu garnituri de etansare	p3 = 1
- Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj si acestea sunt functionale	p4 = 1
- Corpurile statice au fost demontate si spalate / curatate in totalitate dupa ultimul sezon de incalzire	p5 = 1
- Coloanele de incalzire sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora, functionale	p6 = 1
- Nu exista nici contor general de caldura pentru incalzire nici contor general pentru apa calda menajera, consumurile de caldura fiind determinate in sistem pausal	p7 = 1.15
- Stare buna a tencuielii exterioare	p8 = 1
- Pereti exteriori uscati	p9 = 1
- Acoperis etans	p10 = 1
- Cosurile au fost curatate cel putin o data in ultimii doi ani	p11 = 1
- Cladire fara sistem de ventilare organizata	p12 = 1.06

▫ **Recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătăţirea performanţei energetice a clădirii :**

- conform aduit energetic

INFORMAŢII PRIVIND CLĂDIREA CERTIFICATĂ

Anexa la Certificatul de performanţă energetică nr. 003566/31.03.23

Tamasda, nr. cad.50049-C4, Bihor, Avram Iancu

1. Date privind construcţia:

- Categoria clădirii: (bloc)
  - (●) de locuit, individuală
  - ( ) de locuit cu mai multe apartamente
  - ( ) cămine, internate
  - ( ) spitale, policlinici
  - ( ) hoteluri şi restaurante
  - ( ) clădiri pentru sport
  - ( ) clădiri social-culturale
  - ( ) clădiri pentru servicii de comerţ
  - ( ) alte tipuri de clădiri consumatoare de energie

- Nr. niveluri:
  - [ ] Subsol,
  - [ ] Demisol,
  - [x] Parter + etaje

- Nr. de camere şi suprafeţe:

Tip cladire	Nr. apartamente/camere	Suprafata [m²]
gradinita	3 camere	192

- Volumul încălzit al clădirii: 659.34 m³

- Caracteristici geometrice şi termotehnice ale anvelopei:

Element de construcţie	Suprafaţă [m²]	Rezistenţă termică corectată [m²K/W]
Perete 1	54.7	0.57
Perete 2	54.7	0.57
Perete 3	70.5	0.55
Perete 4	40.4	0.99
Perete 5	56.8	1.39
Planseu	154	0.82
Planseu 1	44	2.58
Pardoseala	198	3.15
Fereastra 1	2.1	0.55
Fereastra 2	16.4	0.55
Fereastra 3	20.6	0.55
Fereastra 4	0.4	0.55

2. Date privind instalaţia de încălzire interioară:

- Sursa de energie pentru încălzirea spaţiilor:

  - (●) Sursă proprie, cu combustibil: **biomasa, lemne de foc**
  - ( ) Centrala termică de cartier
  - ( ) Termoficare - punct termic central
  - ( ) Termoficare - punct termic local
  - ( ) Altă sursă sau sursă mixtă:

- Tipul sistemului de încălzire:

  - [x] Încălzire locală cu sobe,
  - [ ] Încălzire centrală cu corpuri statice,
  - [ ] Încălzire centrală cu aer cald,
  - [ ] Încălzire centrală cu planşee încălzitoare,
  - [ ] Alt sistem de încălzire:

- Date privind instalaţia de încălzire locală cu sobe:
  - Numărul sobelor: - **3**
  - Tipul sobelor: - **ceramice**

- Date privind instalaţia de încălzire interioară cu corpuri statice:

Număr de corpuri statice [buc.]

Tip corp static	În spaţiul locuit	În spaţiul comun	TOTAL
22/600*1000	0	0	0

- Necesarul de căldură de calcul: **14850 W**
- Racord la sursa centralizată cu căldură: (●) racord unic, ( ) multiplu puncte.

- Contor de căldură: - tip contor -
  - anul instalării -
  - existenţa vizei metrologice -

- Element de reglaj termic şi hidraulic:
  - la nivel de racord - **nu este cazul**
  - la nivelul coloanelor - **nu este cazul**
  - la nivelul corpurilor statice - **nu este cazul**

- Lungimea totală a reţelei de distribuţie amplasată în spaţii neîncălzite: **0** m

3. Date privind instalaţia de apă caldă de consum:

- Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
  - (●) Sursă proprie, cu : **curent electric SEN**
  - ( ) Centrala termică de cartier
  - ( ) Termoficare - punct termic central
  - ( ) Termoficare - punct termic local
  - ( ) Altă sursă sau sursă mixtă:

- Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
  - [ ] Din sursă centralizată,
  - [ ] Centrală termică proprie,
  - [x] Boiler cu acumulare,
  - [ ] Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m,
  - [ ] Preparare locală pe plită:
  - [ ] Alt sistem de preparare a.c.m.:

- Puncte de consum a.c.m.: 1
- Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri: **0 spalator; 4 Wc, 1 lavoar, 0 dus/cada;**
- Racord la sursa centralizată cu căldură:
  - (●) racord unic,
  - ( ) multiplu puncte.
- Conducta de recirculare a a.c.m.:
  - (●) funcţională
  - ( ) nu funcţionează
  - ( ) nu există
- Contor de căldură general:
  - tip contor -
  - anul instalării -
  - existenţa vizei metrologice -
- Debitmetre la nivelul punctelor de consum:
  - (●) nu există
  - ( ) parţial
  - ( ) peste tot

- Lungimea totală a reţelei de distribuţie amplasată în spaţii neîncălzite: 0 m

4. Date privind instalaţia de iluminat:

La interiorul cladirii sunt folosite preponderent becuri incandescente.
Conform normativului de calcul a eficienţei energetice MC 001/2006, în vigoare, consumul specific de energie electrică este:

∑ Pn (kW)	tD (h)	tN (h)	FD	FO	Consum specific [kWh/mp an]
2820	2250	250	0.8	0.9	33.09844

Observatii:

Auditor energetic pentru clădiri,

Boeriu Necolaie



A. 5. Fişa de analiză termică şi energetică

Clădirea: **GRĂDINIȚĂ DIN COMUNA TĂMAȘDA**
COMUNA AVRAM IANCU, JUDETUL BIHOR
Adresa: Tămaşda, nr. cad.50049-C4, Comuna Avram Iancu, Județul Bihor
Proprietar: **COMUNA AVRAM IANCU**

- Categoria clădirii:

  ☐ locuinţe ☐ birouri ☐ spital / dispensar / spaţii medicale
  ☐ comerţ ☐ hotel ☐ autorităţi locale / guvern / primărie comună
  ☒ grădiniță/~~şcoală~~ ☐ cultură / cămin cultural ☐ altă destinaţie:

- Tipul clădirii:

  ☒ individuală ☐ înşiruită
  ☐ bloc ☐ tronson de bloc / apartament la parter şi etaj parţial

- Zona climatică în care este amplasată clădirea:

- Regimul de înălţime al clădirii: PARTER

- Anul construcţiei: 1962

- Proiectant / constructor: -

- Structura constructivă:

  ☒ zidărie portantă ☐ cadre din beton armat
  ☐ pereţi structurali din beton armat ☐ stâlpi şi grinzi
  ☐ diafragme din beton armat ☐ schelet metalic

- Existenţa documentaţiei construcţiei şi instalaţiei aferente acesteia:

  ☒ partiu de arhitectură pentru fiecare tip de nivel reprezentativ,
  ☐ secţiuni reprezentative ale construcţiei ,
  ☐ detalii de construcţie,
  ☐ planuri pentru instalaţia de încălzire interioară,
  ☐ schema coloanelor pentru instalaţia de încălzire interioară,
  ☐ planuri pentru instalaţia sanitară,

- Gradul de expunere la vânt:

  ☐ adăpostită ☒ moderat adăpostită ☐ liber expusă (neadăpostită)

- Starea subsolului tehnic al clădirii: nu este cazul

  ☐ Uscat şi cu posibilitate de acces la instalaţia comună,
  ☐ Uscat, dar fără posibilitate de acces la instalaţia comună,
  ☐ Subsol inundat / inundabil (posibilitatea de refulare a apei din canalizarea exterioară),

- Plan de situaţie / schiţa clădirii cu indicarea orientării faţă de punctele cardinale, a distanţelor până la clădirile din apropiere şi înălţimea acestora şi poziţionarea sursei de căldură sau a punctului de racord la sursa de căldură exterioară.

- Identificarea structurii constructive a clădirii în vederea aprecierii principalelor caracteristici termotehnice ale elementelor de construcţie din componenţa anvelopei clădirii: tip, arie, straturi, grosimi, materiale, punţi termice:

☑ **Pereţi exteriori opaci:**
- ✓ Aria totală a pereţilor exteriori opaci [m²]: 237,60
- ✓ Stare: ☒ bună, ☐ pete condens, ☐ igrasie,
- ✓ Starea finisajelor: ☒ bună, ☐ tencuială căzută parţial / total,
- ✓ Tipul şi culoarea materialelor de finisaj: Tencuială similipiatră culoare combinată cenuşiu – gri,

☐ **Rosturi despărţitoare pentru tronsoane ale clădirii: nu este cazul**
- ✓ Aria totală a pereţilor către casa scărilor [m²]:
- ✓ Volumul de aer din casa scărilor [m³]:

☑ **Planşeu peste subsol: nu este cazul**
- ✓ Aria totală a planşeului peste subsol [m²]:
- ✓ Volumul de aer din subsol [m³]:

☑ **Acoperiş :**

☐ Starea acoperişului:
- ☒ Bună,
- ☐ Acoperiş spart / neetanş la acţiunea ploii sau a zăpezii;

☐ Aria totală a planşeului terasă [m²]: nu este cazul

☐ Aria totală a planşeului peste ultimul nivel [m²]: 198

☑ **Ferestre / uşi exterioare:** PVC cu geam termopan
- ✓ Starea tâmplăriei: ☒ bună ☐ evident neetanşă
  - ☐ fără măsuri de etanşare,
  - ☒ cu garnituri de etanşare,
  - ☐ cu măsuri speciale de etanşare;

☐ **Alte elemente de construcţie:**
- între casa scărilor şi pod,
- între acoperiş şi pod,
- între casa scărilor şi acoperiş,
- între casa scărilor şi subsol,

☐ **Elementele de construcţie mobile din spaţiile comune:**
- ✓ uşa de intrare în clădire:
  - ☐ Uşa este prevăzută cu sistem automat de închidere şi sistem de siguranţă (interfon, cheie),
  - ☒ Uşa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere, dar stă închisă în perioada de neutilizare,
  - ☐ Uşa nu este prevăzută cu sistem automat de închidere şi este lăsată frecvent deschisă în perioada de neutilizare,

- ✓ ferestre de pe casa scărilor: starea geamurilor, a tâmplăriei şi gradul de etanşare:
  - ☒ Ferestre / uşi în stare bună şi prevăzute cu garnituri de etanşare,
  - ☐ Ferestre / uşi în stare bună, dar neetanşe,
  - ☐ Ferestre / uşi în stare proastă, lipsă sau sparte,
- ❑ Caracteristici ale spaţiului locuit / încălzit:
  - ✓ Aria utilă a pardoselii spaţiului încălzit [m²]: 198,0
  - ✓ Volumul spaţiului încălzit [m³]: 659,34
  - ✓ Înălţimea medie liberă a unui nivel [m]: 3,33
- ❑ Gradul de ocupare al spaţiului încălzit / nr. de ore de funcţionare a instalaţiei de încălzire: 12 persoane
- ❑ Raportul dintre aria faţadei cu balcoane închise şi aria totală a faţadei prevăzută cu balcoane / logii:
- ❑ Adâncimea medie a pânzei freatice: H_a = >5m;
- ❑ Înălţimea medie a subsolului faţă de cota terenului sistematizat [m]: nu este cazul
- ❑ Perimetrul pardoselii subsolului clădirii [m]: nu este cazul

- ❑ **Instalaţia de încălzire interioară:**
  - ✓ Sursa de energie pentru încălzirea spaţiilor:
    - ☒ Sursă proprie, cu combustibil: biomasa, lemne de foc
    - ☐ Centrală termică de cartier
    - ☐ Termoficare – punct termic central
    - ☐ Termoficare – punct termic local
    - ☐ Altă sursă sau sursă mixtă: .....
  - ✓ Tipul sistemului de încălzire:
    - ☒ Încălzire locală cu sobe,
    - ☐ Încălzire centrală cu corpuri statice,
    - ☐ Încălzire centrală cu aer cald,
    - ☐ Încălzire centrală cu planşee încălzitoare,
    - ☐ Alt sistem de încălzire: .....
- ❑ Date privind instalaţia de încălzire locală cu sobe: nu este cazul
  - ✓ Starea coşului / coşurilor de evacuare a fumului:
    - ☐ Coşurile au fost curăţate cel puţin o dată în ultimii doi ani,
    - ☐ Coşurile nu au mai fost curăţate de cel puţin doi ani,
- ❑ Date privind instalaţia de încălzire interioară cu corpuri statice: nu este cazul
  - ✓ Tip distribuţie a agentului termic de încălzire: ☐ inferioară, ☐ superioară, ☐ mixtă
  - ✓ Necesarul de căldură de calcul [W]: 14850
  - ✓ Racord la sursa centralizată cu căldură: ☐ racord unic, ☐ multiplu: ..... puncte,
    diametru nominal [mm]:
    disponibil de presiune (nominal) [mmCA]:
  - ✓ Contor de căldură: tip contor, anul instalării, existenţa vizei metrologice: nu este cazul
  - ✓ Elemente de reglaj termic şi hidraulic (la nivel de racord, reţea de distribuţie, coloane): nu există
  - ✓ Elemente de reglaj termic şi hidraulic (la nivelul corpurilor statice): nu este cazul
    - ☐ Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj şi acestea sunt funcţionale,
    - ☐ Corpurile statice sunt dotate cu armături de reglaj, dar cel puţin un sfert dintre acestea nu sunt funcţionale,

☐ Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puţin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcţionale,

✓ Reţeaua de distribuţie amplasată în spaţii neîncălzite:
- Lungime [m]:
- Diametru nominal [mm, ţoli]:
- Termoizolaţie:

✓ Starea instalaţiei de încălzire interioară din punct de vedere al depunerilor: nu este cazul
☐ Corpurile statice au fost demontate şi spălate / curăţate în totalitate după ultimul sezon de încălzire,
☐ Corpurile statice au fost demontate şi spălate / curăţate în totalitate înainte de ultimul sezon de încălzire, dar nu mai devreme de trei ani,
☐ Corpurile statice au fost demontate şi spălate / curăţate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă,

✓ Armăturile de separare şi golire a coloanelor de încălzire: nu este cazul
☐ Coloanele de încălzire sunt prevăzute cu armături de separare şi golire a acestora, funcţionale,
☐ Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare şi golire a acestora sau nu sunt funcţionale,

❑ Date privind instalaţia de încălzire interioară cu planşeu încălzitor: NU ESTE CAZUL
- Aria planşeului încălzitor [m²],
- Lungimea [m] şi diametrul nominal [mm] al serpentinelor încălzitoare;
- Tipul elementelor de reglaj termic din dotarea instalaţiei;

✓ Sursa de încălzire – centrală termică proprie:
- Putere termică nominală: h
- Randament de catalog:
- Anul instalării:
- Ore de funcţionare:
- Stare (arzător, conducte / armături, manta):
- Sistemul de reglare / automatizare şi echipamente de reglare:

❑ **Date privind instalaţia de apă caldă de consum:**

✓ Sursa de energie pentru prepararea apei calde de consum:
☐ Sursă proprie, cu: ..... curent electric SEN .....
☐ Centrală termică de cartier
☐ Termoficare – punct termic central
☐ Termoficare – punct termic local
☐ Altă sursă sau sursă mixtă: .....

✓ Tipul sistemului de preparare a apei calde de consum:
☐ Din sursă centralizată,
☐ Centrală termică proprie,
☒ Boiler cu acumulare,
☐ Preparare locală cu aparate de tip instant a.c.m.,
☐ Preparare locală pe plită,
☐ Alt sistem de preparare a.c.m.: .....

✓ Puncte de consum: 1 a.c.m. / 4 a.r.;

✓ Numărul de obiecte sanitare - pe tipuri : Lavoar – 1
Spălător / chiuvetă : – 0
Duş : - 0

Cadă de baie : -
Rezervor WC - 4

- ✓ Racord la sursa centralizată cu căldură:☐ racord unic,☐ multiplu: ..... puncte,
  diametru nominal [mm]:
  presiune necesară (nominal) [mmCA]:
- ✓ Conducta de recirculare a a.c.m.: ☐funcţională, ☐ nu funcţionează ☒ nu există
- ✓ Contor de căldură general: tip contor .....,
  anul instalării .....,
  existenţa vizei metrologice .....;
- ✓ Debitmetre la nivelul punctelor de consum: ☒ nu există ☐ parţial ☐ peste tot
- ✓ Alte informaţii:
  - accesibilitate la racordul de apă caldă din subsolul tehnic: nu e cazul
  - programul de livrare a apei calde de consum: nu
  - facturi pentru apa caldă de consum pe ultimii 5 ani: nu
  - facturi pentru consumul de gaze naturale pentru clădirile cu instalaţie proprie de producere a.c.m. funcţionând pe gaze naturale – facturi pe ultimii 5 ani : nu
  - date privind starea armăturilor şi conductelor de a.c.m.: pierderi de fluid, starea termoizolaţiei etc.: completare ocazională a instalaţiei de încălzire, puncte de consum acm cu pierderi
  - temperatura apei reci din zona / localitatea în care este amplasată clădirea (valori medii lunare – de preluat de la staţia meteo locală sau de la regia de apă)
  - numărul de persoane mediu pe durata unui an (pentru perioada pentru care se cunosc consumurile facturate): 12
- ✓ Informaţii privind instalaţia de climatizare: nu exista
- ✓ Informaţii privind instalaţia de ventilare mecanică: nu exista
- ✓ Informaţii privind instalaţia de iluminat: becuri incandescente

Intocmit
Ing. Boeriu Necolaie



A.6. Stabilirea performantelor energetice a cladirii existente
Determinarea
Coeficientul global de izolare termica G

1. Informatii generale despre constructie

1.1. Date de identificare

Denumire: **Gradinita Tamasda**
Cod proiect: **003566**
Proiectant general: **SC BHPROINV SRL**
Proiectant de specialitate: **Ing. Crasovan Lucian**
Beneficiar: **Comuna Avram Iancu**
Adresa: **Tamasda, nr. cad.50049-C4**

1.2. Caracteristici geometrice ale constructiei

P- perimetrul constructiei – 72,60001 [m]
H- inaltimea maxima a constructiei – 6,78 [m]
Regim de inaltime – Parter
Hnivel – inaltimea libera de nivel - 3,33 [m]
Sc – suprafata construita la sol – 209 [m^2]
Sd- suprafata desfasurata – 209 [m^2]
Sloc – suprafata locuibila – 154,84 [m^2]
Sinc – suprafata spatiilor incalzite – 198 [m^2]
Su – suprafata utila – 192 [m^2]
V – volumul cladirii –1417,02 [m^3]
Vloc – volumul locuibil al cladirii – 515,6172 [m^3]
Vinc – volumul incalzit al cladirii – 659,34 [m^3]

2. Scopul determinarii Coeficientului Global de Izolare Termica

Coeficientul global de izolare termica G reprezinta un standard conventional al nivelului de performanta termoenergetica de iarna al unei cladiri in ansamblul ei, sau a unei parti de cladire distincta din punct de vedere functional.

Pe langa performanta termoenergetica globala, cladirea in ansamblul ei si elementele de inchidere trebuie sa raspunda si celorlalte criterii de performanta, privind atat confortul interior din punct de vedere termotehnic, cat si transferul de caldura si masa prin elementele de inchidere.

Coeficientul global de izolare termica a unei cladiri (G), este un parametru termo - energetic al anvelopei cladirii pe ansamblul acesteia si are semnificatia unei sume a fluxurilor termice disipate (pierderilor de caldura realizate prin transmisie directa) prin suprafata anvelopei cladirii, pentru o diferenta de temperatura intre interior si exterior de la 1K, raportata la volumul cladirii, la care se adauga cele aferente reimprospatarii aerului interior, precum si cele datorate infiltratiilor suplimentare de aer rece.

3. Definirea unor notiuni fundamentale

cladire - ansamblu de spatii cu functiuni precizate, delimitat de elementele de constructie care alcatuiesc anvelopa cladirii, inclusiv instalatiile aferente, in care energia este utilizata pentru asigurarea confortului termic interior. Termenul cladire defineste atat cladirea in ansamblu, cat si parti ale acesteia, care au fost proiectate sau modificate pentru a fi utilizate separat;

performanta energetica a cladirii - energia efectiv consumata sau estimata pentru a raspunde necesitatilor legate de utilizarea normala a cladirii, necesitati care includ in principal: incalzirea, prepararea apei calde de consum, racirea, ventilarea si iluminatul. Performanta energetica a cladirii se determina conform unei metodologii de calcul si se exprima prin unul sau mai multi indicatori numerici care se calculeaza luandu-se in considerare izolatia termica, caracteristicile tehnice ale cladirii si instalatiilor, proiectarea si amplasarea cladirii in raport cu factorii climatici exteriori, expunerea la soare si influenta cladirilor invecinate, sursele proprii de producere a energiei si alti factori, inclusiv climatul interior al cladirii, care influenteaza necesarul de energie;

punte termica - portiune din anvelopa unei cladiri, in care rezistenta termica, altfel uniforma, este sensibil modificata ca urmare a faptului ca izotermele nu sunt paralele cu suprafetele elementelor de constructie,

flux termic - cantitatea de caldura transmisă la sau de la un sistem, raportata la timp.

anvelopa cladirii – totalitate a elementelor de constructie perimetrale care delimiteaza spatiul interior al unei cladiri de mediul exterior.

4. Baza de proiectare

C107/ 2005 - metodologia de calcul al performantei energetice a cladirii,
MC001- Metodologia de calcul al performantei energetice a cladirii,
SR 1907-1-97 - Instalatii de incalzire. Necesarul de caldura. Prescriptii de calcul,
STAS 7109 – Termotehnica constructiilor. Terminologie, simboluri si unitati de masura,
STAS 4908 – Arii si volume conventionale,
SR 1907-2-97 - Instalatii de incalzire. Necesarul de caldura. Temperaturi interioare.

5. Premize de calcul

Coeficientii globali de izolare termica - G - au in vedere:

- pierderile de caldura prin transfer termic, aferente tuturor suprafetelor perimetrale, care delimiteaza volumul incalzit al cladirii;
- pierderile de caldura aferente unor conditii normale de reimprospatare a aerului interior;
- pierderile de caldura suplimentare datorate infiltratiei in exces a aerului exterior, prin rosturile tamplariei.

Coeficientii globali nu tin seama de aportul solar si nici de aportul de caldura datorat ocuparii locuintelor.

Verificarea criteriului de satisfacere a exigentei de performanta termoenergetica globala G, pentru cladiri de locuit se face cu relatia:

$G \leq GN$ [W/m^3 K]

in care:

G - coeficient global de izolare termica [W/m^3 K];
GN - coeficient global de referinta [W/m^3 K].

5.1 Calculul coeficientului global de izolare termica G1 – pentru alte cladiri decat cele de locuit

Verificarea criteriului de satisfacere a exigentei de performanta termoenergetica globala a cladirii se va face pe baza relatiei $G_1 <= G_{1ref}$ [W/m^{3}K], relatie in care:

$$G_1 = \frac{1}{V}[\sum \frac{A_j x \tau_j}{R'_{mj}}] \quad [W/m^3K]$$

V- volumul incalzit al cladirii, exprimat in [m^3],

Aj – aria elementului de constructie j prin care se produce schimbul de caldura, exprimata in [m^2],

τj – factor de corectie a diferentei de temperatura intre mediile separate de elementul de constructie j,

Rmj - rezistenta medie corectata a elementului de constructie j [m^{2}k/W].

Se pot identifica urmatoarele categorii de suprafete prin care au loc pierderile de energie termica:

- Pardoseala de la parter;
- Elementele vitrate verticale;
- Peretii exteriori ai constructiei;
- Sarpanta de lemn de peste ultimul nivel.

$$G_{1ref} = \frac{1}{V}[\frac{A_1}{a} + \frac{A_2}{b} + \frac{A_3}{c} + dP + \frac{A_4}{e}]$$ [W/m^{3}K], relatie in care:

A1 - aria suprafetelor componentelor opace ale peretilor verticali care fac cu planul orizontal un unghi mai mare de 60o, aflati in contact cu exteriorul sau cu un spatiu neincalzit, exprimata in [m^2],

A2 - aria planseelor de peste ultimul nivel aflate in contact cu exteriorul sau cu un spatiu neincalzit, exprimata in [m^2],

A3 – aria planseelor inferioare aflate in contact cu exteriorul sau cu un spatiu neincalzit, exprimata imn [m^2],

A4 – aria suprafetelor peretilor transparenti sau translucizi, exprimata in [m^2],

P - perimetrul exterior al spatiului incalzit aferent cladirii, aflat in contact cu solul sau ingropat, exprimat in [m],

a, b, c, d, e – coeficienti de control pentru elementele de constructie mentionate mai sus.

Cladirile la care se aplica prevederile C107 se impart in doua categorii:

- cladiri de categoria 1, in care intra cladirile cu "ocupare continua" si cladirile cu "ocupare discontinua" de clasa de inertie mare;
- cladiri de categoria 2, in care intra cladirile cu "ocupare discontinua", cu exceptia celor din clasa de inertie mare.

5.2. Determinarea caracteristicilor termice ale anvelopei

$R_T = R_{si} + R_{se} + (\sum R_s + \sum R_a)$ [m²K/W] - rezistenta termica unidirectionala tinand cont si de straturile de aer superficiale si de rezistenta straturilor de aer; relatie in care:

R_{si} [m²K/W] - rezistenta termica superficiala a stratului de aer de la fata interioara (calda) a elementului de anvelopa;

R_{se} [m²K/W] - rezistenta termica superficiala a stratului de aer de la fata exterioara (rece) a elementului de anvelopa;

R_a [m²K/W] - rezistenta termica a stratului de aer inclus in stratificatia elementului de constructie;

R_s [m²K/W] - rezistenta termica unidirectionala;

$R_s = \sum \frac{d}{a\lambda}$ [m²K/W] – rezistenta termica unidirectionala in camp a unui element de constructie fara a se tine cont de rezistentele termice superficiale ale straturilor de aer de la fata interioara si cea exterioara a elementului de constructie si de eventuala rezistenta termica a unor straturi de aer;

d [m] - grosimea stratului;

a [adimensional] - coeficient de corectie a rezistentei termice, tine cont de degradarea conductivitatii termice a elementelor de constructie in timp;

λ [W/mK] - conductivitatea termica a materialului.

$R_T' = r \cdot R_T$ [m²K/W] – rezistenta termica unidirectionala corectata a elementului de anvelopa, tinand cont de efectul negativ al puntilor termice, relatie in care:

r [adimensional]- coeficient de reducere a rezistentei termice in camp unidirectional, tinand cont de efectul negativ al puntilor termice;

R_T [m²K/W]- rezistenta termica unidirectionala totala

$r = \frac{1}{1+\frac{R_T(\sum(\psi \cdot l)+\sum \chi)}{A}}$, relatie in care:

l [m] - lungimea puntilor termice liniare;

ψ [W/m] - transmitanta termica liniara;

χ [W] - transmitanta termica punctuala;

A [m²] - suprafata elementului de constructie la care se aplica relatia si puntile termice;

R_T [m²K/W] - rezistenta termica unidirectionala totala

6. Breviar de calcul

6.1. Date de intrare

Caracteristici amplasament:

An proiectare: 1962

Localitate: Avram Iancu

Judet: Bihor

Temperaturi medii lunare (C):

Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
-2	0,6	5,2	10,8	15,8	18,7	20,5	19,9	16,1	10,6	5,2	0,4

Intensitatea totala a radiatiei totale (W/mp):

N	NE	E	SE	S	SV	V	NV	Orizontal
19,1	24,5	45,1	71,9	87,1	71,9	45,1	24,5	78,9

N1220(grade zile): 3150
D12 (zile): 195
Te (C): -15

Factori de penalizare:

p0 = 1,23000001907349 dupa cum urmeaza:

- Uscata cu posibilitatea de acces la instalatia comuna - 1
- Usa nu este prevazuta cu sistem automat de inchidere, dar sta inchisa in perioada de neutilizare - 1,01
- Ferestre / usi in stare buna si prevazute cu garnituri de etansare - 1
- Corpurile statice sunt dotate cu armaturi de reglaj si acestea sunt functionale - 1
- Corpurile statice au fost demontate si spalate / curatate in totalitate dupa ultimul sezon de incalzire - 1
- Coloanele de incalzire sunt prevazute cu armaturi de separare si golire a acestora, functionale - 1
- Nu exista nici contor general de caldura pentru incalzire nici contor general pentru apa calda menajera, consumurile de caldura fiind determinate in sistem pausal - 1,15
- Stare buna a tencuielii exterioare - 1
- Pereti exteriori uscati - 1
- Acoperis etans - 1
- Cosurile au fost curatate cel putin o data in ultimii doi ani - 1
- Cladire prevazuta cu sistem de ventilare naturala organizata sau ventilare mecanica - 1

Caracteristici geometrice:

P – perimetrul constructiei: 72,60001 m
H – inaltimea constructiei: 6,78 m
Regim inaltime: Parter
Hnivel – inaltimea de nivel: 3,33 m
Sc – suprafata construita la sol: 209 mp
Sd – suprafata desfasurata: 209 mp
Sloc – suprafata spatiilor locuite: 154,84 mp
Sinc – suprafata spatiilor incalzite: 198 mp
Su – suprafata utila: 192 mp
V – Volumul cladirii: 1417,02 mc
Vloc – Volumul locuit al cladirii: 515,6172 mc
Vinc – Volumul incalzit al cladirii: 659,34 mc

Factori conversie energie primara si emisie CO2:

Factori conversie energie primara:

Fhl – factor conversie incalzire: **1,08**
Fwl – factor conversie preparare apa calda: **2,62**
Fil – factor conversie iluminat: **2,62**

Factori emisie CO2:

FhCO2 – factor emisie CO2 incalzire: **0,019**
FwCO2 – factor emisie CO2 preparare apa calda: **0,265**
FiCO2 – factor emisie CO2 iluminat: **0,265**

Componenta elemente de anvelopa (pereti, plansee, elemente vitrate):

Pereti:

Denumire	Material	Grosime (m)	λ[W/(mk)]	Coeficient depreciere
Caramida plina 40	Tencuiala din mortar si var	0,02	0,7	1
	Zidarie din caramizi pline	0,35	0,8	1
	Tencuiala din mortar si var	0,03	0,7	1
Caramida Plina 80	Tencuiala din mortar si var	0,02	0,7	1
	Zidarie din caramizi pline	0,8	0,8	1
	Tencuiala din mortar si var	0,03	0,7	1
GVP30+ P5	Tencuiala din mortar si var	0,01	0,7	1
	Zidarie din caramizi cu goluri verticale, tip GVP 1700	0,3	0,75	1
	Polistiren celular	0,05	0,044	1
	Tencuiala din mortar si var	0,005	0,7	1

Planseu superior:

Denumire	Material	Grosime (m)	λ[W/(mk)]	Coeficient depreciere
Planseu Lemn + Tigla	Tencuiala din mortar si var	0,001	0,7	1
	Pin si brad - in lungul fibrelor	0,005	0,35	1
	Argila	0,1	1,2	1
	Stufit - presat manual	0,05	0,09	1
	Strat aer - orizontal	0,005	0,04545454	1

	Tigla	0,02	0,8	1
Planseu Lemn + V10 + Tabla	Rigips	0,012	0,41	1
	Placi din vata minerala - tip G 140	0,1	0,04	1
	Pin si brad - in lungul fibrelor	0,025	0,35	1
	Strat aer - orizontal	0,3	1,666667	1
	Pin si brad - in lungul fibrelor	0,025	0,35	1
	Tabla	0,002	58	1

Planseu inferior:

Denumire	Material	Grosime (m)	λ[W/(mk)]	Coeficient depreciere
Sol	Gresie si cuartite	0,005	2,03	1
	Sapa egalizare	0,07	0,46	1
	Beton armat - 2500	0,1	1,74	1
	Umplutura din pietris	0,1	0,7	1
	Argila	4	1,2	1

Elemente vitrate:

Material	R (mp/K)	gi	ατ
Tamplarie termopan din P,V,C, cu doua foi de geam	0,55	0,75	0,3

Caracteristici anvelopa existenta:

Pereti:

Denumire	Tip	Orientare	Arie (mp)	Rt (mpk/W)	r	R't (mpk/W)	R'min (mpk/W)	Fact. temp b
Perete 1	Caramida plina 40	NV	52,6	0,68	0,831	0,57	1,7	1
Perete 2	Caramida plina 40	SE	54,3	0,68	0,845	0,57	1,7	1
Perete 3	Caramida plina 40	NE	49,9	0,68	0,812	0,55	1,7	1

Perete 4	Caramida Plina 80	SV	24	1,24	0,802	0,99	1,7	1
Perete 5	GVP30+P5	SV	56,8	1,73	0,802	1,39	1,7	1

Suprafata totala: **237,6 mp**
Rezistenta medie corectata: **0,69mpK/W**

Planseu superior:

Denumire	Tip	Arie (mp)	Rt (mpk/W)	r	R't (mpk/W)	R'min (mpk/W)	Fact. temp b
Planseu	Planseu Lemn + Tigla	154	0,96	0,853	0,82	4	1
Planseu 1	Planseu Lemn + V10 + Tabla	44	3,02	0,853	2,58	4	1

Suprafata totala: **198 rtlchmp**
Rezistenta medie corectata: **0,97 mpK/W**

Planseu inferior:

Denumire	Tip	Arie (mp)	Rt (mpk/W)	r	R't (mpk/W)	R'min (mpk/W)	Fact. temp b	
Pardoseala	Sol	198	3,86	0,815	3,15	2,1	1	

Suprafata totala: **198 mp**
Rezistenta medie corectata: **3,15 mpK/W**

Elemente vitrate:

Denumire	Tip	Orientare	Arie (mp)	Ro (mpk/W)
Fereastra 1	Tamplarie termopan din P,V,C, cu doua foi de geam	NV	2,1	0,55
Fereastra 2	Tamplarie termopan din P,V,C, cu doua foi de geam	SV	16,4	0,55
Fereastra 3	Tamplarie termopan din P,V,C, cu doua foi de geam	NE	20,6	0,55
Fereastra 4	Tamplarie termopan din P,V,C, cu doua foi de geam	SE	0,4	0,55

Suprafata totala: **39,5 mp**
Rezistenta medie corectata: **0,55 mpK/W**

Date intrare consumuri apa calda:

tac – temperatura de livrare a apei calde: **60 C**
tar – temperatura apa rece necesara pentru preparare apa calda: **10 C**
tm – temperatura medie a apei de consum livrata: **50 C**
a – consum specific de apa aferent unui locuitor pe zi: **8 l/om zi**
Nu – numar de locuitori: **12 loc**
f1 – coeficient adimensional calcul pierderi apa: **1,3**
f2 – coeficient adimensional calcul pierderi apa: **1,05**
nz – durata de furnizare a apei calde in zile/luna: **21 zile/luna**
z – durata de furnizare a apei calde in ore/zi: **12 ore/zi**
th – numarul de ore furnizare/an: **3024 ore/an**

Date intrare consumuri iluminat:

∑ Pn (kW)	tD (h)	tN (h)	FD	FO
2820	2250	250	0,8	0,9

6.2. Date de iesire

Determinarea perioadei de incalzire si racire:

Luna	Nr. zile	Te(C)	Ti(C)	Tir	Dz rece (zile)	t(ti-te) rece	Dz cald (zile)	t(ti-te) cald
Ianuarie	31	-2	20,1	18,43	31	685,1	0	0
Februarie	28	0,6	20,1	18,43	28	546	0	0
Martie	31	5,2	20,1	18,43	31	461,9	0	0
Aprilie	30	10,8	20,1	18,43	30	279	0	0
Mai	31	15,8	20,1	18,43	31	133,3	0	0
Iunie	30	18,7	20,1	18,43	15,13	21,19	14,87	20,81
Iulie	31	20,5	20,1	18,43	0	0	31	12,4
August	31	19,9	20,1	18,43	5,72	1,14	25,28	5,06
Septembrie	30	16,1	20,1	18,43	30	120	0	0
Octombrie	31	10,6	20,1	18,43	31	294,5	0	0
Noiembrie	30	5,2	20,1	18,43	30	447	0	0
Decembrie	31	0,4	20,1	18,43	31	610,7	0	0
TOTAL					293,85	3599,83	71,15	38,27

Caracteristici termice combinat:

Arii totale (mp):

Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Elemente vitrate	TOTAL	A/V (1/m)	G [W/(mcK)]
237,6	198	198	39,5	673,1	1,02	1,21

Rezistenta termica corectata (mpK/W):

Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Elemente vitrate	TOTAL
0,69	0,97	3,15	0,55	0,99

Σ(b*L) (W/K)

Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Elemente vitrate	TOTAL
343,37	204,85	62,86	71,82	682,9

Aporturi energetice pentru incalzire:

Qi (kWh/an) rece	Qs (kWh/an) rece	Qi (kWh/an) cald	Qs (kWh/an) cald
5585,52	2476,74	1352,4	903,69

Consumuri pentru incalzire:

n – factor de utilizare = 1

QL (kWh/an)	Qg(Qi+Qs) (kWh/an)	Qh(QL-nQG) (kWh/an)	Qth-Qrhh-Qrwh (kWh/an)	Qfh (kWh/an)	qinc [kWh/(mpan)]
68398,8	8062,26	60336,54	8392,729	68729,27	347,12

Consumuri pentru preparare apa calda:

Vac: **35,04 mc**
Vac,c: **12,7896 mc**
Qac: **2001,526 kWh/an**
Qac,c: **584,4456 kWh/an**
Qac,d: **669,1696 kWh/an**
Qacm: **3255,14 kWh/an**
qacm: **16,44 [kWh/(m² an)]**

Consumuri pentru iluminat:

Sv: **39,5 mp**
Sinc: **198 mp**
Sv/Sinc: **0,1994949**
Wil: **6354,9 kWh/an**
qil: **32,1 [kWh/(mpan)]**

Consumuri specifice:

qinc [kWh/(mpan)]	qacm [kWh/(mpan)]	qel [kWh/(mpan)]	qev [kWh/(mpan)]	qil [kWh/(mpan)]	qtot [kWh/(mpan)]	N (nota energetica)
347,12	16,44	0	0	32,1	395,66	70,34

Calcul energie primara si emisie CO2:

Ep (kWh/an)	CO2 (Kg/an)	Ep [kWh/(mpan)]	CO2 [Kg/(mpan)]
99407,88	3853,08	502,06	19,46

Rezulta: **Gcalculat = 1,21 W/m³K**

Coeficientul global normat de izolare termica pentru cladiri, conform STAS 1907-2-97, se determina in functie de aria anvelopei/volum

A/V = 1,02 [1/m]

Coeficientul global normat de izolare termica GN/G1ref la cladiri, avand N niveluri

A.7.Raport de Audit energetic
REABILITARE ENERGETICĂ
GRĂDINIȚĂ DIN LOCALITATEA TĂMAȘDA

Amplasament: Tămașda, nr. cad.50049-C4, Comuna Avram Iancu, Județul Bihor

Descrierea anvelopei clădirii și a instalațiilor existente

Anvelopa clădirii este compusă din totalitatea suprafeţelor elementelor de construcție perimetrale, care delimitează volumul interior (încălzit) al unei clădiri, de mediul exterior sau de spaţii neîncălzite din exteriorul clădirii.

Din punct de vedere constructiv, anvelopa clădirii este alcătuită din:

- Pereţii exteriori sunt parțial din :
  - zidărie de cărămidă plină în grosime de 40cm fără izolație termică la clădirea veche
  - zidărie de cărămidă eficientă cu goluri verticale în grosime de 30cm cu izolație termică în grosime de 5cm din polistiren expandat la sala de grupă a extinderii
- Soclul clădirii nu este izolat.
- Planșeul peste parter este din lemn ecarisat :
  - are izolație termică din pământ și argilă la clădirea veche
  - are izolație termică în grosime de 10cm din vată minerală
- Acoperișul clădirii este tip șarpantă din lemn cu învelitoare din țiglă ceramică.
- Ferestre și ușile exterioare sunt din tâmplărie de PVC cu geam termopan dublu.
- Planşeul inferior pe sol este din gresie/parchet și nu este izolat.

Descrierea instalatiilor de incălzire, apă caldă menajeră, ventilare – climatizare si iluminat :

- Clădirea are asigurate urmatoarele utilităţi: curent electric, apă.
- Cladirea se încălzește cu 3 sobe pe lemne.
- Cladirea este dotata cu un sistem de preparare apa caldă la boiler electric.
- Instalația electrică are corpuri de iluminat fluoriscente.
- Clădirea nu este echipată cu sisteme de ventilare mecanică, răcire sau condiţionare a aerului.
- Nu există sisteme pentru captarea energiei verzi.

Lucrarile de interventie propuse la anvelopa constructiei și la instalațiile de încălzire cu recomandări pentru reducerea costurilor prin îmbunătățirea performanței energetice.

Pachetul de soluții 1– P1

1. Pentru pereţii exteriori din curte se propune izolarea cu polistiren expandat de 10cm grosime.

2. Pentru soclul din curte se propune izolarea cu polistiren extrudat de 5cm grosime.

3. Pentru planşeul superior se propune izolarea cu vată minerală bazaltică rigidă de 25cm grosime.

4. Pentru planşeul inferior se propune păstrarea sistemului actual.

5. Pentru elementele vitrate se propune păstrarea și verificarea tâmplăriei actuale.

6. Pentru încălzirea spatiilor se propune înlocuirea sistemului actual cu pompe de căldură aer-apă și distributia agentului termic cu ajutorul ventiloconvectoarelor.

7. Prepararea apei calde menajare se va face cu ajutorul unor instantanee de apă caldă pe curent electric.

8. La realizarea instalației electrice se va prevedea montarea becurilor economice tip LED in locul celor cu incandescență. Corpurile de iluminat vor avea eficiență energetică ridicată și durată mare de viață. Instalația pentru iluminat va fi dotată cu senzori de prezență în toate incaperile care nu sunt cu activitate intensă. Se recomandă înlocuirea instalației electrice.
   Se propune achiziția și montajul unui sistem de panouri fotovoltaice offgrid pentru autoconsum, care să poata stoca energia produsa in surplus in perioada insorita și să asigure un aport de minim 50% din consumul direct de energie electrică.

9. Asigurarea calității aerului prin ventilare naturala organizată.

Pachetul de soluții 2– P2

1. Pentru pereţii exteriori din curte se propune izolarea cu polistiren expandat de 10cm grosime.

2. Pentru soclul din curte se propune izolarea cu polistiren extrudat de 5cm grosime.

3. *Pentru planşeul superior se propune izolarea cu vată minerală bazaltică rigidă de 30cm grosime.*

4. Pentru planşeul inferior se propune păstrarea sistemului actual.

5. Pentru elementele vitrate se propune păstrarea și verificarea tâmplăriei actuale.

6. Pentru încălzirea spatiilor se propune înlocuirea sistemului actual cu pompe de căldură aer-aer și distributia agentului termic cu ajutorul ventiloconvectoarelor.

7. Prepararea apei calde menajare se va face cu ajutorul unor instantanee de apă caldă pe curent electric.

8. La realizarea instalației electrice se va prevedea montarea becurilor economice tip LED in locul celor cu incandescență. Corpurile de iluminat vor avea eficiență energetică ridicată și durată mare de viață. Instalația pentru iluminat va fi dotată cu senzori de prezență în toate incaperile care nu sunt cu activitate intensă. Se recomandă înlocuirea instalației electrice.
   Se propune achiziția și montajul unui sistem de panouri fotovoltaice offgrid pentru autoconsum, care să poata stoca energia produsa in surplus in perioada insorita și să asigure un aport de minim 50% din consumul direct de energie electrică.

9. Asigurarea calității aerului prin ventilare naturala organizată.

Se propune pachetul de soluții nr. 1 deoarece reduce dependența de sursele de energie poluante si intruneste cerintele beneficiarului corespunzând nivelului de reabilitare energetică moderată.

Intocmit
Ing. Boeriu Necolaie

BOERIU A. NECOLAIE ROMÂNIA M.J.R.T. NR. 01123 AEIci INGINER AUDITOR ENERGETIC Grad I

A. **8. Breviar de calcul ținând cont de propunerile de intervenții**

Factori conversie energie primara si emisie CO2:

Factori conversie energie primara:

Fhl – factor conversie incalzire: **1,53**
Fwl – factor conversie preparare apa calda: **2,62**
Fil – factor conversie iluminat: **2**

Factori emisie CO2:

FhCO2 – factor emisie CO2 incalzire: **0,257**
FwCO2 – factor emisie CO2 preparare apa calda: **0,265**
FiCO2 – factor emisie CO2 iluminat: **0,133**

Componenta elemente de anvelopa (pereti, plansee, elemente vitrate):

Pereti:

Denumire	Material	Grosime (m)	λ[W/(mk)]	Coeficient depreciere
Caramida Plina 40 + P10	Tencuiala din mortar si var	0,02	0,7	1
	Zidarie din caramizi pline	0,35	0,8	1
	Tencuiala din mortar si var	0,03	0,7	1
	Polistiren celular	0,1	0,044	1
	Mortar de ciment	0,005	0,93	1
GVP30+ P15	Zidarie din caramizi cu goluri verticale, tip GVP 1700	0,3	0,75	1
	Tencuiala din mortar si var	0,02	0,87	1
	Polistiren celular	0,15	0,044	1

Planseu superior:

Denumire	Material	Grosime (m)	λ[W/(mk)]	Coeficient depreciere
Planseu Lemn + V25 + Tigla	Rigips	0,02	0,41	1
	Pin si brad - in lungul fibrelor	0,024	0,35	1
	Vata minerala -	0,25	0,045	1

	tip 70			
	Pin si brad - in lungul fibrelor	0,05	0,35	1
	Strat aer - orizontal	0,3	1,666667	1
	Pin si brad - in lungul fibrelor	0,024	0,35	1
	Tigla	0,02	0,8	1

Planseu inferior:

Denumire	Material	Grosime (m)	λ[W/(mk)]	Coeficient depreciere
Sol	Gresie si cuartite	0,005	2,03	1
	Sapa egalizare	0,07	0,46	1
	Beton armat - 2500	0,1	1,74	1
	Umplutura din pietris	0,1	0,7	1
	Argila	4	1,2	1

Elemente vitrate:

Material	R (mp/K)	gi	ατ
Tamplarie termopan din P,V,C, cu doua foi de geam	0,55	0,75	0,3

<u>Caracteristici anvelopa existenta:</u>

Pereti:

Denumire	Tip	Orientare	Arie (mp)	Rt (mpk/W)	r	R't (mpk/W)	R'min (mpk/W)	Fact. temp b
Perete 1	Caramida Plina 40 + P10	NV	52,6	2,96	0,831	2,46	1,7	1
Perete 2	Caramida Plina 40 + P10	SE	54,3	2,96	0,845	2,5	1,7	1
Perete 3	Caramida Plina 40 + P10	NE	49,9	2,96	0,812	2,4	1,7	1
Perete 4	Caramida Plina 40 + P10	SV	24	2,96	0,802	2,37	1,7	1
Perete 5	GVP30+ P15	SV	40,4	4	0,802	3,21	1,7	1

Suprafata totala: **221,2 mp**
Rezistenta medie corectata: **2,55mpK/W**

Planseu superior:

Denumire	Tip	Arie (mp)	Rt (mpk/W)	r	R't (mpk/W)	R'min (mpk/W)	Fact. temp b
Planseu	Planseu Lemn + V25 + Tigla	198	6,26	0,853	5,34	4	1

Suprafata totala: **198 rtlchmp**
Rezistenta medie corectata: **5,34 mpK/W**

Planseu inferior:

Denumire	Tip	Arie (mp)	Rt (mpk/W)	r	R't (mpk/W)	R'min (mpk/W)	Fact. temp b	
Pardoseala	Sol	198	3,86	0,815	3,15	2,1	1	

Suprafata totala: **198 mp**
Rezistenta medie corectata: **3,15 mpK/W**

Elemente vitrate:

Denumire	Tip	Orientare	Arie (mp)	Ro (mpk/W)
Fereastra 1	Tamplarie termopan din P,V,C, cu doua foi de geam	NV	2,1	0,55
Fereastra 2	Tamplarie termopan din P,V,C, cu doua foi de geam	SV	16,4	0,55
Fereastra 3	Tamplarie termopan din P,V,C, cu doua foi de geam	NE	20,6	0,55
Fereastra 4	Tamplarie termopan din P,V,C, cu doua foi de geam	SE	0,4	0,55

Suprafata totala: **39,5 mp**
Rezistenta medie corectata: **0,55 mpK/W**

Date intrare consumuri apa calda:

tac – temperatura de livrare a apei calde: **60 C**
tar – temperatura apa rece necesara pentru preparare apa calda: **10 C**
tm – temperatura medie a apei de consum livrata: **50 C**
a – consum specific de apa aferent unui locuitor pe zi: **8 l/om zi**
Nu – numar de locuitori: **12 loc**
f1 – coeficient adimensional calcul pierderi apa: **1,3**
f2 – coeficient adimensional calcul pierderi apa: **1,05**
nz – durata de furnizare a apei calde in zile/luna: **21 zile/luna**
z – durata de furnizare a apei calde in ore/zi: **12 ore/zi**
th – numarul de ore furnizare/an: **3024 ore/an**

Date intrare consumuri iluminat:

∑ Pn (kW)	tD (h)	tN (h)	FD	FO
1340	2250	250	0,8	0,9

6.2. Date de iesire

Determinarea perioadei de incalzire si racire:

Luna	Nr. zile	Te(C)	Ti(C)	Tir	Dz rece (zile)	t(ti-te) rece	Dz cald (zile)	t(ti-te) cald
Ianuarie	31	-2	20,1	16,5	31	685,1	0	0
Februarie	28	0,6	20,1	16,5	28	546	0	0
Martie	31	5,2	20,1	16,5	31	461,9	0	0
Aprilie	30	10,8	20,1	16,5	30	279	0	0
Mai	31	15,8	20,1	16,5	25,22	108,44	5,78	24,86
Iunie	30	18,7	20,1	16,5	0	0	30	42
Iulie	31	20,5	20,1	16,5	0	0	31	12,4
August	31	19,9	20,1	16,5	0	0	31	6,2
Septembrie	30	16,1	20,1	16,5	20,29	81,16	9,71	38,84
Octombrie	31	10,6	20,1	16,5	31	294,5	0	0
Noiembrie	30	5,2	20,1	16,5	30	447	0	0
Decembrie	31	0,4	20,1	16,5	31	610,7	0	0
TOTAL					257,51	3513,8	107,49	124,3

Caracteristici termice combinat:

Arii totale (mp):

Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Elemente vitrate	TOTAL	A/V (1/m)	G [W/(mcK)]
221,2	198	198	39,5	656,7	1	0,56

Rezistenta termica corectata (mpK/W):

Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Elemente vitrate	TOTAL
2,55	5,34	3,15	0,55	2,54

Σ(b*L) (W/K)

Perete	Planseu superior	Planseu inferior	Elemente vitrate	TOTAL
86,61	37,08	62,86	71,82	258,37

Aporturi energetice pentru incalzire:

Qi (kWh/an) rece	Qs (kWh/an) rece	Qi (kWh/an) cald	Qs (kWh/an) cald
4894,72	2476,74	2043,2	1365,33

Consumuri pentru incalzire:

n – factor de utilizare = 1

QL (kWh/an)	Qg(Qi+Qs) (kWh/an)	Qh(QL-nQG) (kWh/an)	Qth-Qrhh-Qrwh (kWh/an)	Qfh (kWh/an)	qinc [kWh/(mpan)]
30963,03	7371,46	23591,57	3281,554	26873,12	135,72

Consumuri pentru preparare apa calda:

Vac: **35,04 mc**
Vac,c: **12,7896 mc**
Qac: **2001,526 kWh/an**
Qac,c: **584,4456 kWh/an**
Qac,d: **669,1696 kWh/an**
Qacm: **3255,14 kWh/an**
qacm: **16,44 [kWh/(m^2 an)]**

Consumuri pentru iluminat:

Sv: **39,5 mp**
Sinc: **198 mp**
Sv/Sinc: **0,1994949**
Wil: **3624,3 kWh/an**
qil: **18,3 [kWh/(mpan)]**

Consumuri specifice:

qinc [kWh/(mpan)]	qacm [kWh/(mpan)]	qel [kWh/(mpan)]	qev [kWh/(mpan)]	qil [kWh/(mpan)]	qtot [kWh/(mpan)]	N (nota energetica)
135,72	16,44	0	0	18,3	170,46	95,31

Calcul energie primara si emisie CO2:

Ep (kWh/an)	CO2 (Kg/an)	Ep [kWh/(mpan)]	CO2 [Kg/(mpan)]
56889,36	8250,66	287,32	41,67

A.9. Indicatorii de performanţă ai Programului - REABILITARE MODERATA
REABILITARE ENERGETICĂ
GRĂDINIȚĂ DIN LOCALITATEA TĂMAȘDA, JUDETUL BIHOR
Tămașda, nr. cad.50049-C4, Comuna Avram Iancu, Județul Bihor

Rezultate	Valoare la începutul implementării proiectului	Valoare la finalul implementării proiectului	Reduceri %
Consumul anual specific de energie finală pentru încălzire (kWh/m2 an)	347,12	135,72	60,9
Consumul de energie primară totală (kWh/m2 an)	502,06	287,32	**42,8**
Consumul de energie primară utilizând surse convenționale (kWh/m2 an)	189,66	178,09	
Consumul de energie primară utilizând surse regenerabile (kWh/m2 an)	312,41	109,23	
Nivel anual estimat al gazelor cu efect de seră (echivalent kgCO2/m2 an)	19,46	41,67	
arie desfășurată de clădire publică, consolidată și renovată energetic (m^2)	**209**		

Factori de conversie pentru calculul energiei primare (sursa - SR EN ISO 52000-1)

Tabel 1 Factori de conversie din energie finală în energie primară

Combustibil/Sursa de energie	Factor conversie energie primară		
	Neregenerabilă, f	Regenerabilă, f	Totală, f_{Ptot}
Lignit	1,3	0	1,3
Huila	1,2	0	1,2
Păcură	1,1	0	1,1
Gaz natural	1,17	0	1,17
Deşeuri	0,05	1	1,05
Lemne de foc (fără certificare de biomasă)	1,2	0	1,2
Biomasă - lemne de foc	0,18	0,9	1,08
Biomasă - brichete/pelete	0,28	0,8	1,08
Biogaz	0,4	1	1,4
Biocombustibil lichid	0,5	1	1,5
Termoficare (cogenerare la distanță)	0,92	0	0,92
Energie termică produsă cu panouri solare termice	0	1	1
Energie termică a mediului (aerotermală, geotermală, hidrotermală) pentru încălzire sau răcire (free cooling)	0	1	1
Energie electrică consumată din SEN	2,62	0	2,62
Energie electrică produsă cu panouri fotovoltaice / centrale eoliene consumată direct de consumator	0	1	1
Energie electrică produsă cu panouri fotovoltaice / centrale eoliene consumată și exportată în SEN	2	0,5	2,5

Factorii de conversie în emisii de gaze cu efect de seră (CO_2 echivalent)

Tabel 2. Factori conversie a energiei primare în emisii echivalente de CO2

Combustibil/Sursa de energie	Factor de conversie
	f_{CO2} [kg CO_2/kWh]
Lignit	0,334
Huila	0,341
Păcură	0,279
Gaz natural	0,205
GNL (gaz natural lichefiat)	0,205
GPL	0,23
Energie electrică din SEN (utilizată	0,265
Termoficare (cogenerare la distanță)	0,22
Lemne de foc (fără certificare de	0,39
Biomasă – lemne de foc	0,019
Biomasa – deşeuri lemnoase,	0,016
Biomasă – brichete/peleţi	0,039
Biomasă – deşeuri agricole	0,016
Biogaz	0
Energie solară	0
Energie eoliană	0
Energie geotermală, aerotermală, acvatermală	0

a) reducerea consumului anual de energie primară

REp= Σ (Ep initial i - Ep final i)

REp - reducerea consumului de energie primară , rezultată în urma implementării obiectivelor

Ep iniţial i - consumul total iniţial de energie primară la începutul implementării proiectului

Ep final i - consumul total de energie primară,rezultat în urma implementării proiectului;

initial	q inc [kWh/(mpa)]	q acm [kWh/(mpa)]	q cl [kWh/(mpa)]	q ve [kWh/(mpa)]	q il [kWh/(mpa)]	Σ
consumuri specifice energie	347,12	16,44	0,00	0,00	32,10	**395,66**
factor conversie energie totală	1,080	2,620	2,620	2,620	2,620	
factor conversie energie regenerabilă	0,900	0,000	0,000	0,000	0,000	
Ep initial total	374,89	43,07	0,00	0,00	84,10	**502,06**
Ep initial regenerabil	312,41	0,00	0,00	0,00	0,00	**312,41**

final	q inc [kWh/(mpa)]	q acm [kWh/(mpa)]	q cl [kWh/(mpa)]	q ve [kWh/(mpa)]	q il [kWh/(mpa)]	Σ
consumuri specifice energie	135,72	16,44	0,00	0,00	18,30	**170,46**
factor conversie energie	1,530	2,620	2,620	2,620	2,000	
factor conversie energie regenerabilă	0,670	0,000	0,000	0,000	1,000	
Ep final total	207,65	43,07	0,00	0,00	36,60	**287,32**
Ep final regenerabil	90,93	0,00	0,00	0,00	18,30	**109,23**

Rep = 214,74

reducerea procentuala a consumului de energie primară $= \frac{\text{Rep} * 100}{\text{Ep initial}} =$ **42,8**

b) reducerea anuală estimată a cantităţii de gaze cu efect de seră (echivalent tone de CO2)

RECO2= Σ (ECO2initial i – ECO2final i)

RECO2 - rreducerea emisiilor CO2, rezultată în urma implementării obiectivelor

ECO2 iniţial i - emisiile echivalente totale de CO2 ale obiectivului în situaţia iniţială

ECO2 final i - emisiile echivalente totale de CO2 ale obiectivului dupa implementare

initial

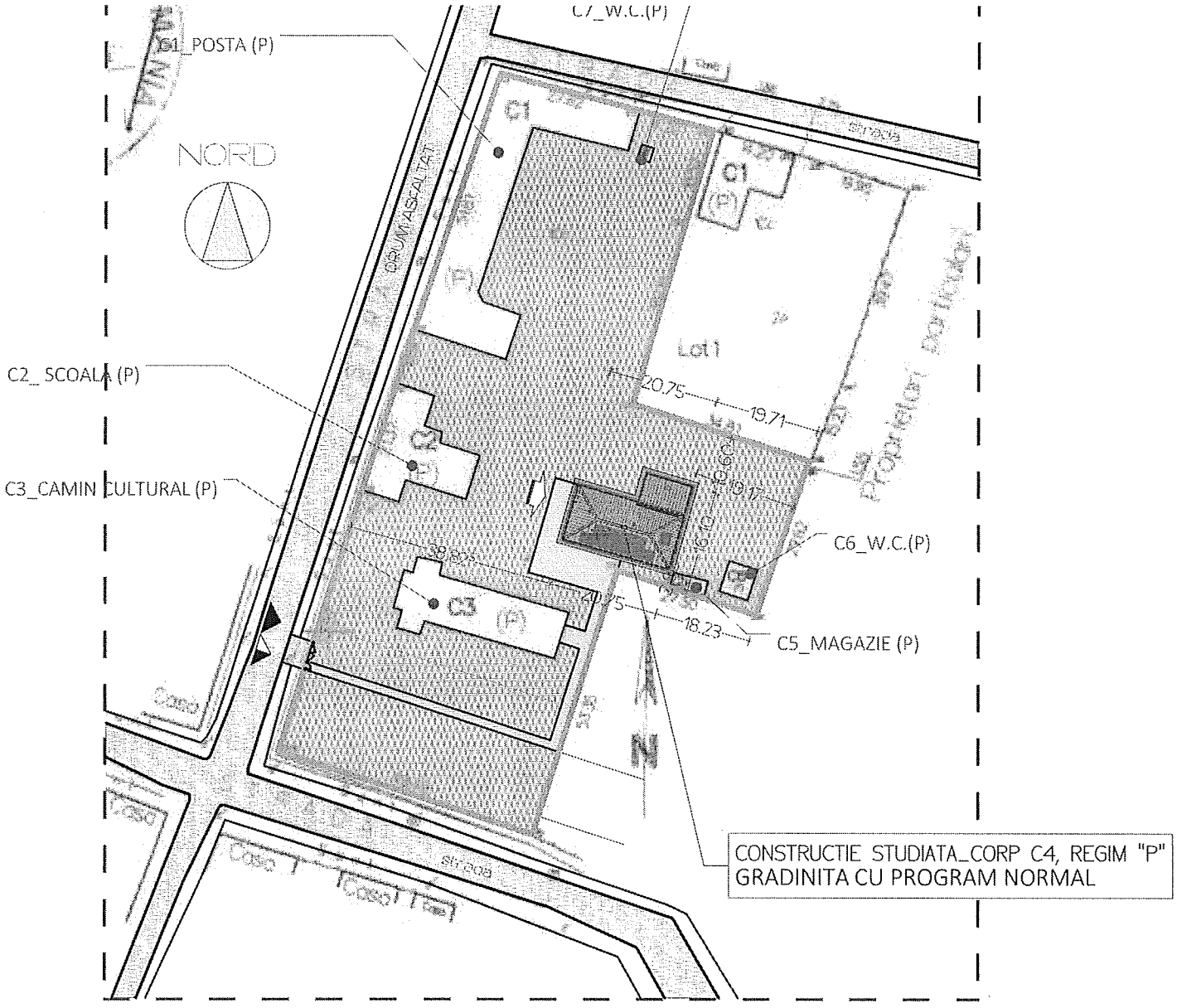
ECO2 iniţial **19,46**

final	q inc [kWh/(mpa)]	q acm [kWh/(mpa)]	q cl [kWh/(mpa)]	q ve [kWh/(mpa)]	q il [kWh/(mpa)]
consumuri specifice energie	135,72	16,44	0,00	0,00	18,30
factor conversie CO2	0,257	0,265	0,265	0,265	0,133
ECO2 final	34,88	4,36	0,00	0,00	2,43
					41,67

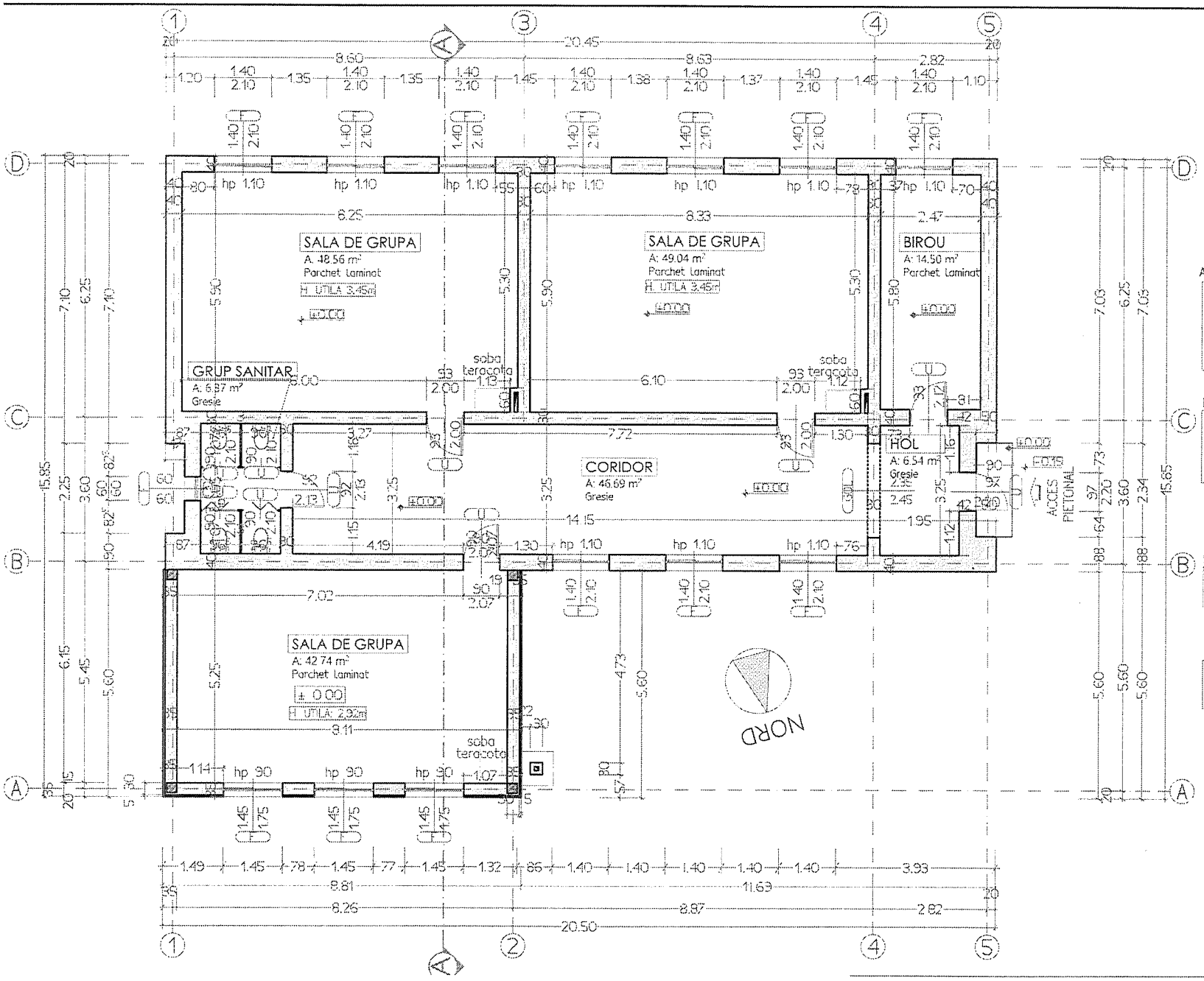
Intocmit:

Boeriu Necolaie

BOERIU A. NECOLAIE ROMÂNIA M.D.R.T. NR. 01123 AEIGI INGINER AUDITOR ENERGETIC GRAD I



PLAN DE SITUATIE | SCARA 1:1000



PLAN PARTER | RELEVEU

scara 1:100

ALCATUIRE CLADIRE EXISTENTA:

- _FUNDATIA ESTE REALIZATA DIN BETON ARMAT;
- _PERETII, SUNT REALIZATI DIN CARAMIDA ARSA PLINA;
- _SARPANTA SI PLANSEUL SUNT REALIZATE DIN PROFILE LEMN;
- _INVELITOARE TIGLA CERAMICA PROFILATA;

INDICI:

CATEGORIA DE IMPORTANTA:	C
CLASA DE IMPORTANTA:	II
GRAD DE REZISTENTA LA FOC:	III
ZONA SEISMICA:	E, ag=0,10g si Tc(sec)=0,7

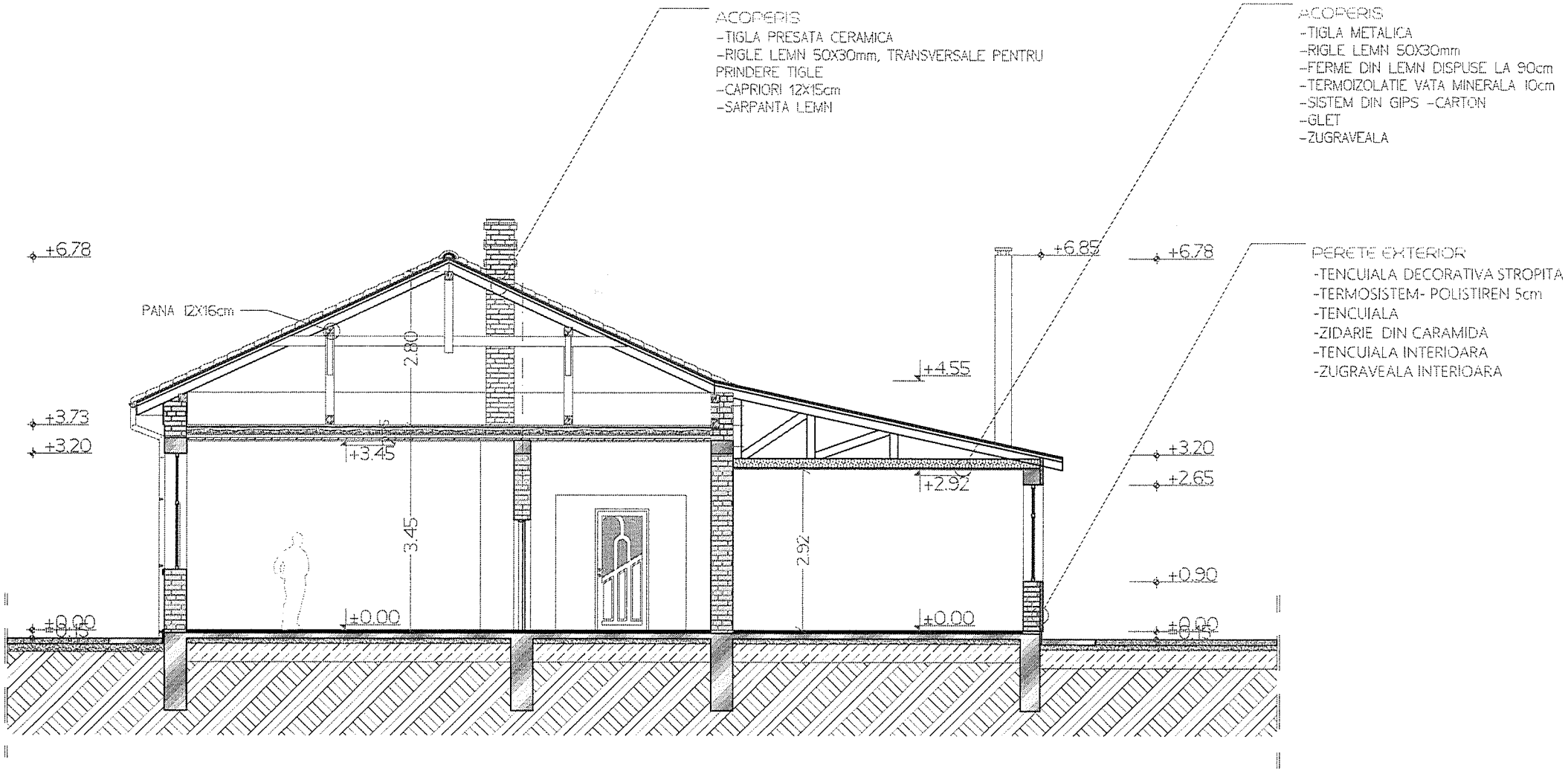
COTA TEREN NATURAL:	-0.25
COTA TEREN AMENAJAT:	-0.15

SUPRAFETE:

-SUPRAFATA CONSTRUITA:	209,00m2
-SUPRAFATA UTILA:	192,00m2

LEGENDA:

- ZIDARIE DIN CARAMIDA
- PERETI DE COMPARTIMENTARE DIN OSB



SECTIUNE A-A | RELEVEU

scara 1:100