

II CHIPAR VICTOR

AUDIT ENERGETIC
& CONSULTANȚĂ TEHNICĂ

2025

RAPORT DE AUDIT ENERGETIC

IMSP CENTRUL DE SĂNĂTATE NR.1

str. Decebal 101V, mun. Bălți

Beneficiar:

**IMSP CENTRUL MEDICAL DE FAMILIE
BĂLȚI**

Tel.:(+373) 231 75 228

Elaborat de:

II „CHIPAR VICTOR”

Tel.: +373 601 36 403

Tel.: +373 796 60 189



Elaborat la comanda:

IMSP CENTRUL MEDICILOR DE FAMILIE BĂLȚI



Elaborat de:

II CHIPAR VICTOR

Raport de audit energetic



IMSP Centrul de Sănătate nr.1 Bălți

str. Decebal 101V, mun. Bălți

Elaborat pe data de:

08.12.2025

Declinare de responsabilitate

Responsabilitatea deplină cu privire la conținutul prezentului raport aparține autorilor. Informația, opiniile și rezultatele incluse în prezentul raport se bazează pe interpretarea datelor colectate, analizele și interviurile efectuate în timpul implementării sarcinii. Raportul poate conține informație sensibilă și confidențială.

Cuprins

Introducere	8
Sumar executiv	10
1 DESCRIEREA CLĂDIRII	20
1.1 Prezentarea generală a clădirii	20
1.2 Elemente de alcătuire arhitecturală.....	21
1.3 Anvelopa clădirii	27
1.3.1 Pereți secțiunile A și B.....	27
1.3.2 Pereți Galeria de deplasare, secțiunea C și Garaj I.....	30
1.3.3 Descrierea acoperișului de tip plat secțiunile A și B	32
1.3.4 Descrierea acoperișului șarpant Galeria de deplasare, secțiunea C și garaj	34
1.3.5 Structura pardoselii interioare	37
1.3.6 Ferestre și uși	40
1.4 Certificarea și notarea energetică a clădirii.....	41
1.5 Instalații și echipament.....	44
1.5.1 Încălzire	44
1.5.2 Apa caldă menajeră.....	57
1.5.4 Ventilație și aer condiționat	61
1.5.5 Iluminat interior și exterior	64
1.5.6 Analiza sistemului de distribuție și consum al energiei electrice	66
1.5.7 Bilanțul energiei electrice	68
2 CONSUMUL DE ENERGIE	73
2.1 Energia Termică	73
2.2 Energia electrică.....	74
2.3 Consumul de apă rece menajeră	76
2.4 Repartizarea consumului de energie.....	77
3 MĂSURI DE REABILITARE	81
3.1 Anvelopa clădirii	81
3.1.1 Soluții de reabilitare pereți exteriori	81
3.1.2 Soluții de construcția/reconstrucția acoperișului șarpant și reabilitare termică planșeu tavan	88
3.1.3 Soluții de reabilitare planșeu peste subsol aplicabil Galeria de deplasare și Secțiune C92	
3.1.4 Soluții de reabilitare tâmplăria exterioară	94
3.2 Instalații și echipament.....	96

3.2.1	Soluții de modernizare a instalațiilor interioare de încălzire	96
3.2.2	Soluția privind izolarea termică a conductelor agentului termic din subsoluri și etajul tehnic	101
3.2.3	Soluții privind montarea Punctului Termic Individual (PTI)	103
3.2.4	Soluții privind modernizare iluminatului interior.....	106
3.2.5	Soluția privind montarea instalație PV-fotovoltaică	124
4	EMISIILE DE GAZE CU EFECT DE SERĂ	130
5	INDICATORI FINANCIARI.....	131
5.1	Ipoteze.....	131
5.2	Analiza economică a soluțiilor de modernizare	132
6	CONCLUZII	139
7	MĂSURI RECOMANDATE ÎN SARCINA PROPRIETARILOR.....	148
8	LISTA ECHIPAMENTULUI UTILIZAT	151
	Anexa 1 Calculele	152
	Anexa 2 Planurile clădirii	241
	Anexa 3 Cadrul de reglementare aplicabil.....	247

Lista tabelelor

Tabelul 1. Un rezumat scurt al rezultatelor AE la condiții normate	15
Tabelul 2. Un rezumat scurt al rezultatelor AE la condiții reale	17
Tabelul 3. Date de intrare generale pentru calcule.....	22
Tabelul 4. Informație generală cu privire la clădire	26
Tabelul 5. Indicatorii energetici a clădirii de referință.....	43
Tabelul 6. Criterii de clasificare a sistemelor de alimentare cu căldură	46
Tabelul 7. Caracteristicile tehnice a conductelor sistemului de încălzire	50
Tabelul 8. Calculul pierderilor de căldură prin anvelopa clădirii până la renovare (Clădirea de referință și clădirea reală)	53
Tabelul 9. Bilanțul termoenergetic al clădirii normate, reale și de referință	55
Tabelul 10. Caracteristicile instalației de alimentare cu apă caldă menajeră (ACM).....	58
ul 11. Bilanțul energetic a sistemului interioare de alimentare cu Apă Caldă Menajeră	60
Tabelul 12. Criterii de clasificare a sistemelor ventilare naturală și mecanică.....	61
Tabelul 13. Lista corpurilor de iluminat și descrierea caracteristicilor tehnice	65
Tabelul 14. Lista echipamentului electric și descrierea caracteristicilor tehnice.....	68

Tabelul 15. Bilanțul energiei electrice	69
Tabelul 16. Consumurile specifice anuale de energie electrică	71
Tabelul 17. Consumul de resurse energetice pentru 2025 pentru clădirea analizată	79
Tabelul 18. Indicatori de performanță economică	79
Tabelul 19. Evaluarea costului estimativ al sistemului interior de încălzire	99
Tabelul 20. Evaluarea costului estimativ al Punctului Termic Individual (PTI)	105
Tabelul 21. Producerea de energie electrică lunară a instalației de 70,2 kW	128
Tabelul 22. Date privind indicatorii de emisii	130
Tabelul 23. Date de intrare privind volumele Soluțiilor (S) și Pachetelor de soluții (P)	131
Tabelul 24. Tabelul noilor clase de eficiență energetică	132
Tabelul 25. Indicatori financiari de calcul	133
Tabelul 26. Datele privind calcularea costului mediu 1 kWh produs în anii 2023, 2024, 2025	135
Tabelul 27. Un rezumat total al rezultatelor AE	137
Tabelul 28. Rezultatele măsurărilor privind suprafața elementelor anvelopei	152
Tabelul 29. Valorile U pentru suprafețele opace Secțiunea A până la renovare	159
Tabelul 30. Valorile U pentru suprafețele opace Secțiunea B până la renovare.....	162
Tabelul 31. Valorile U pentru suprafețele opace Galeria de deplasare până la renovare	164
Tabelul 32. Valorile U pentru suprafețele opace Secțiunea C până la renovare.....	166
Tabelul 33. Valorile U pentru suprafețele opace Garaj I până la renovare	168
Tabelul 34. Descrierea ferestrelor și ușilor până la renovare	170
Tabelul 35. Aporturi de căldură prin suprafața geamurilor în timpul sezonului de încălzire până la renovare.....	170
Tabelul 36. Pierderi prin sistemul de distribuție a sistemului de încălzire până la renovare (Clădirea reală)	171
Tabelul 37. Consumul de energie electrică de iluminat până la renovare	172
Tabelul 38. Energie electrică consumată de echipament până la renovare	184
Tabelul 39. Aporturi anuale de căldură de la echipament până la renovare	185
Tabelul 40. Consumul de energie termică	186
Tabelul 41. Consumul de energie electrică.....	187
Tabelul 42. Calculul bilanțurilor și indicatorilor energetici la implementarea soluțiile S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7	189
Tabelul 43. Calculul bilanțurilor și indicatorilor energetici la implementarea soluțiile S8, S9 și pachetelor de soluții P1, P2, P3, P4.....	196
Tabelul 44. Valorile U pentru suprafețele opace Secțiunea A după renovare	203
Tabelul 45. Valorile U pentru suprafețele opace Secțiunea B după renovare	205
Tabelul 46. Valorile U pentru suprafețele opace Galeria de deplasare după renovare	207
Tabelul 47. Valorile U pentru suprafețele opace Secțiunea C după renovare	209
Tabelul 48. Valorile U pentru suprafețele opace Garaj I după renovare	211
Tabelul 49. Pierderi prin sistemul de distribuție a sistemului de încălzire după renovare.....	213

Tabelul 50. Energie electrică consumată de iluminat după renovare	214
Tabelul 51. Energie electrică consumată de echipament după renovare	226
Tabelul 52. Consumul de energie electrică Punctul Termic Individual pentru încălzire după la renovare	227
Tabelul 53. Aporturi anuale de căldură de la echipament după renovare.....	227
Tabelul 54. Consumul de energie electrică după renovare	228
Tabelul 55. Analiza financiară a soluțiilor S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7 la condiții standardizate	229
Tabelul 56. Analiza financiară a soluțiilor S8, S9 și pachetelor de soluții P1, P2, P3, P4 la condiții standardizate.....	232
Tabelul 57. Analiza financiară a soluțiilor S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7 la condiții de consum de energie real	235
Tabelul 58. Analiza financiară a soluțiilor S8, S9 și pachetelor de soluții P1, P2, P3, P4 la condiții standardizate.....	238

Figuri

Figura 1. Vederea instituției pe centru pe site-ul geoportal.md	24
Figura 2. Prezentarea grafică în plan a clădirii auditate	25
Figura 3. Schema principială de alimentare cu căldură	47
Figura 4. Graficul sezonului de încălzire determinat prin metodă analitică	52
Figura 5. Graficul energiilor termice necesare, obținute real și necesară pentru compensarea pierderilor prin anvelopă.....	56
Figura 6. Prezentarea grafică a bilanțului energetic	69
Figura 7. Consumul lunar de energie termică pentru anii 2022, 2023, 2024, 2025	73
Figura 8. Consumul și cheltuielile anuale pentru energie termică pentru anii 2022, 2023, 2024, 2025	74
Figura 9. Consumul de energie electrică pentru anii 2022, 2023, 2024, 2025	75
Figura 10. Cheltuielile lunare pentru energia electrică pentru anii 2022, 2023, 2024, 2025	75
Figura 11. Consumul de apă potabilă pentru anii 2022, 2023, 2024, 2025	76
Figura 12. Cheltuielile lunare pentru apa potabilă pentru anii 2022, 2023, 2024, 2025	77
Figura 13. Structura cheltuielilor pentru resurse energetice anuale pentru 2025.....	78
Figura 14. Schema principială de conectare a corpurilor statice	98
Figura 15. Schema principială a Punctului Termic Individual.....	105
Figura 16. Fișa de date al corpului de iluminat.....	110
Figura 17. Fotometria și amplasarea corpurilor efectuată în DIALux pentru cabinete medicale, laboratoare.....	111
Figura 18. Diagrama calculelor fotometrice efectuată în DIALux pentru cabinete medicale, laboratoare	112
Figura 19. Rezumatul calculelor fotometrice efectuată în DIALux pentru cabinete medicale, laboratoare.....	113
Figura 20. Fotometria și amplasarea corpurilor efectuată în DIALux pentru coridoare.....	115

Figura 21. Diagrama calculelor fotometrice efectuată în DIALux pentru coridoare	116
Figura 22. Rezumatul calculelor fotometrice efectuată în DIALux pentru coridoare	117
Figura 23. Fotometria și amplasarea corpurilor efectuată în DIALux pentru încăperi birouri	118
Figura 24. Diagrama calculelor fotometrice efectuată în DIALux pentru încăperi birouri	119
Figura 25. Rezumatul calculelor fotometrice efectuată în DIALux pentru încăperi birouri	120
Figura 26. Fotometria și amplasarea corpurilor efectuată în DIALux pentru săli de examinare și tratament	121
Figura 27. Diagrama calculelor fotometrice efectuată în DIALux pentru săli de examinare și tratament	122
Figura 28. Rezumatul calculelor fotometrice efectuată în DIALux pentru săli de examinare și tratament	123
Figura 29. Schema propunere montării panouri fotovoltaice PV	125
Figura 30. Rezumatul calculelor instalației fotovoltaice PV la facturarea netă.....	128

Introducere

Clădirile sunt consumatori energetici și ca urmare, valoarea lor depinde foarte mult de cheltuielile de exploatare. Clădirile au devenit pentru țările dezvoltate, cel mai mare consumator de energie și o importantă sursă de poluare a mediului înconjurător.

Datorită faptului că la nivelul unei clădiri publice se înregistrează un consum de energie termică furnizată de sursă locală, dar și energie electrică de la sistemul național, consumul de energie termică și energie electrică trebuie redus la maxim.

Instituțiile publice sunt în prezent cei mai mari consumatori de energie din Republica Moldova din consumul național final de energie. Majoritatea edificiilor publice sunt umede și nu sunt încălzite în mod adecvat, ceea ce duce la deteriorarea structurii clădirilor și înrăutățirea condițiilor de activitate.

Îmbunătățirea eficienței energetice a instituțiilor de menire socială din Republica Moldova oferă posibilități semnificative pentru reducerea consumului de energie termică și reducerea costurilor la energie pentru Autoritățile administrației locale. Republica Moldova are puține resurse energetice și depinde mult de gazele naturale importate din Rusia. Eficiența energetică ar reduce astfel dependența de importurile de energie. Industria energetică din Republica Moldova se confruntă cu datorii istorice, sisteme învechite de producere a energiei și sisteme de distribuție a energiei electrice și termice ineficiente. Îmbunătățirea eficienței energetice ar ajuta la reducerea cererii pentru aceste sisteme. Sărăcia energetică face parte din problema sărăciei generale din Republica Moldova.

Autoritățile administrative locale cel puțin pot să-și încălzească instituțiile bugetare (grădinițe, școli, cămine culturale, spitale etc.) dar suferă din cauza unor condiții proaste de activitate. Renovările pentru eficiența energetică ar îmbunătăți aceste condiții și ar reduce costurile la energie în viitor. Preturile la energie în Republica Moldova în ultimii ani s-a majorat semnificativ.

Pentru instituțiile de menire socială înlocuirea ferestrelor stricate, ușilor, pardoselilor, termoizolarea pereților va crea economii semnificative de energie și condiții de activitate îmbunătățite. Ca regulă, realizarea unor astfel de îmbunătățiri pentru instituțiile publice este mai eficient decât îmbunătățirile efectuate pentru schimbarea în întregime a sistemelor de încălzire.

Informația cu privire la beneficiarul final va fi prezentată în tabelul de mai jos.

Beneficiar			
Denumirea instituției	IMSP Centrul de Sănătate nr.1		
Adresa instituției	Str. Decebal 101V, mun. Bălți		
Persoană de contact	Pavel FLOREA		
Funcție	Director		
Nr. de telefon	+373 231 75 2 28		
Adresă de email	cmfbalti@ms.md		
Confirmare de acceptare a Auditului Energetic	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Semnătură</td> <td style="width: 50%;">Ștampilă</td> </tr> </table>	Semnătură	Ștampilă
Semnătură	Ștampilă		

Autoritatea Contractantă	
Denumirea organizației	IMSP CENTRUL MEDICILOR DE FAMILIE BĂLȚI
Adresa instituției	str. Decebal 101V, mun. Bălți
Persoană de contact	Pavel FLOREA
Funcția persoanei de contact	Director
Adresă de email	cmfbalti@ms.md

Auditor energetic			
Denumirea companiei	II CHIPAR VICTOR		
Adresa de email a companiei	chiparvictor@gmail.com		
Nr. de telefon al companiei	+373 601 36 403		
Adresă fizică a companiei	Bd. Grigore Vieru 9, of. 503		
Pagina web a companiei			
Numele, prenumele Auditorului	Victor CHIPAR		
Rolul Auditorului - Auditor principal / Auditor	Victor CHIPAR		
Secțiunea / secțiunile raportului de audit elaborată/e de către Auditor	Audit Energetic pentru Clădiri		
Adresa de email a Auditorului	chiparvictor@gmail.com		
Nr. de telefon al Auditorului	+373 796 60 189		
Nr. Auditorului emis de AEE	1		
Data și nr. deciziei AEE privind înregistrarea Auditorului	1/AE din 01.12.2020		
Confirmare de furnizare a AE.	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Semnătură</td> <td style="width: 50%;">Ștampilă</td> </tr> </table>	Semnătură	Ștampilă
Semnătură	Ștampilă		

Sumar executiv

În perioada lunii noiembrie 2025 a fost efectuat auditul energetic la clădirea IMSP Centrul de Sănătate nr.1 din str. Decebal 101V, mun. Bălți al IMSP Centrul Medicilor de Familie Municipală Bălți, pentru a identifica potențialul de eficiență energetică.

În procesul Auditului Energetic au fost propuse și discutate cu Beneficiarul a soluțiilor de eficiență energetică pentru efectuarea analizei și calculelor termotehnice și economice. Pentru obiectul auditat energetic implementarea pachetului integrat de soluții propuse este determinată de starea tehnică avansată de uzură a clădirii, de performanța energetică scăzută a elementelor constructive și a instalațiilor, precum și de neconformarea cu cerințele actuale sanitare, funcționale și energetice aplicabile instituțiilor medicale.

Clădirea analizată înregistrează pierderi semnificative de energie termică prin anvelopă (fațade, acoperiș, planșee peste subsol), cauzate de lipsa sau insuficiența termoizolației, de existența punților termice accentuate și de tâmplăria exterioară depășită tehnic. Aceste deficiențe conduc la subîncălzirea spațiilor, disconfort termic accentuat, creșterea consumului de energie termică și imposibilitatea menținerii regimurilor termice normate pentru activitatea medicală.

Instalațiile interioare de încălzire și distribuție a agentului termic sunt necorespunzătoare din punct de vedere tehnic și funcțional, fiind caracterizate prin lipsa echilibrării hidraulice, reglaj ineficient al temperaturilor, pierderi pe traseele de distribuție și absența automatizării la nivel de clădire. În lipsa unui Punct Termic Individual, instituția nu dispune de posibilitatea adaptării furnizării agentului termic la necesarul real, ceea ce generează consumuri nejustificate și costuri ridicate.

Sistemul de iluminat interior este subdimensionat și neconform, asigurând niveluri de iluminare mult sub cerințele prevăzute de normativele în vigoare pentru spații medicale, afectând direct calitatea actului medical și condițiile de muncă ale personalului. Modernizarea iluminatului este necesară nu numai din considerente energetice, ci și pentru atingerea cerințelor sanitare minime.

În același timp, instituția este complet dependentă de rețeaua publică de energie electrică, fiind expusă direct variabilității tarifelor. Montarea unei instalații fotovoltaice permite compensarea unei părți din consumul intern, reducerea cheltuielilor operaționale și creșterea securității energetice.

Prin urmare, implementarea măsurilor privind:

- termoizolarea fațadelor cu vată minerală de 100 mm;
- construcția/reconstrucția acoperișului tip șarpantă și izolarea planșeului superior cu 200 mm vată minerală;
- termoizolarea planșeului peste subsol pe intrados cu XPS de 100 mm în galeria de deplasare și secțiunea C;
- înlocuirea tâmplăriei existente cu tâmplărie PVC pentacamerală;
- modernizarea instalației interioare de încălzire și izolarea conductelor din subsoluri și canale tehnice;
- montarea unui Punct Termic Individual automatizat;
- modernizarea sistemului de iluminat interior;
- montarea unei instalații fotovoltaice,

este justificată atât din punct de vedere tehnic, energetic și economic, cât și din perspectiva asigurării condițiilor corecte de funcționare a unei instituții medicale, a reducerii consumurilor specifice, a limitării costurilor de exploatare și a alinierii clădirii la cerințele actuale de eficiență energetică și siguranță în exploatare.

Conform rezultatelor obținute în urmă efectuării auditului energetic, există un potențial real de sporire a performanței energetice de la consumul real de energie termică și electrică:

Pachetul de soluții P1 (1+2+3+4)

Economii reale de energie termică	-227620	kWh/an
Economii reale de energie electrică	0	kWh/an
Economii reale în bani	-514.083	lei/an
Investiții în reabilitarea termică a clădirii	14.966.673	lei
Durata de recuperare simplă reală	nedeterminabilă	ani
Rata internă de rentabilitate	sub pragul de profitabilitate	%
Durata de recuperare simplă actualizată	nedeterminabilă	ani

Pachetul de soluții P2 (5+6+7)

Economii reale de energie termică	-472139	kWh/an
Economii reale de energie electrică	-8477	kWh/an
Economii reale în bani	-1114225	lei/an
Investiții în soluții utilaje electrice	2.636.181	lei
Durata de recuperare simplă reală	nedeterminabilă	ani
Rata internă de rentabilitate	sub pragul de profitabilitate	%
Durata de recuperare simplă actualizată	nedeterminabilă	ani

Pachetul de soluții P3 (1+2+3+4+5+6+7+S8)

Economii reale de energie termică	-63052	kWh/an
Economii reale de energie electrică	-18708	kWh/an
Economii reale în bani	-247.746	lei/an
Investiții în soluții utilaje electrice	20.293.854	lei
Durata de recuperare simplă reală	nedeterminabilă	ani
Rata internă de rentabilitate	sub pragul de profitabilitate	%
Durata de recuperare simplă actualizată	nedeterminabilă	ani

Pachetul de soluții P4 (1+2+3+4+5+6+7+8+9)

Economii reale de energie termică	-67501	kWh/an
Economii reale de energie electrică	52777	kWh/an
Economii reale în bani	120915	lei/an
Investiții în soluții utilaje electrice	22.092.729	lei
Durata de recuperare simplă reală	131,8	ani
Rata internă de rentabilitate	sub pragul de profitabilitate	%
Durata de recuperare simplă actualizată	nedeterminabilă	ani

Evaluarea pachetelor de reabilitare energetică a fost realizată atât în condiții normate (conform metodologiei de calcul aplicabile auditului energetic), cât și în condiții reale de exploatare, determinate pe baza consumurilor efectiv înregistrate ale instituției. Diferențele semnificative dintre cele două abordări sunt generate de regimul real de funcționare al clădirii (subîncălzire cronică, durată sezon de încălzire redusă, temperaturi interioare sub normativ), ceea ce conduce, în mod aparent paradoxal, la „economii negative” în momentul aducerii clădirii la un regim corect de exploatare.

În acest context, pachetele de soluții trebuie analizate nu exclusiv prin prisma economiei imediate în bani, ci prin corectarea regimului termic, creșterea confortului interior și conformarea cu cerințele sanitare, concomitent cu evaluarea fezabilității economice pe termen mediu și lung.

Pachetul de soluții P1 cuprinde exclusiv intervenții pasive aplicate asupra anvelopei clădirii, fără a include măsuri asupra instalațiilor interioare sau asupra sistemelor active de reglare și control. Acest pachet vizează reducerea pierderilor de căldură prin elementele de construcție și aducerea caracteristicilor termoenergetice ale clădirii la un nivel conform cerințelor normative actuale.

Intervențiile incluse constau în termoizolarea fațadelor, reabilitarea și termoizolarea acoperișului, izolarea planșeului peste subsol și înlocuirea tâmplăriei existente cu soluții performante din punct de vedere termic și al etanșeității. Investiția totală necesară pentru implementarea acestui pachet este estimată la 14.966.673 lei.

În condiții normate de calcul, aplicarea pachetului P1 conduce la o reducere semnificativă a consumului specific de energie, până la aproximativ 140 kWh/(m²·an), precum și la o scurtare a sezonului de încălzire cu circa 13 zile, ca efect direct al diminuării pierderilor termice prin anvelopă.

Analiza în regim real de exploatare evidențiază însă un comportament diferit. În prezent, clădirea funcționează într-un regim de subîncălzire, cu niveluri de temperatură interioară sub cele prevăzute de normele sanitare și funcționale. Implementarea exclusivă a măsurilor pasive determină corectarea acestei situații, ceea ce conduce implicit la creșterea consumului real de energie pentru aducerea spațiilor la un regim de utilizare normal. Din această cauză, bilanțul energetic strict contabil indică „economii negative” de aproximativ -227.620 kWh/an.

Această valoare nu reflectă o ineficiență a soluțiilor aplicate, ci faptul că, anterior reabilitării, consumul redus era rezultatul unui confort termic necorespunzător. Din punct de vedere economic real, perioada de recuperare a investiției depășește 20 de ani, ceea ce plasează pachetul P1 în afara pragului de fezabilitate ca soluție unică, autonomă.

În concluzie, pachetul P1 este esențial din punct de vedere tehnic, deoarece reduce pierderile structurale de căldură și creează condițiile necesare pentru un regim termic corect și stabil. Totuși, în absența unor măsuri active de modernizare a sistemelor de încălzire, reglare și control, pachetul nu generează beneficii economice directe și nu poate fi considerat suficient ca soluție unică în condiții reale de exploatare.

Pachetul de soluții P2 reunește exclusiv măsuri active aplicate sistemului energetic al clădirii, fără intervenții asupra anvelopei termice. Acesta include modernizarea instalației interioare de încălzire (S5), izolarea termică a conductelor agentului termic din subsoluri și canale tehnice (S6) și montarea unui Punct Termic Individual automatizat (S7). Investiția totală estimată pentru implementarea acestui pachet este de 2.636.181 lei.

Modernizarea instalației interioare de încălzire presupune înlocuirea rețelelor și echipamentelor existente cu un sistem bitubular dimensionat corect, echilibrat hidraulic și prevăzut cu elemente de reglaj, ceea ce permite controlul debitului și distribuția uniformă a agentului termic. Izolarea conductelor reduce pierderile de căldură în spațiile neîncălzite, iar montarea Punctului Termic Individual asigură prepararea agentului termic adaptat sarcinii reale, reglaj automat în funcție de temperatura exterioară, controlul consumurilor și o funcționare stabilă a instalațiilor.

Analiza rezultatelor obținute evidențiază însă un aspect esențial: aplicarea izolată a măsurilor active pe o clădire cu anvelopă termică neizolată nu conduce la economii reale de energie. Din contră, prin introducerea unui sistem corect dimensionat și reglat, clădirea trece de la un regim de subîncălzire la un regim de funcționare conform cerințelor normative de confort termic. Acest fapt determină o creștere a consumului util de energie termică, necesară pentru menținerea temperaturilor interioare normate.

În bilanțul energetic real, această corecție a regimului de funcționare se reflectă prin „economii negative”, atât la energia termică, cât și la energia electrică, ca urmare a funcționării continue și corecte a pompelor, automatizărilor și echipamentelor auxiliare. În aceste condiții, durata de recuperare a investiției devine nedeterminabilă, iar rata internă de rentabilitate se situează sub pragul de profitabilitate acceptat pentru proiecte investiționale.

În concluzie, pachetul P2 nu este fezabil nici din punct de vedere tehnic, nici economic ca soluție independentă. Implementarea sa înainte de reabilitarea termică a anvelopei conduce la creșterea consumurilor și la utilizarea ineficientă a investiției. P2 poate fi justificat și aplicat doar ca etapă ulterioară, după reducerea pierderilor de căldură prin elementele de construcție, când sarcina termică a clădirii este stabilizată la un nivel redus și controlabil.

Pachetul de soluții P3 constituie prima variantă de reabilitare abordată într-o manieră coerentă și logică din punct de vedere tehnic, întrucât integrează simultan măsuri pasive asupra anvelopei clădirii și măsuri active asupra instalațiilor interioare de încălzire și iluminat S1 + S2 + S3 + S4 + S5 + S6 + S7 + S8. Pachetul include termoizolarea fațadelor, reconstrucția acoperișului și izolarea planșeelor, înlocuirea tâmplăriei, modernizarea instalației de încălzire, izolarea conductelor agentului termic, montarea unui Punct Termic Individual automatizat și modernizarea sistemului de iluminat interior.

Valoarea totală estimată a investiției pentru implementarea pachetului P3 este de aproximativ 20.293.854 lei. Ca urmare a aplicării tuturor măsurilor incluse, consumul specific estimat de energie termică se reduce semnificativ, ajungând la circa 108 kWh/(m²·an), valoare care indică o îmbunătățire substanțială a performanței energetice a clădirii comparativ cu situația inițială.

Analiza rezultatelor în condiții reale de exploatare evidențiază însă un comportament specific clădirilor aflate inițial în regim de subîncălzire. După implementarea pachetului P3, consumul util de energie crește pentru a asigura temperaturile interioare normate și nivelurile corecte de iluminare impuse de cerințele sanitare și tehnice aplicabile instituțiilor medicale. În consecință, bilanțul strict contabil indică economii reale negative, respectiv:

- creșterea consumului de energie termică cu aproximativ 63.052 kWh/an;
- creșterea consumului de energie electrică cu circa 18.708 kWh/an, determinată în principal de modernizarea iluminatului și de funcționarea completă a instalațiilor active;
- un impact financiar negativ de aproximativ 247.746 lei/an.

Ca efect al acestor valori, durata de recuperare simplă, atât reală, cât și actualizată, devine nedeterminabilă, iar rata internă de rentabilitate se situează sub pragul minim de profitabilitate. Aplicând criteriul de evaluare economică a proiectelor investiționale $\Delta CTA > 0$, rezultă că pachetul P3 nu poate fi considerat fezabil din punct de vedere economic în condițiile reale de funcționare ale clădirii.

Această concluzie nu indică o soluție tehnic greșită, ci reflectă faptul că investiția generează în primul rând o corectare a nivelului de confort și a condițiilor de exploatare, nu o reducere imediată a cheltuielilor. Pachetul P3 asigură un regim de funcționare conform normativelor, elimină subîncălzirea și sub iluminarea spațiilor și aduce clădirea la un standard tehnic adecvat, însă aceste beneficii se realizează cu costul unui consum energetic real mai mare decât cel istoric, artificial redus.

În concluzie, P3 este un pachet complet și corect din punct de vedere tehnic, dar nu este justificat economic ca variantă finală, în lipsa unor măsuri suplimentare de compensare a consumurilor, precum producerea locală de energie electrică sau reducerea suplimentară a sarcinilor energetice.

Pachetul de soluții P4 reprezintă varianta de reabilitare energetică integrală, care combină toate măsurile pasive și active analizate cu producerea locală de energie electrică. Acest pachet integrează intervențiile asupra anvelopei clădirii, modernizarea completă a sistemului de încălzire, izolarea distribuțiilor, montarea Punctului Termic Individual, modernizarea sistemului de iluminat interior și implementarea unei instalații fotovoltaice pentru autoconsum (S1–S9).

Valoarea totală estimată a investiției este de aproximativ 22.092.729 lei, fiind cea mai ridicată dintre variantele analizate, dar corespunzătoare nivelului maxim de complexitate tehnică și performanță energetică.

Componenta fotovoltaică este dimensionată în funcție de constrângerile reale ale clădirii. Puterea instalată este de 70,2 kW, limitată de suprafața disponibilă a acoperișului și de efectele de umbră. Producția anuală estimată este de circa 71.485 kWh/an, din care cea mai mare parte este consumată intern, contribuind direct la reducerea consumului de energie electrică preluate din rețea.

În condiții reale de exploatare, aplicarea pachetului P4 conduce la următoarele rezultate:

- creșterea consumului util de energie termică cu 67.501 kWh/an, determinată de eliminarea sub încălzirii și funcționarea clădirii în regim normat;
- reducerea consumului net de energie electrică cu 52.777 kWh/an, ca efect al compensării prin producția fotovoltaică;
- o economie financiară reală de aproximativ 120.915 lei/an, rezultată din diminuarea achiziției de energie electrică din rețeaua publică;
- durata de recuperare simplă reală de 131,8 ani, iar durata de recuperare actualizată rămâne nedeterminabilă, cu o rată internă de rentabilitate sub pragul de profitabilitate.

Deși indicatorii strict economici evidențiază o recuperare foarte lungă a investiției, pachetul P4 nu trebuie interpretat exclusiv prin prisma criteriilor financiare clasice. Acesta este pachetul care asigură cel mai ridicat nivel de performanță energetică, reduce dependența de furnizorii externi, stabilizează costurile pe termen lung și crește reziliența clădirii la variațiile tarifare și la riscurile energetice.

Analiza comparativă a pachetelor de măsuri evidențiază clar că performanța energetică a clădirii nu poate fi evaluată corect exclusiv prin prisma indicatorilor economici pe termen scurt, ci trebuie interpretată în raport cu starea reală de exploatare, nivelul de confort interior și cerințele tehnice și sanitare aplicabile unei instituții medicale.

Pachetele P1 și P2, considerate separat, sunt necesare din punct de vedere tehnic, însă se dovedesc nefezabile economic în condiții reale. Aplicarea lor conduce la corectarea unei stări de subîncălzire și subutilizare a instalațiilor, ceea ce generează „economii negative” în bilanțul strict contabil. Acest rezultat nu indică ineficiența măsurilor, ci reflectă trecerea clădirii la un regim de funcționare conform normelor de confort și siguranță.

Pachetul P3 reprezintă prima variantă coerentă și completă din punct de vedere tehnic, întrucât integrează atât reabilitarea anvelopei, cât și modernizarea sistemelor active de încălzire și iluminat. Din punct de vedere funcțional, acesta asigură atingerea parametrilor normativi de confort și reduce semnificativ pierderile energetice. Totuși, în condiții reale de exploatare, pachetul nu generează economii financiare directe și nu îndeplinește criteriul strict de profitabilitate investițională.

Pachetul P4 constituie soluția energetică integrală și strategică pentru clădire. Prin includerea producției locale de energie electrică din surse fotovoltaice, acesta reduce dependența de rețeaua publică, stabilizează costurile de exploatare și crește securitatea energetică pe termen lung. Deși investiția inițială este cea mai ridicată, iar perioada de recuperare este foarte mare din perspectivă strict financiară, P4 oferă cel mai înalt nivel de performanță energetică, reziliență economică și adaptabilitate la evoluțiile viitoare ale prețurilor la energie.

În concluzie, din punct de vedere tehnic și funcțional, implementarea pachetelor integrate este indispensabilă pentru aducerea clădirii la un nivel corespunzător de confort și eficiență. Din punct de vedere economic, soluțiile trebuie privite ca investiții strategice în infrastructură publică, cu beneficii majore asupra condițiilor de exploatare, siguranței energetice și durabilității pe termen lung, mai degrabă decât ca proiecte orientate exclusiv spre recuperarea rapidă a capitalului investit.

Tabelul 1. Un rezumat scurt al rezultatelor AE la condiții normate

Nr.	Descrierea măsurii	Investiție	Economii estimate de la condiții normate					Perioada de rambursare teoretică		Reducerea teoretică emisii de CO ₂ [tCO ₂ /an]	Propus spre implementare
		[MDL]	Termică [kWh/an]	[%]	Electrică [kWh/an]	[%]	[lei/an]	Simplă	Actualizată		
Măsuri de Eficiența energetică și Energia regenerabilă											
1	Termoizolarea fațadelor cu vată minerală (MW) cu grosimea de 100 mm	5.453.547	122922	10,1%	0	0,0%	277.623	19,6	21,8	34,0	Da
2	Construcția/reconstrucția acoperișului șarpant și termoizolarea planșeului cu vată minerală (MW) cu grosimea de 200 mm	7.855.713	132007	10,8%	0	0,0%	298.141	26,3	30,1	36,6	Da
3	Termoizolarea planșeului peste subsol pe intrados cu polistiren extrudat (XPS) cu grosimea de 100 mm galeria de deplasare și secțiunea C	603.052	32093	2,6%	0	0,0%	72.483	8,3	8,7	8,9	Da
4	Înlocuirea tâmplăriei de lemn existente cu tâmplărie cu tocuri și cercevele din PVC în sistem pentacameră	1.054.361	210758	17,3%	0	0,0%	476.003	2,2	2,2	58,4	Da
5	Modernizarea instalației interioare de încălzire	2.278.344	140400	11,5%	0	0,0%	317.097	7,2	7,4	38,9	Da
6	Izolarea termică a conductelor agentului termic din subsoluri și canale tehnice	73.692	24586	2,0%	0	0,0%	55.530	1,3	1,4	6,8	Da
7	Montarea Punct Termic Individual	284.145	100108	8,2%	-8477	-6,0%	178.486	1,6	1,6	25,4	Da
8	Modernizare sistem iluminat interior	2.794.000	5510	0,5%	-10230	-7,2%	-45.007	-62,1	-	-1,3	Da
9	Montare instalație PV-fotovoltaică	1.798.875	0	0,0%	71485	50,2%	379.103	4,2	5,6	19,7	Da
10	Pachetul de soluții P1 (S1+S2+S3+S4)	14.966.673	498346	40,8%	0	0,0%	1.125.526	13,3	14,2	138,0	Da
11	Pachetul de soluții P2 (S5+S6+S7)	2.636.181	253827	20,8%	-8477	-6,0%	525.384	5,0	5,1	68,0	Da
12	Pachetul de soluții P3 (S1+S2+S3+S4+S5+S6+S7+S8)	20.396.854	662915	54,3%	-18708	-13,1%	1.391.862	14,6	15,4	178,5	Da
13	Pachetul de soluții P4 (S1+S2+S3+S4+S5+S6+S7+S8+S9)	22.195.729	658466	53,9%	52777	37,1%	1.760.916	12,3	13,3	196,9	Da

Măsuri de protecție, alte investiții											
1											Da
2											Da
3											Da
	Total										
	Total propus spre implementare	22.195.729	658466	53,9%	52777	37,1%	1760916	12,3	13,3	196,9	

Tabelul 2. Un rezumat scurt al rezultatelor AE la condiții reale

Nr.	Descrierea măsurii	Investiție	Economii estimate de la condiții reale					Perioada de rambursare teoretică		Reducerea teoretică emisii de CO ₂ [tCO ₂ /an]	Propus spre implementare
		[MDL]	Termică [kWh/an]	[%]	Electrică [kWh/an]	[%]	[lei/an]	Simplă	Actualizată		
Măsurile de Eficiență energetică și Energia regenerabilă											
1	Termoizolarea fațadelor cu vată minerală (MW) cu grosimea de 100 mm	5.453.547	-603045	-121,6%	0	0,0%	-1.361.985	-4,0	-	-167,0	Da
2	Construcția/reconstrucția acoperișului șarpant și termoizolarea planșeului cu vată minerală (MW) cu grosimea de 200 mm	7.855.713	-593960	-119,8%	0	0,0%	-1.341.467	-5,9	-	-164,5	Da
3	Termoizolarea planșeului peste subsol pe intrados cu polistiren extrudat (XPS) cu grosimea de 100 mm galeria de deplasare și secțiunea C	603.052	-693874	-140,0%	0	0,0%	-1.567.125	-0,4	-	-192,2	Da
4	Înlocuirea tâmplăriei de lemn existente cu tâmplărie cu tocuri și cercevele din PVC în sistem pentacameră	1.054.361	-515208	-103,9%	0	0,0%	-1.163.606	-0,9	-	-142,7	Da
5	Modernizarea instalației interioare de încălzire	2.278.344	-585567	-118,1%	0	0,0%	-1.322.511	-1,7	-	-162,2	Da
6	Izolarea termică a conductelor agentului termic din subsoluri și canale tehnice	73.692	-701381	-141,5%	0	0,0%	-1.584.079	0,0	-	-194,3	Da
7	Montarea Punct Termic Individual	284.145	-625858	-126,2%	-8477	-6,0%	-1.461.122	-0,2	-	-175,7	Da
8	Modernizare sistem iluminat interior	2.794.000	-720457	-145,3%	-10230	-7,2%	-1.684.615	-1,6	-	-202,4	Da
9	Montare instalație PV-fotovoltaică	1.798.875	0	0,0%	71485	50,2%	378.710	4,2	5,6	19,7	Da
10	Pachetul de soluții P1 (S1+S2+S3+S4)	14.966.673	-227620	-45,9%	0	0,0%	-514.083	-29,1	-	-63,1	Da
11	Pachetul de soluții P2 (S5+S6+S7)	2.636.181	-472139	-95,2%	-8477	-6,0%	-1.114.225	-2,4	-	-133,1	Da
12	Pachetul de soluții P3 (S1+S2+S3+S4+S5+S6+S7+S8)	20.396.854	-63052	-12,7%	-18708	-13,1%	-247.746	-82,1	-	-22,6	Da
13	Pachetul de soluții P4 (S1+S2+S3+S4+S5+S6+S7+S8+S9)	22.195.729	-67501	-13,6%	52777	37,1%	120.915	131,8	-	-4,2	Da

Măsuri de protecție, alte investiții											
1											Da
2											Da
3											Da
	Total										
	Total propus spre implementare	22.195.729	-67501	-13,6%	52777	37,1%	120915	131,8	-	-4,2	

Notă explicativă:

Economii teoretice - Diferența dintre consumul de energie teoretic calculat în baza condițiilor standardizate (normate) până la renovare și consumul de energie teoretic calculat în baza condițiilor standardizate (normate) după renovare. Perioadele de rambursare teoretice sunt acceptate de obicei de stat și de donatorii mari, sau programele Instituțiilor Financiare Internaționale.

Economii reale - Diferența dintre consumul de energetic real bazat pe condiții actuale până la renovare (în baza facturilor - media pentru ultimii 3 ani) și consumul de energie teoretic calculat în baza condițiilor standardizate (normate) după renovare. Perioadele de rambursare actuală sunt acceptate de obicei de bănci și beneficiarii individuali;

Economii calibrate - Diferența dintre consumul de energie real bazat pe condițiile actuale până la renovare (în baza facturilor - media pentru ultimii 3 ani) și consumul de energie simulat în baza condițiilor actuale după renovare. Consumul de energie simulat în baza condițiilor actuale după renovare va fi calculat prin aplicarea coeficientului de calibrare față de consumul de energie real în baza condițiilor actuale până la renovare (în baza facturilor - media pentru ultimii 3 ani). Coeficientul de calibrare va fi stabilit prin împărțirea consumului de energie teoretic calculat în baza condițiilor standardizate (normate) după renovare la consumul de energie teoretic calculat în baza condițiilor standardizate (normate) până la renovare. Perioadele de rambursare calibrată sunt acceptate de obicei de beneficiarii individuali;

Perioada de recuperare a investiției - va fi calculată în baza economiilor de energie finale. Economii monetare brute vor fi calculate ca fiind diferența dintre economiile monetare anuale parvenite datorită reducerii consumului de energie și costurile de mentenanță posibile;

Emisii de CO₂ – pentru calculul emisiilor de CO₂ se vor utiliza factorii de conversie din Anexa D la NCM M.01.02-2016. Utilizarea altor factori de emisie trebuie să fie argumentată corespunzător și să existe un motiv clar de ce au fost utilizați alți factori decât cei din Anexa D la NCM M.01.02-2016 (de ex. pentru energia electrică din rețea, etc.)

1 DESCRIEREA CLĂDIRII

1.1 Prezentarea generală a clădirii

Clădirea expertizată este clădirea IMSP Centrul de Sănătate nr. 1 din municipiul Bălți, este o instituție medico-sanitară publică ce activează în componența IMSP Centrul Medicilor de Familie Municipal Bălți (IMSP CMFM Bălți). Instituția este o instituție medico-sanitară publică, finanțată în principal din mijloacele Companiei Naționale de Asigurări în Medicină (CNAM) și se află în subordinea Ministerului Sănătății al Republicii Moldova. IMSP Centrul de Sănătate nr. 1 Bălți dispune de ștampilă cu Stema de Stat, conturi trezoreriale, precum și de toate atribuțiile legale aferente statutului de persoană juridică de drept public.

În activitatea sa, IMSP Centrul de Sănătate nr. 1 Bălți se conduce de Constituția Republicii Moldova, Legea ocrotirii sănătății nr. 411-XIII din 28.03.1995, Legea nr. 10-XVI din 03.02.2009 privind supravegherea de stat a sănătății publice, alte legi și acte normative ale Republicii Moldova, hotărârile Guvernului, actele normative ale Ministerului Sănătății, ale administrației publice locale, regulamentele sanitare, standardele naționale aplicabile, precum și de regulamentul intern al instituției.

IMSP Centrul de Sănătate nr. 1 Bălți este persoană juridică din momentul fondării și înregistrării de stat în conformitate cu legislația în vigoare. Instituția are caracter nelucrativ (non-profit) și își desfășoară activitatea pe principiul finanțării prin sistemul de asigurări obligatorii de asistență medicală, în conformitate cu contractele încheiate cu CNAM. Durata de activitate a IMSP Centrului de Sănătate nr. 1 Bălți este nelimitată în timp, iar aria de deservire cuprinde populația municipiului Bălți și localitățile arondate, conform planificării teritoriale a asistenței medicale primare.

Scopul principal al IMSP Centrului de Sănătate nr. 1 Bălți constă în ameliorarea stării de sănătate a populației prin dezvoltarea și consolidarea continuă a asistenței medicale primare bazate pe principiile medicinei de familie, cu accent prioritar pe prevenirea bolilor, depistarea precoce a afecțiunilor și monitorizarea pacienților cu maladii cronice.

Pentru realizarea acestui scop, instituția își propune următoarele obiective generale:

- asigurarea accesului echitabil al populației la servicii de asistență medicală primară de calitate;
- sporirea calității serviciilor medicale prin îmbunătățirea nivelului profesional și tehnologic, orientat spre siguranța pacientului;
- realizarea măsurilor de profilaxie, tratament și supraveghere medicală în condiții de ambulator și la domiciliu;
- asigurarea continuității și succesivității procesului curativ-diagnostic prin colaborarea cu alte instituții medico-sanitare din teritoriu;
- eficientizarea activității instituției prin utilizarea rațională a resurselor umane, financiare și energetice.

În vederea atingerii obiectivelor stabilite, IMSP Centrul de Sănătate nr. 1 Bălți exercită următoarele atribuții funcționale principale: planificarea și prestarea serviciilor de asistență medicală primară în cadrul asigurării obligatorii de asistență medicală; realizarea măsurilor de prevenție, diagnostic, tratament și monitorizare a pacienților; acordarea asistenței medicale la domiciliu pentru categoriile de persoane stabilite de actele normative; prescripția și monitorizarea tratamentului medicamentos, inclusiv a medicamentelor compensate; referirea pacienților către serviciile medicale specializate; gestionarea și raportarea indicatorilor medico-statistici; implementarea tehnologiilor moderne și a protocoalelor clinice aprobate; administrarea patrimoniului instituției conform legislației în vigoare.

Serviciile medicale sunt prestate în conformitate cu Nomenclatorul instituțiilor medico-sanitare, aprobat de Ministerul Sănătății, și includ spectrul complet de servicii de asistență medicală primară, respectiv servicii profilactice, curative, de urgență și activități de suport, desfășurate în regim de ambulator sau la domiciliu, în limitele competențelor stabilite pentru medicul de familie și echipa sa.

Conform datelor furnizate de administrația instituției, pentru anul 2024 numărul mediu scriptic de personal medico-sanitar este de ordinul câtorva sute de angajați, iar volumul anual de vizite ale pacienților este caracteristic unui centru urban de sănătate de importanță municipală, depășind ordinul zecilor de mii de vizite pe an.

Clădirea expertizată este IMSP Centrul de Sănătate Nr. 1 Bălți ce a fost dată în exploatare în anul 1984. Numărul normalizat de persoane conform datelor obținute de la administrația instituției este:

- Număr mediu scriptic cadre medicale 276 persoane;
- Număr de vizite pe an 2024 au fost 110000 vizite/an;
- Număr mediu persoane deservite pe oră 55 persoane/oră.

Regimul de funcționare acoperă zilele lucrătoare între orele 08:00–19:00 și sâmbăta 08:00–13:00, asigurând accesibilitatea serviciilor medicale pentru populația municipiului.

1.2 Elemente de alcătuire arhitecturală

Clădirea expertizată, din punct de vedere al tipologiei construcțiilor civile, se caracterizează prin următoarele elemente specifice de amplasare și funcționare:

- Condiții climatice IIB
- Zona teritorială - urbană
- Temperatura de calcul a aerului rece exterior parametru A -7⁰C
- Temperatura de calcul a aerului rece exterior parametru B -18⁰C
- Presiunea dinamică de bază stabilizată a vântului 0,3 pa
- Intensitatea seismică a raionului 7 grade
- Modul de funcționare – colectiv
- Regim înălțime – mediu
- Categoria de importanță – II

Clădirea expertizată, din punct de vedere tehnic, se caracterizează printr-un set de particularități funcționale și de siguranță care influențează atât exploatarea, cât și evaluarea performanței energetice:

- Nu se utilizează focul deschis în incinta clădirii.
- Încălzirea se face de la rețeaua termică centralizată orășenească, cu evidența energiei termice prin contor per complex de clădiri.
- Nu există instalație de paratrăsnet.
- Există instalație de hidranți interiori.
- Clădirea este racordată la rețeaua orășenească de apă.
- Paza clădirii se asigură 24 ore din 24 ore cu firmă de pază.
- Clădirea are sistem de supraveghere video cu monitorizare în incintă și exterior.
- Pompierii se pot deplasa până la locație în aproximativ 5-10 min.
- Clădirea se află în zonă inundabilă.
- Clădirea nu se află într-o zonă în care se produc alunecări de teren.

Tabelul 3. Date de intrare generale pentru calcule

Descriere	Unitate	Valoare
Suprafața totală netă încălzită a podelelor	[m ²]	5184,9
Volumul total net încălzit	[m ³]	15856,9
Suprafața totală netă răcită a podelelor (în caz că există)	[m ²]	
Durata sezonului de încălzire (conform NCM M.01.02:2016, Anexa A)	[zile]	191
Temperatura medie interioară pe parcursul sezonului de încălzire în afara orelor de operare (standardizată)	[°C]	14
Temperatura medie interioară pe parcursul sezonului de încălzire în timpul orelor de operare (standardizată)	[°C]	20
Temperatura exterioară medie pe parcursul sezonului de încălzire (conform NCM M.01.02:2016, Anexa A)	[°C]	1
Temperatura celor mai reci 5 zile calendaristice (temperatura utilizată pentru dimensionarea sistemelor, conform SNIP 2.01.01-82)	[°C]	-18
Perioada de operare pe parcursul sezonului de încălzire	[ore/an]	4584
Perioada de repaus pe parcursul sezonului de încălzire	[ore/an]	0
Ore de lucru pe zi	[ore/zi]	11
Media entalpiei aerului interior pe parcursul perioadei de răcire pentru +24 ° C și umiditatea relativă de 50%.	[kJ/kg]	48,4
Media entalpiei aerului exterior pe parcursul sezonului de răcire	[kJ/kg]	59,5
Temperatura exterioară pe parcursul celei mai calzi zile de vară (temperatura utilizată pentru dimensionarea sistemelor).	[°C]	
Numărul mediu de persoane în clădire	[Nr. de persoane]	331
Consum specific anual de energie termică per utilizator	[kWh/(pers·an)]	1498
Consum specific anual de energie electrică per utilizator	[kWh/(pers·an)]	430

Clădirea IMSP Centrul de Sănătate nr. 1 din municipiul Bălți este un complex medico-sanitar public de mari dimensiuni, realizat conform tehnologiilor constructive specifice perioadei de edificare, având o structură mixtă compusă din panouri prefabricate din beton armat și zidărie portantă din calcar. Ansamblul este alcătuit din mai multe corpuri funcționale distincte, interconectate, fiecare având roluri constructive și energetice diferite.

Corpul principal al clădirii este constituit din două secțiuni majore – secțiunea A și secțiunea B, realizate în sistem industrializat din panouri prefabricate din beton armat, cu planșee din beton armat și pereți exteriori portanți prefabricați. Regimul de înălțime al corpului principal este S+E1+E2+E3+E4+ET. Înălțimea utilă a nivelurilor încălzite (parter și etaje) este de 2,90 m, înălțimea utilă a subsolului este 3,15 m, iar înălțimea etajului tehnic este de 2,15 m. Etajul tehnic este amplasat deasupra etajului 4 și este destinat exclusiv instalațiilor clădirii.

Secțiunea A are o formă dreptunghiulară, cu dimensiuni în plan de 43,06 × 17,55 m. Aceasta reprezintă una dintre părțile structurale dominante ale clădirii și concentrează o parte semnificativă din suprafața utilă încălzită.

Structura este realizată integral din panouri prefabricate din beton armat, atât pentru pereții exteriori, cât și pentru cei interiori portanți. Planșeele sunt din beton armat prefabricat. Compartimentarea este organizată longitudinal, cu coridoare continue care asigură distribuția către cabinete medicale, birouri, spații de tratament și încăperi auxiliare.

Secțiunea A a clădirii IMSP Centrul de Sănătate nr. 1 Bălți prezintă termoizolare parțială a anvelopei. Suprafețele opace ale fațadelor orientate Nord-Vest și Sud-Est sunt izolate pe exterior cu polistiren expandat (EPS) cu grosimea de 100 mm, aplicat peste panourile prefabricate din beton armat, sub formă de sistem termoizolant exterior. Celelalte fațade ale secțiunii A nu dispun de termoizolație exterioară continuă.

Secțiunea B are o formă rectangulară, cu dimensiuni în plan de $37,06 \times 17,55$ m, fiind realizată în același sistem constructiv ca secțiunea A, respectiv panouri prefabricate din beton armat.

Funcțional, secțiunea B adăpostește spații medicale și administrative similare, compartimentate pe nivele identice ca regim de înălțime și organizare. Din punct de vedere structural și termic, această secțiune prezintă caracteristici similare secțiunii A, inclusiv o inerție termică ridicată, dar și pierderi semnificative de căldură prin elementele opace neizolate.

Secțiunea B a clădirii IMSP Centrul de Sănătate nr. 1 Bălți prezintă termoizolare parțială a anvelopei. Suprafețele opace ale fațadelor orientate Nord-Est și Sud-Est sunt izolate pe exterior cu polistiren expandat (EPS) cu grosimea de 100 mm, aplicat peste panourile prefabricate din beton armat, sub formă de sistem termoizolant exterior. Celelalte fațade ale secțiunii B, precum și întreaga secțiune A, nu dispun de termoizolație exterioară continuă.

Galeria de deplasare G - secțiunile A și B sunt legate constructiv de secțiunea C printr-o galerie de deplasare realizată din zidărie portantă din piatră de calcar. La momentul evaluării, galeria nu este utilizată, nu dispune de sistem de încălzire, iluminat sau alte utilități funcționale și se află într-o stare tehnică nesatisfăcătoare, necesitând reparație capitală.

Din punct de vedere energetic, galeria de deplasare a fost inițial prevăzută și utilizată ca spațiu tampon slab încălzit. În prezent, însă, din considerente economice, alimentarea cu energie termică și electrică a fost sistată integral, iar galeria nu mai este utilizată funcțional și se comportă energetic ca spațiu neîncălzit.

În bilanțul energetic s-a luat în considerare regimul actual și real de exploatare, elementele de construcție aferente galeriei fiind tratate ca separație între spațiu încălzit și spațiu neîncălzit.

Secțiunea C are formă dreptunghiulară, cu dimensiunile de aproximativ $25,00 \times 10,00$ m, fiind realizată din zidărie portantă din piatră de calcar. Conform concepției inițiale, această secțiune a fost destinată funcționării ca bazin pentru proceduri balneare. În prezent, spațiul nu este utilizat, bazinul fiind dezafectat, iar starea tehnică generală este nesatisfăcătoare, cu finisaje deteriorate, instalații demontate sau nefuncționale și degradări vizibile ale elementelor constructive.

Secțiunea C nu este exploatată în regim încălzit, iar din punct de vedere funcțional se încadrează ca spațiu neutilizat, aflat în afara activității medicale curente, necesitând reparații capitale pentru o eventuală reutilizare.

Sub secțiunea C este amplasat un subsol neîncălzit, care nu face parte din volumul termic protejat al clădirii. În bilanțul energetic, planșeul dintre secțiunea C și subsol se tratează ca element de separare între spațiu neîncălzit și spațiu neîncălzit, respectiv fără aport termic activ, contribuind însă la pierderi prin contact cu mediul rece.

Garajul I este anexată o clădire pe latura sud-estică a secțiunii C, realizată din zidărie de calcar, cu dimensiunile în plan de $18,10 \times 10,00$ m. Garajul include încăperi de servicii și 5 boxe pentru autovehicule.

Clădirea garajului dispune de încălzire organizată, fiind încadrată energetic ca spațiu încălzit, însă nu are subsol. Din punct de vedere termic, acesta reprezintă un volum distinct, adiacent clădirii principale, cu un regim de exploatare diferit.

Analiza situației reale de exploatare arată existența unor spații neîncălzite sau neutilizate care generează pierderi suplimentare de căldură prin elementele de separare față de spațiile încălzite. Lipsa continuității termoizolației, degradarea elementelor constructive și sistarea alimentării cu energie în anumite zone reduc eficiența energetică globală a clădirii.

În condițiile actuale, performanța energetică a imobilului este limitată, iar pentru îmbunătățirea acesteia sunt necesare intervenții de reabilitare termică coerente, adaptate regimului real de utilizare a fiecărei secțiuni, precum și luarea unei decizii funcționale clare privind reactivarea sau excluderea definitivă a spațiilor neutilizate din volumul termic protejat.

Figura 1. Vederea instituției pe centru pe site-ul geoportal.md



Blocurile sunt prevăzute ferestre pe direcțiile N-V, N-E, S-E, S-V la fiecare etaj. Înălțimile de nivel pe blocuri sunt :

Secțiunea A

- Subsol: 3,45 m
- Soclu: 2,20 m (mediu ponderat)
- Etajul 1: 3,30 m
- Etajul 2: 3,30 m
- Etajul 3: 3,30 m
- Etajul 4: 3,30 m
- Etajul Tehnic: 2,70 m (h_{parapet} : 0,40 m)

Secțiunea A

- Subsol: 3,45 m
- Soclu: 1,35 m (mediu ponderat)
- Etajul 1: 3,30 m
- Etajul 2: 3,30 m
- Etajul 3: 3,30 m
- Etajul 4: 3,30 m
- Etajul Tehnic: 2,70 m (h_{parapet} : 0,40 m)

Galeria de deplasare G

- Subsol: 2,40 m
- Soclu: 0,90 m (mediu ponderat)
- Etajul 1: 3,80 m (h_{parapet} : 0,80 m, mediu ponderat)

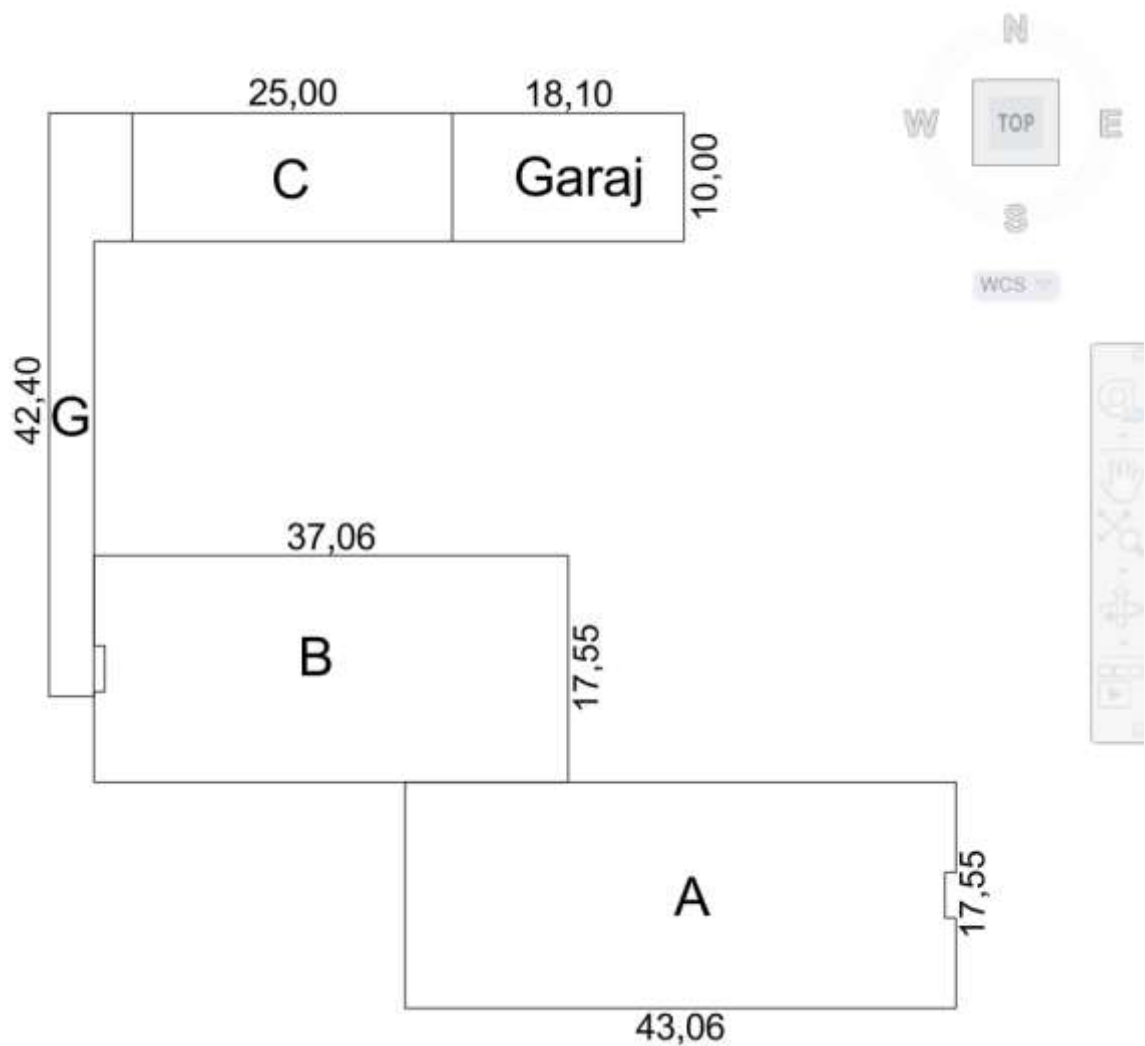
Sectiunea C

- Subsol: 2,00 m
- Soclu: 0,90 m (mediu ponderat)
- Etajul 1: 6,00 m (h_{parapet} : 0,80 m, mediu ponderat)

Garaj I

- Soclu: 0,30 m
- Etajul 1: 5,70 m (h_{parapet} : 0,80 m, mediu ponderat)

Figura 2. Prezentarea grafică în plan a clădirii auditate



În Tabelul 4 sunt prezentate datele generale referitoare la geometria și dimensiunile anvelopei clădirii, evidențiind parametrii esențiali precum suprafața desfășurată, volumul construit, înălțimea liberă a spațiilor, precum și suprafețele și tipurile de închideri utilizate pentru pereți, acoperișuri și planșee.

Tabelul 4. Informație generală cu privire la clădire

Datele generale despre clădire	Unit	Secțiunea A	Secțiunea B	Galeria de deplasare	Secțiunea C	Garaj I	TOTAL Secțiuni
Suprafața totală brută a clădirii	m ²	4514,5	3948,4	382,0	500,0	181,0	9525,9
Volumul total brut a clădirii	m ³	14549,8	12722,6	1184,2	2000,0	1086,0	31542,7
Suprafața totală netă a clădirii	m ²	3833,4	3287,1	261,6	427,6	142,4	7952,1
Volumul total net a clădirii	m ³	10770,2	9199,2	667,0	1389,9	811,8	22838,1
Suprafața net utilă încălzită	m ²	2523,4	2176,5	130,8	211,8	142,4	5184,9
Volumul total net încălzit	m ³	7317,9	6311,8	392,3	1023,0	811,8	15856,9
Suprafața pereți exteriori	m ²	1281,6	1172,9	266,1	281,3	221,7	3223,6
Suprafața soclu	m ²	239,1	115,7	72,2	45,0	13,9	485,9
Suprafața perete exterior contact cu sol	m ²	151,5	229,4	151,8	77,0	0,0	609,7
Suprafața planșeu tavan Piramidal	m ²	0,0	0,0	149,5	221,3	158,0	528,8
Suprafața planșeu tavan Plat	m ²	709,1	606,2	0,0	0,0	0,0	1315,3
Suprafața pardoseală peste subsol	m ²	635,8	536,5	130,8	215,8	0,0	1518,9
Suprafața pardoseală peste sol	m ²	71,8	72,6	18,7	5,5	158,0	326,6
Suprafața totală ferestre	m²	412,6	323,5	34,8	49,7	4,0	824,5
Suprafața ferestre PVC FE1	m ²	325,2	272,4	1,6	0,0	0,0	599,2
Suprafața ferestre lemn FE2	m ²	58,0	31,5	33,2	49,7	4,0	176,3
Suprafața ferestre aluminiu FE3	m ²	29,4	19,6	0,0	0,0	0,0	49,0
Suprafața blocuri de sticlă FE4	m ²	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Suprafața goluri subsol FE5	m ²	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Suprafața totală uși	m²	34,0	6,2	3,9	0,0	37,7	81,8
Suprafața uși PVC UE1	m ²	31,7	6,2	0,0	0,0	0,0	37,8
Suprafața uși lemn UE2	m ²	2,3	0,0	3,9	0,0	2,7	9,0
Suprafața uși metal UE3	m ²	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	35,0

1.3 Anvelopa clădirii

1.3.1 Pereții secțiunile A și B

Structura de rezistență a tuturor blocurilor sunt formate din cadre de noduri rigide în ambele părți și a unui tronson deasupra cotei 0,00 este alcătuită astfel:

- elemente verticale - pereți structurali exteriori din construcții prefabricate din beton armat cu cheramzit seria ИС-004 cu grosimea de 350 mm.
- elemente orizontale – planșee cu plăci din panouri prefabricate din beton armat cu goluri rezemate pe pereții longitudinali ai blocului;
- scara este realizată din elemente prefabricate.

Fundamentul – Sub coloane sunt prevăzute fundații din beton armat monolit de tip cuzinet, iar benzile fundațiilor sunt realizate din planșee cu plăci din panouri prefabricate. Fundațiile aferente pereților structurali se află într-o stare tehnică satisfăcătoare și sunt amplasate la o adâncime mai mare decât adâncimea de îngheț, conform cerințelor normative specifice zonei climaterice II-B.

Pereții interiori – sunt realizați din panouri de ghips-beton laminat, conform seriei 1.131/231-PGM, precum și din zidărie de cărămidă într-un rând.

Pereții structurali Pereții structurali exteriori ai secțiunilor A și B, realizați din panouri prefabricate din beton armat, sunt parțial termoizolați pe exterior. Izolarea termică este executată prin sistem termoizolant exterior tip ETICS, cu polistiren expandat (EPS) cu grosimea de 100 mm, aplicat pe anumite fațade, în funcție de orientare. La secțiunea A, suprafețele opace orientate Nord-Vest și Sud-Est sunt termoizolate, iar celelalte fațade nu dispun de izolație continuă. La secțiunea B, suprafețele opace orientate Nord-Est și Sud-Est sunt termoizolate, restul pereților exteriori fiind neizolați.

Termoizolarea existentă reduce parțial pierderile de căldură prin anvelopă, însă lipsa continuității pe toate fațadele conduce la un comportament energetic neuniform al clădirii.

Finisajele sunt obișnuite :

- tencuieli de cca. 10 mm grosime la interior;
- tencuieli nu sunt la exterior;
- zugrăveli simple la pereți interiori.

Finisajele exterioare. Fațadele clădirii sunt finisate neuniform, în funcție de secțiune și intervențiile realizate în timp. O parte a pereților exteriori este placată cu plăci ceramice mozaicate de dimensiuni mici, montate pe panouri prefabricate din beton armat. Acest finisaj prezintă degradări avansate, respectiv fisuri pe rosturi, desprinderi locale ale plăcilor, zone lipsă și exfolieri, ceea ce indică îmbătrânirea materialelor și pierderea aderenței stratului de finisaj.

Alte suprafețe ale fațadelor sunt finisate cu tencuială decorativă minerală, aplicată pe suport din beton sau zidărie. Acest finisaj este relativ uniform ca textură, însă prezintă urme de murdărire, variații de culoare, pete de umiditate și microfisuri, în special în zona soclului și în dreptul muchiilor și golurilor de ferestre.

Zona de soclu este realizată din zidărie aparentă din piatră de calcar sau tencuială minerală rezistentă, cu semne vizibile de umezire, depuneri biologice și degradări superficiale, cauzate de contactul direct cu solul și de lipsa unei protecții hidroizolante eficiente.

În ansamblu, finisajele exterioare se află într-o stare tehnică satisfăcătoare spre nesatisfăcătoare, cu degradări locale semnificative, fără rol termoizolant eficient, necesitând intervenții de reabilitare atât din punct de vedere funcțional, cât și energetic.

Planșeele dintre etaje sunt realizate din plăci prefabricate din beton armat cu goluri rotunde, conform seriei IIS-04-4, având grosimea de 220 mm. Acestea sunt executate în conformitate cu cerințele normative NCM F.03.02-2005 „Proiectarea clădirilor cu pereți din zidărie”, fiind adecvate pentru zone cu intensitatea seismică de 7 grade.

La data inspecției, elementele prefabricate se află într-o stare tehnică satisfăcătoare, fără degradări structurale semnificative.

Elementele scărilor interioare sunt într-o stare tehnică satisfăcătoare. Nu s-au constatat înclinații inadmisibile, tasări diferențiate sau deplasări ale rampelor și podestelor de pe suprafețele de reazem. Structura scărilor asigură în continuare stabilitatea și funcționalitatea necesară circulației interioare.

Pereul din jurul pereților construcției este executat integral din asfalt, asigurând evacuarea apelor pluviale de la baza clădirii și protecția fundațiilor împotriva infiltrațiilor directe.

Clădirea nu dispune de elemente constructive de umbrire pentru fațade (copertine, brise-soleil, logii sau alte sisteme similare). Fațadele sunt expuse direct radiației solare și intemperțiilor, fără protecție pasivă împotriva supraîncălzirii pe timp de vară sau a influențelor climatice directe.

La momentul examinării, structura de rezistență a clădirii se prezintă într-o stare tehnică satisfăcătoare. Pe parcursul evaluării nu au fost identificate defecte, avarii sau deformații inadmisibile ale elementelor structurale și nu s-au constatat deplasări față de pozițiile prevăzute în proiect.

Pereții structurali se află într-o stare tehnică stabilă, fără fisuri active, tasări diferențiate sau alte degradări care ar putea influența negativ capacitatea portantă, stabilitatea și siguranța în exploatare a construcției. În ansamblu, elementele structurale îndeplinesc cerințele de rezistență și stabilitate corespunzătoare destinației clădirii.





Calculul valorii U pentru fiecare tip de perete, într-un mod transparent cu descrierea straturilor, grosimii și conductivității termice, cu specificarea mediului de contact- în contact cu spațiul neîncălzit, sau mediul ambiant, va fi introdus în Anexa 2.

1.3.2 Pereții Galeria de deplasare, secțiunea C și Garaj I

Structura de rezistență a tuturor blocurilor sunt formate din cadre de noduri rigide în ambele părți și a unui tronson deasupra cotei 0,00 este alcătuită astfel:

- elemente verticale - pereții structurali exteriori sunt executați din zidărie de piatră de calcar cu grosimea de 390 mm cu mortar de ciment. Pereții structurali interiori sunt executați din zidărie de piatră de calcar cu grosimea de 390 mm.
- elemente orizontale – planșee cu plăci din panouri prefabricate din beton armat cu goluri rezemate pe pereții longitudinali ai blocului;
- scara este realizată din elemente prefabricate.

Fundamentul – pereții structurali până la cota 0.000 sunt executați din zidărie de blocuri prefabricate de beton de tip FS de 500 mm și din zidărie de calcar consolidați cu stâlpi, grinzi și centură de legătură din beton armat monolit. Fundațiile sub pereții structurali sunt în stare tehnică satisfăcătoare și sunt amplasate la o adâncime mai mare decât adâncimea de îngheț, stabilită de cerințele normative pentru zona climaterică II-B.



Pereții interiori – sunt realizați din zidărie de cărămidă într-un rând, având rol de compartimentare, fără funcție portantă.

Pereții structurali nu sunt prevăzuți cu izolație termică, fiind realizați fără strat termoizolant aplicat pe anvelopa clădirii.

Finisajele sunt obișnuite :

- tencuieli de cca. 10 mm grosime la interior;
- tencuieli de cca. 10 mm grosime la exterior;
- zugrăveli simple la pereții interiori.

Finisajele exterioare ale clădirii se află într-o stare avansată de uzură fizică. Se observă degradări extinse ale straturilor de tencuială, exfolieri și desprinderi locale ale finisajului, precum și zone cu material suport expus. Starea actuală a finisajelor nu mai asigură protecția corespunzătoare a elementelor constructive împotriva acțiunii factorilor climatici și contribuie la creșterea pierderilor de căldură prin anvelopa clădirii.

Pereul în jurul pereților construcției este executat parțial. Din observațiile din teren, acesta este prezent doar pe anumite tronsoane ale secțiunilor, fiind realizat neuniform și cu discontinuități. Pe porțiuni semnificative, pereul lipsește, ceea ce favorizează acumularea apei pluviale în imediata vecinătate a pereților exteriori și crește riscul de umezire a soclului și a fundațiilor. Starea actuală nu asigură o protecție eficientă a anvelopei clădirii împotriva infiltrațiilor de apă și a degradărilor mecanice..

Galeria de deplasare, secțiunea C și Garaj I nu au elemente constructiv de umbrire a fațadelor.

La momentul examinării stării tehnice, structura de rezistență a clădirii se prezintă într-o stare tehnică satisfăcătoare. În urma inspecției vizuale nu au fost identificate defecte, deformații inadmisibile sau deplasări ale elementelor structurale față de pozițiile prevăzute în proiect. Pereții structurali își mențin stabilitatea și capacitatea portantă, fără fisuri active, tasări diferențiate sau alte degradări care să afecteze siguranța în exploatare a construcției.





Calculul valorii U pentru fiecare tip de perete, într-un mod transparent cu descrierea straturilor, grosimii și conductivității termice, cu specificarea mediului de contact- în contact cu spațiul neîncălzit, sau mediul ambiant, va fi introdus în Anexa 2.

1.3.3 Descrierea acoperișului de tip plat secțiunile A și B

Rolul funcțional al acoperișurilor este de închidere a clădirii la partea superioară, protejând mediul interior de variațiile de temperatură, umiditate, ploaie, de zgomot etc. Acoperișul este corespunzător dacă îndeplinește criteriile de performanță stabilite prin norme referitoare la durabilitate, etanșeitate, izolare termică și fonică etc.

Acoperișul este de tip terasă, face parte din categoria acoperișurilor compacte, fără straturi de aer. Se mai numește acoperișuri calde deoarece învelitoarea este supusă direct fluxului de căldură și vapori de apă din interiorul construcției.

Acoperișul se clasifică după o serie de criterii, cum sunt: comportarea higrotermică, formă, mărimea pantei, structura de rezistență, natura învelitorii etc.

- După comportarea higrotermică acoperișul este cald.
- În funcție de formă acoperișul este cu suprafață plană înclinată rezolvat astfel încât să favorizeze scurgerea apelor meteorice.
- După mărimea pantei acoperișul este de tip plat, necirculabil cu pantă mică de 2..7% înclinației.
- După structura de rezistență acoperișul este cu structură proprie realizată din plăci din beton armat cu goluri rotunde conform seriei IIS-04-4.
- După tipul învelitorii acoperișul cu învelitoarea continuă, fără rosturi, de tip terasă cu învelitoare din materiale bituminoase în suluri în straturi hidroizolante (Ruberoid) cu grosimea totală de 4..7 mm.

Acoperișul terasă neventilat necirculabil:

- Tencuială interioară
- Planșeu de rezistență cu goluri rotunde conform seriei IIS-04-4 cu grosimea de 220 mm
- Barieră contra vaporilor
- Termoizolație din argilă expandată cu înclinație care conform proiectului de execuție trebuia să fi cu grosimea de cca 100 mm
- Șapă de protecție M100 cu grosime de 57 mm
- Suportul învelitorii

➤ Învelitoare bituminoasă în câteva straturi cu grosimea totală cca 7mm

Datorită structurii compacte, învelitoarea acoperișurilor terasă se încălzește puternic sub acțiunea radiației solare, iar iarna - cu toate că există barieră de vapori - fenomenul de condens este posibil sub învelitoare. Condensul format îngheață și mărindu-și volumul desprinde învelitoarea de pe stratul suport, iar vara se transformă în vapori, cu mărirea volumului, ceea ce determină formarea unor bășici sub învelitoare, pe care o soliciată puternic, putând duce la ruperea învelitorii. Pentru a reduce influența radiației solare.

Încă un dezavantaj al acoperișurilor terasă constă în înmagazinarea în timpul execuției a unei anumite cantități de apă între bariera de vapori și hidroizolație. De aceea se recomandă ca hidroizolația să se execute după uscarea stratului de pantă și a stratului suport.

Aticul este elementul dispus pe conturul acoperișului terasă și este realizat din elemente prefabricate. Aticul depășească nivelul învelitorii cu cel puțin 40 cm.

Acoperișul tip terasă prezintă neetanșeități locale, evidențiate prin zone cu acumulări de apă, urme de infiltrații și degradări ale stratului hidroizolant. Se observă fisuri și discontinuități în membrana bituminoasă, precum și deteriorări punctuale în zona racordurilor la atice, coșuri de ventilație și elemente străpunse. În unele sectoare, elementele de protecție metalică ale aticului sunt parțial desprinse sau deformat, favorizând pătrunderea apei pluviale. De asemenea, sunt vizibile degradări ale tencuielilor și elementelor de zidărie ale aticurilor, cauzate de infiltrații repetate și îngheț-dezghet.

Starea actuală indică necesitatea intervențiilor de reparație capitală a hidroizolației pentru asigurarea etanșeității și prevenirea degradărilor suplimentare ale planșeului de acoperiș.





Calculul valorii U pentru fiecare tip de acoperiș, într-un mod transparent cu descrierea structurii, grosimii și conductivității termice, cu specificarea mediului de contact - în contact cu spațiul neîncălzit, (ventilat, sau închis), sau mediul înconjurător, va fi introdus în Anexa 2.

1.3.4 Descrierea acoperișului șarpant Galeria de deplasare, secțiunea C și garaj

Clădirea aferentă galeriei de deplasare G, precum și corpurile C și Garaj sunt acoperite cu acoperișuri de tip șarpantă, necirculabile, realizate în sistem tradițional din elemente din lemn, în varianta „șarpantă pe scaune”. Acoperișurile au pantă accentuată, încadrată în intervalul 21–40%, specifică soluțiilor constructive utilizate pentru protecția împotriva intemperiilor și pentru evacuarea gravitațională a apelor meteorice. Spațiul de sub acoperiș nu este utilizabil și nu are funcție tehnologică sau de depozitare.

Șarpanta este executată în soluție constructivă specifică perioadei anilor '80–'90, utilizată frecvent ca adaptare a construcțiilor cu acoperiș plat la un acoperiș înclinat. Structura are rol exclusiv de protecție climatică, fără destinație funcțională. Forma acoperișurilor este predominant în una (galeria de deplasare) și patru ape (secțiunea C și garaj), asigurând scurgerea naturală a apei pluviale. Prin configurația sa, acoperișul se încadrează în categoria „acoperiș cald”, fiind în contact direct cu fluxul termic și vaporii de apă proveniți din interiorul construcțiilor.

Structura portantă

- Structura de rezistență a acoperișurilor este realizată din lemn masiv, fiind alcătuită din căpriori, pane, popi și cosoroabe.
- Elementele structurale se află într-un stadiu avansat de degradare. Se constată zone extinse de lemn închis la culoare, impregnat cu umiditate, cu urme de mușegai, atac

biologic, putrezire și exfolieri ale materialului. O parte dintre componentele șarpantei prezintă curbări vizibile, fisuri longitudinale și deformări.

- Popii verticali sunt fixați neuniform, uneori sprijiniți provizoriu sau amplasați în poziții improprii din punct de vedere structural, ceea ce afectează stabilitatea ansamblului.

Învelitoarea

- Învelitoarea este realizată din plăci ondulate din azbest-ciment, montate pe șipci din lemn. La exterior, materialul se află într-o stare tehnică precară, cu degradări majore evidente, în special în zonele corespunzătoare secțiunilor neutilizate, unde numeroase plăci de azbest-ciment sunt fisurate sau sparte.
- Inspecția vizuală din interiorul podului confirmă existența multiplelor infiltrații și a urmelor clare de pătrundere a apei pluviale, ceea ce indică disfuncționalități severe ale învelitorii și ale stratului de susținere.
- Sub învelitoare nu este prevăzută folie anticondens, fapt care favorizează pătrunderea directă a apei și accentuează degradarea elementelor din lemn ale șarpantei, precum și apariția fenomenelor de umezeală și deteriorare progresivă a structurii acoperișului.

Ventilație

- Ventilația podului este realizată exclusiv în mod natural și necontrolat, prin golurile existente în zidărie și prin spațiile neetanșate de la nivelul streșinilor.
- Clădirea nu este prevăzută cu un sistem organizat de ventilare a podului, iar circulația aerului se produce aleatoriu, fără asigurarea unui debit minim controlat și fără continuitate pe întreg perimetrul acoperișului. Această configurație conduce la un regim de ventilare neuniform, favorizând acumularea umidității și apariția fenomenelor de condens în spațiul podului.

Structura planșeului podului

Planșeul podului este realizat din beton armat și prezintă o structură stratificată specifică construcțiilor executate în perioada respectivă, având rol atât portant, cât și de separare termo-hidrică între spațiul interior și pod. Structura acestuia este alcătuită din următoarele straturi constructive, de jos în sus:

- La partea inferioară este prevăzut un strat de tencuială interioară cu grosimea de aproximativ 5 mm, aplicat pe intradosul planșeului, fără rol termoizolant, având exclusiv funcție de finisaj interior.
- Elementul structural principal îl constituie planșeul din beton armat, cu grosimea de 220 mm, care asigură capacitatea portantă a construcției și rigiditatea necesară pentru preluarea încărcărilor verticale și orizontale. Din punct de vedere structural, planșeul se află într-o stare satisfăcătoare, nefiind identificate fisuri structurale sau degradări care să afecteze stabilitatea.
- Peste planșeul din beton armat este dispus un strat de argilă expandată cu grosimea de aproximativ 100 mm, utilizat ca material termoizolant și de egalizare. Acest strat prezintă însă o eficiență termoizolantă redusă în condițiile actuale, fiind parțial umezit și neprotejat corespunzător împotriva infiltrațiilor.
- La partea superioară este aplicată o șapă de protecție cu grosimea de circa 50 mm, cu rol de strat de nivelare și protecție mecanică a termoizolației. Starea acestei șape este neuniformă, iar în unele zone nu mai asigură separarea eficientă între materialele inferioare și influențele de umiditate provenite din pod.

Pe suprafața superioară a planșeului și a straturilor aferente sunt vizibile urme extinse de umezeală, pete vechi și recente, precum și acumulări locale de apă. Acestea sunt generate preponderent de infiltrațiile prin acoperiș, dar și de lipsa unui sistem funcțional de etanșare și protecție hidro-termică

a planșului. Prezența umezelii indică un transfer necontrolat de apă către structura planșului, cu impact negativ asupra performanței termice și durabilității materialelor.

În ansamblu, starea actuală a planșului podului și a straturilor constructive demonstrează o protecție insuficientă împotriva infiltrațiilor și un regim higrotermic defectuos al construcției. Condițiile constatate justifică necesitatea unor lucrări integrale de reabilitare a acoperișurilor, precum și refacerea completă a straturilor de protecție și termoizolație ale planșului podului, pentru restabilirea condițiilor normale de exploatare și prevenirea degradărilor ulterioare.

Acoperișul clădirii se află într-o stare tehnică necorespunzătoare, cu deficiențe majore privind etanșeitatea și protecția față de acțiunea intemperiilor. Învelitoarea existentă nu asigură protecția necesară împotriva pătrunderii apei din precipitații, fapt confirmat de infiltrațiile multiple observate în interiorul podului, de urmele extinse de umezeală și de degradările vizibile ale elementelor constructive.

Sub învelitoare nu este prevăzută folie anticondens, ceea ce determină pătrunderea directă a apei și a condensului către structura acoperișului și planșul podului. Lipsa completă a unui strat de protecție secundar conduce la un regim higrotermic necontrolat și favorizează acumularea umidității în elementele constructive.

Structura de rezistență a acoperișului, realizată din elemente din lemn, prezintă un stadiu avansat de uzură. Sunt constatate decolorări specifice umezelii persistente, urme de degradare biologică, exfolieri ale materialului lemnos și început de putrezire locală. Unele elemente structurale prezintă fisuri, deformări și pierderi de rigiditate, indicând o degradare în evoluție, amplificată de infiltrațiile repetate.

Planșul podului și straturile superioare nu mai asigură funcțiile de protecție termică și higrotermică. Se observă urme clare de umezeală, pete vechi și recente, precum și acumulări locale de apă, provenite din infiltrațiile prin acoperiș. Aceste condiții conduc la pierderi semnificative de energie termică și la deteriorarea progresivă a elementelor constructive.

În concluzie, sistemul de acoperiș existent nu poate fi considerat funcțional. Se impune reabilitarea integrală a acoperișurilor, incluzând înlocuirea învelitorii, realizarea unui sistem complet și coerent de etanșare, introducerea unei bariere de vapori conforme și asigurarea ventilației controlate a podului, astfel încât să fie restabilite condițiile minime de siguranță, protecție higrotermică și eficiență energetică ale clădirii.



Calculul valorii U pentru fiecare tip de acoperiș, într-un mod transparent cu descrierea structurii, grosimii și conductivității termice, cu specificarea mediului de contact - în contact cu spațiul neîncălzit, (ventilat, sau închis), sau mediul înconjurător, va fi introdus în Anexa 2.

1.3.5 Structura pardoselii interioare

În secțiunile A și B, pardoselile spațiilor interioare sunt realizate peste subsol neîncălzit. În lipsa proiectelor de execuție și a documentației tehnice originale, descrierea structurii pardoselilor se bazează pe observații în teren și pe ipoteze utilizate în calculele energetice, fiind considerate soluții constructive uzuale pentru tipul și perioada clădirii.

Finisaje de pardoseală (după destinația încăperilor)

- Cabinete de lucru: pardoseli finisate cu linoleum, montat continuu, specific spațiilor administrative și de activitate curentă.
- Cabinete de proceduri și grupuri sanitare (WC): pardoseli finisate cu plăci ceramice (teracotă), adecvate spațiilor cu cerințe igienico-sanitare și umiditate crescută.
- Coridoare și casa scărilor: pardoseli realizate din beton cu finisaj tip mozaic, specific clădirilor publice, cu rezistență ridicată la trafic intens.

Indiferent de tipul de finisaj, structura de bază a pardoselii este considerată similară, după cum urmează:

- strat de finisaj
 - linoleum (~ 6 mm) în cabinete de lucru;
 - plăci ceramice sau mozaic turnat în coridoare, casa scărilor și grupuri sanitare (grosimea finisajului necuantificată distinct în calcule);
- șapă de egalizare din mortar M150, cu grosime medie estimată de 57 mm, având rol de strat suport și de distribuție uniformă a încărcărilor;
- strat termoizolant din argilă expandată, cu grosime estimată de 60 mm, utilizat ca soluție tradițională de limitare a transferului termic către subsolul neîncălzit;
- planșeu din beton armat peste subsol, cu grosime de aproximativ 220 mm, reprezentând elementul structural principal.

Stratul de hidroizolație nu este considerat în structura pardoselii (grosime 0 mm), neexistând dovezi sau informații certe privind prezența acestuia.

Galeria de deplasare este o zonă de circulație amplasată parțial deasupra subsolului și parțial în subsol, motiv pentru care sunt identificate două tipuri distincte de pardoseli, diferite constructiv și energetic.

Pardoseala galeriei peste subsol (planșeu între galerie și subsol). În zona galeriei de deplasare situată deasupra subsolului, pardoseala este realizată peste un planșeu portant din beton armat și se încadrează din punct de vedere energetic ca pardoseală peste spațiu neîncălzit (PPS).

Structura pardoselii, considerată în ipoteza de calcul energetic (de sus în jos), este următoarea:

- strat de uzură din beton cu desen mozaicat (mozaic turnat), specific zonelor de circulație;
- șapă de egalizare / strat de nivelare, cu grosime estimată;
- strat de umplutură termoizolantă din argilă expandată, cu grosime estimată de aproximativ 60 mm;
- planșeu portant din beton armat, cu grosime aproximativă de 220 mm;
- subsol neîncălzit, cu regim higrotermic necontrolat.

Prezența unui strat hidroizolant nu este confirmată și nu este luată în calcul (grosime 0 mm). Această pardoseală contribuie semnificativ la pierderile de căldură către subsol, având o performanță energetică scăzută, în lipsa unei izolații termice conforme.

Pardoseala peste sol, în subsolul galeriei. În zona subsolului aferent galeriei de deplasare, pardoseala este realizată direct pe sol, fără planșeu intermediar.

Pardoseala subsolului este executată din:

- strat de beton simplu turnat, cu grosime estimată de aproximativ 100 mm;
- strat de fundare din pietriș;
- suport din sol natural.

Nu sunt prevăzute straturi de termoizolație, hidroizolație sau strat de aer organizat. Prezența prafului, a depunerilor sau a degradărilor de suprafață nu modifică natura constructivă a pardoselii, aceasta fiind o pardoseală pe sol din beton, specifică spațiilor tehnice și subsolurilor.

Secțiunea C cuprinde spații tehnice și funcționale (bazin, zone utilitare), dezvoltate deasupra unui subsol și în zona subsolului propriu-zis, motiv pentru care sunt identificate două tipuri distincte de pardoseli, cu comportament constructiv și energetic diferit.

Pardoseala peste subsol – Secțiunea C (planșeu între spațiul de la parter și subsol). În zonele din Secțiunea C amplasate deasupra subsolului, pardoseala este realizată peste planșeu portant din beton armat și se încadrează energetic ca pardoseală peste spațiu neîncălzit (PPS).

Structura pardoselii, utilizată în ipoteza de calcul energetic (de sus în jos), este următoarea:

- strat de uzură din beton sau beton cu resturi de finisaj ceramic degradat (fost placaj tehnic);
- șapă / strat de nivelare, cu grosime estimată, neuniformă;
- strat de umplutură din argilă expandată, considerat generic în calcul, cu grosime estimată de aproximativ 60 mm;
- planșeu portant din beton armat, cu grosime aproximativă de 220 mm;
- subsol neîncălzit, cu regim higrotermic necontrolat.

Prezența unui strat de hidroizolație nu este confirmată și nu este introdusă în ipoteza de calcul (grosime 0 mm). Pardoseala peste subsol din Secțiunea C contribuie la pierderi importante de căldură către subsol, având o performanță energetică scăzută, în lipsa unui sistem termoizolant funcțional.

Pardoseala peste sol, în subsol – Secțiunea C. În zona subsolului Secțiunii C, pardoseala este realizată direct pe sol, fără existența unui planșeu intermediar.

Structura pardoselii peste sol este următoarea:

- strat de uzură din beton simplu;
- beton turnat, cu grosime estimată de aproximativ 100 mm;
- strat de fundare din pietriș;
- suport direct pe sol natural.

Nu sunt prevăzute straturi de termoizolație, hidroizolație sau strat de aer organizat. Degradările de suprafață, acumulările de praf, resturile materiale sau urmele de exploatare nu schimbă natura constructivă a pardoselii, aceasta fiind clasificată ca pardoseală pe sol din beton, specifică spațiilor tehnice și subsolurilor.

Pardoseala Garajului este realizată direct pe sol, fără existența unui subsol sau a unui planșeu intermediar, fiind încadrată constructiv și energetic ca pardoseală peste sol.

Structura pardoselii, utilizată în ipoteza de calcul (în lipsa documentației de execuție), este următoarea:

- strat din beton, destinat traficului auto și solicitărilor mecanice;
- beton turnat, cu grosime estimată de aproximativ 100 mm;
- strat de fundare din pietriș;
- suport direct din sol natural.

Nu sunt identificate straturi de termoizolație, hidroizolație continuă sau strat de aer organizat. Pardoseala are un caracter strict tehnic, specific spațiilor de tip garaj, fiind dimensionată prioritar pentru rezistență mecanică, nu pentru asigurarea confortului termic.

Din punct de vedere energetic, pardoseala garajului generează pierderi directe de căldură către sol, având o performanță energetică scăzută, caracteristică construcțiilor neizolate. Structura descrisă este utilizată exclusiv ca bază de calcul energetic și de evaluare tehnică, în lipsa documentației de proiectare și execuție.



Calculul valorii U pentru fiecare tip de pardoseală, într-un mod transparent cu descrierea structurii, grosimii și conductivității termice, cu specificarea mediului de contact - în contact cu spațiul neîncălzit, (ventilat, sau închis), sau mediul înconjurător, va fi introdus în Anexa 2.

1.3.6 Ferestre și uși

Tâmplăria exterioară a clădirii este reprezentată preponderent de ferestre din PVC (FE1), care constituie 72,7% din suprafața totală vitrată. Acestea sunt, în majoritatea cazurilor, realizate din profile PVC cu geam termoizolant și reprezintă soluția dominantă din punct de vedere constructiv și energetic.

Ferestrele din lemn (FE2) reprezintă 21,4% din suprafața totală, fiind întâlnite în special în zonele mai vechi ale clădirii. Acestea se află, în general, într-o stare avansată de uzură fizică și funcțională, cu performanțe energetice reduse comparativ cu tâmplăria din PVC.

Ferestrele din aluminiu (FE3) au o pondere redusă, de 5,9% din suprafața totală vitrată, fiind amplasate punctual și neinfluențând semnificativ bilanțul global al suprafețelor vitrate.

Ușile exterioare ale clădirii sunt realizate din mai multe tipuri de materiale, cu o distribuție relativ echilibrată.

Ușile din PVC (UE1) reprezintă 46,3% din suprafața totală a ușilor exterioare, fiind utilizate în principal la accesuri frecvent circulat. Starea lor este variabilă, dar în ansamblu funcțională.

Ușile din lemn (UE2) constituie 11,0% din suprafața totală, majoritatea aflându-se într-o stare avansată de uzură, cu pierderi semnificative din punct de vedere al etanșeității și performanței energetice.

Ușile din metal (UE3), cu o pondere de 42,8% din suprafața totală a ușilor exterioare, sunt reprezentate preponderent de porțile de acces ale garajului. Acestea sunt izolate termic la interior cu polistiren, izolația fiind continuă și funcțională, astfel încât asigură un nivel satisfăcător de rezistență termică pentru destinația spațiilor deservite (garaj, spații tehnice).

Deficiențele constatate se referă preponderent la etanșeitatea la aer, respectiv la rosturi, zone de contact cu cadrul și elemente de închidere, unde pot apărea infiltrații de aer rece. Din punct de vedere termoizolant, ușile pot fi considerate acceptabile în ipoteza de calcul energetic, însă pierderile prin infiltrații pot reduce performanța globală.





Descrierea fiecărui tip de ferestre și uși cu cel puțin o fotografie pentru fiecare tip, tabelul cu descrierea și codificarea, rama, sticla și valoarea U pentru fiecare tip de fereastră și ușă va fi furnizat în Anexa 2.

1.4 Certificarea și notarea energetică a clădirii

Notarea din punct de vedere energetic a clădirii existente se efectuează funcție de consumul specific anual de energie estimat pe baza analizei energetice a clădirii. Notele de referință atașate *clădirii de referință* caracterizează utilizarea rațională a energiei. Caracteristicile clădirii reale certificate precum și cele ale clădirii de referință sunt prezentate în cele ce urmează.

Penalizări acordate clădirii reale

$$P_o = P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 \cdot P_4 \cdot P_5 \cdot P_6 \cdot P_7 \cdot P_8 \cdot P_9 \cdot P_{10} \cdot P_{11} \cdot P_{12} = 1,31$$

P ₁	1,00	Subsol uscat și cu posibilitate de acces la instalația comună
P ₂	1,00	Ușa este prevăzută cu sistem automat de închidere și sistem de siguranță (interfon, cheie)
P ₃	1,00	Ferestre / uși în stare bună și prevăzute cu garnituri de etanșare
P ₄	1,05	Corpurile statice nu sunt dotate cu armături de reglaj sau cel puțin jumătate dintre armăturile de reglaj existente nu sunt funcționale
P ₅	1,05	Corpurile statice au fost demontate și spălate / curățate în totalitate cu mai mult de trei ani în urmă
P ₆	1,03	Coloanele de încălzire nu sunt prevăzute cu armături de separare și golire a acestora sau nu sunt funcționale
P ₇	1,00	Există contor general de căldură pentru încălzire și pentru apă caldă de consum
P ₈	1,00	Stare bună a tencuielii exterioare
P ₉	1,00	Pereți exteriori uscați
P ₁₀	1,10	Acoperiș spart / neetanș la acțiunea ploii sau a zăpezii
P ₁₁	1,05	Coșurile nu au mai fost curățate de cel puțin doi ani
P ₁₂	1,00	Clădire prevăzută cu sistem de ventilație naturală organizată sau ventilație mecanică

Determinarea caracteristicilor clădirii de referință, consumuri energetice.

Clădirea de referință reprezintă o clădire virtuală având următoarele caracteristici generale, valabile pentru toate tipurile de clădiri considerate:

- a) Aceeași formă geometrică, volum și arie totală a anvelopei ca și clădirea reală;
- b) Aria elementelor de construcție transparente (ferestre, luminatoare, pereți exteriori vitrați) pentru clădiri de locuit este identică cu cea aferentă clădirii reale;
- c) Rezistențele termice corectate ale elementelor de construcție din componenta anvelopei clădirii sunt caracterizate de valorile minime normate.
- d) Valorile absorbirii radiației solare a elementelor de construcție opace sunt aceleași ca în cazul clădirii de referință;
- e) Factorul optic al elementelor de construcție exterioare vitrate este $(g)= 0,75$;
- f) Factorul mediu de însorire al fațadelor are valoarea corespunzătoare clădirii reale;
- g) Numărul de schimburi de aer din spațiul încălzit este de minimum $0,50 \text{ h}^{-1}$, considerându-se că tâmplăria exterioară este dotată cu garnituri speciale de etanșare;
- h) Sursa de căldură pentru încălzire și preparare a apei calde de consum este, centrală termică proprie funcționând cu combustibil gazos (gaze naturale) și cu preparare a apei calde de consum cu boiler cu acumulare;
- i) Sistemul de încălzire este de tipul încălzire centrală cu corpuri statice, dimensionate conform reglementărilor tehnice în vigoare;
- j) Instalația de încălzire interioară este dotată cu elemente de reglaj termic și hidraulic atât la baza coloanelor de distribuție (în cazul clădirilor colective), cât și la nivelul corpurilor statice; de asemenea, fiecare corp de încălzire este dotat cu repartitoare de costuri de încălzire;
- k) În cazul sursei de căldură centralizată, instalația interioară este dotată cu contor de căldură general (la nivelul racordului la instalațiile interioare) pentru încălzire și apă caldă de consum la nivelul racordului la instalațiile interioare, în aval de stația termică compactă;

m) Randamentul de producere a căldurii aferent centralei termice este caracteristic echipamentelor moderne noi; nu sunt pierderi de fluid în instalațiile interioare;

p) În cazul în care se impune climatizarea spațiilor ocupate, randamentul instalației de climatizare este aferent instalației, mai corect reglată din punct de vedere aeraulică și care funcționează conform procesului cu consum minim de energie;

q) În cazul climatizării spațiilor ocupate, consumul de energie este determinat în varianta utilizării răcirii în orele de noapte pe baza ventilării naturale/mecanice (după caz);

r) Nu se acordă penalizări normativ, $p_0 = 1,00$.

Pentru clădirea de referință se reia calculul de determinare a consumului anual specific, păstrând dimensiunile anvelopei calculate în prima parte și înlocuind valorile R' cu R'_{nec} .

Ținând cont de caracteristicile menționate mai sus în tabelul 5 sunt prezentate rezultatele obținute al indicatorilor energetici pentru clădirea de referință.

Tabelul 5. Indicatorii energetici a clădirii de referință

Consum				Consum specific			Clasa
Încălzire	$Q_m =$	331649	kWh/an	$q_{inc} =$	64,0	kWh/(m ² an)	C
Apa caldă	$Q_{ac} =$	29918	kWh/an	$q_{ac} =$	5,8	kWh/(m ² an)	B
Iluminat	$W_{il} =$	43450	kWh/an	$w_{il} =$	8,4	kWh/(m ² an)	A
Ventilare mecanică	$Q_{vm} =$	0	kWh/an	$q_{vm} =$	0,0	kWh/(m ² an)	A
Clasa Totală		$q_t = q_{inc} + q_{ac} + w_{il} + q_{vm} =$		78,2	kWh/(m ² an)		C

Nota energetică a clădirii reale care ține cont de penalizările de mai sus este **81,1**. Clădirea se încadrează în clasa de eficiență energetică **G**, conform codului practic NCM M.01.02-2016 pentru clădiri.

Nota energetică a clădirii de referință rezultată din calcule este **100,0**. Clădirea de referință se încadrează în clasa de eficiență energetică **C**, conform codului practic NCM M.01.02-2016 pentru clădiri.

1.5 Instalații și echipament

1.5.1 Încălzire

1.5.1.1 Punctul Termic Individual

Alimentarea instituției cu energie termică este asigurată din sistemul centralizat al municipiului, prin intermediul furnizorului SA „CET-NORD”, energia termică fiind preluată în clădire printr-un Punct Termic Individual (PTI) amplasat în spațiile tehnice de la subsol.

Punctul Termic Individual este realizat cu racordare directă la rețeaua de transport a agentului termic, fără schimbătoare de căldură, ceea ce înseamnă că agentul termic din rețeaua CET-NORD circulă direct prin instalațiile interioare ale clădirii. Acest tip de soluție constructivă este specific clădirilor publice mai vechi și implică o dependență directă de parametrii de funcționare ai sistemului centralizat (temperatură, presiune, debit).

Componența punctului termic central include:

- conducte de tur și retur realizate din oțel, cu diametre corespunzătoare regimului de debit al clădirii;
- armături de separare și reglaj (robinete cu vane, robinete de închidere, clapete), utilizate pentru izolarea tronsoanelor și exploatarea instalației;
- bucla de măsurare a energiei termice, echipată cu contor termic, care include elementul de măsurare a volumului agentului termic (de tip DN50), senzori de temperatură pe tur și retur și unitatea de calcul;
- elemente de automatizare și monitorizare de bază, integrate în cadrul buclei de măsurare.

Din punct de vedere constructiv, conductele din cadrul punctului termic și ale rețelelor interioare sunt parțial izolate termic cu materiale existente (izolație flexibilă cu folie de protecție din aluminiu), însă se observă neuniformități, îmbătrânirea izolației și zone cu etanșare imperfectă la îmbinări, coturi și armături.

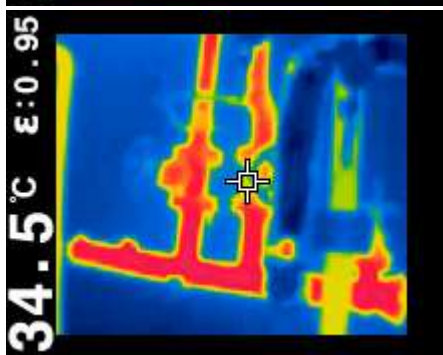
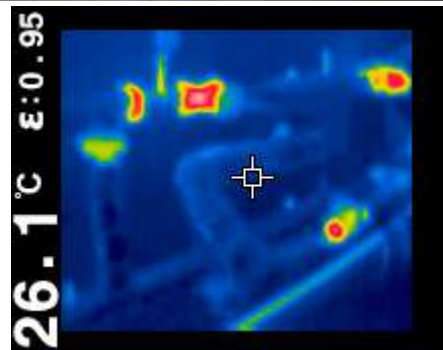
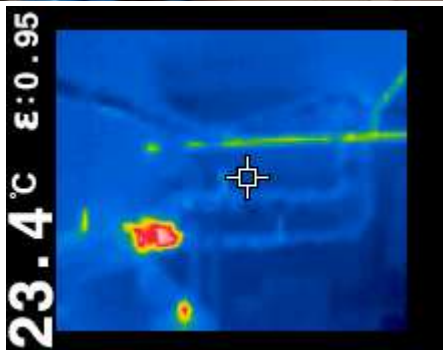
De la punctul termic central, agentul termic este distribuit în clădire prin rețelele termice interioare, realizate în principal cu conducte DN80, conectate la colectoare de distribuție amplasate în subsol. Aceste colectoare asigură repartizarea energiei termice către ramurile verticale și către sistemele de încălzire ale diferitelor zone funcționale ale clădirii.

Rețelele interioare de distribuție sunt dispuse aparent, montate pe pereți sau pe suporturi metalice, fapt care facilitează accesul pentru intervenții, dar contribuie suplimentar la pierderi de căldură către spațiile neîncălzite ale subsolului. Regimul termic al acestor spații este necontrolat, ceea ce amplifică pierderile energetice pe traseele de distribuție.

În ansamblu, punctul termic individual și rețelele termice interne sunt funcționale și permit alimentarea clădirii cu energie termică, însă soluția constructivă existentă, gradul de izolare termică și lipsa unui sistem avansat de automatizare conduc la un nivel redus de eficiență energetică și la pierderi semnificative de energie termică în exploatare.

Din informațiile furnizate de administrația policlinicii, personalul instituției declară că nu intervine în reglarea instalației de încălzire, considerând că parametrii de funcționare sunt stabiliți din exterior. Cu toate acestea, analiza modului de funcționare al punctului termic, corelată cu datele de consum, indică faptul că personalul tehnic al policlinicii manevrează periodic ventilul de pe conducta de alimentare, mărinđ sau micșorând debitul de agent termic în funcție de condițiile exterioare și de necesarul perceput.

Este probabil ca administrația să considere aceste operațiuni drept simple acțiuni de exploatare curentă, fără a le percepe ca reglaj efectiv al instalației. În realitate, prin aceste manevre are loc un reglaj manual al debitului de agent termic, care influențează direct cantitatea de energie termică furnizată și consumată de clădire. Reglajul se realizează empiric, fără un sistem automatizat de control și fără monitorizarea parametrilor termici, ceea ce reduce eficiența exploatării și limitează posibilitatea optimizării consumului de energie termică.



Tabelul 6. Criterii de clasificare a sistemelor de alimentare cu căldură

Nr. crt.	Criteriu de clasificare	Tipul instalației de încălzire	Subtipul instalației de încălzire
1	Natura agentului utilizat	Apă caldă, maximum 95°C	Cu circulație forțată, rețele de termoficare
2	Clasa, destinația și tipul clădirii	Clasa de importanță a clădirii	Clasa I pentru clădiri de importanță vitală pentru societate
3	Proporția între transferul termic prin radiație și transferul termic prin convecție	Încălzire convectiv-radiativă	Sistemă de încălzire cu corpuri statice cu apă caldă
4	Tipul sistemului de asigurare a instalației de încălzire contra suprapresiunilor	-	-
5	Numărul de conducte utilizate la transportul agentului termic	Sistem monotubular	Verticală
6	Poziția de amplasare a sursei de energie	În interiorul clădirii încălzite	În subsolul neîncălzit
7	Nivelul la care se realizează gestionarea energiei termice și reglarea parametrilor agentului termic	Reglare și gestionare locală	Reglare și gestionare la nivel de branșament (consumator)
8	Tipul reglajului parametrilor agentului termic	Reglaj cantitativ	Variația debitului
9	Vechimea instalației	Instalație veche (garanție expirată)	Peste 20 ani
10	Tipul rețelei de distribuție	Configurație	Inelară
		Amplasare față de poziția consumatorilor	Inferioară
11	Natura energiei utilizate	Cogenerare	Furnizare energie electrică și termică de la CET orașenesc
12	Modul de asigurare a microclimatului	Încălzire continuă	De confort

1.5.1.2 Instalația interioară de încălzire

Cantitatea de energie termică preluată din rețeaua de termoficare a SA „CET-NORD” în anul de studiu 2024 a constituit 495.784 kWh/an, conform datelor de facturare și contorizare. Cantitatea de căldură degajată pentru încălzirea clădirii a constituit, considerând un randament mediu al sursei de 100%, rezultând o cantitate de căldură utilă de 495,8 MWh/an.

Analiza parametrilor specifici indică un consum specific normat de 104 W/m², însă majorată cu 138,7% în raport cu clădirea de referință, pentru care parametrul specific este de 43 W/m². Acest fapt reflectă o performanță energetică scăzută a clădirii în raport cu cerințele actuale.

În clădire nu sunt respectate normele sanitare privind temperatura interioară a aerului. Conform normelor, temperatura aerului în încăperile de activitate trebuie să fie de 20°C, iar în încăperile de colț de 22°C. În baza datelor colectate pe parcursul sezonului de încălzire, s-a constatat că temperaturile interioare în încăperile de activitate se încadrează între 19–21°C, iar în holuri și spații de circulație între 17–18°C.

Inventarierea instalației de încălzire a evidențiat corpuri de încălzire statice din fontă, de tip vechi. Instalația de încălzire interioară însumează 236 de corpuri de încălzire, amplasate atât în sălile de lucru, cât și în spațiile comune.

Corpurile de încălzire nu sunt echipate cu robinete colțar de tip dublu reglaj, care să permită reglarea temperaturii pe încăperi. Instalația de încălzire interioară este caracterizată prin funcționare deficitară, eficiență scăzută a transferului termic și reglaj hidraulic necorespunzător.

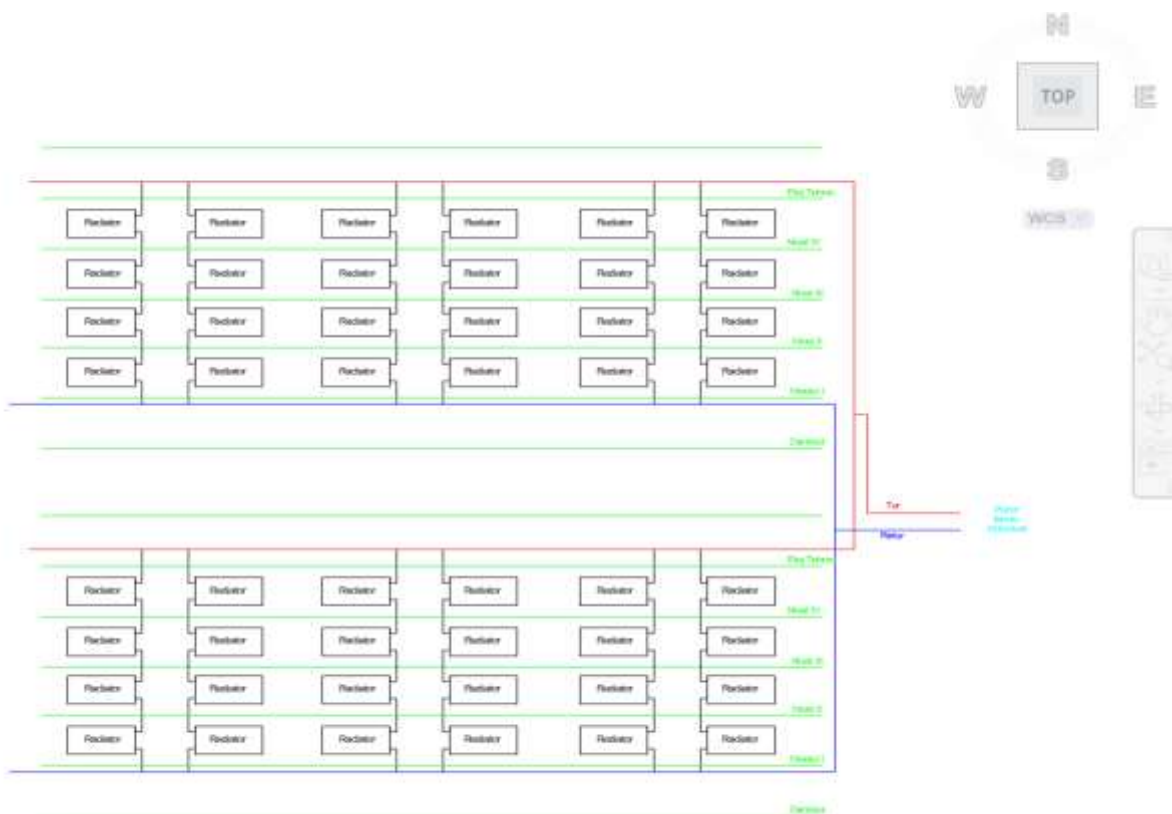
Distribuția agentului termic pentru încălzirea clădirii se realizează printr-un sistem monotubular în serie, cu distribuție verticală, ce deservește etajele clădirii și subsolul tehnic. Agentul termic este preluat din Punctul Termic Individual și este transportat către corpurile de încălzire prin coloane verticale, fără separarea circuitelor pe zone sau ramuri funcționale.

Corpurile statice de încălzire sunt racordate în serie pe același circuit monotubular, determinând o scădere progresivă a temperaturii agentului termic pe traseu. Această configurație conduce la diferențe semnificative de temperatură între primele și ultimele corpuri de încălzire din circuit, afectând uniformitatea încălzirii spațiilor.

Instalația este realizată din conducte metalice cu montaj aparent, parțial izolate termic, însă izolația este neuniformă și local degradată. În subsol și etajul tehnic sunt vizibile pierderi de căldură pe conducte, îmbinări și armături, inclusiv vane și robinete, ceea ce contribuie la scăderea eficienței energetice a sistemului.

Starea generală a instalației de încălzire este caracterizată de un nivel avansat de uzură fizică și morală, cu eficiență scăzută a transferului termic și reglaj hidraulic necorespunzător. Sistemul, în configurația actuală, nu permite adaptarea flexibilă la variațiile de sarcină termică și nu asigură respectarea cerințelor de confort termic în toate spațiile clădirii.

Figura 3. Schema principială de alimentare cu căldură









Rețelele termice exterioare analizate sunt rețele existente, cu apartenență internă instituției, care asigură alimentarea cu agent termic exclusiv a garajelor, fiind racordate direct la Punctul Termic Individual. Aceste rețele au traseu aerian, sunt realizate din conducte din oțel și sunt prevăzute cu izolație termică. Din punct de vedere funcțional, ele sunt active și utilizate pentru alimentarea garajelor, fiind incluse integral în analiza energetică.

În secțiunile A și B ale clădirii, distribuția agentului termic se realizează prin conducte amplasate în subsoluri și la nivelul etajului tehnic. Aceste conducte sunt realizate din oțel și sunt prevăzute cu izolație termică. Izolația existentă se află însă într-o stare foarte proastă, cu degradări avansate, pierderi de continuitate și eficiență termoizolantă redusă, fapt ce generează pierderi importante de căldură. Cu toate acestea, conductele sunt funcționale și fac parte din sistemul existent de distribuție.

În galeria de deplasare și în secțiunea C, agentul termic era distribuit prin conducte amplasate în subsol, prevăzute, de asemenea, cu izolație termică. Aceste trasee nu sunt funcționale, însă soluția constructivă existentă este depășită din punct de vedere tehnic și energetic. Izolația este degradată, iar configurația rețelei nu corespunde cerințelor de eficiență energetică și exploatare.

Din aceste motive, pentru galeria de deplasare și secțiunea C, nu se recomandă reabilitarea punctuală, ci demontarea rețelei existente și realizarea unui nou sistem intern de distribuție a agentului termic, adaptat noilor cerințe funcționale și energetice al secțiunii C.

Tabelul 7. Caracteristicile tehnice a conductelor sistemului de încălzire

Rețele termice exterioare, etc				
D_{ext}	Material	λ_D	Lungimea	Izolație
0,048	oțel	0,04	82	Izolată
Conducte prin subsoluri, canale neîncălzite, etc				
D_{ext}	Material	λ_D	Lungimea	Izolație
0,057	oțel	40,00	452	Izolată
Conducte din încăperi încălzite, etc				
D_{ext}	Material	λ_D	Lungimea	Izolație
0,025	oțel	40,00	825	Neizolată

1.5.1.3 Determinarea consumului anual de căldură pentru încălzire

Consumul anual de căldură pentru încălzirea spațiilor se determină pe baza metodologiei din SM EN 15316 pentru clădiri.

Aport energetic intern

- Aportul energetic intern generat de ocupații este determinat de prezența personalului instituției și a beneficiarilor serviciilor, în funcție de regimul de funcționare zilnic. Câștigul de căldură provine din metabolismul uman și este specific activităților de tip policlinică, cu o densitate moderată de persoane și un regim de ocupare variabil pe parcursul zilei.
- Aportul energetic intern din aparate electrice este rezultat din funcționarea echipamentelor medicale, IT, electrocasnice și a altor consumatori electrici specifici instituției. O parte semnificativă a energiei electrice consumate de aceste echipamente se transformă în căldură disipată în spațiile interioare, contribuind direct la sarcina termică internă.
- Aportul energetic intern din iluminat este generat de funcționarea corpurilor de iluminat instalate în încăperi. Energia electrică utilizată pentru iluminat este transformată aproape integral în căldură, aportul termic fiind dependent de durata de funcționare zilnică și de tipul surselor de lumină.
- Aporturile interne de căldură, rezultate cumulativ din ocupații, aparate electrice și iluminat, au o valoare medie zilnică de $12,0 \text{ W/m}^2$, conform rezultatelor calculelor energetice.

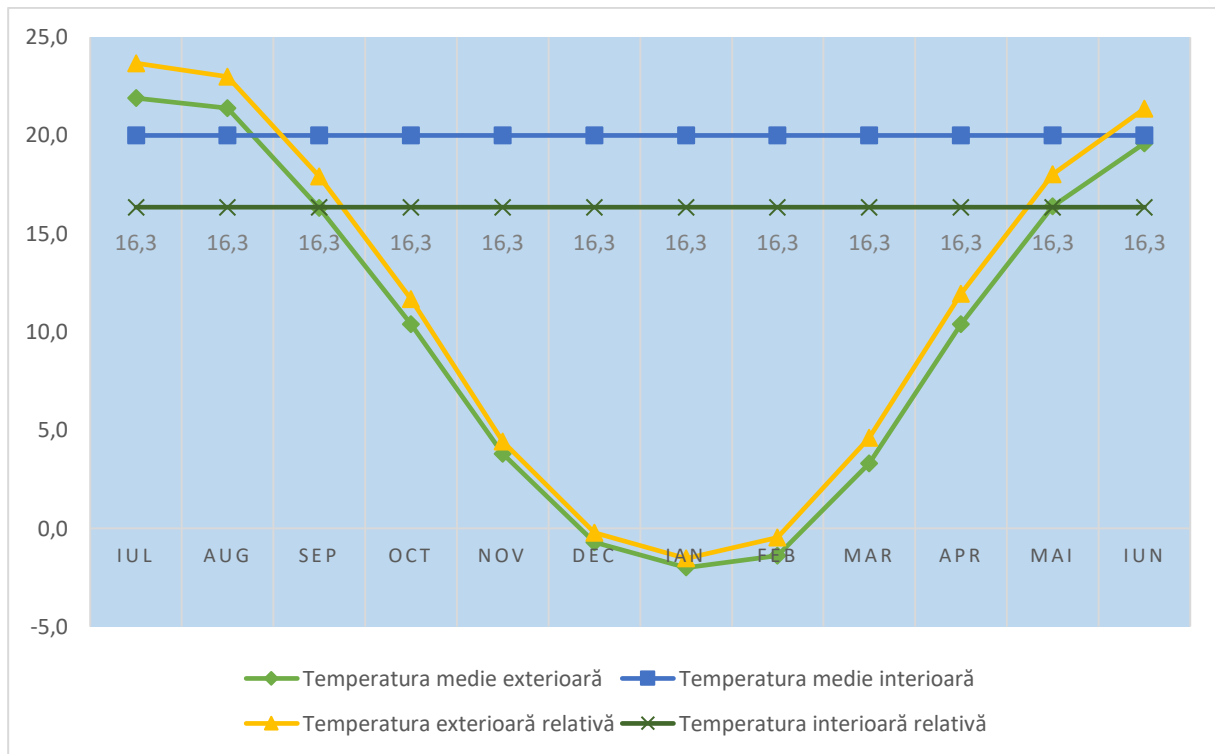
Cantitatea de aer în încăperea nu scade și nici nu descrește datorită infiltrațiilor, în schimb se pierde căldura prin aportul de aer rece exterior în încăperea încălzită. Astfel valoarea de calcul a numărului de schimburi de aer pe oră n_a se va determina în funcție de următoarele criterii:

- categoria clădirii: instituție medicală;
- clasa de adăpostire: adăpostită;
- clasa de permeabilitate: ridicată.

Conform criteriilor precizate mai sus obținem că numărul de schimburi de aer pe oră $n_a=2,06 \text{ h}^{-1}$, iar valoarea calculată minim necesară în funcție de numărul de persoane în încăperea și volumul ei, numărul de schimburi de aer pe oră $n_a=0,50 \text{ h}^{-1}$. Valoarea medie ponderată a numărului de schimburi de aer pe oră pe toată clădirea $n_a=0,96 \text{ h}^{-1}$.

Durata sezonului de încălzire și numărul de grade zile pentru încălzire s-au determinat din verificarea condiției de identitate, la începutul, respectiv sfârșitul sezonului de încălzire, dintre temperatura interioară din spațiul încălzit și temperatura exterioară de referință a clădirii considerate în conformitate cu metodologia indicată (s-a aplicat metoda analitică și s-au verificat rezultatele prin metoda grafică, conform graficului de mai jos).

Figura 4. Graficul sezonului de încălzire determinat prin metodă analitică



Bilanțul termoenergetic al instituției este calculat și prezentat pentru cazul menținerii tuturor parametrilor microclimei de confort în încăperile clădirii în funcție de destinația lor:

$$Q_{h,y} = Q_L - Q_{int} - Q_S + Q_{em} + Q_d + Q_{VM} - Q_{rhh} - Q_{rhw} + Q_c$$

unde: $Q_{h,y}$ - consumul de energie termică a clădirii, kWh/an;

Q_L - pierderile totale prin anvelopa clădirii, kWh/an;

Q_{int} - aporturile interne de energie termică, kWh/an;

Q_S - aporturile solare de energie termică, kWh/an;

Q_{em} - pierderile sistemului de transmisie, kWh/an;

Q_d - pierderile sistemului de distribuție, kWh/an;

Q_{VM} - pierderile sistemului de ventilație mecanică funcțională, kWh/an;

Q_{rhh} - energia recuperată din instalația de încălzire, kWh/an;

Q_{rhw} - energia recuperată din instalația ACM, kWh/an;

Q_c - pierderi termice în cazan.

Consumul anual specific de energie pentru încălzire se calculează cu relația:

$$q_{h,y} = \frac{Q_{h,y}}{S_h}, kWh/(m^2 \cdot an)$$

Tabelul 8. Calculul pierderilor de căldură prin anvelopa clădirii până la renovare (Clădirea de referință și clădirea reală)

Descriere		Unitate	Clădirea normată	Clădirea reală	Clădirea de referință
Indicatori de calcul					
Temperatura medie interioară pe parcursul sezonului de încălzire în timpul orelor de operare (standardizată)	t_{int}	[°C]	20	20	20
Temperatura celor mai reci 5 zile calendaristice (temperatura utilizată pentru dimensionarea sistemelor, conform SNIP 2.01.01-82)	t_{ext}	[°C]	-18	-18	-18
Temperatura de calcul pentru pod cald/acoperiș plat	$t_{p,ext}/t_{p,int}$	[°C]	-18	-18	-18
Temperatura de calcul pentru subsol	$t_{s,int}$	[°C]	8,9	8,9	8,9
Durata sezonului de încălzire (conform NCM M.01.02:2016, Anexa A)	Z_{ht}	[zile]	191	191	191
Temperatura exterioară medie pe parcursul sezonului de încălzire (conform NCM M.01.02:2016, Anexa A)	$t_{av,ext}$	[°C]	1	1	1
Ore de lucru pe zi		[ore/zi]	11	11	11
Indicatorul grade-zi pentru perioada de încălzire	D_d	[°C*zile]	3629	3629	3629
Indicatori geometrici de calcul					
Suprafața totală pereților exteriori	$A_{sum,e}$	[m ²]	8915	8915	8915
suprafața pereți exteriori	A_{PE1}	[m ²]	3224	3224	3224
suprafața pereți soclu	A_{PE2}	[m ²]	486	486	486
suprafața pereți în contact cu sol	A_{PE3}	[m ²]	610	610	610
suprafața ferestre exterioare PVC	A_{FE1}	[m ²]	599	599	824
suprafața ferestre exterioare lemn	A_{FE2}	[m ²]	176	176	0
suprafața ferestre exterioare aluminiu	A_{FE3}	[m ²]	49	49	0
suprafața ferestre exterioare bloc sticlă	A_{FE4}	[m ²]	0	0	0
suprafața goluri subsol	A_{FE5}	[m ²]	0	0	0
suprafața uși exterioare PVC	A_{UE1}	[m ²]	38	38	47
suprafața uși exterioare lemn	A_{UE2}	[m ²]	9	9	0
suprafața uși exterioare metal	A_{UE3}	[m ²]	35	35	35
suprafața uși aluminiu tip vechi	A_{UE4}	[m ²]	0	0	0
.....	A_{UE5}	[m ²]	0	0	0
suprafața planșeu tavan acoperiș Piramidal	$A_{TPiramid}$	[m ²]	529	529	529
suprafața planșeu acoperiș Plat	A_{TPlat}	[m ²]	1315	1315	1315
suprafața planșeu peste subsol	A_{PS}	[m ²]	1519	1519	1519
suprafața planșeu peste sol	A_S	[m ²]	327	327	327
Suprafața net încălzită	A_H	[m ²]	5185	5185	5185
Suprafața încăperilor de activitate	A_l	[m ²]			
Volumul încălzit	V_H	[m ³]	15857	15857	15857
Indicele vitrării fațadei clădirii	p				
Indicele de calcul al compacității clădirii de locuit	$k_{des,e}$				
Indicatori energetici					
Indicatori termotehnici					
Rezistența termică medie ponderată a suprafețelor de transfer de căldură	$R_{r,0}$	[m ² ·°C/W]			
Rezistența termică pereți exteriori	R_{PE1}	[m ² ·°C/W]	1,24	1,24	3,13

Rezistența termică soclu	R _{PE2}	[m ² ·°C/W]	0,61	0,61	3,13
Rezistența termică în contact cu solul	R _{PE3}	[m ² ·°C/W]	0,86	0,86	3,13
Rezistența termică ferestre exterioare PVC	R _{FE1}	[m ² ·°C/W]	0,67	0,67	0,67
Rezistența termică ferestre exterioare lemn	R _{FE2}	[m ² ·°C/W]	0,42	0,42	0,42
Rezistența termică ferestre exterioare aluminiu	R _{FE3}	[m ² ·°C/W]	0,32	0,32	0,32
Rezistența termică ferestre exterioare bloc sticlă	R _{FE4}	[m ² ·°C/W]	0,31	0,31	0,31
Rezistența termică goluri subsol	R _{FE5}	[m ² ·°C/W]	0,04	0,04	0,04
Rezistența termică uși exterioare PVC	R _{UE1}	[m ² ·°C/W]	0,45	0,45	0,45
Rezistența termică uși exterioare lemn	R _{UE2}	[m ² ·°C/W]	0,29	0,29	0,29
Rezistența termică uși exterioare metal	R _{UE3}	[m ² ·°C/W]	0,33	0,33	0,33
Rezistența termică uși aluminiu tip vechi	R _{UE4}	[m ² ·°C/W]	0,32	0,32	0,32
Rezistența termică uși	R _{UE5}	[m ² ·°C/W]	0,32	0,32	0,32
Rezistența termică acoperiș planșeu tavan acoperiș Piramidal	R _{TPir}	[m ² ·°C/W]	0,96	0,96	4,00
Rezistența termică acoperiș Plat	R _{TPlat}	[m ² ·°C/W]	0,98	0,98	5,00
Rezistența termică planșeu peste subsol	R _{PS}	[m ² ·°C/W]	0,73	0,73	4,00
Rezistența termică planșeu peste sol	R _S	[m ² ·°C/W]	0,18	0,18	2,00
Coefficientul n pentru acoperiș conform tab.3 SNiP II-3	n ₁		1,00	1,00	1,00
Coefficientul n pentru acoperiș conform tab.3 SNiP II-3	n ₂		0,29	0,29	0,29
Coefficientul B pentru instituții de învățământ	B		1,10	1,10	1,10
Coefficientul global de transfer de căldură prin anvelopă	K _{tr,m}	[W/(m ² ·°C)]	0,98	0,98	0,27
Permeabilitatea anvelopei exterioare	G _m	[kg/(m ² ·h)]			
pereți verticali fațadă lungime	G _{m,PE}	[kg/(m ² ·h)]	0,5	0,5	0,5
pereți verticali fațadă lățime	G _{m,PE}	[kg/(m ² ·h)]	0,5	0,5	0,5
ferestre și uși exterioare	G _{m,FE,UE}	[kg/(m ² ·h)]	5	5	5
planșeu pod	G _{m,T}	[kg/(m ² ·h)]	0,5	0,5	0,5
planșeu peste subsol	G _{m,SP}	[kg/(m ² ·h)]	0,5	0,5	0,5
Numărul de schimburi de aer	n _a	1/h	0,729	0,729	0,729
Capacitatea termică specifică a aerului infiltrat	c _p	kJ/(kg·°C)	1	1	1
Coefficientul β _v	β _v		0,85	0,85	0,85
Densitatea medie a aerului infiltrat	ζ _{a,ht}	kg/m ³	1,384	1,384	1,384
Coefficient k	k		0,8	0,8	0,8
Coefficientul global de transfer de căldură prin infiltrări	K _{inf,m}	[W/(m ² ·°C)]	0,342	0,342	0,342
Coefficientul global de transfer de căldură total	K _m	[W/(m ² ·°C)]	1,319	1,319	0,617
Durata sezonului de încălzire	T	ore/an	4224	1905	2976
Fluxul termic prin infiltrare	Q _{inf}	kW	197,3	197,3	102,4
Fluxul termic total în condiții normale	Q ₀	kW	537,3	537,2	225,1
Randamentul de transmisie pentru instalații	η _r		0,88	0,88	0,98
Randamentul de distribuție	η _d		0,96	0,95	0,90

Tabelul 9. Bilanțul termoeenergetic al clădirii normate, reale și de referință

Descriere		Unitate	Clădirea normată	Clădirea reală	Clădirea de referință
Pierderile totale prin anvelopa clădirii	Q_L	kWh/an	1210807	546202	421937
Aporturile interne de energie termică	Q_{int}	kWh/an	108568	108568	77361
Aporturile solare de energie termică	Q_s	kWh/an	66896	30200	38756
Pierderile sistemului de transmisie	Q_{em}	kWh/an	165110	74482	8611
Pierderile sistemului de distribuție	Q_d	kWh/an	63073	32728	46415
Pierderile sistemului de ventilație mecanică funcțională	Q_{VM}	kWh/an	0	0	0
Energia recuperată din instalația de încălzire	Q_{rhh}	kWh/an	36922	16669	25804
Energia recuperată din instalația ACM	Q_{rhw}	kWh/an	4854	2191	3392
Pierderile prin cazan	Q_c	kWh/an	0	0	0
Consumul de energie termică a clădirii	$Q_{h,y}$	kWh/an	1221750	495784	331650
Consumul specific de energie termică a clădirii	$q_{h,y}$	kWh/(m²·an)	236	96	64

Analiza comparativă a bilanțului termoeenergetic evidențiază diferențe clare între clădirea reală, clădirea normată și clădirea de referință, atât la nivelul anvelopei clădirii, cât și al sistemelor tehnice aferente încălzirii.

Pierderile totale prin anvelopa clădirii sunt semnificativ mai ridicate în cazul clădirii reale comparativ cu clădirea de referință, deși acestea sunt mai reduse decât în scenariul clădirii normate. Această situație confirmă existența unor deficiențe importante la nivelul pereților exteriori, acoperișurilor și planșeelor de separare, care generează pierderi de energie considerabile și afectează performanța generală a clădirii.

Aporturile interne de energie termică sunt mai ridicate în clădirea reală față de clădirea de referință și sunt comparabile cu cele ale clădirii normate. Aceste câștiguri interne se datorează prezenței ocupanților, funcționării echipamentelor electrice și iluminatului, însă ele nu sunt suficiente pentru a compensa pierderile ridicate de căldură prin anvelopă și instalații.

Aporturile solare de energie termică sunt mai reduse în clădirea reală comparativ cu celelalte scenarii analizate, ceea ce indică o valorificare limitată a câștigurilor solare, determinată de caracteristicile tâmplăriei existente, orientarea fațadelor și performanța redusă a suprafețelor vitrate.

Pierderile sistemului de transmisie sunt mai mici în clădirea reală față de clădirea normată, însă rămân semnificativ mai mari decât cele corespunzătoare clădirii de referință. Această diferență reflectă starea tehnică necorespunzătoare a rețelelor termice, izolarea insuficientă și uzura echipamentelor de transfer termic.

Pierderile sistemului de distribuție sunt prezente în mod relevant în clădirea reală, fiind mai mici decât în varianta normată, dar semnificative comparativ cu clădirea de referință. Aceste pierderi sunt generate de trasee lungi de conducte, de izolarea degradată și de lipsa unui reglaj hidraulic eficient al instalației interioare.

Pierderile prin ventilația mecanică nu au putut fi determinate, deoarece clădirea nu dispune de un sistem centralizat de ventilație mecanică funcțional. Ventilarea se realizează preponderent prin sisteme locale, aferente unor echipamente medicale sau tehnologice, care funcționează independent și necontrolat din punct de vedere energetic. În aceste condiții, pierderile asociate ventilației nu sunt cuantificate separat în bilanțul termoeenergetic, acestea

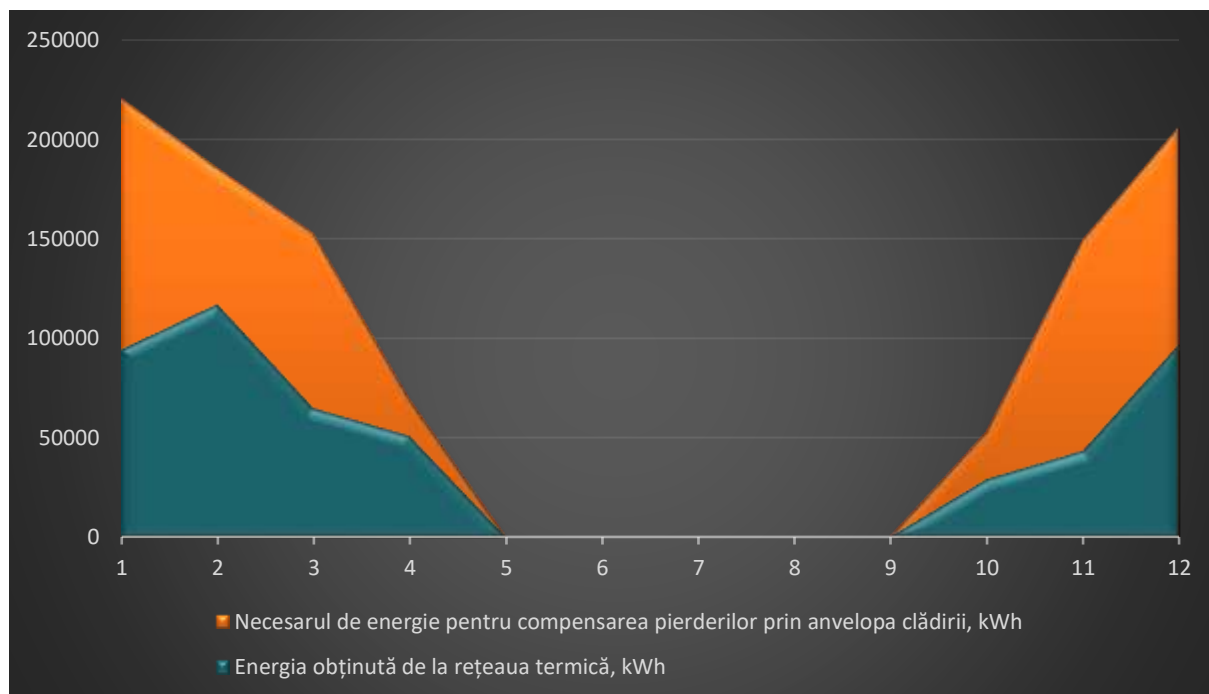
fiind considerate nedeterminabile în lipsa unui sistem centralizat cu parametri cunoscuți.

Energia recuperată din instalația de încălzire și din sistemul de preparare a apei calde de consum este mai redusă în clădirea reală comparativ cu cea normată și apropiată de nivelul clădirii de referință. Cu toate acestea, aportul recuperării energetice este limitat și nu are un impact semnificativ asupra reducerii consumului total de energie termică.

Consumul total de energie termică al clădirii reale este considerabil mai ridicat decât cel al clădirii de referință, deși inferior celui corespunzător clădirii normate. Aceeași tendință se observă și la nivelul consumului specific de energie termică, ceea ce evidențiază o performanță energetică modestă a clădirii în starea analizată.

În ansamblu, bilanțul termoenergetic confirmă faptul că pierderile mari prin anvelopa clădirii, pierderile semnificative din sistemele de transmisie și distribuție, precum și lipsa unui sistem de reglare automatizată a încălzirii conduc la un consum energetic ridicat și la un nivel de performanță energetică inferior cerințelor actuale. Pentru atingerea unui nivel corespunzător clădirii de referință sunt necesare intervenții majore asupra anvelopei termice, instalației interioare de încălzire și sistemelor de control și reglare, cu scopul reducerii pierderilor și îmbunătățirii confortului termic interior.

Figura 5. Graficul energiilor termice necesare, obținute real și necesară pentru compensarea pierderilor prin anvelopă



Situația prezentată în grafic evidențiază un dezechilibru clar între energia termică necesară pentru compensarea pierderilor prin anvelopa clădirii și energia efectiv preluată din rețeaua termică, dezechilibru influențat direct de modul de exploatare al instalației de încălzire. Se constată următoarele aspecte esențiale:

1. Necesarul teoretic de energie pentru menținerea confortului termic este superior energiei preluate din rețeaua termică pe durata sezonului de încălzire. Diferența rezultată nu reflectă o supraîncălzire a clădirii, ci un consum intenționat limitat, reglat manual de personalul instituției, cu scopul încadrării într-o anumită cantitate de energie termică aprobată sau disponibilă.
2. În lunile de iarnă cu temperaturi exterioare scăzute, în special ianuarie, februarie și decembrie, diferența dintre necesarul de energie și energia preluată se accentuează. Acest lucru este

determinat de creșterea pierderilor prin anvelopă, în timp ce debitul agentului termic este restricționat prin manevrarea manuală a armăturilor de reglaj din punctul termic.

3. Clădirea nu funcționează într-un regim de supraîncălzire, ci dimpotrivă, într-un regim de subalimentare controlată. Această situație este confirmată de:
 - temperaturile interioare măsurate, care sunt frecvent sub valorile normate;
 - diferența constantă dintre necesarul calculat și energia furnizată efectiv;
 - excluderea deliberată de la încălzire a unor zone ale clădirii.
4. Secțiunea C și galeria de deplasare nu sunt alimentate cu energie termică pentru încălzire, deși fac parte din volumul clădirii. Acest fapt reduce consumul total de energie termică, dar conduce la creșterea necesarului specific pentru zonele încălzite și la apariția unor pierderi suplimentare prin transfer termic spre spațiile neîncălzite.
5. Cauza principală a situației analizate este lipsa unui sistem de reglare automată pe bază de temperatură exterioară și funcționarea instalației în regim de reglaj manual. Personalul instituției intervine prin deschiderea și închiderea robinetelor de reglaj pentru a limita consumul, fără a avea un control precis asupra distribuirii uniforme a agentului termic și asupra confortului interior.
6. Consecințele energetice și funcționale ale acestui mod de exploatare sunt:
 - imposibilitatea asigurării constante a parametrilor de microclimat normat în spațiile de activitate;
 - disconfort termic pentru ocupanți, în special în perioadele de temperaturi exterioare scăzute;
 - utilizarea ineficientă a potențialului sistemului de încălzire existent;
 - transfer termic necontrolat către spațiile neîncălzite (secțiunea C și galeria de deplasare), cu creșterea pierderilor totale.

În concluzie, graficul arată că energia termică preluată din rețeaua termică este menținută artificial sub necesarul real al clădirii prin reglaj manual, iar anumite zone nu sunt încălzite deloc. Din aceste considerente, instituția nu poate menține tehnic un microclimat interior corespunzător, situația necesitând atât modernizarea sistemului de reglare și automatizare a încălzirii, cât și intervenții asupra anvelopei clădirii pentru reducerea pierderilor și eliminarea dependenței de reglajul manual impropriu.

Tabelul cu eficiența sistemului de distribuție a agentului termic pentru încălzire până la renovare va fi completat în Anexa 2.

1.5.2 Apa caldă menajeră

În instituția analizată, prepararea apei calde menajere este asigurată printr-un sistem descentralizat, constituit dintr-un număr de 20 de boilere electrice individuale, cu volume nominale cuprinse între aproximativ 10 și 80 de litri fiecare și 7 robinete Delmano. Aceste echipamente sunt distribuite punctual în funcție de necesități și sunt amplasate preponderent în grupurile sanitare, încăperile de proceduri, laboratoare, puncte de spălare și în alte spații cu consum local de apă caldă, specifice funcționării unei instituții medicale de tip policlinică.

În contextul centrelor de sănătate de dimensiuni mari, apa caldă menajeră este utilizată nu doar pentru igiena personală a personalului medical și auxiliar, ci și pentru spălarea mâinilor pacienților, igienizarea echipamentelor și a suprafețelor de lucru, pregătirea și curățarea instrumentarului medical necritică, precum și pentru menținerea condițiilor sanitare corespunzătoare în spațiile cu flux mare de persoane. De asemenea, apa caldă este utilizată în grupurile sanitare destinate vizitatorilor, în vestiarele personalului și, după caz, în unele încăperi tehnico-administrative.

Boilerelor electrice funcționează complet independent unele față de altele, fără a fi interconectate într-un sistem centralizat de producere sau distribuție a apei calde menajere. Fiecare unitate deservește strict zona în care este instalată, ceea ce determină o fragmentare a consumului și o lipsă de control centralizat asupra regimului de funcționare.

Alimentarea cu energie electrică a boilerelor se realizează continuu, fără limitări orare sau programe de funcționare, acestea fiind menținute în regim de funcționare permanentă, pe parcursul întregii zile, inclusiv în afara programului de activitate al instituției. Acest mod de exploatare conduce la menținerea constantă a apei la temperatura setată, indiferent de cererea reală, și generează consumuri suplimentare de energie electrică, în special pe fondul pierderilor termice proprii ale echipamentelor și al funcționării necorelate cu orarul efectiv de utilizare.

Tabelul 10. Caracteristicile instalației de alimentare cu apă caldă menajeră (ACM)

Puterea electrică kW	Volumul Boilerului, litri	Cant, buc	Regimul de funcționare pe zi, ore	Diametrul exterior al țevilor, mm	Lungimea, m	Material țevii	Izolot/ Neizolat
1,8	10...80	20	24	0,020	20	Polipropilenă	Neizolat
5,0	Robineți Delmano	7	-	-	-	-	-



Când se analizează o clădire sau o parte a clădirii, nu toate pierderile de căldură ale instalației de alimentare cu apă caldă de consum reprezintă pierderi efective; acest fapt se datorează recuperărilor parțiale. De exemplu, pierderile de căldură ale conductelor sunt pierderi efective în cazul în care conductele sunt amplasate în exteriorul clădirii. Dacă conductele sunt amplasate în interiorul spațiilor încălzite, degajarea de căldură de la conducte poate contribui la încălzirea spațiului; în acest caz, pierderile de căldură sunt considerate recuperate, și pot fi luate în considerare pentru reducerea necesarului de căldură pentru încălzire. În mod similar, în cazul în care clădirea studiată are un sistem de răcire, pierderile de căldură ale instalației de alimentare cu apă caldă de consum pot majora sarcina de răcire corespunzătoare.

De asemenea, o parte din energia auxiliară (electrică) poate fi recuperată și valorificată sub formă de energie termică în apă și luată în considerare direct ca o reducere a pierderilor în cadrul sistemului de distribuție a apei calde de consum.

Consumului real de apă caldă menajeră produsă nu a putut fi determinat prin măsurări directe, motiv pentru care, în calcule, s-a adoptat un consum specific normat conform СНиП 2.04.01-85*, pentru instituții medicale.

Norma zilnică conform СНиП 2.04.01-85* per angajat, pentru instituții medicale, l/angajat/zi	5,2	5,2	0,0%
--	-----	-----	------

Consumului anual de căldură pentru prepararea apei calde menajere pentru instituția auditată s-a determinat din consumul de energie electrică anuală consumată și se bazează pe valorile consumurilor medii zilnice anuale 1,330 m³ per zi. Temperatura medie anuală a apei reci este t_{ar}= 10°C . Temperatura apei calde menajere se ridică în mediu până la t_{ac}= 60°C. Bilanțul energetic al instalației de preparare a apei calde menajere este prezentat în tabelul de mai jos:

$$Q_{acc} = Q_{ac} + Q_{ac,c} + Q_{acd}$$

unde: Q_{acc} - consumul de energie pentru prepararea apei calde de consum, kWh/an;

Q_{ac} - necesarul de căldură pentru prepararea apei calde de consum, kWh/an;

Q_{ac,c} - pierderea de căldură datorată furnizării/utilizării la consumator a apei calde la temperatură diferită de temperatura nominală de calcul, kWh/an;

Q_{acd} - pierderile de căldură prin sistemul de distribuție apă caldă de consum, kWh/an.

Consumul anual specific de energie pentru apa caldă menajeră se calculează cu relația:

$$q_{acc} = \frac{Q_{acc}}{S_h}, kWh/(m^2 \cdot an)$$

Tabelul 11. Bilanțul energetic a sistemelor interioare de alimentare cu Apă Caldă Menajeră

Denumirea indicatorului energetic a bilanțului		Unit. măsură	Valoarea
DATE DE INTRARE			
Sursa			Punct Termic Individual
Energia folosită pentru prepararea ACM			Energie termică
Densitatea apei calde de consum	ρ	kg/m ³	1000
Căldura specifică a apei calde de consum	c_p	kJ/(kg·K)	4,18
Necesarul specific de apă caldă de consum, la 60°C, pentru unitatea de utilizare/ folosință, pe perioada considerată	V_{specif}	litri/zi	5,2
Număr mediu normalizat de persoane pe clădire	N	persoane	331
Suprafața utilă încălzită a clădiri	A_H	m ²	5184,9
Volumul necesar de apă caldă de consum pe perioada considerată	V_{ac}	m ³	1,721
Temperatura de preparare a apei calde	θ_{ac}	°C	60
Temperatura apei reci care intră în sistemul de preparare a apei calde de consum	θ_{ar}	°C	10
Volumul corespunzător pierderilor și risipei de apă caldă de consum pe perioada considerată	V_{acc}	m ³	0,2
Temperatura de furnizare/utilizare a apei la punctul de consum	θ_{acc}	°C	59
DATE DE IEȘIRE			
Necesarul de căldură pentru prepararea apei calde de consum	Q_{ac}	kWh/an	26380
Pierdere de căldură datorată furnizării/utilizării la consumator a apei calde la temperatură diferită de temperatura nominală de calcul	$Q_{ac,c}$	kWh/an	75
Pierderile de căldură prin sistemul de distribuție apă caldă de consum	Q_{acd}	kWh/an	3463
Consumul de energie pentru prepararea apei calde de consum	Q_{acc}	kWh/an	29918
Consumul anual specific	q_{acc}	kWh/(m ² ·an)	5,8

1.5.4 Ventilație și aer condiționat

Inițial, clădirea a fost prevăzută cu un sistem de ventilare mecanică organizată, destinat asigurării evacuării controlate a aerului viciat și introducerii de aer proaspăt în spațiile interioare. În timp, acest sistem a fost scos din exploatare, iar în prezent nu mai este funcțional. Echipamentele aferente (ventilatoare, mecanisme de antrenare și elemente de reglare) nu sunt utilizate, iar sistemul nu mai poate asigura parametrii proiectați de ventilare.

La momentul examinării, ventilarea clădirii se realizează preponderent în regim natural. Evacuarea aerului se face prin gurile și canalele existente ale fostului sistem de ventilare mecanică, care funcționează actualmente ca simple canale gravitaționale. Aceste elemente sunt prevăzute cu grile pasive amplasate în partea superioară a pereților interiori și operează fără ventilatoare, senzori sau dispozitive de reglare. În consecință, debitul de aer evacuat este necontrolat și depinde exclusiv de diferențele naturale de temperatură și presiune dintre interiorul clădirii și mediul exterior.

Aportul de aer proaspăt nu este asigurat printr-un sistem dedicat, ci exclusiv prin aerisirea manuală a încăperilor. Aceasta se realizează prin deschiderea periodică a ferestrelor. În încăperile dotate cu tâmplărie PVC, este utilizată frecvent funcția de microventilare, care permite un schimb redus și continuu de aer, însă fără posibilitatea de control a volumului introdus și fără recuperarea căldurii din aerul evacuat.

În aceste condiții, regimul de ventilare este caracterizat de o eficiență scăzută și variabilă, fiind puternic influențat de condițiile climatice exterioare și de comportamentul utilizatorilor. Ventilarea naturală existentă asigură doar parțial evacuarea aerului viciat și nu garantează menținerea constantă a calității aerului interior conform cerințelor pentru instituții medicale. Totodată, în sezonul rece, acest mod de exploatare generează pierderi suplimentare de energie termică, contribuind la diminuarea eficienței energetice globale a clădirii.

Tabelul 12. Criterii de clasificare a sistemelor ventilare naturală și mecanică

Nr. ord.	Denumire indicator	Tip ventilare	Descrierea ventilației	Observații
1	Sursa de energie pentru circulația aerului	Ventilare naturală	Neorganizată	Deschiderea ferestrelor în regim de microventilare
		Ventilare mecanică	Organizată Dublu Flux (cu 2 circuite)	- Funcțională, doar cea nou montată.
2	Tratarea aerului (Ventilare mecanică)	Cu tratare simplă	-	- cabinet de radiologie
3	Presiunea interioară din încăpere	Echilibrată	-	- farmacie
4	Dimensiunea spațiului ventilat	Ventilare locală	-	- laborator
				- fizioterapie

La momentul examinării s-a constatat că sistemul centralizat de ventilare mecanică, prevăzut inițial pentru deservirea clădirii, este nefuncțional și scos din exploatare. Canalele și gurile acestuia sunt utilizate în prezent exclusiv în regim pasiv, ca ventilare naturală, fără ventilatoare, fără reglaj și fără posibilitatea controlului debitelor de aer sau a parametrilor de microclimat.

Totodată, în anumite spații cu destinație specială și cerințe sanitare stricte (cabinet de radiologie, farmacie, laborator și fizioterapie) au fost instalate sisteme locale de ventilare mecanică cu dublu flux, cu admisie și evacuare mecanică. Aceste sisteme funcționează în regim echilibrat, fiind destinate exclusiv acestor încăperi și nefiind integrate într-un sistem centralizat al clădirii. Aerul introdus este tratat prin filtrare și preîncălzire, fără funcții de condiționare completă a aerului (răcire, umidificare sau dezumidificare).

Dat fiind caracterul specific al acestor cabinete și regimul lor de exploatare, nu a fost posibilă efectuarea măsurărilor parametrilor de ventilare (debite de aer, temperaturi, presiuni). În plus, accesul direct la echipamentele de ventilare și la canalele aferente nu a fost posibil, deoarece acestea sunt mascate și amplasate în spațiul plenum dintre tavanul suspendat din gips-carton și planșeu. În lipsa accesului vizual și a documentației tehnice de execuție, evaluarea funcționării acestora s-a bazat exclusiv pe informațiile furnizate de administrația instituției.

În consecință, ventilarea mecanică funcțională existentă în clădire este limitată strict la aceste spații speciale, iar pentru restul încăperilor ventilarea se realizează neuniform, prin regim natural sau aerisire manuală, ceea ce generează dificultăți în controlul calității aerului interior și influențează negativ performanța energetică globală a clădirii.





Instituția este dotată cu un total de 76 de sisteme locale de climatizare, amplasate în diverse încăperi administrative și funcționale din secțiunile A și B ale clădirii. Acestea sunt echipamente autonome de tip split, utilizate exclusiv pentru răcirea aerului și funcționând independent unele față de altele, fără a fi integrate într-un sistem centralizat de climatizare.

În sălile de lucru și în principalele spații funcționale, asigurarea confortului termic pe perioada caldă a anului se realizează prin intermediul acestor aparate locale. Reglarea temperaturii este efectuată manual de către utilizatori, în funcție de necesitățile individuale și de condițiile termice din fiecare încăpere, fără o coordonare la nivel de clădire.

Distribuția neuniformă a sistemelor de climatizare generează însă o serie de limitări funcționale și energetice. Climatizarea este asigurată doar în încăperile dotate cu astfel de echipamente, în timp ce restul spațiilor se bazează exclusiv pe ventilarea naturală sau pe aerisirea manuală. De asemenea, lipsa unui control centralizat conduce la variații semnificative ale temperaturii interioare între diferite zone ale clădirii, ceea ce afectează uniformitatea confortului termic. În perioadele cu temperaturi exterioare foarte ridicate, capacitatea totală instalată, deși aparent semnificativă, poate fi insuficientă pentru a asigura condiții termice uniforme în toate spațiile utilizate simultan.

În concluzie, clădirea dispune de un număr mare de aparate locale de climatizare, active și funcționale, care asigură răcirea aerului doar în spațiile în care sunt instalate. Cu toate acestea, lipsa unui sistem centralizat și a unei strategii unitare de control termic face ca aceste echipamente să nu poată asigura un regim de climatizare coerent și uniform pentru întreaga clădire.

Model climatizor

Puterea electrică, kW

1,5 – 2,5

Cantitate aparate, buc

76

Regimul de funcționare pe zi, ore

8



Tabelele cu aporturi sau pierderi de căldură prin ventilație naturală, sau mecanică vor fi completate în Anexa 2.

1.5.5 Iluminat interior și exterior

Iluminat interior

În urma examinării sistemului de iluminat interior, s-a constatat că situația este necorespunzătoare din punct de vedere tehnic și funcțional, nivelul de iluminare variind nejustificat între valori extrem de scăzute, de ordinul 10 lx, și valori maxime de aproximativ 260 lx, inclusiv în cabinete dotate cu corpuri de iluminat cu tehnologie LED.

Majoritatea încăperilor sunt echipate cu corpuri de iluminat de tip plafonieră sau corpuri încastrate, utilizând o combinație eterogenă de surse: tuburi fluorescente și corpuri LED.

Lămpile incandescente identificate sunt instalate exclusiv în încăperi tehnice (subsoluri, galerii, spații auxiliare), unde sunt utilizate doar pentru iluminat funcțional ocazional și pentru intervenții de exploatare. Acestea nu deservește spații medicale, administrative sau de lucru cu caracter permanent și nu contribuie la asigurarea nivelurilor de iluminare normative pentru activități medicale sau administrative.

Configurația sistemului de iluminat nu este uniformă, fiind identificate:

- corpuri fluorescente cu un număr redus de tuburi funcționale față de configurația inițială (2–3 tuburi active din totalul prevăzut);
- corpuri cu lămpi arse sau scoase din exploatare;
- diferențe evidente de temperatură de culoare în aceeași încăpere (lumină caldă și rece), care afectează confortul vizual;
- carcase și elemente de fixare deteriorate;
- distribuție neuniformă a iluminării, cu zone laterale sau zone de lucru insuficient iluminate.

Densitatea corpurilor de iluminat instalate este sub cea necesară pentru specificul funcțional al încăperilor medicale. În majoritatea cabinetelor de consultații și a spațiilor de lucru, nivelul de iluminare măsurat se situează mult sub cerințele minime normative de 500 lx. În cabinete cu funcții critice, precum ginecologia, unde nivelul de iluminare ar trebui să atingă valori de 1000 lx pentru desfășurarea actului medical, s-au constatat valori extrem de reduse, de ordinul 150 lx, ceea ce este neconform cu cerințele de deservire și siguranță. De asemenea, în cabinele de primire, unde norma impune niveluri de iluminare superioare, valorile reale sunt considerabil sub pragul necesar.

Excepții punctuale sunt identificate doar în câteva cabinete administrative, în cabinetul de radiologie (renghen) și într-un cabinet de primire, unde nivelul de iluminare se apropie de cerințele funcționale. În restul spațiilor, situația generală a iluminatului poate fi calificată ca defectuoasă, cu impact direct asupra calității actului medical, asupra confortului personalului și asupra siguranței pacienților.

Nu sunt instalate sisteme moderne de control al iluminatului, precum senzori de prezență, senzori de lumină naturală sau sisteme de reglaj al fluxului luminos. Comanda iluminatului se face exclusiv prin întrerupătoare clasice, fără zonare și fără posibilitatea adaptării nivelului de iluminare la tipul de activitate desfășurată.

În ansamblu, sistemul de iluminat interior se caracterizează printr-o stare tehnică neuniformă, niveluri de iluminare sub normativele specifice spațiilor medicale și lipsa unor soluții eficiente de control și optimizare. Această situație confirmă necesitatea unei modernizări complete a sistemului de iluminat, cu înlocuirea surselor depășite, recalcularea densității corpurilor de iluminat și asigurarea nivelurilor de iluminare conforme cerințelor funcționale ale fiecărui tip de încăpere.

În secțiunea C și în galeria de deplasare nu există în prezent iluminat interior funcțional, corpurile de iluminat fiind demontate integral, ceea ce face imposibilă asigurarea nivelurilor minime normative de iluminare. În aceste condiții, este necesară reproiectarea completă a sistemului de iluminat

și realizarea unei noi instalații, dimensionate corespunzător destinației încăperilor și cerințelor funcționale specifice fiecărui spațiu.

Iluminat exterior

Instalația de iluminat exterior a instituției este extrem de limitată și asigură doar iluminarea strict necesară pentru acces și circulație imediată. Conform constatărilor din teren, iluminatul exterior este realizat prin corpuri de iluminat izolate, montate punctual pe fațadele clădirii și în zona intrărilor principale și secundare.

Nu este realizat un sistem coerent de iluminare perimetrală. Zonele adiacente clădirii, aleile de acces, curtea interioară și spațiile dintre corpuri rămân în mare parte neiluminate, ceea ce generează niveluri foarte scăzute de iluminare nocturnă, cu impact negativ asupra siguranței circulației pietonale și auto.

Corpurile de iluminat existente sunt de tip tehnic, destinate mai degrabă semnalizării intrărilor decât iluminării funcționale a întregului perimetru. Distribuția fluxului luminos este neuniformă, cu zone puternic umbrite, iar în unele sectoare iluminatul exterior lipsește complet.

Nu sunt identificate sisteme de control automatizat (senzori crepusculari, senzori de prezență sau temporizatoare), iluminatul exterior fiind comandat manual sau funcționând limitat, în funcție de exploatare. De asemenea, nu este realizată o zonare a iluminatului exterior în funcție de necesitățile funcționale ale diferitelor spații.

În concluzie, iluminatul exterior existent este insuficient, fragmentar și necorespunzător pentru o instituție medicală, fiind limitat exclusiv la câteva puncte de acces, fără a asigura un nivel minim adecvat de iluminare pentru întregul perimetru al clădirii.

Tabelul 13. Lista corpurilor de iluminat și descrierea caracteristicilor tehnice

Tip lămpi	Cantitatea becuri în corpul de iluminat	Puterea electrică bec	Cantitatea corpuri de iluminat
	buc	W	buc
Corpuri vechi/ Incandescent	1	60	16
Corpuri vechi/ Fluorescent	1	20	21
Corpuri vechi/ Fluorescent	2	20	11
Corpuri mai noi/ Fluorescent	4	20	108
Corpuri vechi/ Fluorescent	2	40	159
Corpuri noi/ LED	1	10	66
Corpuri noi/ LED	1	13	53
Corpuri noi/ LED	1	36	125





Tabelul cu sursele de iluminat existente, nivelul de iluminat și calculele va fi completat în Anexa 2.

1.5.6 Analiza sistemului de distribuție și consum al energiei electrice

În cadrul examinării energetice a clădirii a fost analizat sistemul de distribuție a energiei electrice și a fost realizată inventarierea completă a receptoarelor electrice aflate în exploatare. Alimentarea cu energie electrică se efectuează în regim trifazat, printr-un bransament direct la rețeaua publică de distribuție. Instituția nu dispune de surse proprii permanente de producere a energiei electrice; este prevăzut doar un generator de rezervă, utilizat exclusiv pentru situații de avarie. În consecință, alimentarea curentă este asigurată integral din rețeaua operatorului de distribuție. Nu există consumatori secundari sau redistribuiri externe, iar întreaga cantitate de energie electrică înregistrată de contor este consumată în interiorul clădirii.

Consumurile electrice sunt asociate cu iluminatul interior și exterior, funcționarea aparatelor de birou, a echipamentelor medicale, a electrocasnicilor, a sistemelor locale de climatizare și a altor echipamente auxiliare utilizate în activitatea curentă a instituției.

Inventarierea receptoarelor electrice a evidențiat un număr semnificativ de echipamente utilizate în activitatea administrativă, medicală și operațională. Astfel, în clădire sunt exploatate calculatoare și laptopuri utilizate permanent de personal, un număr mare de imprimante, televizoare în unele spații funcționale, precum și electrocasnice precum frigider și mașini de spălat rufe. O parte dintre aceste echipamente funcționează intermitent, conform programului de lucru, iar altele, în special frigiderul, au un regim de funcționare continuu.

În ansamblu, consumul de energie electrică al instituției este influențat în principal de aparatura de birou și de echipamentele medicale, la care se adaugă consumurile constante ale electrocasnicilor cu funcționare permanentă și cele sezoniere generate de instalațiile locale de climatizare.

Echipamentele electrice aflate în exploatarea instituției pot fi structurate în următoarele categorii principale, în funcție de rolul lor funcțional, regimul de utilizare și impactul asupra consumului total de energie electrică:

1. **Utilaj electric utilizat pentru studii, activități administrative și uz casnic/personal.**

Această categorie include calculatoare, laptopuri, imprimante, televizoare, mașini de spălat rufe, frigider și alte echipamente electrice de mică putere utilizate în activitățile administrative, gospodărești, reparație, logistice și de suport. Calculatoarele și laptopurile funcționează în general pe durata programului de lucru, imprimantele au un regim sporadic, iar frigiderul funcționează practic continuu, contribuind permanent la consumul electric. Prin numărul mare de unități instalate, această categorie reprezintă una dintre principalele surse de consum.

2. **Echipament electric medical.**

În această grupă sunt incluse echipamentele medicale specifice, aparatura de diagnostic și analiză, dispozitivele electrice utilizate în cabinete și laboratoare, precum și alte echipamente auxiliare medicale. Aceste receptoare au, în general, puteri instalate semnificative și sunt utilizate zilnic, contribuind substanțial la consumul total de energie electrică al clădirii.

3. **Iluminat electric interior și exterior.**

Categoria cuprinde corpurile de iluminat din încăperi, coridoare, spații tehnice și din zonele exterioare aferente intrărilor principale. Sistemul include atât surse fluorescente, cât și LED, cu o distribuție neuniformă și un nivel de iluminare care, în multe spații, nu respectă cerințele normative. Iluminatul funcționează în mod curent pe durata programului de lucru, generând un consum relativ constant.

4. **Climatizare locală și alte instalații electromecanice.**

Această categorie include aparatele de aer condiționat de tip split instalate local în diferite încăperi, utilizate preponderent în sezonul cald, ascensoarele, compresorul de aer și alte echipamente electromecanice auxiliare. Deși climatizarea are un caracter sezonier, în perioadele cu temperaturi exterioare ridicate contribuția acesteia la consumul total devine semnificativă, la fel ca și consumurile generate de ascensoare și de compresorul de aer.

5. **Prepararea apei calde menajere (ACM).**

Consumurile de energie electrică pentru ACM sunt generate de boilerele electrice individuale și robinete electrice instalate în diferite spații funcționale. Aceste echipamente funcționează în regim intermitent, în funcție de necesitățile zilnice, însă, în lipsa unei surse centralizate sau alternative de producere a apei calde, aportul lor la consumul total zilnic și anual de energie electrică este relevant.

Prin gruparea receptoarelor electrice în aceste categorii se obține o imagine clară asupra structurii consumului de energie electrică al instituției, ceea ce permite identificarea principalelor surse de consum și fundamentarea măsurilor de eficiență energetică ce urmează a fi propuse.

Tabelul 14. Lista echipamentului electric și descrierea caracteristicilor tehnice

Denumirea aparatului	Cantitatea	Puterea	Regimul de funcționare
	buc	kW	Ore/zi
Calculator	130	0,2	6
Laptop	6	0,1	6
Imprimantă	88	0,5	1
Televizor	8	0,1	0
Mașina de spălat rufe	6	1,8	0
Frigider	36	0,0	24
Echipament electric de mână (puterea medie)	32	0,5	1
Echipament electric medical (puterea medie)	93	1,6	1
Ascensor	2	2,0	2
Compresor de aer	1	5,5	3
Condiționer	76	0,4	4
Robineți DELMANO	7	5,0	0

Tabelul cu echipamentul existent și calculele pentru energia electrică consumată va fi completat în Anexa 2.

1.5.7 Bilanțul energiei electrice

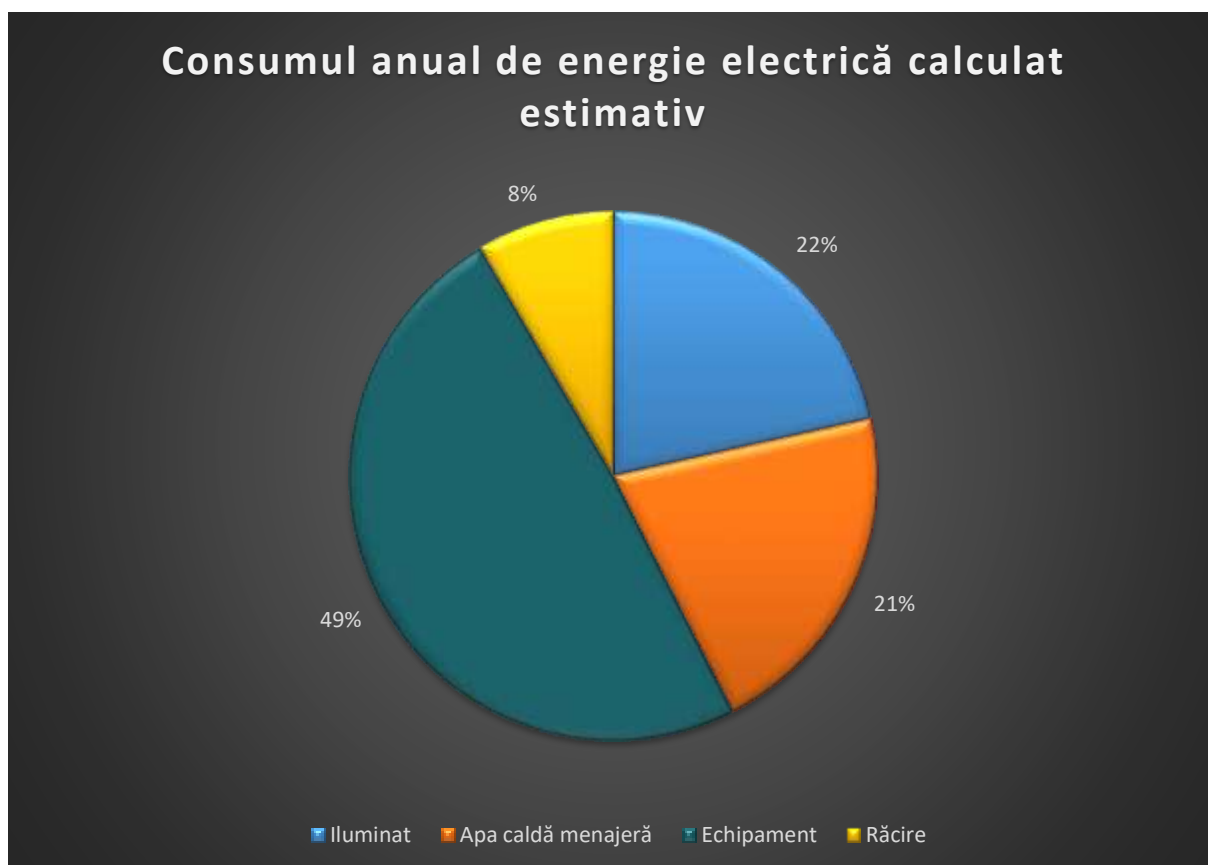
Prelucrarea datelor primare colectate în prima etapă a auditului energetic permite elaborarea bilanțului energetic pentru identificarea structurii consumului de energie electrică pe grupe separate, pentru elaborarea recomandărilor pentru reducerea consumului de energie și de stabilire a limitelor pentru consumul de energie în viitorul apropiat.

La compartimentul consum de energie electrică, consumurile au fost determinate prin metode măsurabile și calcule analitice sau prin metoda de estimare pe baza metodei "Metode de determinare a consumului real de resurse energetice, sarcini de energie și costurile de consum în sectorul socială a orașului, în absența de aparatelor de măsurare".

Tabelul 15. Bilanțul energiei electrice

Nr. crt.	Denumirea sarcinii		Unități de măsură	Necesitățile energetice teoretice în baza condițiilor standardizate	Cota parte în procente	Consumul de energie actual	Cota parte în procente
I. INTRĂRI ENERGIE ELECTRICĂ							
1	Sursa furnizorului EE	W_{sf}	kWh/an	142352	100,0%	142352	100,0%
2	Instalația Fotovoltaică	W_{pv}	kWh/an	0	0,0%	0	0,0%
3	Diesel-generator de rezervă	W_{dgr}	kWh/an	0	0,0%	0	0,0%
TOTAL INTRĂRI (1+2+3)		$W_{ee,int}$	kWh/an	142352	100,0%	142352	100,0%
II. CONSUM ENERGIE ELECTRICĂ							
1	Iluminat	W_{il}	kWh/an	30612	21,5%	30612	21,5%
2	Apa caldă menajeră	W_{acm}	kWh/an	29918	21,0%	29918	21,0%
3	Echipament	W_{echip}	kWh/an	69859	49,1%	69859	49,1%
4	Răcire	W_{sr}	kWh/an	11962	8,4%	11962	8,4%
5	Ventilare	W_{vm}	kWh/an	0	0,0%	0	0,0%
6	Punct Termic Individual	W_{PTI}	kWh/an	0	0,0%	0	0,0%
7	Centrala Termică Individuală	W_{CTI}	kWh/an	0	0,0%	0	0,0%
8	Încălzire electrică	W_{inc}	kWh/an	0	0,0%	0	0,0%
9	Tranzit energie electrică	W_{tranz}	kWh/an	0	0,0%	0	0,0%
TOTAL CONSUM (1+2+3+4+5+6+7+8+9)		$W_{ee,cond}$	kWh/an	142352	100,0%	142352	100,0%

Figura 6. Prezentarea grafică a bilanțului energetic



În cadrul auditului energetic a fost elaborat bilanțul complet al energiei electrice aferente instituției, în baza condițiilor standardizate de calcul. Bilanțul include atât intrările de energie electrică, cât și distribuția consumurilor pe categorii de utilizare, reflectând structura funcțională a clădirii și modul real de utilizare a energiei electrice.

Bilanțul de consum și surse de energie electrică evidențiază clar dependența instituției de rețeaua publică și repartizarea consumului electric pe principalele destinații funcționale.

I. INTRĂRI DE ENERGIE ELECTRICĂ

Întreaga cantitate de energie electrică utilizată de instituție provine exclusiv din rețeaua furnizorului de energie electrică. Aceasta acoperă integral necesarul anual al clădirii. Instituția nu dispune de instalații fotovoltaice și nu utilizează generator electric de rezervă în regim curent, astfel că nu există producere proprie sau surse alternative de energie electrică. În consecință, dependența de rețeaua publică de distribuție este totală, iar structura intrărilor este unitară.

II. CONSUMUL DE ENERGIE ELECTRICĂ PE DESTINAȚII

Consumul total anual de energie electrică este distribuit pe următoarele categorii funcționale principale:

1. Iluminat

Iluminatul interior și exterior reprezintă o componentă importantă a consumului total de energie electrică, fiind asociat funcționării zilnice a corpurilor de iluminat pe durata programului de lucru. Utilizarea combinată a corpurilor fluorescente și LED, în condițiile unei distribuții neuniforme și ale unei eficiențe reduse în unele spații, determină un consum constant și semnificativ.

2. Prepararea apei calde menajere (ACM)

Consumul pentru ACM este generat integral de echipamente electrice de încălzire a apei. În lipsa unei surse alternative de preparare a apei calde, această categorie are o pondere importantă în consumul anual de energie electrică, funcționarea boilerelor fiind determinată de necesitățile zilnice ale activităților medicale și administrative.

3. Echipamente electrice

Aceasta este categoria dominantă din punct de vedere al consumului electric. Include aparatura de birou, echipamentele medicale, electrocasnicele, frigiderule, mașinile de spălat, televizoarele și alte dispozitive electrice utilizate în activitatea curentă. Consumul ridicat este justificat atât prin numărul mare de echipamente instalate, cât și prin regimul lor zilnic de funcționare.

4. Răcire (climatizare locală)

Consumul aferent climatizării este generat de aparatele locale de aer condiționat utilizate sezonally. Deși ponderea anuală este mai redusă comparativ cu alte categorii, în perioadele calde funcționarea acestora contribuie semnificativ la creșterea consumului total.

5. Ventilare mecanică

În instituție există sisteme locale de ventilare mecanică funcționale, utilizate pentru evacuarea aerului din anumite încăperi funcționale și tehnice. Cu toate acestea, consumul de energie electrică aferent acestor sisteme nu a putut fi determinat prin calcule sau măsurări separate, din lipsa datelor de exploatare și a posibilității de monitorizare individuală. În aceste condiții, consumul de energie electrică al ventilatoarelor nu este evidențiat distinct în bilanțul electroenergetic, fiind inclus în categoria generală a echipamentelor electrice. Prin urmare, în bilanțul energetic, ventilarea mecanică apare cu consum nul evidențiat, fără a indica absența sistemelor, ci imposibilitatea cuantificării separate a consumului acestora.

6. Punct Termic Individual / Încălzire electrică

Nu este identificat un consum distinct de energie electrică destinat încălzirii spațiilor, întrucât sistemul principal de încălzire al clădirii este de tip termic și nu utilizează rezistențe electrice sau alte echipamente electrice dedicate producerii căldurii. Deși, punctual, anumite echipamente de climatizare pot funcționa temporar în regim de încălzire electrică, consumul aferent acestui regim nu a putut fi cuantificat separat și, prin urmare, nu este evidențiat distinct în bilanțul energetic, fiind inclus în consumul general al echipamentelor electrice.

7. Tranzit de energie electrică

În cadrul clădirii își desfășoară activitatea și un număr de agenți economici, însă aceștia sunt amplasați în spații aflate în gestiunea instituției și nu dispun de branșamente sau contracte individuale cu operatorul de distribuție RED-NORD. Alimentarea acestora cu energie electrică se realizează prin instalația electrică internă a instituției, iar consumurile sunt decontate către instituție conform înțelegerilor contractuale interne.

Din punct de vedere al bilanțului energetic, nu se înregistrează tranzit de energie electrică prin contorul principal al instituției, întrucât toată energia măsurată este consumată în interiorul clădirii și este evidențiată ca parte integrantă a consumului propriu, indiferent de utilizatorul final.

III. CONCLUZII

Instituția este alimentată integral cu energie electrică din rețeaua publică de distribuție, fără a dispune de instalații de producere proprie sau de surse alternative de energie. Consumul de energie electrică este determinat preponderent de funcționarea echipamentelor electrice utilizate în activitatea medicală și administrativă, care reprezintă componenta principală a bilanțului electroenergetic.

Iluminatul interior și prepararea apei calde menajere constituie, de asemenea, categorii semnificative de consum, cu un regim relativ constant pe parcursul anului. Climatizarea locală și celelalte echipamente auxiliare au o pondere mai redusă în consumul total, însă contribuie permanent la nivelul general de energie utilizată, în special în anumite perioade sezoniere.

În ansamblu, absența surselor alternative de energie, precum și lipsa unui sistem integrat de monitorizare, control și optimizare a consumurilor conduc la o exploatare energetică inefficientă. Aceste condiții indică existența unui potențial important de îmbunătățire a performanței energetice prin implementarea unor măsuri tehnice și manageriale adecvate, orientate spre reducerea consumului și gestionarea mai eficientă a energiei electrice.

Pentru a fundamenta propunerile privind implementarea măsurilor de eficiență energetică, în cadrul auditului a fost determinat consumul specific anual de energie electrică aferent clădirii analizate. Rezultatele sunt prezentate în Tabelul 16, care sintetizează indicatorii energetici relevanți pentru evaluarea performanței actuale a sistemelor electrice utilizate în instituție.

Tabelul 16. Consumurile specifice anuale de energie electrică

Nr.crt.	Denumirea indicatorului energetic a bilanțului	Unit. măsură	Valoarea
1	Consumul specific total mediu anual de energie electrica	kWh/(m ² an)	27,5
2	Consumul specific mediu anual de energie electrica pentru iluminat w_{il}	kWh/(m ² an)	5,9
3	Consumul specific mediu anual de energie electrică pentru producerea a 1000 kWh energie termică la centrala termică	kWh/1000 kWh	0,0

Analiza indicatorilor energetici specifici permite evaluarea modului de utilizare a energiei electrice în cadrul instituției și identificarea zonelor cu potențial de eficientizare.

Consumul specific total mediu anual de energie electrică este de 27,5 kWh/(m²·an). Acest nivel poate fi considerat moderat pentru o instituție medicală, reflectând funcționarea continuă a unui număr important de echipamente electrice, inclusiv echipamente medicale, aparatură de birou și consumatori permanenți precum frigiderele. Valoarea indică un consum distribuit pe mai multe categorii funcționale, fără depășiri excesive la nivel global, dar evidențiază necesitatea unei gestionări mai eficiente a utilizării echipamentelor electrice.

Consumul specific mediu anual de energie electrică pentru iluminat este de 5,9 kWh/(m²·an). Această valoare este scăzută în raport cu specificul unei clădiri medicale, însă nivelul redus nu este rezultatul unui sistem de iluminat eficient, ci consecința directă a densității insuficiente de corpuri de iluminat și a nivelurilor de iluminare necorespunzătoare în numeroase spații. Consumul mic reflectă un iluminat subdimensionat, care nu asigură condițiile normative de vizibilitate și confort vizual necesare activităților medicale.

Consumul specific mediu anual de energie electrică pentru producerea sau transferul a 1.000 kWh de energie termică este de 0,0 kWh/1000 kWh, întrucât instituția este racordată direct la rețeaua centralizată de termoficare. Încălzirea nu se realizează prin centrale termice electrice sau alte echipamente electrice dedicate, iar pomparea agentului termic este asigurată de furnizor, fără consum electric în sarcina instituției.

În ansamblu, indicatorii analizați evidențiază următoarele aspecte principale:

- consumul total de energie electrică se situează la un nivel moderat, determinat în principal de echipamentele medicale și de aparatura de birou;
- ponderea redusă a iluminatului în consumul total este cauzată de subdimensionarea și starea necorespunzătoare a sistemului de iluminat, nu de o eficiență energetică ridicată;
- lipsa consumului electric pentru încălzire elimină această categorie din bilanț, însă concentrează sarcina electrică pe echipamentele medicale, consumatorii permanenți și climatizarea locală.

Aceste constatări susțin necesitatea modernizării sistemului de iluminat, optimizării utilizării echipamentelor electrice și implementării unor măsuri de management energetic, cu scopul reducerii consumului specific și al îmbunătățirii condițiilor de exploatare ale clădirii.

2 CONSUMUL DE ENERGIE

2.1 Energia Termică

Analiza evoluției consumului anual de energie termică și a cheltuielilor aferente pentru perioada analizată indică o divergență clară între dinamica consumului fizic și cea a costurilor suportate de instituție.

Pe întreaga perioadă examinată 2022-2025 se constată o creștere constantă a consumului anual de energie termică, ceea ce reflectă majorarea treptată a necesarului de energie termică livrat prin sistemul centralizat de încălzire. Această evoluție indică faptul că cerințele reale de încălzire ale clădirii au crescut sau s-au menținut la un nivel ridicat, în condițiile unui regim de exploatare relativ constant.

În contrast cu această tendință ascendentă a consumului, cheltuielile anuale pentru energia termică, exprimate în lei pe an, prezintă un comportament diferit. După atingerea unui nivel maxim în perioada 2023 imediat următoare, costurile înregistrează o scădere progresivă în anii următori, chiar dacă volumul de energie termică consumat continuă să crească.

Această evoluție aparent contradictorie se explică prin dinamica tarifelor aplicate energiei termice pe parcursul perioadei analizate și nu prin intervenții tehnice sau măsuri de eficientizare energetică implementate în clădire. Astfel, în primii ani, cheltuielile ridicate corespund perioadei cu tarife majorate, iar ulterior reducerea costurilor are loc exclusiv ca urmare a ajustărilor de preț, fără corelare cu reducerea consumului fizic.

Tendința generală evidențiază faptul că instituția nu a beneficiat de o optimizare reală a consumului energetic, iar variația cheltuielilor este determinată predominant de factorul tarifar. Consumul de energie termică rămâne dictat de necesarul efectiv al clădirii și de caracteristicile instalației existente, în lipsa unor modernizări sau măsuri de creștere a eficienței energetice.

În concluzie, diagrama confirmă o creștere treptată a consumului energetic concomitent cu o reducere a cheltuielilor determinată de modificarea tarifelor, ceea ce evidențiază vulnerabilitatea instituției la fluctuațiile de preț și lipsa unor intervenții tehnice structurale menite să reducă efectiv consumul de energie..

Figura 7. Consumul lunar de energie termică pentru anii 2022, 2023, 2024, 2025

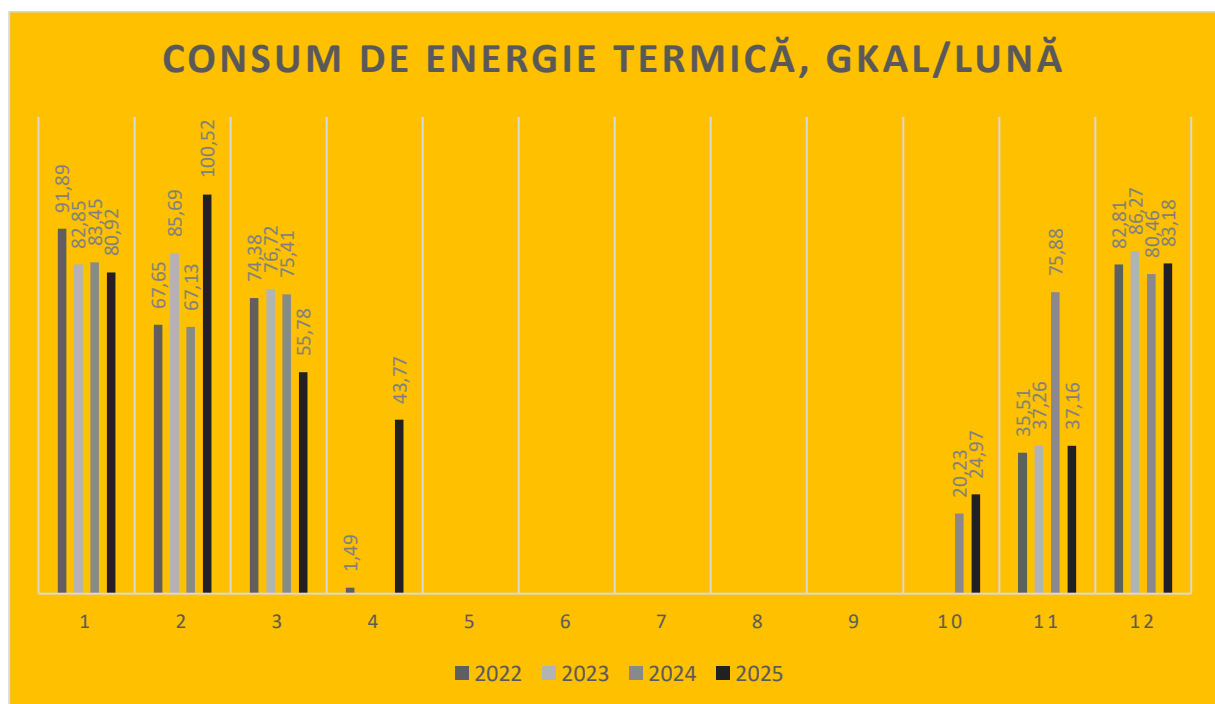
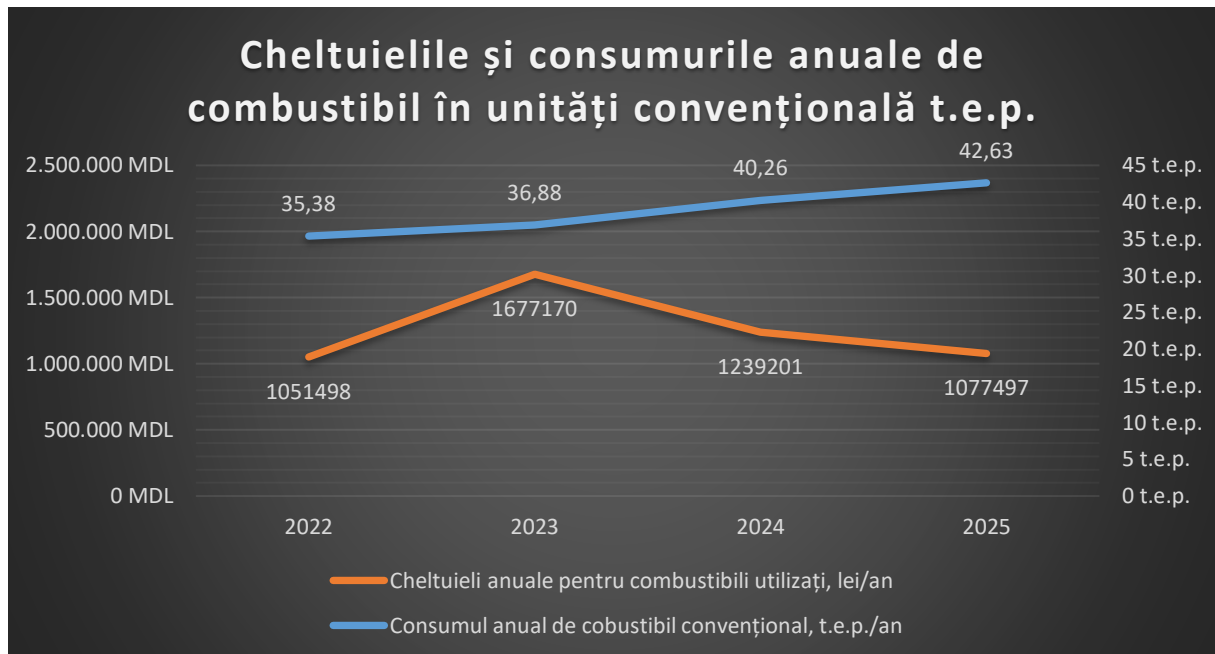


Figura 8. Consumul și cheltuielile anuale pentru energie termică pentru anii 2022, 2023, 2024, 2025



Un tabel cu consumul lunar de energie termică, preferabil pentru ultimii 3 ani, ce va conține media (consum de referință), va fi completat în Anexa 2.

2.2 Energia electrică

Analiza evoluției consumului de energie electrică și a cheltuielilor aferente pentru perioada analizată 2022-2025 evidențiază o discrepantă clară între stabilitatea consumului fizic și variațiile semnificative ale costurilor suportate de instituție, variații determinate exclusiv de modificările tarifare aplicate energiei electrice.

Consumul anual de energie electrică rămâne aproape constant pe toată perioada examinată, cu oscilații neesențiale de la un an la altul, ceea ce indică un regim de exploatare stabil, fără extinderi majore de activitate sau modificări structurale ale echipamentelor electrice. În schimb, cheltuielile anuale pentru energia electrică au înregistrat variații accentuate, crescând sau scăzând abrupt fără o corelație directă cu nivelul consumului fizic.

Se disting următoarele tendințe principale:

- în primii ani analizați, consumul electric se menține practic la același nivel, însă cheltuielile cresc semnificativ, atingând un maxim în perioada cu tarife majorate;
- ulterior, cheltuielile se reduc vizibil, deși consumul scade doar marginal, ceea ce confirmă influența exclusivă a ajustărilor tarifare;
- în ultimul an al perioadei analizate, consumul rămâne relativ constant, însă costurile cresc din nou pronunțat, depășind nivelurile anterioare, ca efect al unei noi modificări de preț.

Evoluția prezentată demonstrează că fluctuațiile cheltuielilor nu sunt rezultatul unor intervenții tehnice, al modernizării instalațiilor sau al eficientizării consumului, ci sunt cauzate exclusiv de dinamica tarifelor la energia electrică. În concluzie:

- consumul de energie electrică al instituției este stabil, reflectând un regim constant de funcționare;
- variațiile și majorările succesive ale cheltuielilor nu sunt generate de creșterea

- consumului, ci de dependența ridicată față de tarifele aplicate;
- lipsa unor măsuri de eficiență energetică și a unui control avansat al consumurilor menține instituția vulnerabilă la modificările de preț;
- analiza confirmă necesitatea implementării unor soluții de optimizare energetică și de reducere a impactului financiar asociat fluctuațiilor tarifare.

Figura 9. Consumul de energie electrică pentru anii 2022, 2023, 2024, 2025

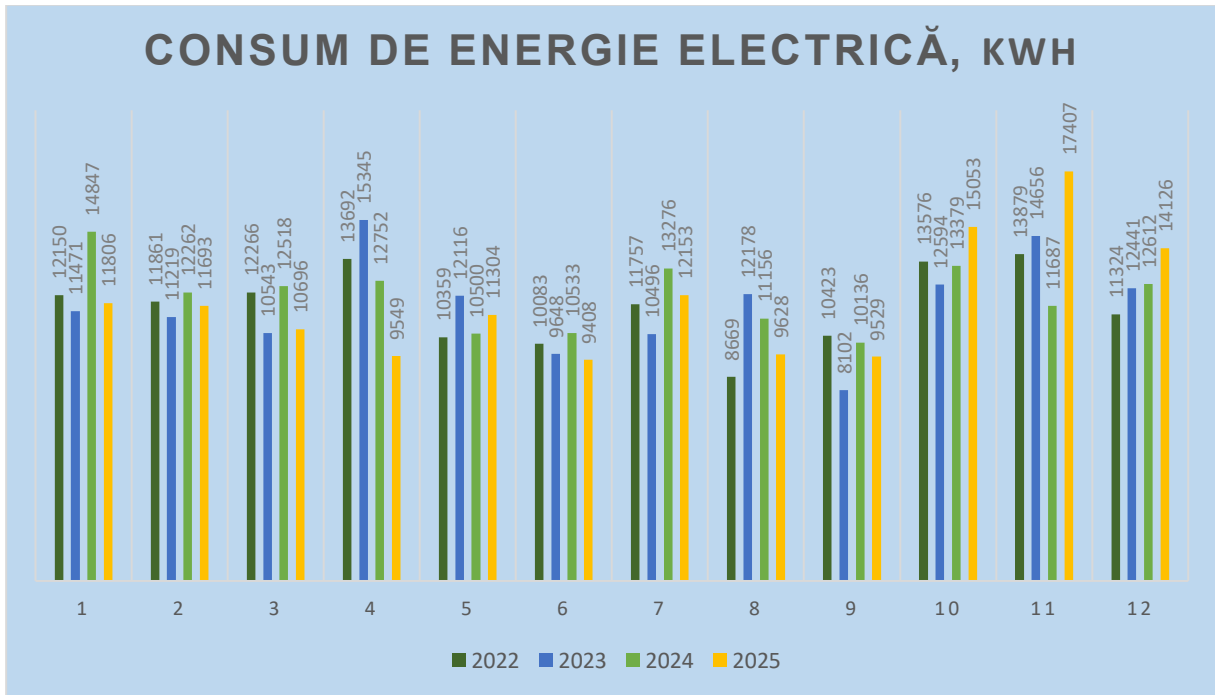
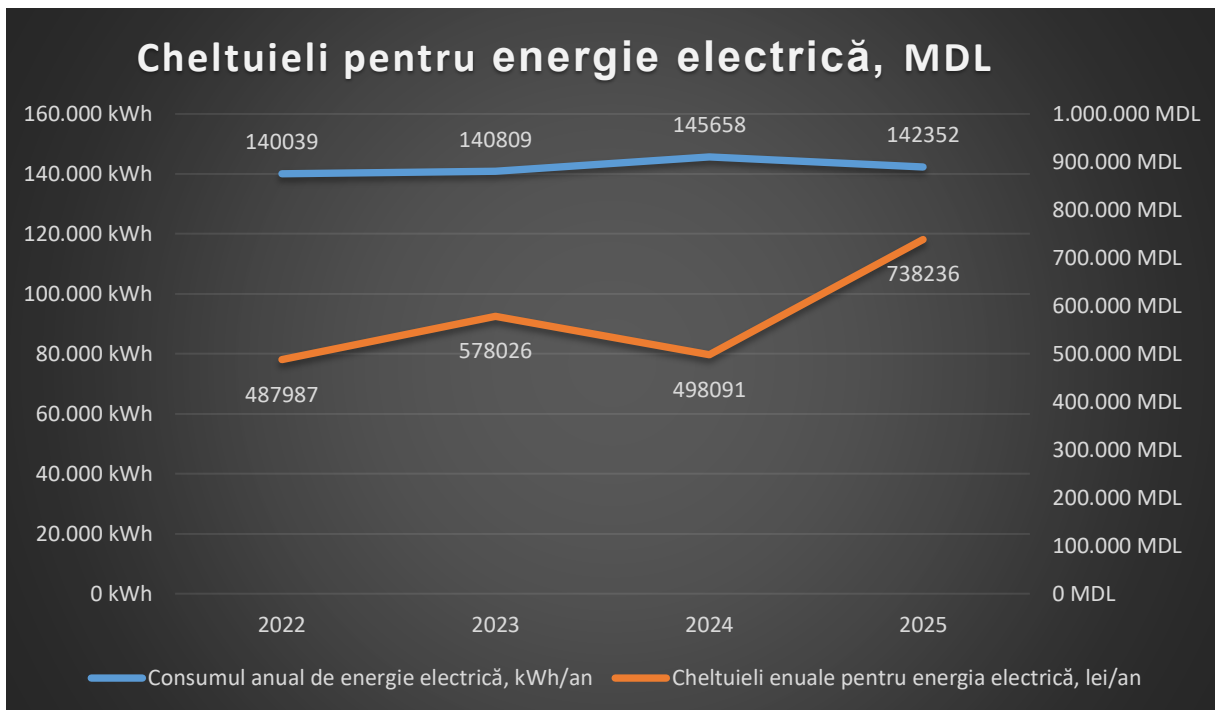


Figura 10. Cheltuielile lunare pentru energia electrică pentru anii 2022, 2023, 2024, 2025



Un tabel cu consumul lunar de energie electrică, preferabil pentru ultimii 3 ani, ce va conține media (consum de referință), va fi completat în Anexa 2.

2.3 Consumul de apă rece menajeră

Analiza evoluției consumului de apă potabilă și a cheltuielilor aferente perioadei 2022-2025 indică variații moderate ale volumelor consumate și o creștere mai accentuată a costurilor pe parcursul perioadei analizate, evoluție influențată atât de nivelul de utilizare a clădirii, cât și de modificările tarifare aplicate de operatorul de servicii.

Consumul anual de apă potabilă prezintă o creștere semnificativă de la începutul perioadei analizate până în anul intermediar, urmată de o ușoară scădere în ultimul an. În primul an, consumul se situează la un nivel relativ redus, crescând ulterior vizibil odată cu intensificarea utilizării clădirii și a activităților desfășurate. În anul următor, consumul atinge un maxim, reflectând un grad sporit de ocupare și de funcționare a spațiilor, după care în ultimul an analizat se observă o reducere moderată, fără a reveni însă la nivelul inițial.

Cheltuielile anuale pentru apa potabilă urmează, în linii mari, aceeași tendință ca volumul consumat, însă amplitudinea variațiilor financiare este mai pronunțată. Costurile cresc constant în primii ani, ating un nivel maxim corespunzător anului cu consum ridicat și tarife majorate, iar ulterior scad ușor, rămânând totuși la un nivel semnificativ. Diferența dintre variația relativ moderată a consumului și evoluția mai accentuată a cheltuielilor confirmă influența evidentă a ajustărilor tarifare asupra costurilor totale.

În ansamblu, dinamica consumului de apă este determinată preponderent de activitatea instituției, de numărul de utilizatori și de gradul efectiv de exploatare a spațiilor. Creșterea cheltuielilor nu indică pierderi ascunse sau deficiențe evidente ale instalațiilor, ci reflectă în principal evoluția tarifelor aplicate serviciului de alimentare cu apă..

Figura 11. Consumul de apă potabilă pentru anii 2022, 2023, 2024, 2025

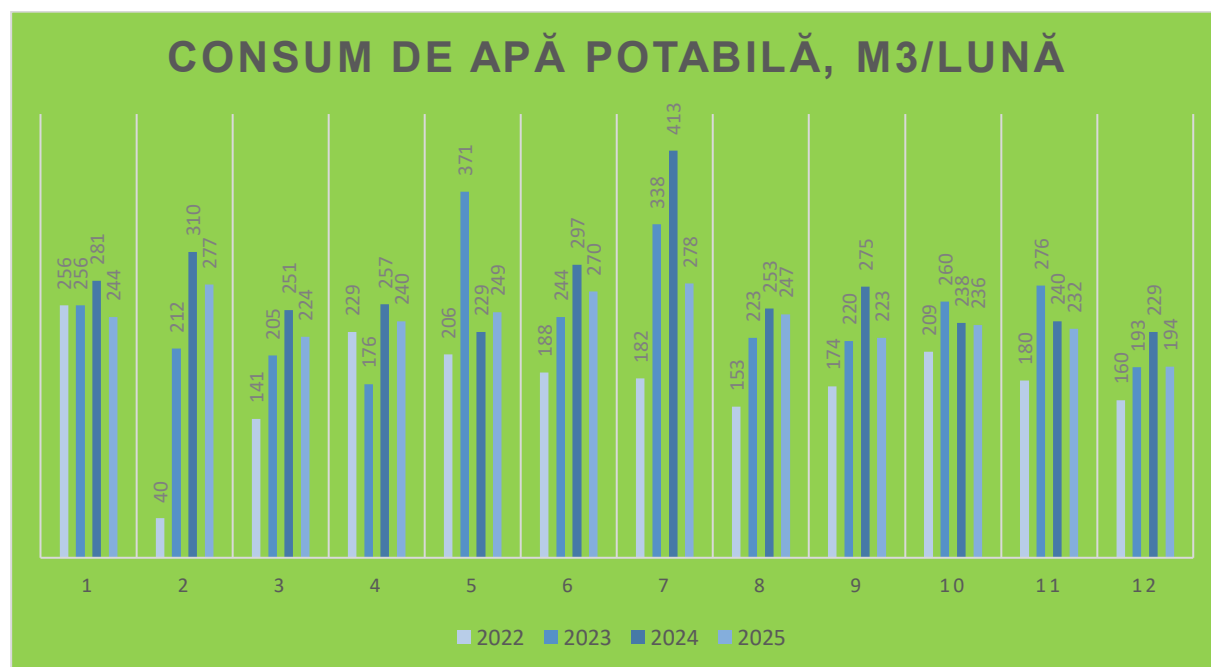
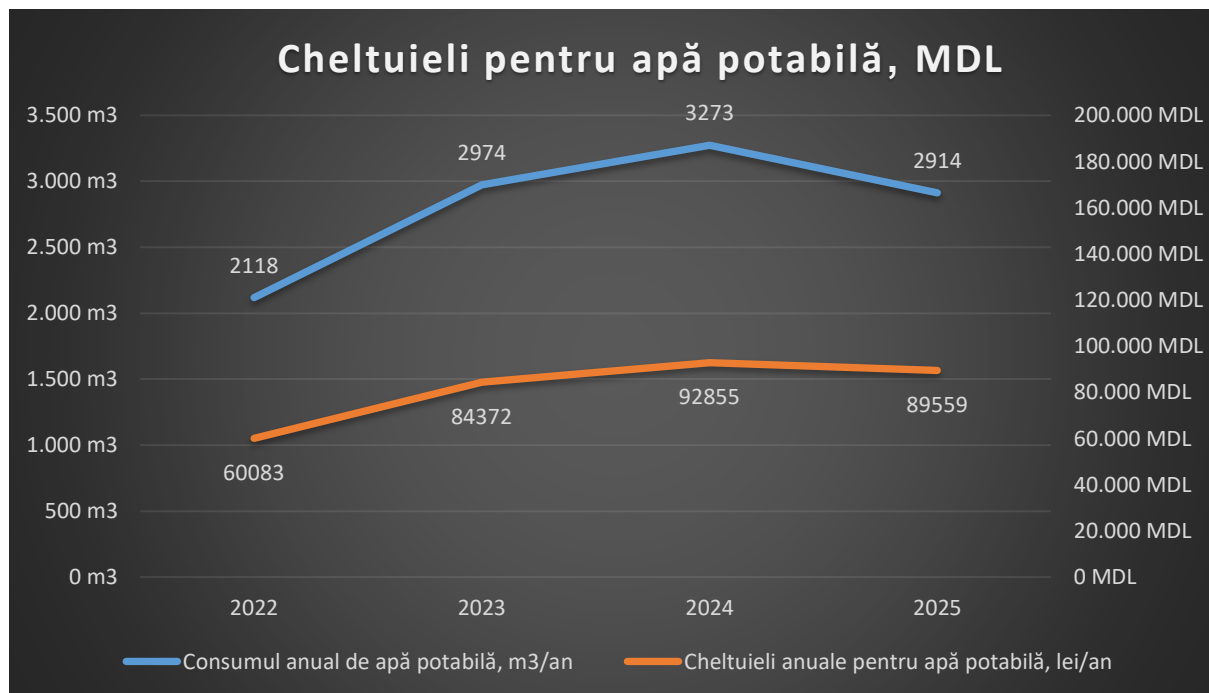


Figura 12. Cheltuielile lunare pentru apa potabilă pentru anii 2022, 2023, 2024, 2025



Norma zilnică conform СНиП 2.04.01-85* per pat, pentru instituții medicale, l/pat/zi	13	76,36	487,4%
--	----	-------	--------

Norma zilnică de consum conform СНиП 2.04.01-85* pentru instituții medicale este de 13 litri/angajat/zi. Analiza datelor reale arată însă un consum de 70,24 litri/angajat/zi, ceea ce reprezintă o depășire de aproximativ +440,3% față de normativ.

Această abatere este semnificativă și nu poate fi explicată prin specificul activității instituției sau prin normele sanitare aplicabile. În lipsa unor informații suplimentare, cauzele depășirii nu pot fi determinate cu certitudine. Potențialele motive pot include: utilizarea extinsă a grupurilor sanitare, proceduri interne care presupun consum suplimentar de apă, activități neînregistrate sau consum tehnologic neraportat, însă acestea nu pot fi confirmate pe baza informațiilor disponibile.

În consecință, depășirea consumului normat rămâne fără o cauză identificată în mod cert.

Un tabel cu consumul lunar de apă caldă menajeră, preferabil pentru ultimii 3 ani, ce va conține media (consum de referință), va fi completat în Anexa 2.

2.4 Repartizarea consumului de energie

În baza rezultatelor calculelor din Capitolul 1, va fi completat tabelul eficienței totale de generare și distribuție, precum și va fi completat tabelul repartizării consumului de referință a bilanțului energetic înainte de renovare în baza condițiilor standardizate și pentru a vedea câtă energie termică este cheltuită pentru diferite scopuri în % (de ex. încălzire, ventilație, prepararea apei calde menajere etc.) din Anexa 2. Ulterior acest procentaj pentru diferite scopuri din cadrul consumului teoretic standardizat de energie înainte de renovare se va aplica consumului mediu (de referință) de energie termică (facturi) calculat în Capitolul 2.1, acesta va constitui consum de referință pentru energia termică. În cazul în care apa caldă menajeră este măsurată în mod separat, în calcul va fi inclus consumul mediu (consum de referință) din facturi.

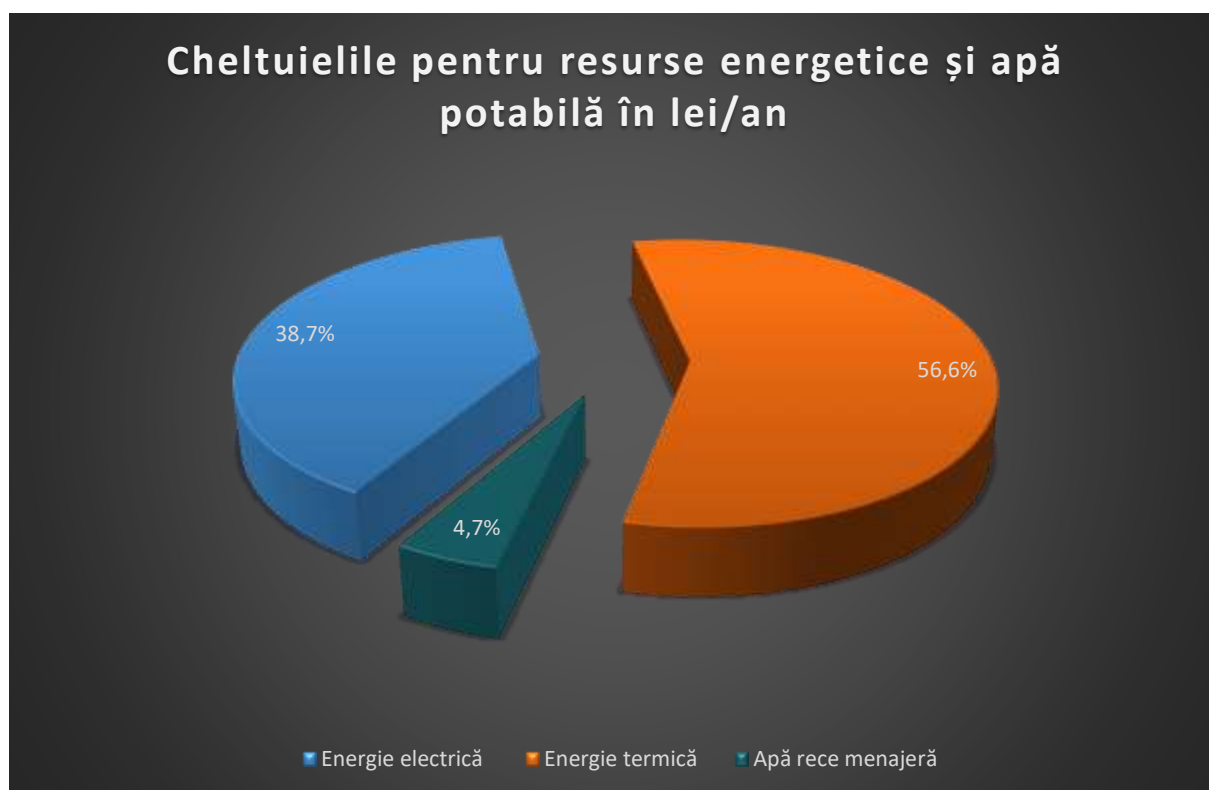
Energia electrică înregistrează un consum anual de 142.352 kWh, cu un consum specific de 1,3 kWh per vizită și un preț unitar mediu de 5,19 lei/kWh. Cheltuiala anuală aferentă este de 738.236 lei, reprezentând 38,7% din totalul costurilor energetice. Cheltuiala medie per vizită pentru energia electrică este de 6,71 lei.

Energia termică are un consum anual de 426,30 Gcal/an, cu un consum specific de 0,004 Gcal per vizită. La un preț mediu de 2.527,57 lei/Gcal, cheltuiala anuală corespunzătoare este de 1.077.497 lei, ceea ce reprezintă 56,6% din totalul cheltuielilor energetice. Costul aferent unei vizite este de 9,80 lei, energia termică având cea mai mare pondere în structura costurilor.

Consumul de apă rece menajeră este de 2.914 m³/an, cu un consum specific de 0,026 m³ per vizită. La un tarif mediu de 30,73 lei/m³, cheltuiala anuală se ridică la 89.559 lei, reprezentând 4,7% din totalul cheltuielilor energetice. Cheltuiala medie per vizită pentru această resursă este de 0,81 lei.

În ansamblu, totalul anual al cheltuielilor pentru resurse energetice analizate este de 1.905.291 lei, cu o cheltuială totală de 17,32 lei per vizită. Structura costurilor evidențiază faptul că presiunea financiară principală este generată de energia termică, urmată de energia electrică, în timp ce apa rece menajeră are o pondere redusă. Această distribuție confirmă necesitatea orientării măsurilor de eficientizare energetică, cu prioritate, spre reducerea consumului și a pierderilor de energie termică, precum și spre optimizarea utilizării energiei electrice..

Figura 13. Structura cheltuielilor pentru resurse energetice anuale pentru 2025



Tabelul 17. Consumul de resurse energetice pentru 2025 pentru clădirea analizată

Denumirea resurselor energetice utilizate	Consum	Consum specific per vizită	Preț unitar mediu	Consumul anual echivalent	Cota parte în procente	Cheltuieli anuale ce revin la o vizită
	u.r.	u.r./vizită·an	lei/u.r.	lei/an	%	lei/(vizită·an)
Energie electrică	142352	1,3	5,19	738.236	38,7%	6,71
Energie termică	426,30	0,004	2527,57	1.077.497	56,6%	9,80
Apă rece menajeră	2914	0,026	30,73	89.559	4,7%	0,81
TOTAL	x	x	x	1.905.291	100,0%	17,32

Remarcă: u.r. – unitate de măsură resursă energetică (energie electrică – kWh/an, energie termică – Gkal/an, lemn – m³/an, apă rece menajeră – m³/an).

Indicatorul *lei/(vizită·an)* este utilizat pe scară largă în evaluarea performanței energetice a instituțiilor medico-sanitare, deoarece permite compararea consumurilor și a costurilor între clădiri cu profil similar și reprezintă o bază obiectivă pentru justificarea investițiilor în eficiență energetică, planificarea bugetelor și optimizarea costurilor de operare.

Conform datelor din tabel, instituția înregistrează o cheltuială totală de 17,32 lei/(vizită·an), structurată astfel:

- energia termică reprezintă categoria dominantă, cu o pondere de 56,6%, explicabilă prin costurile mari ale agentului termic și pierderile ridicate ale anvelopei;
- energia electrică contribuie cu 38,7%, valoare caracteristică instituțiilor medicale cu activitate administrativă și echipamente permanente;
- apa rece menajeră reprezintă doar 4,7%, încadrându-se în limitele uzuale pentru acest tip de instituții.

Pe baza auditurilor energetice realizate în centre de sănătate, oficii ale medicilor de familie, clinici mici și puncte medicale, indicatorii uzuali ai cheltuielilor energetice raportate la numărul de vizite sunt următorii:

Tabelul 18. Indicatori de performanță economică

Țară / Tip instituție	Valoare medie anuală (lei/vizită)
Moldova (instituții nereabilitate)	10 – 15 lei/vizită/an
Moldova (instituții reabilitate)	6 – 10 lei/vizită/an
România (urban, instituții tipice)	8 – 14 lei/vizită/an
România (școli pasive sau renovate)	4 – 8 lei/vizită/an

Prin comparație, valoarea indicatorului de 17,32 lei/(vizită·an) se situează peste intervalele de referință uzuale, însă această depășire nu indică un consum energetic excesiv, ci este rezultatul unor particularități specifice modului de exploatare a instituției și al unui regim de subalimentare termică deliberată a clădirii.

Depășirea indicatorilor standard este determinată în principal de următorii factori:

- numărul relativ redus de vizite raportat la suprafața totală încălzită, ceea ce conduce la creșterea artificială a costului specific per vizită;
- menținerea în exploatare a unor volume mari de spații (coridoare), în condițiile unui aport insuficient de energie termică, care nu asigură atingerea parametrilor normativi de confort;
- existența unor consumuri fixe inevitabile (iluminat, echipamente medicale, aparatură de birou), care rămân relativ constante indiferent de nivelul de ocupare al clădirii;
- pierderile energetice ridicate prin anvelopa clădirii, combinate cu lipsa unui sistem eficient de reglare automată a furnizării agentului termic.

În cadrul obiectivului analizat, consumul de energie termică este restricționat manual, cu scopul încadrării într-un plafon financiar impus, ceea ce conduce la un aport termic insuficient și la funcționarea clădirii în regim de sub încălzire semnificativă, estimată la aproximativ 48% față de necesarul teoretic. Prin urmare, valoarea indicatorului nu trebuie interpretată ca dovadă a unui consum ridicat, ci ca rezultat al unui dezechilibru structural între necesarul real de energie și energia efectiv furnizată.

Indicatorul de 17,32 lei/(vizită·an) reflectă astfel un model de utilizare neuniform, caracterizat simultan prin:

- subalimentare termică cronică a spațiilor;
- pierderi mari de energie prin elementele de anvelopă;
- lipsa unui control automatizat al sistemului de încălzire.

Această situație justifică necesitatea intervențiilor prioritare, în special:

- modernizarea anvelopei clădirii pentru reducerea pierderilor termice;
- optimizarea sistemelor de iluminat și a utilizării echipamentelor electrice;
- implementarea unei măsuri tehnice realiste și imediat fezabile, respectiv instalarea unui

Punct Termic Individual (PTI) automatizat, dotat cu:

- reglare automată a temperaturii în funcție de parametrii interiori și exteriori;
- programare săptămânală și zilnică pe intervale orare;
- funcționare adaptivă cu regim redus în perioadele de neutilizare.

Instalarea unui PTI automatizat ar permite distribuirea rațională a energiei termice disponibile, corelarea consumului cu necesarul real și eliminarea sub încălzirii necontrolate a spațiilor, asigurând simultan confortul minim normativ și o utilizare mai eficientă a resurselor financiare.

În ansamblu, valoarea ridicată a costului specific per vizită este determinată de combinația dintre pierderile energetice structurale și subalimentarea intenționată a sistemului de încălzire, și nu de un consum excesiv. Modernizarea sistemului termic printr-un PTI automatizat reprezintă soluția cu cel mai mare impact imediat pentru corectarea dezechilibrului energetic și optimizarea costurilor de exploatare.

3 MĂSURI DE REABILITARE

3.1 Anvelopa clădirii

3.1.1 Soluții de reabilitare pereți exteriori

Pentru îmbunătățirea protecției termice la nivelul pereților exteriori ai clădirii, se propune montarea unui strat suplimentar de izolație termică de 100 mm cu vată minerală (MW). Aceasta va contribui la reducerea pierderilor de căldură și va îmbunătăți eficiența energetică a clădirii.

Rezistența minim normată la transfer termic a peretelui exterior conform tab.4 NCM E.04.01-2016 *Protecția termică a clădirilor* pentru Clădiri de locuit, instituții curative – preventive, creșe și grădinițe de copii, școli și internate va fi:

$$R_{min}^{PE} = 3,13 (m^2 \cdot K)/W$$

Costul mediu specific a investiției va fi:

$$I_{spec} = 2150 lei/m^2$$

Durata de viață a măsurii va fi:

$$T_{viață} = 30 ani$$

Materialele termoizolante care urmează să fie utilizate la reabilitare trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- condiții privind conductivitatea termică: conductivitatea termică de calcul trebuie să fie mai mică sau cel mult egală cu 0,10 W/(m*K);
- condiții privind densitatea: densitatea aparentă în stare uscată a materialelor termoizolante trebuie să fie mai mică sau cel mult egală cu 550 kg/m³;
- condiții privind rezistența mecanică: materialele termoizolante trebuie să prezinte stabilitate dimensională și caracteristici fizico-mecanice corespunzătoare, în funcție de structura elementelor de construcție în care sunt înglobate sau de tipul straturilor de protecție astfel încât materialele să nu prezinte deformări sau degradări permanente, din cauza solicitărilor mecanice datorate procesului de exploatare, agenților atmosferici sau acțiunilor excepționale;
- condiții privind durabilitatea: durabilitatea materialelor termoizolante trebuie să fie în concordanță cu durabilitatea clădirilor și a elementelor de construcție în care sunt înglobate;
- condiții privind siguranța la foc: comportarea la foc a materialelor termoizolante utilizate trebuie să fie în concordanță cu condițiile normate prin reglementările tehnice privind siguranța la foc, astfel încât să nu deprecieze rezistența la foc a elementelor de construcție pe care sunt aplicate/înglobate;
- condiții din punct de vedere sanitar și al protecției mediului: materialele utilizate la realizarea izolației termice a elementelor de construcție nu trebuie să emane în decursul exploatării mirosuri, substanțe toxice, radioactive sau alte substanțe dăunătoare pentru sănătatea oamenilor sau care să producă poluarea mediului înconjurător; în cazul utilizării izolației termice din materiale care pe parcursul exploatării pot degaja pulberi în atmosferă (produse din vată minerală, vată de sticlă, etc.) trebuie să se realizeze protecția etanșă sau înglobarea în structuri protejate a acestora;
- condiții privind comportarea la umiditate: materialele termoizolante trebuie să fie stabile la umiditate sau să fie protejate împotriva umidității;
- condiții privind comportarea la agenți biodegradabili: materialele termoizolante trebuie să reziste la acțiunea agenților biologici sau să fie tratate cu biacid sau protejate cu straturi de protecție;
- condiții speciale: materialele termoizolante trebuie să permită aplicarea lor în structura elementelor de construcție prin aplicarea unor straturi de protecție pe suprafața lor; materialele termoizolante nu trebuie să conțină sau să degaje substanțe care să degradeze elementele cu care vin în contact (inclusiv prin coroziune); materialele termoizolante care se montează prin procedee la cald nu

trebuie să prezinte fenomene de înmuiere sau tasare la temperaturi mai mici decât cele de aplicare; în caz contrar ele vor trebui să fie prevăzute din fabricație cu un strat de protecție;

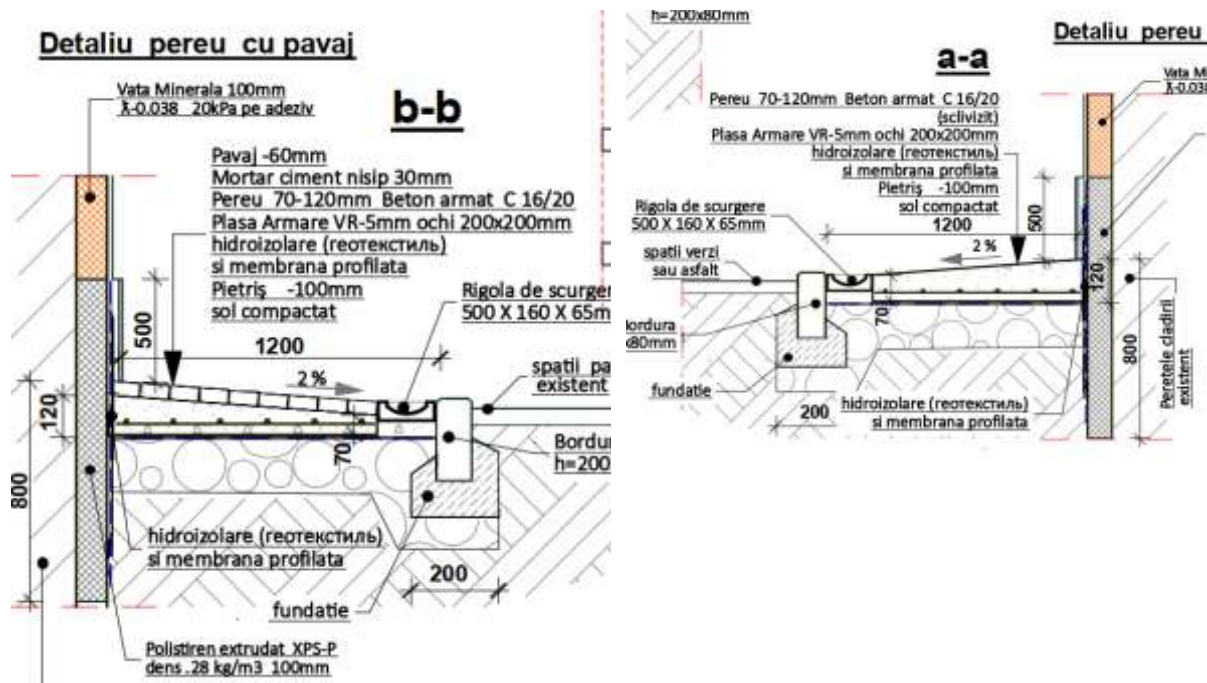
- condiții privind punerea în operă: materialele termoizolante trebuie să permită o punere în operă care să garanteze menținerea caracteristicilor fizico-chimice și de izolare termică în condiții de exploatare;

- condiții privind controlul de calitate: materialele noi sau cele tradiționale produse în străinătate trebuie să fie agrementate tehnic pentru utilizarea la lucrări de izolații termice în construcții; toate materialele termoizolante utilizate trebuie să aibă certificate de conformitate privind calitatea care să le confirme caracteristicile fizico-mecanice conform celor prevăzute în standardele de produs, reglementările tehnice sau normele de fabricație ale produselor respective. În certificatul de calitate trebuie să se specifice numărul normei tehnice de fabricație (standardul de produs, agrement tehnic, normă sau marca de fabricație etc.); transportul, manipularea și depozitarea materialelor termoizolante trebuie să se facă cu asigurarea tuturor măsurilor necesare pentru protejarea și păstrarea caracteristicilor funcționale ale acestor materiale. Aceste măsuri trebuie asigurate atât de producătorii cât și de utilizatorii materialelor termoizolante respective, conform prevederilor standardelor de produs, reglementările tehnice sau normelor tehnice ale produselor respective; condițiile de depozitare, transport și manipulare eventualele măsuri speciale ce trebuie luate la punerea în operă (produse combustibile, care degajă anumite noxe, care se aplica la cald, etc.) vor fi în mod expres precizate în normele tehnice ale produsului precum și în avizele de expediție eliberate la fiecare livrare.

Luând în considerare toate cerințele enunțate mai sus se propune soluția izolării pereților exteriori cu **vată minerală de fațadă MW** (sistem cu fixare rigidă a termoizolantului) de minim **100 mm grosime** ($\rho=135 \text{ kg/m}^3$, conductivitatea termică $0,044 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$) și clasa incendiară A, amplasat pe suprafața exterioară a pereților existenți, protejat cu o masă de șpaclu de minim 5 mm grosime armată cu plasă din fibră de sticlă și tencuială acrilică structurată de minim 1,5 mm grosime.

Pentru termoizolarea exterioară a glafurilor clădirii se propune soluția izolării cu plăci ignifugate din **vată minerală MW** (sistem cu fixare rigidă a termoizolantului) de minim **40 mm grosime** ($\rho=135 \text{ kg/m}^3$, conductivitatea termică $0,044 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$) și clasa incendiară A, amplasat pe suprafața exterioară a pereților existenți, protejat cu o masă de șpaclu de minim 5 mm grosime armată cu plasă din fibră de sticlă și tencuială acrilică structurată de minim 1,5 mm grosime.

De asemenea se propune soluția izolării pereților exteriori atașați la sol sau în continuare soclul clădirii cu polistiren extrudat ignifugat de fațadă XPS de minim **100 mm grosime** (minim 26 kg/m^3 , conductivitatea termică $0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$), amplasat pe suprafața exterioară a pereților existenți ce sunt în contact cu solul la înălțimea egală cu înălțimea soclului, protejat cu o masă de șpaclu de minim 5 mm grosime armată cu plasă din fibră de sticlă și placarea soclului cu placi din ceramică-granit cu dimensiuni de până la 400 x 400 mm.



Soluția prezintă următoarele avantaje:

- corectează majoritatea punților termice;
- conduce la o alcătuire favorabilă sub aspectul difuziei la vaporii de apă și al stabilității termice;
- protejează elementele de construcție structurale precum și structura în ansamblu, de efectele variației de temperatură a mediului exterior;
- nu conduce la micșorarea ariilor comune și utile;
- permite realizarea, prin aceeași operație, a renovării fațadelor;
- nu necesită modificarea poziției corpurilor de încălzire și a conductelor instalației de încălzire;
- permite funcționarea sălilor de studii în timpul executării lucrărilor de reabilitare și modernizare;
- nu afectează pardoselile, tencuielile, zugrăvelile și vopsitoriile interioare existente;
- durată de viață garantată, de regulă, la cel puțin 15 ani.

Soluția propusă va fi realizată astfel:

- Stratul suport trebuie pregătit cu câteva zile înainte de montarea termoizolației, verificat și eventual reparat, inclusiv în ceea ce privește planeitatea (având în vedere că în această soluție abaterile de la planeitate nu pot fi corectate prin sporirea grosimii stratului de protecție) și curățat de praf și depuneri;

- Stratul termoizolant din plăci de vată minerală bazaltică, de dimensiuni mari (ex: 1,20x0,60m), detensionate, este fixat prin lipire pe suprafața suport, reparată și curățată în prealabil; stratul de lipire se realizează, de regulă, din mortar sau pastă adezivă cu lianți organici (rășini), lipirea făcându-se local, pe fâșii sau în puncte.

Fixarea stratului termoizolant se poate face fie prin lipire, fie mecanic (cu bolțuri din oțel inoxidabil, cu expandare, montate în găuri forate cu dispozitive rotor percutante, sau cu dibluri de plastic cu rozetă). Se recomandă utilizarea simultană a celor două procedee menționate, pentru împiedicarea smulgerii datorate secțiunii.

Montarea plăcilor termoizolante se va face cu rosturile de dimensiuni cât mai mici și decalate pe rândurile adiacente, având grijă ca adezivul să nu fie în exces și să nu ajungă în rosturi, fapt care ar

conduce la pericolul apariției ulterioare a crăpăturilor în stratul de finisaj. La colțuri și pe conturul golurilor de fereastră se vor prevedea plăci termoizolante în formă de L. Deasupra ferestrelor, în dreptul buiandrugilor, în locul plăcilor din polistiren se pot prevedea plăci din vată minerală bazaltică pentru o protecție mai bună la foc.

Stratul de protecție și de finisaj se execută, în straturi succesive (grundul și țincul/pelicula de finisare finală), cu grosime totală de 5...10 mm, și se armează cu o țesătură deasă din fibre de sticlă.

Tencuiala (grundul) trebuie să realizeze pe lângă o aderență bună la suport (inclusiv elasticitate pentru preluarea dilatărilor și contracțiilor datorită variațiilor climatice, fără desprinderea de suport) și permeabilitate la vaporii de apă concomitent cu impermeabilitate la apă.

Tencuiala subțire se realizează din paste pe bază de rășini siliconi ce obținute prin combinarea lianților din rășini siliconi ce cu o rășină sintetică acrilică în dispersie apoasă care reduce coeficientul de absorbție de apă prin capilaritate.

Finisarea se poate face cu vopsele în dispersie apoasă, în una din următoarele variante:

- vopsele silicate (care au permeabilitate mare la vaporii de apă dar absorbție mare la apă și rezistență mică la agenți atmosferici) care trebuie corectate prin adaosuri de max. 5% de rășini sintetice în dispersie și hidrofobi zarea ulterioară a suprafețelor; pigmentii sunt obligatoriu minerali, aspectul fiind mat;

- vopsele pe bază de rășini sintetice acrilice sau polivinilice cu rezistență mare la apă dar permeabilitate la vapori mai redusă;

- vopsele pe bază de rășini siliconi ce în dispersie apoasă care au bună permeabilitate a vaporilor de apă, absorbție mică prin capilaritate, aderență pe orice tip de suport, aspect mat.

Se recomandă ultima variantă de vopsire a fațadelor termoizolate. Rețeaua de armare, fixată pe suprafața suport cu mortar adeziv, este în funcție de tipul liantului folosit la componenta de protecție (din fibre de sticlă - eventual protejate cu o peliculă din material plastic pentru asigurarea protecției împotriva compușilor alcalini în cazul tencuielilor cu mortare hidraulice - sau fibre organice: polipropilenă, poliester). Trebuie asigurată continuitatea stratului de armare prin suprapunerea corectă a foilor de țesătură din fibră de sticlă (min. 10 cm).

În zonele de racordare a suprafețelor ortogonale, la colțuri și decroșări, pe conturul golurilor de fereastră, se prevede dublarea țesăturilor din fibre de sticlă (fășii de 25 cm) sau/și folosirea unor profele subțiri din aluminiu. La colțurile golurilor de fereastră, pentru armarea suplimentară a acestora, se vor prevedea ștraifuri din țesătură din fibre de sticlă cu dimensiuni 20x40 cm, montate la 45°.

Se vor prevedea rosturi de mișcare și dilatare care separă fațada în câmpuri de cel mult 14 m², evitând alinierea acestora cu ancadramentele de fereastră care sunt zone cu concentrări mari de eforturi. Este recomandată separarea celor două tipuri de rosturi. Se pot prevedea cordoane vinilice sau profele metalice care să permită mișcarea independentă a fațadei în raport cu elementele de construcție.

Execuția trebuie făcută în condiții speciale de calitate și control, de către firme specializate, referitoare în primul rând la compoziția mortarului, dispozitivele de prindere și solidarizare, scule, mașini, precum și la tehnologia de execuție. Pe lângă avantajele menționate mai sus, soluția prezintă și unele dezavantaje:

- rezistență mecanică mai redusă, în special la acțiuni dinamice, ceea ce presupune luarea unor măsuri speciale de consolidare în zonele mai expuse, de exemplu pe o înălțime de cca. 2,00 m de la cota trotuarului; pe suprafața soclurilor se pot folosi tencuieli rezistente la lovire din categoria marmoreului (griș de piatră și lianți din rășini sintetice) sau suplimentarea țesăturii din fibre de sticlă cu una având rezistență la întindere de trei ori mai mare decât cea normală;

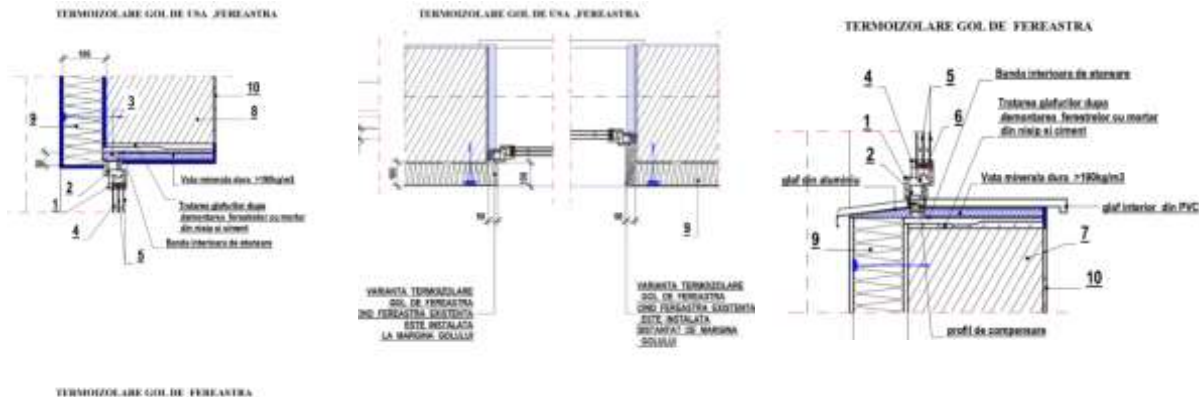
- un cost relativ mare;

- limitarea gamei de finisaje posibil de aplicat.

Este necesar ca pe conturul tâmplăriei exterioare să se realizeze o căptușire termoizolantă, în grosime de cca **5 cm**, a glafurilor exterioare, inclusiv a solbancurilor, prevăzându-se și profele de

întărire-protecție adecvate din aluminiu precum și benzi suplimentare din țesătura din fibre de sticlă. Deoarece spațiul este insuficient, în această zonă în prealabil se îndepărtează tencuiala existentă. Se vor prevedea glafuri noi din PVC sau tablă zincată cu grosimea de 0,5 mm .

Deoarece actuala tencuială a fațadei ar fi greu de curățat, se propune ca aceasta să fie menținută iar vata minerală să fie aplicat pe ea. Doar în zonele de cant din jurul ferestrelor, unde spațiul este insuficient, se propune îndepărtarea tencuiei exterioare înainte de montarea termoizolației. Montarea termoizolației suplimentare se va face pe toată suprafața fațadei, exceptând zona rosturilor unde nu se propune nici o îmbunătățire la nivelul pereților exteriori.



Lucrări de izolare fundație

În cazul fundațiilor, și mai ales în cazul construcțiilor fără subsol sau cu subsol neîncălzit, influența pământului din imediata apropiere a clădirii se simte cel mai puternic, mai ales în timpul sezonului rece. De cele mai multe ori acest lucru se cuantifică în expresia : «trage pardoseala », iar cei mai mulți dintre noi se gândesc la amplasarea unui sistem de încălzire în pardoseala.

În realitate, faptul că fundațiile sunt slab sau deloc protejate din punct de vedere termic, influențează microclimatul interior prin scăderea temperaturilor și prin creșterea necesarului de energie pentru a menține un climat plăcut.

În cele de mai jos se prezintă o soluție de reabilitare termică a fundațiilor, în cazul unei clădiri existente, fără subsol.

A. Executarea săpăturii

În general, cota pardoselii de la parter (+/- 0,00), este situată la o înălțime de 45 -55 cm față de cota terenului. Prin urmare, se recomandă executarea unei săpături, pe tot perimetrul construcției cu o adâncime de aproximativ 45 – 55 cm și cu o lățime de 1 m. Partea de jos a săpăturii va fi înclinată ușor către exterior. În cazul terenurilor slabe, taluzul va fi înclinat spre exterior.

B. Montarea membranei de protecție

Rolul membranei de protecție este de a proteja hidroizolația la diverse acțiuni mecanice, rădăcini sau lovituri la nivelul soclului. Aceasta se va monta pe perete, la o înălțime de cel puțin 10 cm peste nivelul hidroizolației și se va prinde mecanic cu un profil cornier, preferabil din aluminiu pentru a nu rugini în timp. Membranele de protecție sunt fabricate din PVC sau din polietilena. Cea mai folosită este membrana cu crampoane. Aceasta trebuie să ajungă până la marginea exterioară a săpăturii.

C. Montarea termoizolației

Se recomandă utilizarea polistirenului extrudat (XPS) datorită atât capacității termoizolante dar și a rezistenței la compresiune și la acțiuni mecanice. Se pot folosi atât plăci cu muchii drepte dar și plăci cu margine cu nut și feder . Ca și ordin de grosime, se pot folosi plăci de polistiren extrudat cu o grosime de minim 100 mm. Se începe cu montarea plăcilor orizontale și se continuă cu montarea plăcilor verticale. Plăcile de polistiren se vor monta pe verticală, cu latura lungă pe înălțime, pentru a asigura un câmp continuu. Pentru fixarea acestora din urmă se pot folosi dibluri cu floare lata (din plastic) amplasate

la partea superioara a plăcilor, in cei 100 mm dintre partea superioara a membranei de protecție si hidroizolației. Să se ia atenție sa nu fie perforată hidroizolația.

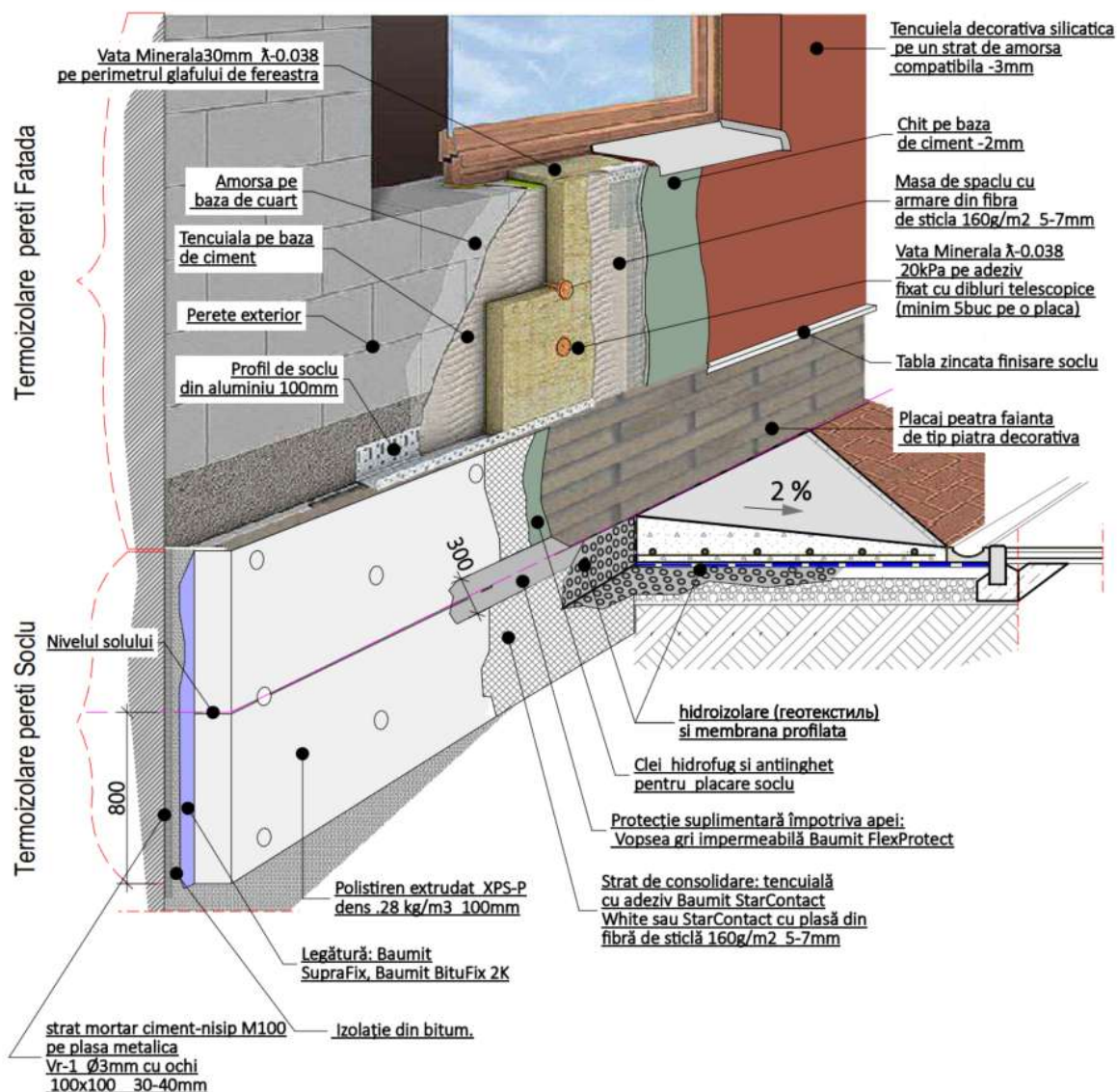
D. Montarea geotextilului

Înainte de a pune pământul înapoi, se recomanda amplasarea unui geotextil, o împâslitura din fibre, cu rezistenta mecanica si la umiditate ridicata, care sa nu permită pământului sa pătrundă între plăcile termoizolante. După pozarea geotextilului, pământul se va așeza in straturi succesive (minimum 2) se va stropi cu apa si se va compacta ușor.

Pentru a împiedica acumularea de apa lângă fundație este de dorit ca pe lângă clădire sa se monteze dale de beton, pe lățime de aproximativ 90 cm, cu etanșare la soclu.

Finisarea soclului se va face cu tencuiala de soclu rezistenta la apa, umiditate si acțiuni mecanice. In cazul in care pe fațada nu este montat termos stem protejarea soclului la partea superioara se va face cu profile de tabla cu lacrimar sau cu profile decorative de soclu din polistiren.

Detaliu finisare si termoizolare Fatada



Lucrări de tinichigerie

Acest capitol cuprinde folosirea și utilizarea jgheburilor, burlanelor, accesoriilor pentru montarea lor, a abacherelor, a căciuililor de ventilație, a buclelor din tablă pentru rosturi de dilatație, a gurilor de evacuare a apelor, a parazăpezilor, a para frunzarelilor.

Materiale auxiliare folosite la execuția lucrărilor de tinichigerie vor trebui să corespundă prevederilor, standardelor și prescripțiilor tehnice în vigoare.

Jgheburile și burlanele se confecționează din tablă zincată de 0,5 mm. Jgheburile trebuie executate astfel ca, în caz de astupare a burlanelor, apa să se reverse fără a pricinui degradări construcției. În acest scop, jgheburile se confecționează astfel încât partea din afară să fie cu cel puțin 2 cm mai joasă decât partea dinspre clădire. Pentru a permite dilatarea, este necesar ca jgheburile având lungimea mai mare de 10 m, să fie prevăzute cu rosturi de dilatație, rosturi așezate în vârful pantelor jgheburilor. Rostul va fi de circa 5 mm, dacă montarea se va face vara și de 30 mm, dacă montarea se va face iarna.

Executarea jgheburilor

Pentru execuția jgheburilor se vor trasa pe fâșiile de tablă lățimea desfășurată a lor și se vor tăia cu ștanța. Pentru îndoirea jgheburilor dreptunghiulare se vor însemna îndoiturile cu dornul și se vor tăia cu mașina de îndoit. Ciubucurile se vor îndoii și ele cu mașina de îndoit. La jgheburile semirotunde, acestea se vor rotunji la dimensiunile din proiect.

Bucățile de jgheaburi se vor înnădi în tronsoane prin lipirea cu ciocanul de lipit, mai întâi prin puncte provizorii de cositor, apoi prin nituire și lipirea înnăditurilor. Pentru colțuri se vor utiliza tronsoane separate, executate în același mod ca jgheburile. Capetele jgheburilor vor fi închise cu capace, după executarea unui falț în care se introduce capacul și se va lipi cu cositor. Jgheburile se fixează de învelitorile cu cârlige din oțel lat fixate cu agrafe.

Înainte de montarea jgheburilor se vor verifica următoarele:

- starea suportului pentru cârlige, în ceea ce privește planeitatea sa și posibilitatea de a fixa corespunzător cârligele pe el;
- finisarea completă cornișei sau a strășinei;
- executarea tencuielilor și zugrăvelilor la zidurile pe care se vor monta burlanele.
- se vor stabili și marca poziția pieselor de racordare în câmp, piesele de racordare la burlan, a colurilor și a pieselor de înfundare.

Panta jgheabului se realizează prin îndoirea cozii cârligului la diferite lungimi. Se bat cârligele pentru piesele speciale și apoi se împarte câmpul rămas între aceste piese în părți egale de maximum 50 cm fixându-se cârligele respective. După ce toate cârligele sunt montate se verifică panta, se prind între ele piesele speciale și apoi tronsoanele de jgheab la dimensiunea de livrare sau ajustate, după necesitate. Șorțul pentru racordarea învelitorii la jgheab se montează numai după ce jgheabul a fost fixat la poziția definitivă, prin strângerea clemelor din tablă zincată.

Executarea burlanelor

Pentru execuția burlanelor se vor trasa pe fâșiile de tablă lățimea desfășurată a lor și se vor tăia cu ștanța. Pentru îndoirea burlanelor dreptunghiulare se vor însemna îndoiturile cu dornul și se vor tăia cu mașina de îndoit. Ciubucurile se vor îndoii și ele cu mașina de îndoit. La burlanele rotunde, acestea se vor rotunji la dimensiunile din proiect.

Bucățile de burlane se vor înnădi în tronsoane prin introducerea lor unul în celălalt pe circa 6 cm și lipirea cu ciocanul de lipit cu cositor. Forma burlanului trebuie să fie regulată, fără deformări. Îndoiturile nu trebuie să prezinte crăpături sau fisuri. Brățările se execută din oțel lat de 40 x 20 mm, din două bucăți închise cu o pană de 2 mm grosime sau cu șuruburi. Distanța dintre brățări va fi de cel mult 2 m. Ele se vor monta în așa fel ca burlanul să rămână distanțat de fața zidului cu cel mult 1 cm.

Montarea burlanului se execută începând de jos în sus, prinzând fiecare tronson de burlan într-o bridă fixată în zidărie și amplasată imediat sub rostul burlanului. Tronsonul următor se introduce liber în cel anterior și se prinde de asemeni cu o bridă. Racordarea la streășină, trecerea peste ancadramente sau solbancuri se execută cu ajutorul coturilor de 45° și 87°30'. Periodic se va executa o curățire a jgheburilor cu scafă de lemn. În timpul operațiunilor de montaj sau curățire se interzice sprijinirea scărilor de jgheaburi și burlane.

Verificarea lucrărilor

Pe parcursul lucrărilor se fac următoarele verificări:

- calitatea suportului cârligelor;
- prinderea corectă și la distanțele din proiect a cârligelor;
- amplasarea și prinderea corectă a pieselor de racordare în câmp a pieselor de racordare la burlan, a colțurilor precum și a tronsoanelor de jgheab;
- verificarea existenței rostului între tronsoanele de jgheab;
- execuția corectă a șorțului, mai ales în ceea ce privește prinderea și racordarea la jgheab;
- verificarea pantei jgheaburilor către burlane și a etanșeității îmbinărilor.

Calculul valorii U pentru fiecare tip de perete, într-un mod transparent cu descrierea grosimii și conductivității termice, cu specificarea mediului de contact - în contact cu spațiul neîncălzit, sau mediul înconjurător va fi introdus în Anexa 2.

3.1.2 Soluții de construcția/reconstrucția acoperișului șarpant și reabilitare termică planșeu tavan

În cadrul scenariului de reabilitare energetică și constructivă a obiectivului, se prevede proiectarea și realizarea unor acoperișuri noi de tip șarpantă pentru toate corpurile analizate, după cum urmează:

- pentru secțiunile A și B, realizarea unui acoperiș nou tip șarpantă, în locul acoperișului existent de tip terasă (acoperiș plat);
- pentru galeria de deplasare, secțiunea C și garaj, reproiectarea și reconstrucția integrală a acoperișurilor existente, prin realizarea unor șarpante noi.

Lucrările propuse presupun parcurgerea etapelor complete de proiectare și execuție, după cum urmează.

1. Etapa de proiectare

În faza de proiectare se va elabora documentația tehnică completă de specialitate (arhitectură, structură, detalii de execuție), care va include:

- analiza capacității portante a elementelor structurale existente (pereți și planșee);
- stabilirea tipului de șarpantă (șarpantă pe scaune sau sistem mixt), a pantelor de scurgere și a formei acoperișului;
- dimensionarea elementelor structurale din lemn (căpriori, pane, popi, cosoroabe), conform încărcărilor permanente, climatice (zăpadă, vânt) și seismice;
- definirea completă a stratificației acoperișului, conform cerințelor actuale de fizica construcțiilor și eficiență energetică;
- detalierea soluțiilor de ventilare a șarpantei și evacuare a apelor meteorice;
- integrarea stratului termoizolant la nivelul planșeului superior sau în planul șarpantei, în funcție de soluția tehnică adoptată.

2. Lucrări pregătitoare și demontări

Înainte de execuția noilor structuri:

- se vor demonta integral straturile existente de acoperiș (hidroizolații, șape, termoizolații degradate, învelitori vechi);
- se vor curăța și verifica planșeele superioare și capetele pereților portanți;

- eventualele degradări structurale depistate vor fi remediate înainte de montajul șarpantelor.

3. Execuția structurii de rezistență – șarpanta

Șarpanta se va executa din lemn masiv sau lemn tehnic, tratat obligatoriu:

- contra umidității;
- împotriva insectelor xilofage;
- împotriva atacurilor fungice și biologice.

Structura va cuprinde:

- cosoroabe fixate mecanic pe elementele portante;
- căpriori, pane și popi dimensionați conform proiectului;
- rigidizări și contravântuiri, acolo unde este necesar.

Toate îmbinările vor fi realizate mecanic, cu elemente metalice certificate.

4. Realizarea stratificației funcționale a acoperișului (soluție diferențiată pe corpuri)

Realizarea stratificației acoperișului se va face diferențiat, în funcție de configurația constructivă și de soluția de izolare adoptată pentru fiecare corp de clădire, cu respectarea principiilor de fizica construcțiilor și a cerințelor de eficiență energetică.

4.1. Secțiunile A și B – izolare la nivelul planșeului peste etajul tehnic (intradós)

Pentru secțiunile A și B, izolarea termică nu se va realiza în planul șarpantei, ci la nivelul planșeului peste etajul tehnic, pe partea de intrados, delimitând clar volumul încălzit de spațiul podului neîncălzit. Soluția constructivă presupune următoarea stratificație (dinspre spațiul încălzit spre pod):

- planșeu existent din beton armat;
- strat termoizolant din vată minerală, cu grosimea de 200 mm, montat continuu pe intradosul planșeului, fixat mecanic și/sau cu sisteme adecvate de prindere;
- strat de protecție al termoizolației (placaj ușor sau sistem echivalent), unde este necesar din punct de vedere funcțional și de siguranță.

Podul rezultat deasupra planșeului izolat va avea rol exclusiv de spațiu neîncălzit și ventilat natural, fără funcție termo-energetică pentru volumul încălzit al clădirii.

4.2. Galeria de deplasare, secțiunea C și garaj – izolare la nivelul planșeului superior (pardoseala podului)

Pentru galeria de deplasare, secțiunea C și garaj, izolarea termică se va realiza la nivelul planșeului de deasupra spațiilor încălzite, pe partea superioară a acestuia, în pod, conform următoarei stratificații (de jos în sus):

- planșeu existent din beton armat;
- strat termoizolant din vată minerală cu grosimea de 200 mm, așezat continuu pe planșeu, cu rosturile dispuse decalat;
- strat de protecție mecanică ușoară (acolo unde este necesar pentru acces de întreținere), fără rol structural.

Această soluție asigură separarea termică eficientă între spațiile încălzite și volumul podului neîncălzit.

4.3. Stratificația șarpantei comune (pentru toate corpurile)

Indiferent de poziționarea termoizolației, stratificația funcțională a șarpantei se va realiza unitar, cu rol de protecție la intemperii și asigurare a unui regim higrotermic corespunzător în pod, după cum urmează (din interiorul podului spre exterior):

- folie anticondens permeabilă la vapori și impermeabilă la apă, montată continuu peste căpriori, cu suprapuneri etanșe;
- contrașipci verticale, pentru crearea spațiului de ventilație sub învelitoare;

- șipci orizontale, pentru fixarea învelitorii;
- învelitoare ușoară din țiglă metalică, montată conform detaliilor de execuție.

Această soluție asigură evacuarea vaporilor de apă, prevenirea condensului și protecția durabilă a elementelor structurale din lemn, fără a include termoizolația în planul șarpantei.

5. Asigurarea ventilării șarpantei

Ventilarea acoperișului va fi realizată natural și controlat:

- admisie de aer la nivelul streșinilor;
- evacuare la nivelul coamei;
- spațiu continuu de circulație a aerului între folie și învelitoare.

Această soluție previne:

- apariția condensului;
- supraîncălzirea în sezonul cald;
- degradarea elementelor din lemn și a termoizolației.

6. Montarea învelitorii

Învelitoarea va fi realizată din material ușor (țiglă metalică sau sistem echivalent), montată conform instrucțiunilor producătorului:

- fixare mecanică cu elemente etanșe;
- realizarea corectă a zonelor sensibile (coame, dolii, pazii, străpungeri);
- integrarea sistemului de colectare a apelor pluviale (jgheaburi și burlane).

7. Lucrări finale și recepție

La final:

- se va verifica continuitatea stratificației;
- se va controla funcționarea evacuării apelor;
- se vor remedia eventualele neconformități;
- se va recepționa lucrarea din punct de vedere tehnic și energetic.

8. Rezultatele așteptate

Prin realizarea noilor acoperișuri de tip șarpantă se vor obține:

- eliminarea definitivă a riscului de infiltrații și condens;
- creșterea semnificativă a performanței termoenergetice;
- protecția durabilă a structurii portante;
- îmbunătățirea confortului interior;
- reducerea pierderilor de energie și a costurilor de exploatare;
- alinierea construcției la cerințele actuale de proiectare și exploatare.

Rezistența minim normată la transfer termic a acoperișului și planșee deasupra pasajelor conform tab.4 NCM E.04.01-2006 *Protecția termică a clădirilor* pentru Clădiri de locuit, instituții curative – preventive, creșe și grădinițe de copii, școli și internate va fi:

$$R_{min}^T = 4,00 (m^2 \cdot K)/W$$

Costul mediu specific a investiției va fi:

$$I_{spec} = 4260 \text{ lei}/m^2$$

Costul este raportat la suprafața plană a planșeului podului și este determinat pe baza devizelor de cheltuieli, incluzând costurile directe cu materialele și manopera, cheltuielile indirecte, profitul antreprenorului și rezerva pentru lucrări neprevăzute.

Durata de viață a măsurii va fi:

$$T_{viață} = 30 \text{ ani}$$

Pentru obiectul analizat se va adopta soluția de acoperiș tip șarpantă ventilată, înlocuind acoperișurile existente de tip plat, după cum urmează:

- la secțiunile A și B – realizarea unei șarpante noi deasupra etajului tehnic, cu termoizolarea planșeului pe partea inferioară (intrados);
- la galeria de deplasare, secțiunea C și garaj – realizarea unei șarpante noi, cu termoizolarea planșeului superior, pe partea din pod.

Separarea termică a volumului încălzit se realizează exclusiv la nivelul planșeului, iar spațiul podului rămâne neîncălzit și ventilat natural, ceea ce asigură un regim higrotermic stabil și reduce riscul de condens.

Eventualele straturi de control al difuziei vaporilor nu modifică încadrarea soluției constructive, aceasta fiind specifică planșeelor peste spații neîncălzite, și nu acoperișurilor compacte termoizolate în structura șarpantei.

Stratificația funcțională a planșeului termoizolat

a) Secțiunile A și B – izolare pe intrados (sub planșeu). Alcătuirea constructivă, din interior spre exterior, este următoarea:

- finisaj interior existent;
- planșeu din beton armat existent;
- barieră contra vaporilor, montată continuu pe partea caldă;
- termoizolație din vată minerală (MW), grosime 200 mm, montată pe intrados;
- strat de protecție mecanică (plăci gips-carton, plăci minerale sau alt sistem echivalent);
- spațiu pod ventilat;
- acoperiș tip șarpantă.

b) Galeria de deplasare, secțiunea C și garaj – izolare pe planșeu, în pod. Alcătuirea constructivă este:

- finisaj interior existent;
- planșeu din beton armat existent;
- barieră contra vaporilor pe partea caldă;
- termoizolație din vată minerală (MW), grosime 200 mm, așezată peste planșeu;
- strat de protecție ușoară (circulație ocazională);
- spațiu pod ventilat;
- acoperiș tip șarpantă.

Specificatii tehnice minime:

Material	Vată minerală	
Grosimea	min. 200 mm	SM SR EN 1602
Densitatea	min. 80 kg/m ³	SM SR EN 12667
Conductivitatea termică	max. 0,044 W/(m*K)	
Efort la compresiune CS(10)	min 200 kPa	SM SR EN 826
Rezistența la tracțiune RT	min 170 kPa	SM SR EN 826
Reacția la foc	Clasa E	SM SR EN 13501-1+A1

Regimul vaporilor și cerințe de execuție

Bariera contra vaporilor se dispune pe partea dinspre interior („fața caldă”) a termoizolației. În cazul clădirilor cu umiditate interioară relativă ridicată, soluția asigură prevenirea migrării vaporilor de apă către stratul termoizolant.

Aplicarea termoizolației se va realiza pe fâșii, fără circulație directă pe material. Circulația este permisă numai pe podini sau platforme temporare. Lucrările se execută astfel încât termoizolația să nu fie expusă precipitațiilor.

Racordările dintre suprafețele orizontale și cele verticale se vor realiza continuu, fără întreruperi ale stratului termoizolant sau ale barierei de vapori.

Implementarea acestei soluții este strict necesară în contextul subîncălzirii actuale a clădirii, determinată de pierderi termice majore prin partea superioară. Izolarea planșeului, combinată cu realizarea acoperișului tip șarpantă ventilată, va conduce la:

- reducerea semnificativă a pierderilor de căldură;
- creșterea temperaturii interioare fără majorarea consumului de energie termică;
- stabilizarea regimului higrotermic al clădirii;
- alinierea performanței termice la cerințele NCM E.04.01-2006.

Măsura este tehnic corectă, normativ justificată, fezabilă economic și prioritară pentru obiectul analizat.

Tabelul cu calculul valorii U pentru fiecare tip de acoperiș, într-un mod transparent cu descrierea grosimii și conductivității termice, cu specificarea mediului de contact - în contact cu spațiul neîncălzit, (ventilat, sau închis), sau mediul înconjurător, va fi completat în Anexa 2.

3.1.3 Soluții de reabilitare planșeu peste subsol aplicabil Galeria de deplasare și Secțiune C

Îmbunătățirea protecției termice la nivelul planșeului peste subsol neîncălzit, aferent galeriei de deplasare și secțiunii C, se propune a fi realizată prin montarea unui strat termoizolant suplimentar pe intradosul planșeului, în vederea reducerii pierderilor de căldură către subsolurile neîncălzite și a ameliorării confortului termic în spațiile situate deasupra.

Rezistența minim normată la transfer termic a planșeului deasupra subsolului neîncălzit conform tab.4 NCM E.04.01-2006 *Protecția termică a clădirilor* pentru Clădiri de locuit, instituții curative – preventive, creșe și grădinițe de copii, școli și internate va fi:

$$R_{min}^{PPS} = 4,00 (m^2 \cdot K)/W$$

Costul mediu specific a investiției va fi:

$$I_{spec} = 1740 lei/m^2$$

Costul este raportat la suprafața planșeului termoizolat și include materialele, manopera, cheltuielile indirecte și rezervele pentru lucrări neprevăzute.

Durata de viață a măsurii va fi:

$$T_{viață} = 30 ani$$

Descrierea sistemului de izolare termică

Sistemul compozit de izolare termică aplicat pe intradosul planșeului peste subsol cuprinde următoarele etape și straturi funcționale:

- aplicarea stratului termoizolant pe intradosul planșeului;
- fixarea mecanică și/sau prin lipire a plăcilor termoizolante;
- realizarea stratului de protecție a termoizolației prin tencuială subțire armată cu plasă din fibră de sticlă;
- executarea stratului final de finisaj (zugrăveală simplă sau vopsea în dispersie apoasă).

Se admit și alte sisteme de termoizolare standardizate sau agrementate tehnic, cu condiția respectării cerințelor de performanță, durabilitate și compatibilitate cu condițiile de exploatare din subsoluri neîncălzite.

Tehnologia de execuție

Montarea termoizolației se va realiza cu respectarea următoarelor etape tehnologice:

Pregătirea suportului

- igienizarea și repararea locală a elementelor constructive din subsol;
- demontarea temporară și remontarea echipamentelor tehnice care obstrucționează lucrările;
- curățarea suportului prin periere mecanică și spălare, urmată de controlul tehnic al calității suprafeței.

Montarea termoizolației

- izolarea termică a planșeului peste subsol se va realiza prin montarea plăcilor termoizolante dintr-un singur strat, cu grosimea de 100 mm;
- plăcile se vor așeza cap la cap, cu rosturi minime, decalate pe rândurile adiacente;
- fixarea se va face prin adeziv și dibluri mecanice, în funcție de starea suportului.

Realizarea stratului de protecție

- aplicarea unui strat de mortar adeziv armat cu plasă din fibră de sticlă, cu rol de protecție mecanică;
- grosimea totală a stratului de finisaj va fi de 5–10 mm;
- armarea se va realiza continuu, fără discontinuități, pentru a preveni fisurarea.

Specificații tehnice minime:

Material	Polistiren extrudat XPS	
Grosimea	min. 100 mm	SM SR EN 1602
Densitatea	min. 26 kg/m ³	SM SR EN 12667
Conductivitatea termică	max. 0,035 W/(m*K)	
Efort la compresiune CS(10)	min 200 kPa	SM SR EN 826
Rezistența la tracțiune RT	min 170 kPa	SM SR EN 826
Reacția la foc	Clasa E	SM SR EN 13501-1+A1

Strat de finisaj

Tencuiala de protecție trebuie să asigure:

- aderență bună la suport;
- elasticitate suficientă pentru preluarea dilatărilor și contracțiilor;
- permeabilitate controlată la vaporii de apă;
- impermeabilitate la apă.

Tencuiala subțire se poate realiza din paste pe bază de rășini siliconice sau acrilice, cu absorbție redusă a apei prin capilaritate. Finisarea finală se poate realiza prin vopsele în dispersie apoasă sau lapte de var, adecvate mediilor tehnice din subsoluri.

Soluția propusă pentru izolarea planșeului peste subsol la galeria de deplasare și secțiunea C este tehnic corectă, compatibilă cu condițiile reale de exploatare și contribuie semnificativ la reducerea pierderilor termice, fără intervenții majore asupra structurii existente.

Tabelul cu calculul valorii U pentru fiecare tip de pardoseală, într-un mod transparent cu descrierea grosimii și conductivității termice, cu specificarea mediului de contact - în contact cu spațiul neîncălzit, (ventilat, sau închis), sau mediul înconjurător, va fi completat în Anexa 2.

3.1.4 Soluții de reabilitare tâmplăria exterioară

Ca urmare a rezistențelor termice minime prevăzute pentru tâmplăria exterioară la clădirile instituționale ($R_{emin} > 0,58 \text{ (m}^2\text{K)/W}$ conform GOST 24866-99) tâmplăria exterioară utilizată până acum în mod curent și anume tâmplăria din lemn cu cercevele cuplate sau tâmplăria de lemn dublată prevăzută cu două foi de geam simplu, nu mai este corespunzătoare. O soluție recomandată este tâmplăria cu tocuri și cercevele din PVC.

După schimbarea ferestrelor trebuie avute neapărat în vedere:

- etanșarea la infiltrații de aer rece a rosturilor de pe conturul tâmplăriei, dintre toc și glafurile golului din perete; completarea spațiilor rămase după montarea ferestrelor noi cu spumă poliuretani că și închiderea, la interior, a rosturilor cu tencuială;

- etanșarea hidrofugă a rosturilor de pe conturul exterior al tocului cu materiale speciale (chituri siliconice, mortare hidrofobe) precum și acoperirea rosturilor cu baghete din lemn sau din PVC;

- prevederea lăcrimarelor la glaful orizontal exterior de la partea superioară a golurilor din pereții exteriori;

- înlocuirea solbancurilor din tablă zincată existente pe glaful orizontal exterior de la partea inferioară a golurilor din pereți, se vor asigura panta, existența și forma lăcrimarului, etanșarea față de toc (cuie cu cap lat la distanțe mici), etanșarea față de perete (marginea tablei ridicată și acoperită la partea superioară de tencuială) etc.;

- desfundarea (sau crearea dacă nu există) a găurilor de la partea inferioară a tocurilor, destinate îndepărtării apei condensate între cercevele.

Astfel, modernizarea din punct de vedere termic a tâmplăriei exterioare se propune a se realiza în următoarea variantă:

- înlocuirea tâmplăriei de lemn și tâmplăriei metalice existente cu tâmplărie cu tocuri și cercevele din PVC în sistem pentacameral, cu ranforsări din profele metalice galvanizate, cu geam termoizolant dublu 4+16+4 mm, cu o suprafață tratată cu un strat reflectant având un coeficient de emisie $\epsilon < 0,10$ și cu un coeficient de transfer termic $k_g = 1,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ($R = 0,67 \text{ (m}^2\text{K) /W}$).

Specificații tehnice minime:

Valoarea U maximală $\text{W/(m}^2\text{K)}$ a întregului element (ramă cu sticlă):

pentru ferestre $U = 1,5 \text{ [W/m}^2\text{K]}$;

pentru uși $U = 2,2 \text{ [W/m}^2\text{K]}$.

Principale caracteristici ale tâmplăriei exterioare termoizolante:

Comportarea la încovoiere din vânt:	clasa B2
Rezistența la deschidere-închidere repetată:	ferestre: min. 10.000 cicluri uși: min. 100.000 cicluri
Etanșeitatea la apă:	min. clasa 5A
Permeabilitatea la aer:	min. clasa 3
Numărul minim de schimburi de aer:	0,5 schimburi /oră
Izolarea la zgomot aerian:	în funcție de categoria străzii - min.25 dB

Cerințe constructive pentru tâmplărie exterioară termoizolantă din profile PVC cu glaf exterior:

- Profil cu 5 camere, culoare albă;
- Clasa A;
- Armătură oțel zincat;
- Grilă de ventilație mecanică;

- Geam termoizolant dublu 4-16-4, low-E (sticla să fie produsă cu o suprafață tratată cu un strat reflectant având un coeficient de emisie $e < 0,10$, adăos de peliculă cu emisivitate redusă pe sticlă simplă nu este acceptată);
- Feronerie oscilant-basculantă cu închideri multipunct;
- Glaf exterior și interior.

Este necesar ca pe conturul tâmplăriei exterioare să se realizeze o căptușire termoizolantă, în grosime de cca 5 cm, a glafurilor exterioare, inclusiv a solbancurilor, prevăzându-se și profele de întărire-protecție adecvate din aluminiu precum și benzi suplimentare din țesătură din fibre de sticlă. Deoarece spațiul este insuficient, în această zonă în prealabil se îndepărtează tencuiala existentă. Se vor prevedea glafuri noi din tablă zincată galvanizată cu grosimea de 0,5 mm.

În zonele de racordare a suprafețelor ortogonale, la colțuri și decroșări, se prevede dublarea țesăturilor din fibre de sticlă sau/și folosirea unor profile subțiri din aluminiu sau din PVC.

După finisarea definitivă a lucrărilor de montare a tâmplăriei cu toate accesoriile montate corect, se vor executa lucrările de refacerea tencuielilor drișcuite la interior la pereți și la tavane unde este cazul.

Mortarul se va pregăti numai în cantități ce se vor folosi imediat. La prepararea mortarelor se va folosi cantitatea maximă de apă care asigură o capacitate de lucrativitate satisfăcătoare, dar se va evita suprasaturarea cu apă a amestecului. Mortarul se va pune în opera în interval de 2 ore după preparare. În acest interval de timp este permisă adăugarea de apă la mortar pentru a compensa cantitatea de apă evaporată, dar acest lucru este permis numai în recipientele zidarului și nu la locul de preparare a mortarului. Mortarul care nu se folosește în timpul stabilit va fi îndepărtat.

Înainte de începerea lucrărilor de zugrăveli toate lucrările și reparațiile de tencuieli trebuie să fie terminate. În vederea finisării cu zugrăveli de var, suprafețele trebuie să fie drișcuite cât mai fin, astfel ca urmele de drișcă să fie cât mai puțin vizibile. În cazul suprafețelor tencuite sau de beton plane și netede, toți porii rămași de la turnare se vor umple cu mortar de ciment - var, după ce în prealabil bavurile și dungile ieșite în relief au fost îndepărtate.

Lucrările de finisare a pereților și tavelor se vor începe la o temperatură de minim 5°C pentru zugrăveli și de cel puțin + 15°C pentru vopsitorii și se vor menține aceste temperaturi pe tot timpul lucrărilor și cel puțin încă 9 ore pentru zugrăveli și 15 zile pentru vopsitorii. Finisajele nu se vor executa pe timp de ceață și nici la un interval mai mic de 2 ore de la încetarea ploii, de asemenea se va evita lucrul la fațade în orele de însorire maximă sau vânt puternic. Se interzice folosirea vopselelor cu termenul de utilizare depășit.

Spoielile (preparate din lapte de var, fără pigmenți și grăsimi) și zugrăvelile de var se vor executa în două, trei straturi. Primul strat are rol de grund (constituind stratul de legătură între suprafața pregătită și zugrăveală) el creează o suprafață uniformă ca porozitate, putere de absorbție și culoare. Aplicarea primului strat se va face imediat după terminarea lucrărilor pregătitoare cel mult 2-4 ore, în caz contrar ștergerea de praf se va efectua din nou înainte de aplicarea primului strat de zugrăveală.

La zugrăvirea pereților se delimitează de la început suprafețele care trebuie zugrăvite diferit, prin trasarea unor linii subțiri între suprafețele respective (de exemplu între tavan și pereți). Zona imediat învecinată liniei de demarcație se zugrăvește cu o pensulă. În cazul zugrăvelilor manuale întinderea straturilor se va face purtându-se bidineaua pe direcții perpendiculare, la plafoane ultima netezire se va face pe direcția luminii (spre fereastră) iar pereții în sens orizontal. În timpul lucrului se vor evita depunerile la fundul vasului. Fiecare strat se va aplica după uscarea celui precedent.

Zugrăvirea manuală se va face concomitent de către doi zugravi, unul executând zugrăveala părții superioare a peretelui de pe scara dublă, iar celălalt zugrăvind de pe pardoseală partea inferioară a peretelui, pentru a se evita apariția de dungii la locul de îmbinare.

Vopsitoria se aplică pe glet de ipsos sau pe suprafețe de lemn după terminarea lucrărilor pregătitoare. Aplicarea vopselei se face de obicei în două, trei straturi, în funcție de calitatea cerută. În cazul finisării transparente se aplică un strat grund și 1-2 straturi lac de ulei. Vopseaua se aplică într-un

strat uniform fără a se lăsa urme mai groase sau mai subțiri de vopsea și va fi întinsă până la obținerea unei adeziuni de stratul inferior. Straturile de vopsea succesive se întind pe direcții perpendiculare unul față de celălalt. Ultimul strat de vopsea se întinde de preferință de sus în jos pe pereți. După aplicarea primului strat de vopsea, aceasta se netezește cu pensule speciale cu părul moale, după uscare, suprafața se șlefuieste cu hârtie de șlefuit HSBO. După aplicarea ultimului strat de vopsea, aceasta se va tufui sau se va netezi cu pensule moi. În cazul că este necesar, după fiecare strat de vopsea (cu excepția ultimului), se execută șlefuiiri sau eventual și chituiiri-șlefuiiri intermediare. Chituirea se face cu chit de ulei. După fiecare șlefuire se șterge bine praful de pe suprafețe cu pensule moi sau cârpe care nu lasă scame. Șlefuirea și aplicarea unui nou strat se face numai după minimum 24 ore de la aplicarea stratului precedent, după uscarea acestuia.

În cazul în care se cere executarea unei vopsitorii mate sau semimate se vor folosi vopsele destinate acestui scop, fără a le dilua pe șantier.

Montarea dispozitivelor de închidere-deschidere oscilant-basculante pentru ventilare

Adoptarea soluției de înlocuire totală a ferestrelor cu ferestre tip termopan implică etanșarea spațiului interior și reducerea drastică a numărului de schimburi de aer sub valoarea necesară diluării concentrației CO₂ și a umidității interioare. Astfel, înainte de reabilitare, schimbul de aer se realiza prin neetanșeitățile tâmplăriei. Prin prevederea garniturilor de etanșare, îmborspătarea aerului trebuie realizată pe alte căi și anume:

- prin deschiderea periodică a elementelor mobile ale tâmplăriei exterioare (cercevele, uși balcon);
- prin crearea unor sisteme controlate de pătrundere a aerului proaspăt din exterior (prize cu clapete mobile, ș. a.);
- prin asigurarea unei funcționări corecte a canalelor verticale de ventilație existente;
- prin executarea eventual, cu ocazia modernizării, a unor canale verticale suplimentare de ventilare în cadrul instituției, în funcție de spațiile disponibile.

În scopul îmbunătățirii sistemului de ventilare se recomandă:

- prevederea unor dispozitive de închidere - deschidere oscilant-basculante;
- revizuirea funcționării canalelor verticale de ventilare naturală sau prevederea unor dispozitive pentru acționarea automată și periodică a unor ventilatoare amplasate fie la priză fie pe acoperiș.
- se recomandă în această situație o tâmplărie cu fante de ventilare sau practicarea unor guri cu grile de ventilare reglabile în pereții exteriori ai clădirii, dimensionate corespunzător astfel încât să asigure un număr minim de schimburi de aer $n_{\text{aer}}=0,50 \text{ h}^{-1}$.

Prezentarea fiecărui tip de fereastră și ușă după renovare cu descriere și codificare, rama, sticla și valoare U va fi furnizată în tabelul din Anexa 2.

3.2 Instalații și echipament

3.2.1 Soluții de modernizare a instalațiilor interioare de încălzire

În urma analizei instalațiilor existente de încălzire, s-a constatat că sistemele din clădire sunt morale și fizic uzate, cu posibilități limitate de reglaj, fără control individual al temperaturii pe încăperi și fără adaptare la regimul real de exploatare al clădirii. În galeria de deplasare, secțiunea C, instalațiile de încălzire sunt inexistente, ceea ce conduce la condiții necorespunzătoare de confort și la dezechilibre termice generale ale clădirii.

Obiectivul soluției propuse este realizarea unui sistem unitar, modern, eficient energetic, care:

- să permită reglajul individual al temperaturii pe încăperi;
- să asigure echilibrarea hidraulică corectă;
- să fie compatibil cu un Punct Termic Individual (PTI) automatizat;
- să reducă pierderile de energie și să permită exploatarea flexibilă în funcție de program.

Proiectarea noilor instalații interioare de încălzire va avea ca obiect toate corpurile de clădire ale obiectivului, cu următoarea împărțire funcțională:

- secțiunile A și B – proiectarea unor instalații noi de încălzire verticale;
- galeria de deplasare, secțiunea C și garaj – proiectarea unor instalații noi de încălzire orizontale.

Calculul de dimensionare se vor realiza după reabilitarea termică a anvelopei, în conformitate cu normele naționale în vigoare, pe baza următoarelor date și criterii de proiectare:

- planșele de arhitectură (planuri, secțiuni, detalii, tipuri de compartimentări, finisaje);
- planul de situație – amplasament, orientare și expunere la vânt;
- temperatura exterioară de calcul: $t_e = -18 \text{ }^\circ\text{C}$;
- zona climatică II;
- temperaturile interioare de calcul stabilite pe destinații de spații (cabinete, saloane, holuri, spații tehnice, garaje);
- coeficienții de transmitanță termică ai elementelor de anvelopă după reabilitare (pereți, planșee, acoperiș, ferestre și uși).

Necesarul de căldură al clădirii, determinat tabelar pe încăperi, după implementarea măsurilor de reabilitare termică a anvelopei, este de aproximativ $Q_{nec} = 303 \text{ kW}$, incluzând adaosurile pentru punți termice, orientarea fațadelor și poziția încăperilor în volumetria clădirii, după implementarea soluțiilor S1+S2+S3+S4 sau Pachetul de soluții P1.

Parametrii de regim ai agentului termic în instalația interioară vor fi:

- agent termic: apă caldă;
- regim 80/60 $^\circ\text{C}$;
- circulație forțată;
- diferență de temperatură pe tur-retur $\Delta t = 20 \text{ K}$;
- regim de funcționare: minimum 10 ore/zi, cu posibilitatea reducerii nocturne.

Toate instalațiile noi și modernizate se vor realiza în sistem bitubular, cu alimentare pe conducta de tur și colectare pe conducta de retur pentru fiecare corp de încălzire, asigurându-se condițiile de echilibrare hidraulică și de reglare locală prin termoreglare.

A. Soluția pentru secțiunile A și B

Sistem bitubular cu distribuție verticală superioară

Principiul de funcționare pentru secțiunile A și B se adoptă un sistem bitubular cu distribuție verticală, alimentare superioară, cu turul amplasat la nivelul etajului tehnic și returul colectat la nivelul subsolului/demisolului.

Agentul termic este distribuit gravitațional-forțat din partea superioară a clădirii, coborând prin coloane verticale către corpurile de încălzire, iar evacuarea acestuia se face inferior, în regim de contracurent, ceea ce asigură:

- încărcare termică uniformă a radiatoarelor;
- temperaturi stabile la toate nivelurile;
- funcționare sigură și ușor de echilibrat.

Această soluție este adecvată tipului de clădire analizat, care are dezvoltare pe verticală, compartimentare stabilă și consumuri termice relativ constante.

Corpurile de încălzire și reglajul individual.

Încălzirea spațiilor se realizează prin radiatoare statice din oțel, dimensionate în funcție de necesarul de căldură rezultat după reabilitarea termică a anvelopei.

Fiecare radiator va fi dotat cu:

- robinet cu cap termostatic pe tur, pentru reglaj local al temperaturii interioare;
- ventil de retur cu presetare, pentru echilibrare hidraulică.

Prin această configurație se permite:

- reglarea independentă a temperaturii în fiecare încăpere;
- reducerea automată a debitului în spațiile supraîncălzite;
- menținerea confortului fără intervenții manuale frecvente.

Conducte, coloane și echilibrare

Conductele principale de tur și retur vor fi dimensionate pe baza debitelor calculate și a pierderilor de sarcină admisibile, astfel încât viteza agentului termic să se încadreze în domeniul 0,09–0,80 m/s.

Echilibrarea hidraulică se va realiza prin:

- dimensionarea corectă a conductelor;
- presetarea ventilelor de retur ale radiatoarelor;
- echilibrarea coloanelor verticale prin armături de reglaj.

Toate conductele amplasate în spații neîncălzite vor fi izolate termic, pentru reducerea pierderilor de căldură.

B. Soluția pentru galeria de deplasare, secțiunea C și garaje

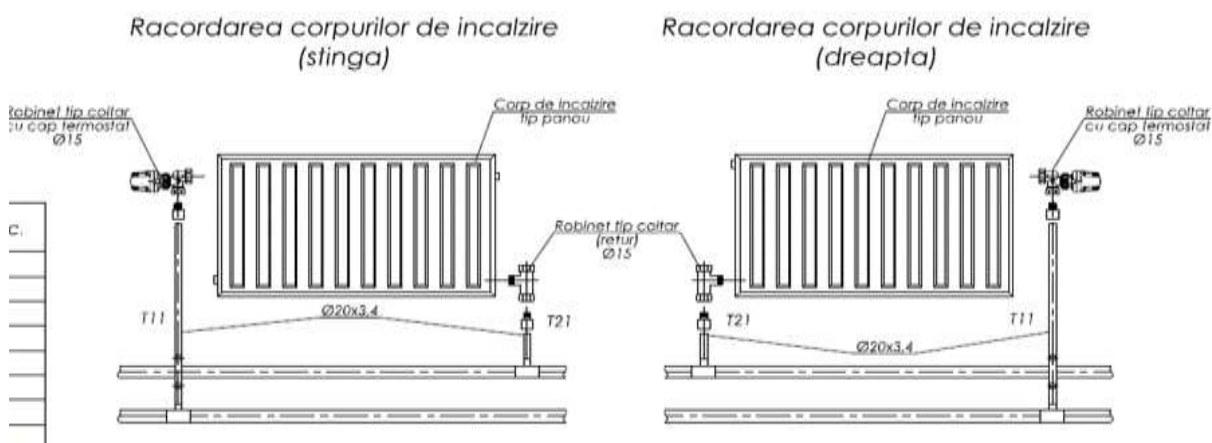
Sisteme noi de încălzire, independente ca distribuție, dar integrate funcțional

Pentru galeria de deplasare, secțiunea C și garaje se proiectează sisteme de încălzire complet noi, de tip bitubular, adaptate specificului acestor spații.

Se adoptă soluția:

- tur intrare superioară (distribuția la nivel pardoseală);
- retur ieșire inferioară (distribuția la nivel pardoseală).

Figura 14. Schema principală de conectare a corpurilor statice



Corpurile de încălzire vor fi alimentate de sus și evacuate jos, asigurând un schimb termic eficient și stabilitate hidraulică.

Corpurile de încălzire

- în galeria de deplasare și secțiunea C: radiatoare sau convectoare rezistente, protejate mecanic, amplasate astfel încât să nu afecteze circulația;
- în garaje: radiatoare robuste sau panouri termice, dimensionate pentru temperaturi interioare de calcul mai reduse.

Fiecare corp de încălzire va fi echipat cu elemente de reglaj, adaptate destinației spațiului.

Reglajul și zonarea

Sistemele din galerie, secțiunea C și garaje vor fi organizate pe subcircuite distincte, fiecare prevăzut cu:

- robinete de închidere pe tur și retur;
- ventil de echilibrare pe retur;
- posibilitatea izolării hidraulice față de celelalte zone.

În spațiile unde exploatarea este variabilă (galerii, garaje), reglajul termic permite menținerea unui regim redus fără afectarea instalațiilor din clădirea principală.

C. Integrarea cu Punctul Termic Individual (PTI)

Întregul sistem de încălzire modernizat este conceput pentru a funcționa împreună cu un PTI automatizat, care va asigura:

- reglarea temperaturii agentului termic în funcție de temperatura exterioară;
- programare zilnică și săptămânală;
- funcționare adaptivă în afara orelor de activitate;
- evitare supraîncălzirii sau subîncălzirii spațiilor.

PTI-ul devine elementul central de eficiență energetică, iar sistemele interioare descrise mai sus creează cadrul tehnic necesar pentru exploatarea lui corectă.

Soluția propusă — distribuție verticală superioară în secțiunile A și B și sisteme noi bitubulare în galeria de deplasare, secțiunea C și garaje — este tehnic justificată, coerentă și fezabilă, adaptată tipului de clădire și modului real de utilizare.

Aceasta permite:

- control termic pe zone și pe încăperi;
- reducerea pierderilor de energie;
- eliminarea regimului de subîncălzire;
- crearea condițiilor pentru economii reale de energie după integrarea PTI.

Tabelul 19. Evaluarea costului estimativ al sistemului interior de încălzire

Nr. ord.	Denumire lucrări	Cost lucrări, lei
1	Lucrări de proiectare instalație	143.011
2	Echipament și lucrări de construcție sistem de distribuție	2.081.614
3	Testarea tehnică și reglajul sistemului	53.719
	TOTAL CHELTUIELI (1+2+3)	2.278.344

Caiet de sarcini – Modernizarea instalațiilor interioare de încălzire

1. Obiectul lucrării

Prezentul caiet de sarcini stabilește cerințele tehnice, funcționale și de execuție pentru proiectarea și realizarea instalației interioare de încălzire centrală în secțiunile A și B ale clădirii, prin înlocuirea integrală a sistemului existent cu un sistem nou, bitubular, cu distribuție verticală superioară, echipat obligatoriu cu elemente de reglaj și echilibrare hidraulică.

2. Soluția tehnică adoptată – principiu general

Încălzirea spațiilor se va realiza printr-un sistem de încălzire centrală bitubular, cu distribuție superioară a agentului termic, astfel:

- distribuția principală a conductelor de tur va fi amplasată la nivelul etajului tehnic;
- distribuția principală a conductelor de retur va fi amplasată la nivelul subsolului/demisolului;

– alimentarea radiatoarelor se va face prin coloane verticale care coboară de la nivelul etajului tehnic către subsol;

– racordarea corpurilor de încălzire se va face cu intrarea agentului termic pe partea superioară și ieșirea pe partea inferioară a radiatorului.

Soluția adoptată permite:

- funcționare stabilă a instalației;
- reglaj individual al temperaturii în fiecare încăpere;
- echilibrare hidraulică corectă a întregului sistem;
- exploatare eficientă după reabilitarea termică a anvelopei clădirii.

3. Date de proiectare

Proiectarea instalației de încălzire se va realiza pe baza următoarelor date:

- planșe de arhitectură actualizate (planuri, secțiuni, detalii);
- destinația fiecărei încăperi;
- temperatura exterioară de calcul: $t_e = -18\text{ }^\circ\text{C}$;
- zona climatică: Zona II;
- temperaturi interioare de calcul conform destinației încăperilor;
- coeficienți de transfer termic ai elementelor de anvelopă după reabilitare;
- parametrii agentului termic: $80/60\text{ }^\circ\text{C}$;
- diferența de temperatură: $\Delta t = 20\text{ K}$;
- regim de funcționare: 10 ore/zi;
- circulație forțată.

Necesarul total de căldură calculat pentru secțiunile A și B, galeria de deplasare Secțiune C și Garajul, după reabilitarea termică a clădirii, este:

$Q_{nec} = 303\text{ kW}$, incluzând adaosuri pentru orientare, poziție și punți termice.

4. Distribuția agentului termic

– conductele principale de tur vor fi amplasate la nivelul etajului tehnic;

– conductele principale de retur vor fi amplasate la nivelul subsolului;

– coloanele verticale vor fi poziționate în zone accesibile (ghene, colțuri de încăperi, nișe tehnice);

– pe fiecare coloană se vor prevedea:

- robinete de închidere pe tur;
 - ventile de echilibrare hidraulică pe retur;
- fiecare ramură și coloană va fi identificată și numerotată conform proiectului.

5. Corpuri de încălzire

– corpurile de încălzire vor fi radiatoare statice (fontă sau oțel, conform proiectului);

– amplasarea acestora se va face, prioritar, sub ferestre sau pe pereți exteriori;

– dimensionarea radiatoarelor se va realiza în funcție de necesarul termic al fiecărei încăperi și de regimul de temperatură $80/60\text{ }^\circ\text{C}$;

– racordarea radiatoarelor: tur sus, retur jos (contracurent).

6. Reglaj și automatizare locală

Este obligatorie prevederea reglajului individual al temperaturii în fiecare încăpere:

- pe turul fiecărui radiator se va monta robinet cu cap termostatic;
- pe retur se vor monta ventile cu presetare pentru reglaj hidraulic;
- în încăperile tehnice sau cu regim special se pot utiliza robinete simple, conform proiectului.

Prin această soluție se asigură:

- confort termic individual;
- reducerea consumului de energie;
- prevenirea supraîncălzirii sau subîncălzirii spațiilor.

7. Conducte și materiale

- conductele vor fi dimensionate conform pierderilor de sarcină calculate;
- viteza agentului termic: 0,09 – 0,8 m/s;
- materialele conductelor (oțel, PPR, multistrat etc.) vor fi stabilite prin proiect, în conformitate cu normele tehnice;
- toate conductele vor fi izolate termic conform cerințelor în vigoare.

8. Echilibrare hidraulică

Echilibrarea sistemului se va realiza prin:

- dimensionarea corectă a conductelor;
- utilizarea ventilelor de echilibrare pe coloane și ramuri;
- presetarea ventilelor de retur ale radiatoarelor;
- reglaje finale în timpul punerii în funcțiune.

9. Execuție și montaj

Lucrările vor include obligatoriu:

- demontarea instalației existente;
- montarea conductelor noi de distribuție;
- montarea coloanelor verticale și a racordurilor;
- instalarea corpurilor de încălzire;
- montarea robinetelor termostate și a ventilelor de echilibrare;
- izolarea termică a conductelor;
- probe de presiune și etanșitate;
- spălarea și aerisirea instalației;
- punerea în funcțiune și reglajul final.

10. Cerințe de exploatare

Soluția propusă trebuie să asigure:

- funcționare sigură și stabilă a instalației;
- posibilitatea reglării individuale a temperaturii;
- reducerea consumului de energie termică;
- compatibilitate ulterioară cu un Punct Termic Individual automatizat;
- durată lungă de viață și costuri reduse de întreținere.

3.2.2 Soluția privind izolarea termică a conductelor agentului termic din subsoluri și etajul tehnic

În urma examinării rețelelor interioare de distribuție a agentului termic amplasate în subsoluri, galerii tehnice și la nivelul etajului tehnic, s-a constatat că o parte semnificativă a conductelor de tur și retur este neizolată sau prezintă izolație degradată, uzată moral și fizic, ceea ce conduce la pierderi importante de energie termică pe traseele de distribuție și la scăderea eficienței globale a sistemului de încălzire.

Pentru reducerea pierderilor de căldură și creșterea performanței energetice a instalației de încălzire, se propune reabilitarea completă a izolației termice a conductelor agentului termic prin utilizarea unui sistem de izolare flexibil de tip ISOFLEX, aplicabil în spații neîncălzite.

Descrierea soluției tehnice

Izolarea conductelor se va realiza cu material termoizolant flexibil de tip ISOFLEX, sub formă de cochilii/manșoane preformate, dimensionate corespunzător diametrului exterior al conductelor

existente (DN). Materialul este destinat izolării instalațiilor de încălzire, apă caldă și instalații HVAC și asigură protecție termică, precum și prevenirea formării condensului.

Caracteristici tehnice minime ale izolației:

- conductivitate termică redusă $\lambda_{iz}=0,0407 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, adecvată regimului de funcționare al instalațiilor de încălzire;
- flexibilitate ridicată, permițând montajul pe conducte drepte, coturi, ramificații și armături;
- comportare bună la umiditate și vapori de apă;
- stabilitate dimensională și durabilitate în timp;
- clasă de reacție la foc conform fișei tehnice a producătorului, admisă pentru instalații interioare.

Tehnologia de execuție

Lucrările de izolare termică vor include următoarele etape:

- Curățarea și pregătirea conductelor, prin îndepărtarea izolației existente degradate, a depunerilor și impurităților de pe suprafața conductelor;
- Montarea izolației ISOFLEX cu grosimea minimă de 19 mm pe conductele de tur și retur, inclusiv pe fittinguri, vane, robinete și alte elemente speciale, cu asigurarea continuității stratului termoizolant;
- Etanșarea îmbinărilor între tronsoanele de izolație, astfel încât să se evite punțile termice și infiltrațiile de aer;
- Fixarea mecanică a izolației, după caz, cu coliere, benzi sau sisteme dedicate;
- În zonele cu risc mecanic crescut sau expuse la umiditate, protecția suplimentară a izolației cu folie de aluminiu armată sau cămașă metalică ușoară.

Domeniul de aplicare

Izolația se va aplica:

- pe conductele agentului termic din subsoluri neîncălzite;
- pe traseele din galerii tehnice;
- pe conductele din etajul tehnic;
- pe ramificațiile secundare aferente secțiunilor A, B, galeriei de deplasare, secțiunii C și garajelor.

Efecte și beneficii ale măsurii

Aplicarea acestei soluții va conduce la:

- reducerea pierderilor de energie termică pe traseele de distribuție;
- creșterea randamentului real al sistemului de încălzire;
- diminuarea diferențelor de temperatură între sursă și punctele de consum;
- prevenirea formării condensului și a coroziunii conductelor;
- scăderea consumului total de energie termică și a costurilor de exploatare.

Măsura este complementară modernizării sistemului interior de încălzire (varianta S5) și este recomandată a fi implementată obligatoriu în paralel cu înlocuirea sau reconfigurarea rețelei de distribuție a agentului termic, pentru a asigura eficiența maximă a investiției.

3.2.3 Soluții privind montarea Punctului Termic Individual (PTI)

Obiectivul principal este modernizarea sistemului de alimentare cu energie termică al instituției prin instalarea unui Punct Termic Individual (PTI) complet automatizat, care să asigure reglarea optimă a temperaturii interioare, reducerea pierderilor energetice și diminuarea costurilor de exploatare.

În prezent, clădirea este alimentată prin racordare directă, fără posibilitate de control local asupra debitului și temperaturii agentului termic. Temperatura în încăperi depășește frecvent valorile recomandate, ceea ce conduce la supraconsum energetic, disconfort și costuri inutile.

Montarea unui PTI automatizat reprezintă soluția tehnico-economică optimă pentru instituție, având în vedere:

- puterea termică necesară pentru încălzire: 303 kW
- puterea termică necesară pentru prepararea ACM: 27,4 kW
- parametrii agentului termic din rețeaua CET-Nord (tur/retur la temperaturi variabile)
- variațiile mari ale consumului în funcție de activitatea instituției

1. Cerințe tehnice minime pentru PTI (obligatorii la proiectare și execuție)

PTI va fi proiectat în schema indirectă (cu schimbătoare de căldură), pentru separarea circuitelor interne ale clădirii de sistemul primar al furnizorului. Acest lucru oferă independență hidraulică, protecția instalațiilor și posibilitatea reglajului exact al temperaturii și debitului.

PTI va include obligatoriu următoarele echipamente:

1. Schimbătoare de căldură cu plăci, pentru:
 - circuitul de încălzire;
 - prepararea apei calde menajere (ACM) într-o treaptă;
 - eficiență ridicată, pierderi reduse de presiune.
2. Pompe de circulație cu turație variabilă pentru:
 - circuitul de încălzire,
 - circuitul de recirculare ACM
 - circuitul de amestec.
3. Robineți de reglaj cu două sau trei căi, cu servomotoare pentru:
 - reglarea automată a temperaturii pe încălzire după graficul climatic,
 - reglarea temperaturii ACM după sonda de temperatură.
4. Sistem complet de automatizare, cu:
 - senzor de temperatură exterior,
 - senzori de temperatură pe tur/retur,
 - senzor interior pentru reglarea temperaturii reale,
 - regulator programabil pe zile și intervale orare,
 - funcții de economisire în afara orelor de lucru.
5. Contorizare completă, inclusiv:
 - contor termic certificat (Q_{cal}),
 - debitmetre pe circuite,
 - contoare de energie electrică pentru PTI.
6. Echipamente de siguranță și expansiune:
 - vase de expansiune,
 - supape de siguranță,
 - aerisitoare automate,
 - filtre Y și magistrale de spălare.
7. Structură metalică de susținere, dulap metalic sau mini punct termic compact pre asamblat (opțiune recomandată).

2. Funcții economice și beneficii directe pentru instituție

1. Reducerea consumului de energie termică, prin:

- eliminarea supraîncălzirii încăperilor;
- reglaj automat după temperatura exterioară;
- mod noapte / mod weekend;
- adaptarea debitului la necesarul real.

2. Reducerea costurilor de exploatare, datorită:

- diminuării volumului de agent termic preluat din rețea;
- funcționării pompelor cu turație variabilă;
- eliminării reglajului manual ineficient.

3. Stabilirea confortului termic optim, conform recomandărilor medicale (20–22°C).

4. Creșterea duratei de viață a instalațiilor interne, prin:

- separarea hidraulică față de rețeaua CET;
- protecția la șocuri hidraulice și depuneri;
- funcționare stabilizată.

5. Monitorizarea consumului, cu posibilitatea generării de rapoarte pentru APL sau finanțatori.

2. Cerințe pentru proiectare (obligații ale proiectantului)

Proiectantul va elabora documentația conform normativelor RM, incluzând:

- memoria tehnică justificativă;
- schema tehnologică completă;
- dimensionarea schimbătoarelor, pompelor și robinetelor de reglaj;
- calculele hidraulice și termice;
- planul de amplasare a PTI în spațiul tehnic;
- planul de automatizare și listă I/O;
- schema electrică de alimentare;
- măsuri de siguranță la incendiu;
- deviz general și liste cu cantități de lucrări;
- caiet de sarcini detaliat pentru execuție.

3. Cerințe pentru executant (obligații la montaj și punere în funcțiune)

Executantul trebuie să asigure:

- montarea conform proiectului;
- probe hidraulice și de presiune;
- echilibrare hidraulică;
- setarea parametrilor în regulator;
- instruirea personalului;
- garanție minim 24 luni;
- proces-verbal de punere în funcțiune (PIF).

4. Concluzie tehnico-economică

Instalarea unui PTI automatizat reprezintă o investiție cu impact direct și imediat asupra costurilor instituției. Prin implementarea acestei soluții:

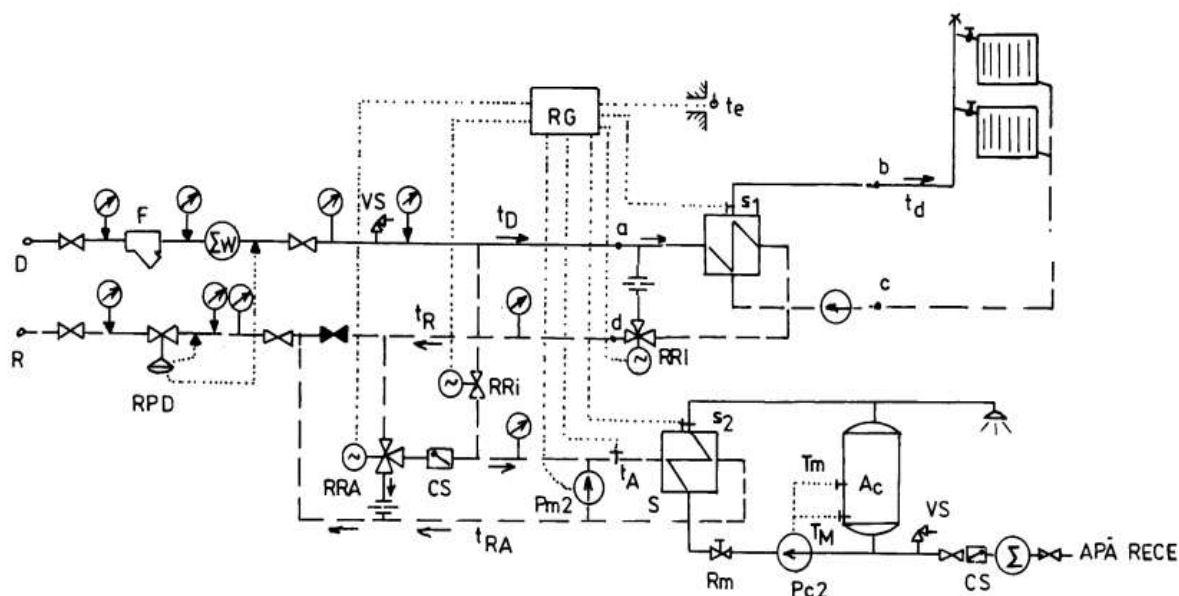
- consumul anual de energie termică poate fi redus cu ≈20%;
- temperatura în încăperi va fi controlată și stabilă;
- costurile vor scădea fără intervenții majore asupra clădirii;
- sistemul termic va deveni sigur, modern, flexibil și adaptat necesităților reale.

Această soluție este obligatorie pentru o funcționare eficientă, economică și conformă cu bunele practici ale sistemelor moderne de alimentare cu energie termică.

Tabelul 20. Evaluarea costului estimativ al Punctului Termic Individual (PTI)

Nr. ord.	Denumire lucrări	Cost lucrări, lei
1	Lucrări de proiectare instalație	17.836
2	Echipament și lucrări de construcție sistem de distribuție	259.610
3	Testarea tehnică și reglajul sistemului	6.700
	TOTAL CHELTUIELI (1+2+3)	284.145

Figura 15. Schema principală a Punctului Termic Individual



Această schemă a fost adoptată și este recomandată în situația în care nivelul temperaturii din conducta de întoarcere în circuitul primar este relativ ridicată pe o lungă perioadă din sezonul de încălzire. Acest lucru permite prepararea apei calde de consum într-o singură treaptă de preparare înseriată cu instalațiile de încălzire. Pentru satisfacerea procesului de preparare a apei calde de consum și obținerea unei temperaturi dorite pentru apă caldă de consum este prevăzută o conductă de preluare a unui debit de agent termic direct din conducta de tur în punctul termic, debit numit "de injecție". În situația în care temperatura din conducta de retur din instalațiile de încălzire se situează sub nivelul necesar preparării apei calde de consum de $55-60^{\circ}\text{C}$, sau când temperatura din conducta de retur în punctul termic are o valoare minim admisă (de 70°C) debitul de fluid primar crește peste valoarea nominală aferentă procesului de încălzire. Debitul "de injecție" poate fi diminuat în aceste situații (chiar redus la zero) dacă se acceptă o diminuare a fluxului de căldură pentru prepararea apei calde de consum. În aceeași idee, debitul de injecție poate fi diminuat dacă se procedează la o reglare mixtă în care temperatura din conducta de retur are valori mai ridicate decât în graficul calitativ, aceasta având ca efect diminuarea debitului de agent termic pentru procesul de încălzire în favoarea procesului de preparare a apei calde de consum.

Această schemă oferă posibilitatea reducerii temperaturii agentului termic primar din conducta de întoarcere (în special în domeniul temperaturilor exterioare medii zilnice mai mici de $2-3^{\circ}\text{C}$). Soluția prezentată în schema de principiu este concepută în ipoteza funcționării cu debit constant de agent termic primar. În consecință, este prevăzut un robinet de reglare cu trei cai. Pentru a reduce debitul preluat din rețeaua primară (debitul de injecție) în situațiile în care apare o cerere importantă de căldură pentru procesul de preparare a apei calde, se poate miza pe o reducere a fluxului de căldură necesar în procesul de încălzire a clădirilor (la limita chiar anularea acestuia) pe o anumită perioadă de timp 1-2 ore, mai

ales primăvara sau toamna. În funcționarea reală, pentru a limita valoarea debitului de agent termic primar, se poate accepta ca prepararea apei calde de consum să asigure o valoare a acesteia sub valoarea de calcul ($55-60^{\circ}\text{C}$) și anume de $40-45^{\circ}\text{C}$. Evident, automatizarea schemei poate fi concepută și în premisa funcționării cu debit variabil de agent termic primar, situație în care robinetul de reglare este de tipul cu două căi. În acest caz, debitul de agent termic primar necesar preparării apei calde de consum (peste cel care se poate obține cu potențialul termic al returului de la încălzire) se preia din conducta de “injectie”. Practic, se disting în funcționarea acestei scheme patru regimuri caracteristice:

1. Regimul I, în care $t_R = 70 \dots 80^{\circ}\text{C}$.

În acest domeniu de funcționare robinetul RRI funcționează pentru a se obține temperatura t_d în funcție de variația temperaturii exterioare t_{ext} , iar robinetul RRA acționează pentru a se obține temperatura dorită a apei calde de consum ($50-55^{\circ}\text{C}$), valoare măsurată de sonda de temperatura s_2 . Pompa de amestec Pm_2 , cu turație variabilă funcționează pentru a răspunde cerinței ca $t_A = 70-75^{\circ}\text{C}$ (în ipoteza utilizării schimbătoarelor cu plăci).

2. Regimul II, în care $t_R = 50 \dots 70^{\circ}\text{C}$ și $t_D = 75 \dots 120^{\circ}\text{C}$.

În acest regim de funcționare robinetul de reglare RRI acționează pentru a realiza t_d în funcție de t_{ext} . Robinetele de reglare RRI și RRA acționează pentru a realiza condiția ca temperatura apei calde să fie de $50 \dots 55^{\circ}\text{C}$. Pentru aceasta se impune ca robinetul RRI să se deschidă atunci când temperatura măsurată de sonda s_2 este cu $2 \dots 3^{\circ}\text{C}$ mai mică de valoarea minim admisă pentru apa caldă de consum (50°C).

3. Regimul III, în care $t_R = 40 \dots 50^{\circ}\text{C}$ și $t_D = 70 \dots 75^{\circ}\text{C}$.

În acest regim, robinetul de reglare RRI funcționează pentru a se realiza corelarea dintre temperatura t_d și temperatura exterioară t_{ext} . Robinetul de reglare RRA este închis pe calea ce alimentează schimbătorul de căldură pentru apa caldă de consum nemaiavând rol de reglare. Robinetul de reglare RRI funcționează pentru a se obține temperatura de $50 \dots 55^{\circ}\text{C}$ a apei calde de consum. În acest regim, ca urmare a intervenției robinetului RRI debitul de agent în punctul termic nu este constant; este posibil ca, la scăderea necesarului de căldură pentru încălzire și cu atât mai mult la anularea lui, să nu fie nevoie de funcționarea robinetului de reglare RRI deoarece robinetul RRI poate conduce, direct în retur o cantitate suficientă de fluid cu potențial termic ridicat, iar robinetul RRA intervine pentru controlul temperaturii apei calde de consum. În acest regim cele două procese de încălzire și preparare a apei calde de consum sunt caracterizate de debite proprii de fluid. La limita, debitul aferent procesului de încălzire se poate anula (în general primăvara și toamna în timpul zilei). Pompa de amestec Pm_2 funcționează pentru a se asigura $t_A = 70 \dots 75^{\circ}\text{C}$ în ipoteza în care temperatura t_D atinge valori mai mari de 75°C .

4. Regimul IV (regim caracteristic de vară), în care $t_D = 70^{\circ}\text{C}$.

În acest regim robinetele RRI și RRA nu funcționează. Robinetul RRI funcționează pentru a se obține pentru apa caldă de consum temperatura de $50-55^{\circ}\text{C}$. Pompa de amestec nu funcționează; ea poate fi programată să funcționeze și în situațiile în care consumul de apă caldă este foarte mic în vederea evitării depunerilor pe circuitul primar. Pentru același motiv este recomandată recirculația unui debit redus și în circuitul secundar.

3.2.4 Soluții privind modernizare iluminatului interior

Soluția prevede instalarea unui sistem modern de distribuție a energiei electrice destinat alimentării noului sistem de iluminat interior și exterior al centrului de sănătate, inclusiv circuite separate pentru spațiile medicale, administrative, circulații, încăperi tehnice și zonele exterioare ale clădirii.

În încăperile medicale, administrative, de tratament, laboratoare, săli de proceduri și circulații, iluminatul general va fi realizat prin corpuri de iluminat LED montate pe plafon, conforme cu standardele și normele obligatorii pentru instituții medicale.

Corpurile LED utilizate în centrele de sănătate trebuie să asigure:

• **SM SR EN 12464-1:2013 – Lumina și iluminat. Iluminatul locurilor de muncă. Partea 1: Locuri de muncă interioare**, care stabilește nivelurile de iluminare (lux), uniformitatea, limitele de orbire (UGR) și calitatea luminii pentru tipuri de spații, inclusiv încăperi medicale (săli de tratament, birouri, coridoare, laboratoare).

• **NCM G.04.02-2017 – Iluminatul natural și artificial**, care stabilește cerințele minime pentru iluminatul artificial în clădiri publice și spații cu destinație medicală, inclusiv condițiile privind amplasarea corpurilor, nivelurile de iluminat, utilizarea surselor LED și asigurarea confortului vizual.

Încăperile medicale care implică examinare vizuală (proceduri, tratamente, recoltări, sterilizare) vor fi dotate cu corpuri LED specializate, asigurând valori de iluminare conforme cu standardele (de regulă 500–1000 lx în funcție de specific).

Soluții de Proiect pentru Zone Amenajări pentru – centre medicale

Cabinete nemedicale

Cerințele de bază pentru instalația de iluminat:

Intensitate de iluminare	
Percepție vizuală (E_m), lx	300
Domeniu înconjurător (E_m), lx	200
Zonă de fundal (E_m), lx	66,7
Uniformitate (E_{min}/E_m)	0,6
Limita a opacității	
Zona interioară (UGR)	19
Timp de utilizare	
Zi, ore/an	2999
Zi, ore/zi	8,19
Noapte, ore/an	601
Noapte, ore/zi	1,64
Factor de absență	0,00
Randament parțial al timpului de lucru în clădire pentru iluminare	1,00

Săli de tratament, cabinete medicale

Cerințele de bază pentru instalația de iluminat:

Intensitate de iluminare	
Percepție vizuală (E_m), lx	500
Domeniu înconjurător (E_m), lx	300
Zonă de fundal (E_m), lx	100
Uniformitate (E_{min}/E_m)	0,6
Limita a opacității	
Zona interioară (UGR)	19
Timp de utilizare	
Zi, ore/an	2999
Zi, ore/zi	8,19
Noapte, ore/an	601
Noapte, ore/zi	1,65
Factor de absență	0,00
Randament parțial al timpului de lucru în clădire pentru iluminare	1,00

Laboratoare

Cerințele de bază pentru instalația de iluminat:

Intensitate de iluminare	
Percepție vizuală (E_m), lx	500
Domeniu înconjurător (E_m), lx	300
Zonă de fundal (E_m), lx	100
Uniformitate (E_{min}/E_m)	0,6
Limita a opacității	
Zona interioară (URG)	19
Timp de utilizare	
Zi, ore/an	2999
Zi, ore/zi	8,19
Noapte, ore/an	601
Noapte, ore/zi	1,65
Factor de absență	0,00
Randament parțial al timpului de lucru în clădire pentru iluminare	1,00

Suprafață de circulație, coridoare

Cerințele de bază pentru instalația de iluminat:

Intensitate de iluminare	
Percepție vizuală (E_m), lx	100
Domeniu înconjurător (E_m), lx	100
Zonă de fundal (E_m), lx	33,3
Uniformitate (E_{min}/E_m)	0,4
Limita a opacității	
Zona interioară (URG)	25
Timp de utilizare	
Zi, ore/an	2543
Zi, ore/zi	6,97
Noapte, ore/an	207
Noapte, ore/zi	0,57
Factor de absență	0,80
Randament parțial al timpului de lucru în clădire pentru iluminare	1,00

Scări

Cerințele de bază pentru instalația de iluminat:

Intensitate de iluminare	
Percepție vizuală (E_m), lx	150
Domeniu înconjurător (E_m), lx	150
Zonă de fundal (E_m), lx	50
Uniformitate (E_{min}/E_m)	0,4
Limita a opacității	
Zona interioară (URG)	22
Timp de utilizare	
Zi, ore/an	2543
Zi, ore/zi	6,97
Noapte, ore/an	207
Noapte, ore/zi	0,57
Factor de absență	0,80
Randament parțial al timpului de lucru în clădire pentru iluminare	1,00

Cerințe pentru corpurile de iluminat interior cu LED-uri:

Index de reproducere a culorilor (Ra)	80
Înălțimea planului util, m	0,80
Factor de diminuare (domeniul percepției vizuale)	0,93...1,0
Înălțimea pentru măsurarea intensității de iluminare cilindrică, m	1,20
Stand-buy regim, W	mai mic 0,3
Temperatura de culoare, K	4000
Eficacitatea luminoasă a corpurilor de iluminat minim, lm/W.	mai mare 120
Consum energie pe plan util maxim, W/m ²	7
Intervalul de inspecție, ani	1
Condiții de mediu	Curat
Interval de întreținere pentru corpuri de iluminat, ani	3

Soluția pentru eficiența luminii oferită de tuburile fluorescente T8, reducere de până la 50...65% la consumul de electricitate. Având un circuit electronic în interior, corpurile de iluminat cu LED oferă o durată de funcționare îndelungată, cu o lumină de înaltă calitate ce oferă diferite nuanțe prin dispersorul clar sau mat. Corpurile de iluminat cu LED nu conțin Mercur, nu emit interferențe pe frecvențe radio.

Tip bec+forma	SMD LED
Culoare Lumina	Alb Cald / Alb Rece
Putere	25-36W
Alimentare	AC 220V/ Transformator 220V-12V inclus
Flux Luminos	3000-4320Lm
Temperatura Culoare	2800-3200K/6000-6500K
Durata Funcționare	>50.000h
Tip protecție	IP 20
Material	Aluminiu, Policarbonat
Clasa energetică:	A+
Garanție	Nu mai puțin de 2 ani

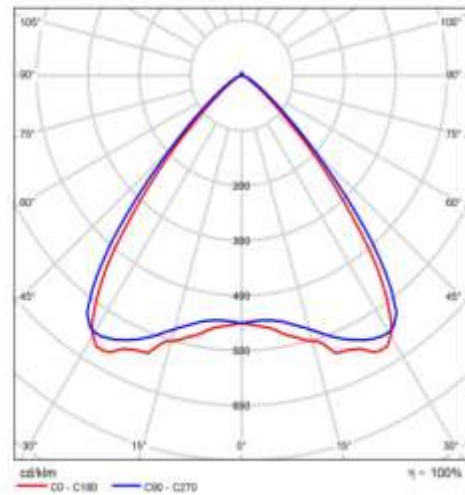
Figura 16. Fișa de date al corpului de iluminat

Fișa de date privind produsul

Philips - SM136V PSD W20L120 1 x28S_34S_40S/830 OC



P	31.0 W
$\Phi_{Lamp\grave{a}}$	4000 lm
$\Phi_{Corp\ de\ \acute{a}luminat}$	3983 lm
η	99.56 %
Eficiența luminoasă	128.5 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80



CDIL polar

Evaluarea orbii conform UGR											
ρ Tavan	70	70	90	90	90	70	70	90	90	90	
ρ Perete	50	30	30	30	30	50	30	30	30	30	
ρ Pomet	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Coordonatele X Y		Direcția vederei transversală la acei timp					Direcția vederei paralelă la acei timp				
2H	2H	17.0	16.0	17.3	16.2	18.4	17.6	16.6	17.9	16.9	16.0
	3H	16.6	17.6	17.2	16.1	16.3	17.6	16.4	17.9	16.7	16.0
	4H	16.6	17.7	17.2	16.3	16.3	17.6	16.4	17.9	16.7	16.0
	5H	16.6	17.6	17.2	17.3	16.2	17.6	16.3	17.3	16.6	16.0
	6H	16.6	17.3	17.2	17.8	16.2	17.3	16.3	17.3	16.6	16.0
	12H	16.6	17.3	17.1	17.8	16.1	17.3	16.2	17.3	16.6	16.0
4H	2H	16.6	17.7	17.2	16.0	16.3	17.6	16.3	17.9	16.3	16.0
	3H	16.6	17.3	17.2	17.9	16.2	17.6	16.2	17.9	16.3	16.0
	4H	16.6	17.4	17.2	17.8	16.2	17.6	16.1	17.9	16.3	16.0
	5H	16.6	17.3	17.2	17.7	16.1	17.3	16.1	17.9	16.4	16.0
	6H	16.6	17.3	17.2	17.7	16.1	17.3	16.0	19.0	16.4	16.0
	12H	16.7	17.2	17.2	17.9	16.1	17.3	16.0	19.0	16.4	16.0
6H	4H	16.7	17.2	17.2	17.6	16.1	17.4	17.9	17.8	16.3	16.7
	5H	16.7	17.1	17.2	17.6	16.0	17.6	17.9	17.8	16.3	16.6
	6H	16.7	17.1	17.2	17.5	16.0	17.6	17.8	16.0	16.3	16.6
	12H	16.7	17.0	17.2	17.3	16.0	17.3	17.6	16.0	16.3	16.6
12H	4H	16.7	17.3	17.2	17.6	16.0	17.4	17.8	17.8	16.2	16.7
	5H	16.7	17.1	17.2	17.5	16.0	17.4	17.8	17.9	16.2	16.7
	6H	16.7	17.0	17.2	17.5	16.0	17.3	17.8	16.0	16.3	16.6

Diagramă UGR (SHR: 0.25)

Figura 17. Fotometria și amplasarea corpurilor efectuată în DIALux pentru cabinete medicale, laboratoare

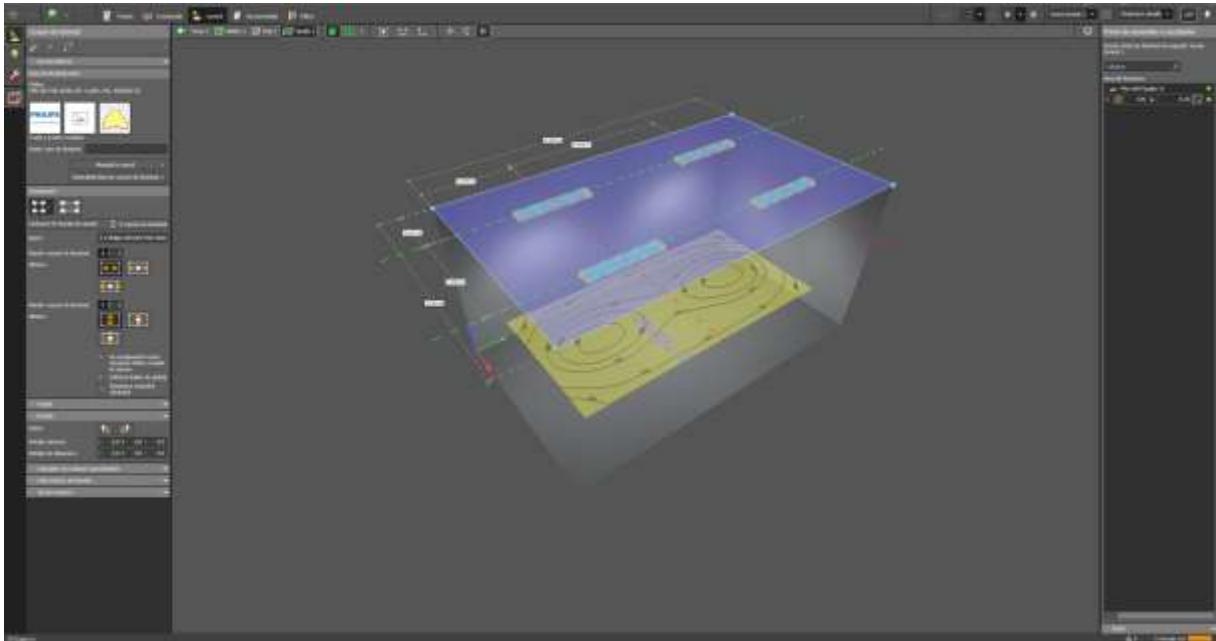


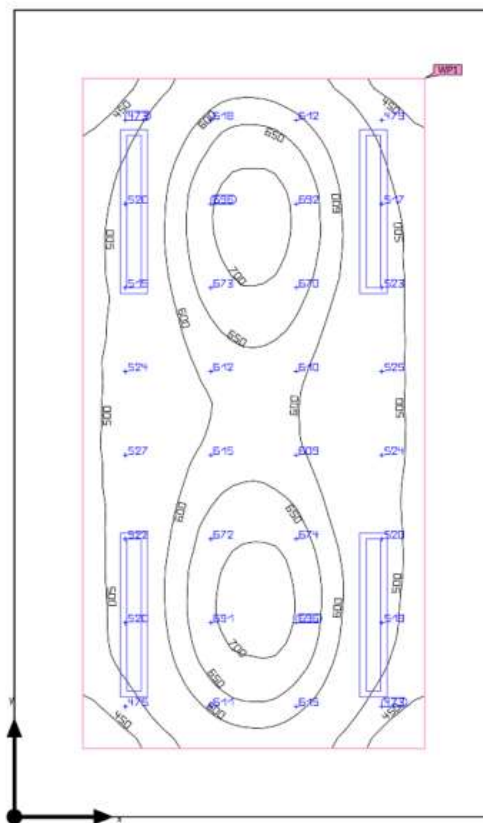
Figura 18. Diagrama calculelor fotometrice efectuată în DIALux pentru cabinete medicale, laboratoare

Săli de consultație policlinici

DIALux

Clădire 1 · Etaj 1 · Spațiu 1 (Scena luminii 1)

Rezumat



Suprafață	20.65 m ²	Înălțime liberă a spațiului	2.900 m
Grade de reflexie	Tavan: 70.0 %, Pereti: 50.0 %, Podea: 20.0 %	Înălțime de montare	2.900 m
Factorul de mentinere	0.80 (paușal)	Înălțime Plan util	0.800 m
		Zonă de margine Plan util	0.500 m

Figura 19. Rezumatul calculelor fotometrice efectuată în DIALux pentru cabinete medicale, laboratoare

Săli de consultație policlinici

DIALux

Clădire 1 · Etaj 1 · Spațiu 1 (Scena luminii 1)

Rezumat

Rezultate

	Mărimă	Calculat	Nominal	Conform	Index
Plan util	Ē _{perpendicular}	576 lx	≥ 500 lx	✓	WP1
	U _o (g _t)	0.70	≥ 0.60	✓	WP1
	Valoare specifică de racord	10.12 W/m ²	-		
		1.76 W/m ² /100 lx	-		
Evaluarea orbirii ⁽¹⁾	R _{UG,max}	18	≤ 19	✓	
Mărimi de consum ⁽²⁾	Consum	446 kWh/a	max. 750 kWh/a	✓	
Spațiu	Valoare specifică de racord	6.00 W/m ²	-		
		1.04 W/m ² /100 lx	-		

(1) Pe baza unui spațiu dreptunghiular de 3.500 m x 5.900 m și SHR 0.25.

(2) Calculat folosind DIN 18599-4.

Profil util: Amenajări medicale - săli de consultație (general) (48.1 Iluminare generală)

Listă corpuri de iluminat

buc.	Producător	Nr.articol	Nume articol	R _{UG}	P	Φ	Eficiența luminoasă
4	Philips		SM136V PSD W20L120 1 x285_34S_405/830 OC	18	31.0 W	3983 lm	128.5 lm/W

Figura 20. Fotometria și amplasarea corpurilor efectuată în DIALux pentru coridoare

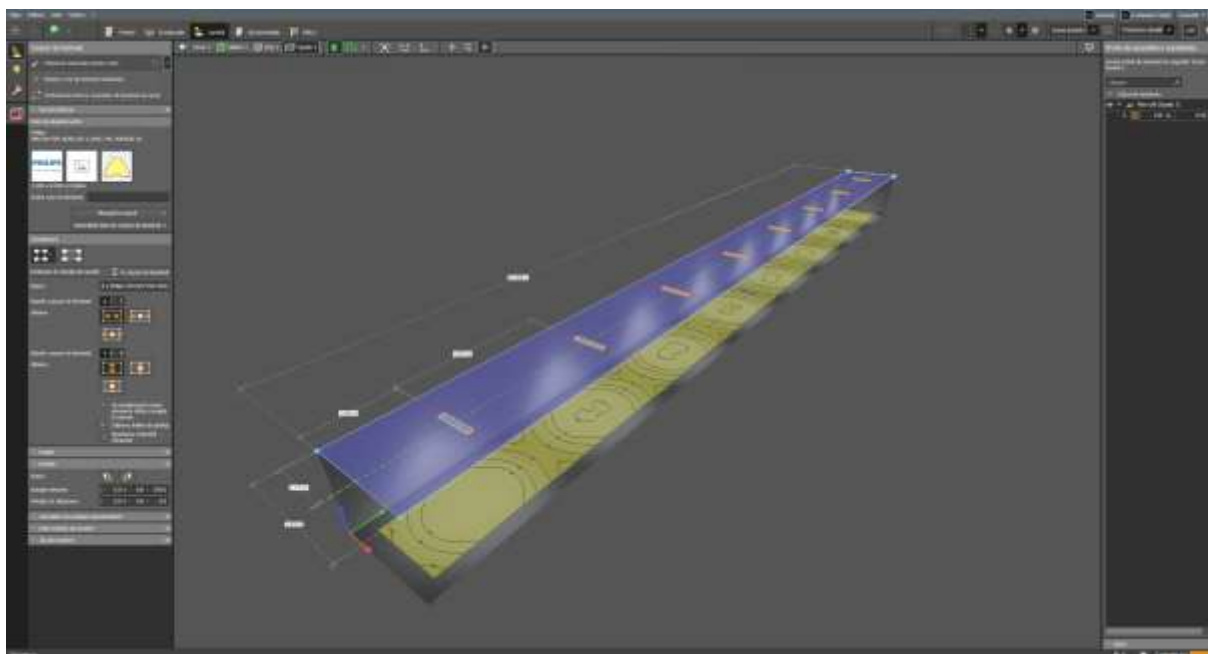


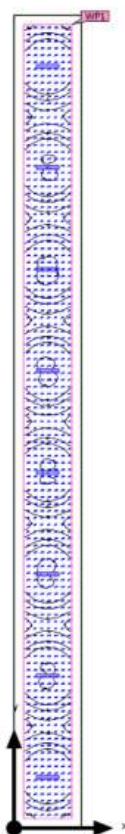
Figura 21. Diagrama calculelor fotometrice efectuată în DIALux pentru coridoare

Săli de consultație policlinici

DIALux

Clădire 1 · Etaj 1 · Spațiu 1 (Scena luminii 1)

Rezumat



Suprafață	152.65 m ²	Înălțime liberă a spațiului	2.900 m
Grade de reflexie	Tavan: 70.0 %, Pereți: 50.0 %, Podea: 20.0 %	Înălțime de montare	2.900 m
Factorul de menținere	0.80 (pausal)	Înălțime <small>Plan util</small>	0.000 m
		Zonă de margine <small>Plan util</small>	0.500 m

1

Figura 22. Rezumatul calculelor fotometrice efectuată în DIALux pentru coridoare

Săli de consultație policlinici

DIALux

Clădire 1 · Etaj 1 · Spațiu 1 (Scena luminii 1)

Rezumat

Rezultate

	Mărime	Calculat	Nominal	Conform	Index
Plan util	$E_{\text{perpendicular}}$	156 lx	≥ 100 lx	✓	WP1
	U_0 (g _r)	0.42	≥ 0.40	✓	WP1
	Valoare specifică de racord	2.32 W/m ²	-		
		1.48 W/m ² /100 lx	-		
Evaluarea orbirii ⁽¹⁾	$R_{UG,max}$	18	≤ 28	✓	
Mărimi de consum ⁽²⁾	Consum	273 kWh/a	max. 5350 kWh/a	✓	
Spațiu	Valoare specifică de racord	1.62 W/m ²	-		
		1.04 W/m ² /100 lx	-		

(1) Pe baza unui spațiu dreptunghiular de 3.550 m x 43.000 m și SHR 0.25.

(2) Calculat folosind DIN:18599-4.

Profil util: Zone de circulație în interiorul clădirilor (9.1 Suprafețe de circulație și coridoare)

Listă corpuri de iluminat

buc.	Producător	Nr.articol	Nume articol	R_{UG}	P	Φ	Eficiența luminoasă
8	Philips		SM136V PSD W20L120 1 x28S_34S_40S/830 OC	18	31.0 W	3983 lm	128.5 lm/W

Figura 23. Fotometria și amplasarea corpurilor efectuată în DIALux pentru încăperi birouri

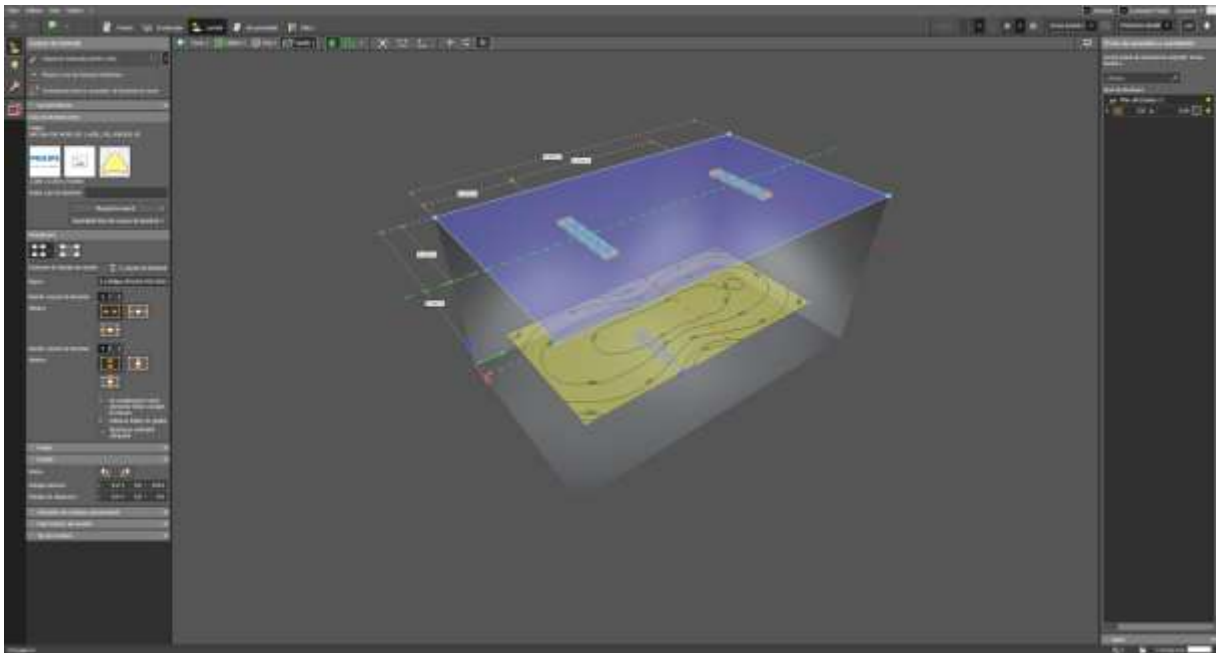


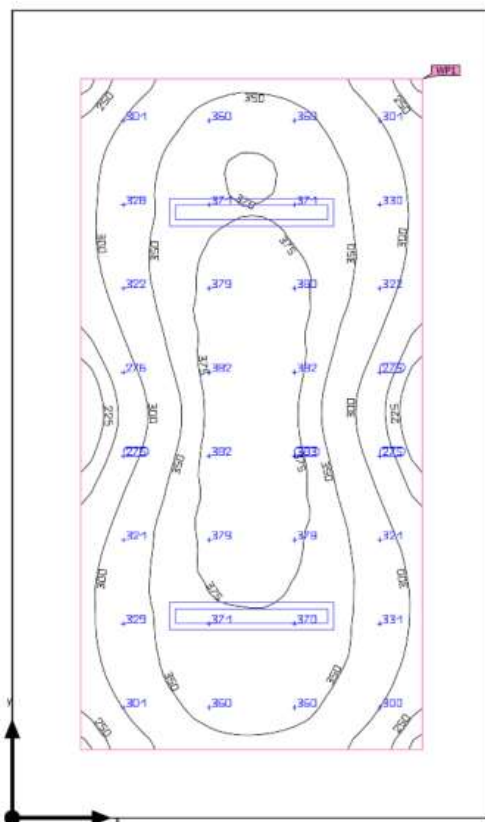
Figura 24. Diagrama calculelor fotometrice efectuată în DIALux pentru încăperi birouri

Săli de consultație policlinici

DIALux

Clădire 1 · Etaj 1 · Spațiu 1 (Scena luminii 1)

Rezumat



Suprafață	20.65 m ²	Înălțime liberă a spațiului	2.900 m
Grade de reflexie	Tavan: 70.0 %, Pereți: 50.0 %, Podea: 20.0 %	Înălțime de montare	2.900 m
Factorul de menținere	0.80 (paușal)	Înălțime Plan util	0.800 m
		Zonă de margine Plan util	0.500 m

1

Figura 25. Rezumatul calculelor fotometrice efectuată în DIALux pentru încăperi birouri

Săli de consultație policlinici

DIALux

Clădire 1 · Etaj 1 · Spațiu 1 (Scena luminii 1)

Rezumat

Rezultate

	Mărime	Calculat	Nominal	Conform	Index
Plan util	Ē _{perpendicular}	336 lx	≥ 300 lx	✓	WP1
	U ₀ (g ₁)	0.60	≥ 0.40	✓	WP1
	Valoare specifică de racord	5.06 W/m ²	-		
		1.51 W/m ² /100 lx	-		
Evaluarea orbirii ⁽¹⁾	R _{UG, max}	18	≤ 19	✓	
Mărimi de consum ⁽²⁾	Consum	8.37 kWh/a	max. 750 kWh/a	✓	
Spațiu	Valoare specifică de racord	3.00 W/m ²	-		
		0.89 W/m ² /100 lx	-		

(1) Pe baza unui spațiu dreptunghiular de 3.500 m x 5.900 m și SHR 0.25.

(2) Calculat folosind DIN:18599-4.

Profil util: Birouri (34.1 Depunere, copiere etc.)

Listă corpuri de iluminat

buc.	Producător	Nr.articol	Nume articol	R _{UG}	P	Φ	Eficiența luminoasă
2	Philips		SM136V PSD W20L120 1 x28S_34S_40S/830 OC	18	31.0 W	3983 lm	128.5 lm/W

Figura 26. Fotometria și amplasarea corpurilor efectuată în DIALux pentru săli de examinare și tratament

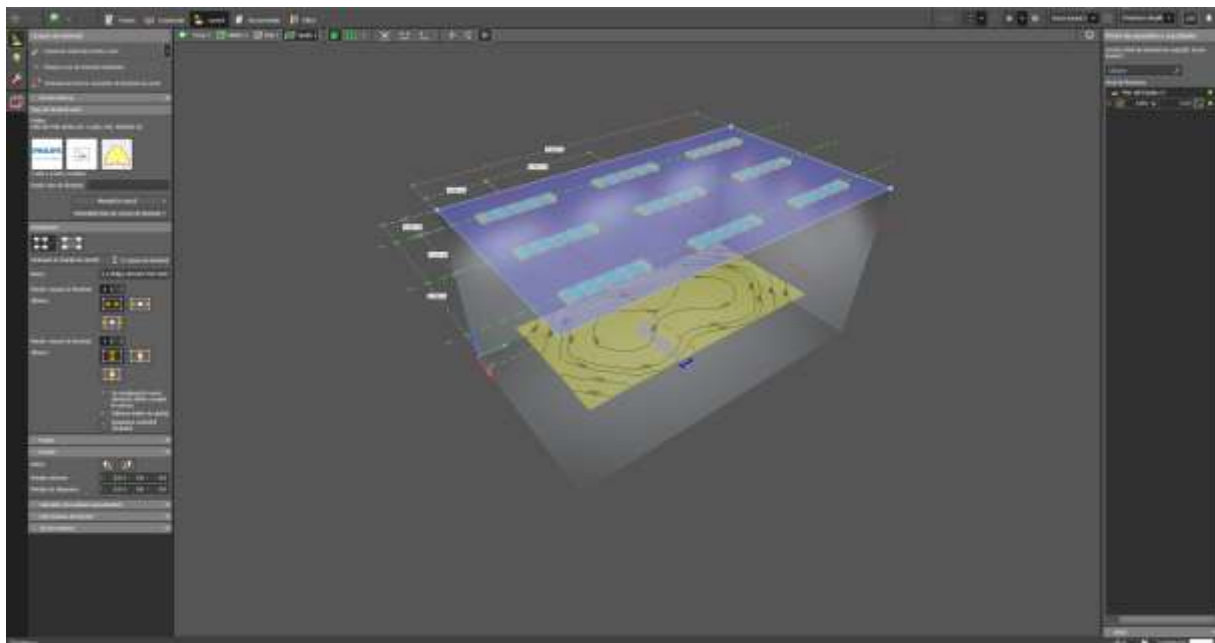


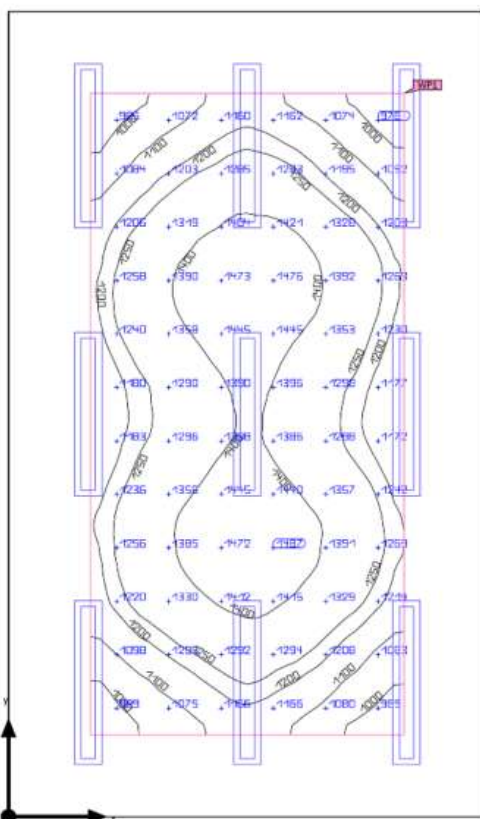
Figura 27. Diagrama calculelor fotometrice efectuată în DIALux pentru săli de examinare și tratament

Săli de consultație policlinici

DIALux

Clădire 1 · Etaj 1 · Spațiu 1 (Scena luminii 1)

Rezumat



Suprafață	20.65 m ²	Înălțime liberă a spațiului	2.900 m
Grade de reflexie	Tavan: 70.0 %, Pereți: 50.0 %, Podea: 20.0 %	Înălțime de montare	2.900 m
Factorul de menținere	0.80 (pausal)	Înălțime Plan util	0.800 m
		Zonă de margine Plan util	0.600 m

Figura 28. Rezumatul calculelor fotometrice efectuată în DIALux pentru săli de examinare și tratament

Săli de consultație policlinici

DIALux

Clădire 1 · Etaj 1 · Spațiu 1 (Scena luminii 1)

Rezumat

Rezultate

	Mărime	Calculat	Nominal	Conform	Index
Plan util	$E_{\text{perpendicular}}$	1264 lx	≥ 1000 lx	✓	WP1
	U_0 (g _v)	0.72	≥ 0.70	✓	WP1
	Valoare specifică de racord	25.81 W/m ²	-		
		2.04 W/m ² /100 lx	-		
Evaluarea orbirii ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	18	≤ 19	✓	
Mărimi de consum ⁽²⁾	Consum	1711 kWh/a	max. 750 kWh/a	✗	
Spațiu	Valoare specifică de racord	13.51 W/m ²	-		
		1.07 W/m ² /100 lx	-		

(1) Pe baza unui spațiu dreptunghiular de 3.500 m x 5.900 m și SHR 0.25.

(2) Calculat folosind DIN:18599-4.

Profil util: Amenajări medicale - stație intensivă (55.3 Examinare și tratament)

Listă corpuri de iluminat

buc.	Producător	Nr.articol	Nume articol	R_{UG}	P	Φ	Eficiența luminoasă
9	Philips		SM136V PSD W20L120 1 x28S_34S_40S/830 OC	18	31.0 W	3983 lm	128.5 lm/W

2

Tabelul cu calcule corespunzător va fi completat în Anexa 2.

3.2.5 Soluția privind montarea instalație PV-fotovoltaică

Prezenta soluție include analiza tehnico-economică a posibilității instalării unui sistem fotovoltaic pe acoperișul clădirii, destinat producerii energiei electrice pentru consumul propriu al instituției. Analiza a fost realizată exclusiv pentru scenariul în care, pe secțiunile A și B ale clădirii, se prevede realizarea unui acoperiș nou de tip șarpant, care permite amplasarea sigură și conformă a panourilor fotovoltaice din punct de vedere structural, geometric și funcțional.

Evaluarea eficienței soluției se bazează pe compararea energiei electrice estimate a fi produsă de sistemul fotovoltaic cu situația actuală, în care instituția este alimentată integral din rețeaua publică de distribuție a energiei electrice (RED Nord).

Varianta analizată prevede instalarea unei capacități fotovoltaice totale de aproximativ 70,2 kW, realizată prin montarea a 156 panouri fotovoltaice, fiecare cu puterea nominală de 450 W. Puterea instalată se încadrează în limita maximă admisă de legislația națională pentru instituții publice și a fost determinată ca fiind optimă din punct de vedere tehnico-economic, în raport cu consumul anual propriu al instituției, suprafața disponibilă și configurația acoperișului nou propus.

Pentru calculul producției energetice au fost considerate panouri fotovoltaice de tip LONGI Hi-MO LR4-72HH, selectate pe baza parametrilor tehnice, a randamentului ridicat și a fiabilității în exploatare pe termen lung.

Conform desenului tehnic anexat (fig. 29), panourile sunt amplasate pe acoperișul realizat sub formă de șarpant, într-o zonă rectangulară continuă, cu orientare predominant nord-sud. Înclinația structurii de montaj este adaptată configurației constructive a acoperișului, iar dispunerea panourilor este realizată într-o singură bandă longitudinală, pe suprafața cu expunere favorabilă și fără obstacole semnificative de umbrire.

Montajul sistemului fotovoltaic este prevăzut pe o structură metalică fixată de elementele portante ale acoperișului nou, dimensionată corespunzător pentru a prelua sarcinile climatice (vânt, zăpadă) și acțiunile mecanice, în conformitate cu normele tehnice în vigoare. Distanțele dintre rândurile de panouri sunt stabilite astfel încât să se evite auto-umbrirea și să se asigure accesul necesar pentru inspecție și mentenanță.

Desenul anexat permite evaluarea exactă a geometriei acoperișului, a zonelor disponibile pentru montaj, precum și a orientării și poziționării constructive a sistemului fotovoltaic, constituind baza pentru estimarea realistă a producției anuale de energie electrică.

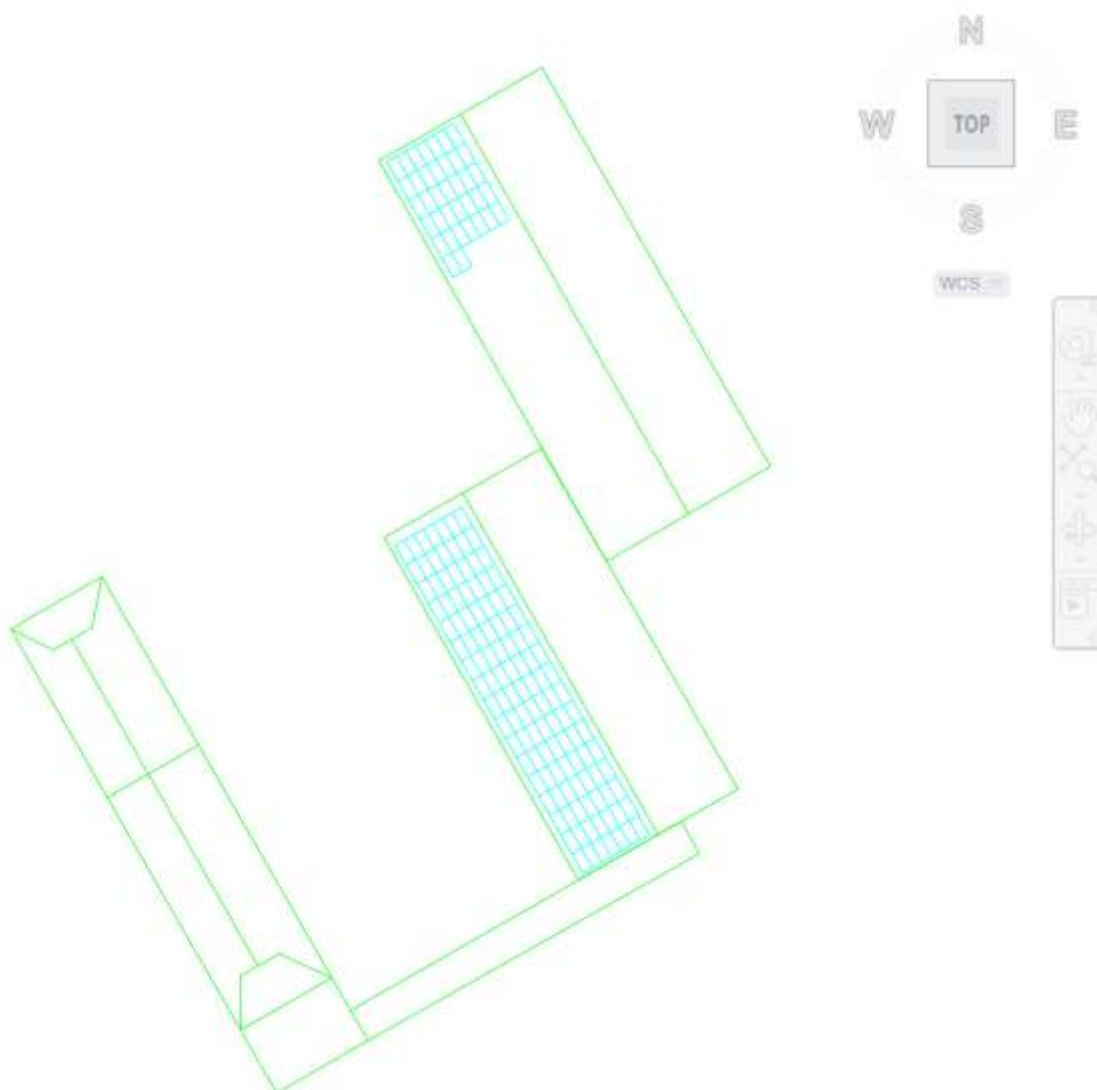
În urma analizei geometrice a acoperișului și a orientării panourilor fotovoltaice prezentate în fig. 29, s-a constatat că orientarea disponibilă nu permite o aliniere ideală spre sud și nici un unghi de înclinare optim pentru condițiile climatice ale Republicii Moldova. Ca urmare, sistemul fotovoltaic este afectat de pierderi de producție estimate la aproximativ 9,3% față de producția teoretică maximă.

Aceste pierderi sunt generate de:

- deviația azimutului panourilor față de direcția sud, de aproximativ 60°;
- înclinația impusă de configurația structurală a acoperișului tip șarpant, diferită de unghiul optim anual de captare ($\approx 21^\circ$ pentru amplasamentul analizat);
- dispunerea panourilor într-o singură bandă longitudinală, care limitează posibilitățile de optimizare a orientării.

Chiar și în aceste condiții, puterea instalată de 70,2 kW rămâne justificată și optimă din punct de vedere tehnico-economic, deoarece permite acoperirea unei părți semnificative din consumul anual intern al instituției. Pierdere estimată de 9,3% este inclusă în calculul final al producției anuale și nu afectează viabilitatea economică a soluției, aceasta rămânând avantajoasă în raport cu alimentarea exclusivă din rețeaua publică.

Figura 29. Schema propunere montării panourilor fotovoltaice PV



Sistemele fotovoltaice independente de producere a energiei electrice sunt în general utilizate în cazurile în care conectarea la rețeaua publică de furnizare a energiei electrice este foarte scumpă, nu este posibilă sau în cazul în care se dorește îmbunătățirea disponibilității alimentării cu energie electrică și corespund sistemelor fotovoltaice pentru producerea energiei electrice din surse regenerabile cu puterea până la 200 kW.

Cadrul legislativ

- Legea cu privire la energia electrică nr. 107 din 27.05.2016
- Legea privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile nr. 10 din 26.02.2016

Cerințe către posesor centrală electrică

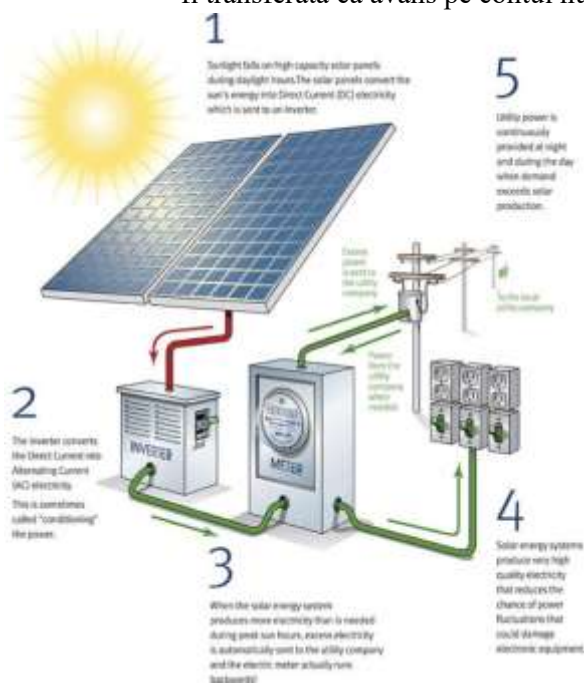
- Energia electrică trebuie să fie produsă numai din surse regenerabile de energie
- Centrala electrică este conectată la rețeaua electrică și funcționează în mod paralel și sincron
- Centrala electrică să fie echipată cu un mecanism de protecție care să deconecteze automat centrala electrică de la rețeaua electrică
- Să solicite un nou aviz de racordare la rețeaua electrică de distribuție, în caz de majorare

a puterii instalate a centralei electrice, dar nu mai mare decât 200 kW și decât puterea contractată cu furnizorul de energie electrică

- Centrala electrică să fie echipată cu un contor bidirecțional (specificat în Actul de delimitare, ce este parte componentă a Contractului de furnizare a energiei electrice), instalat din contul Consumatorului
- În procesul de exploatare a centralei electrice, Consumatorul final trebuie să respecte toate legile și reglementările tehnice aplicabile.

Calculul energiei electrice prin aplicarea contorizării nete deținător Centrală electrică

- În cazul în care, la sfârșitul lunii, cantitatea de energie electrică consumată, depășește cantitatea de energie electrică livrată în rețeaua electrică, se va achita doar diferența dintre cantitatea de energie consumată și cea livrată la prețul reglementat de Furnizor
- În cazul în care, la sfârșitul lunii, cantitatea de energie electrică consumată, este mai mică decât cantitatea de energie electrică livrată în rețeaua electrică, Furnizorul de energie electrică va face soldul energiei livrate în rețeaua electrică și al celei consumate din rețea, iar diferența de cantitate va fi inclusă în contul Consumatorului final respectiv pentru a fi utilizată în lunile următoare
- Dacă, la sfârșitul anului, Furnizorul stabilește că Consumatorul final, a livrat în rețeaua electrică o cantitate de energie ce depășește cantitatea de energie electrică ce a fost consumată din rețea, Furnizorul este obligat să determine și să achite Consumatorului final contravaloarea energiei electrice neutilizate la prețul mediu de procurare a energiei electrice pe piață de către furnizorul serviciului universal în anul de gestiune. La solicitarea scrisă a Consumatorului, contravaloarea energiei electrice neutilizate poate fi transferată ca avans pe contul numărului locului de consum.



- Instalația fotovoltaică cu puterea totală va fi de 70,2 kW.
- Tipul de panou fotovoltaic este unul monocristalin sau policristaline care au un randament ridicat.
- Suportul este astfel proiectat încât poate fi adaptat la un număr diferit de panouri fotovoltaice și este demontabil.
- Invertoarele vor face conversia de la tensiunea continuă produsă de panourile fotovoltaice, la tensiunea alternativă sincronizată care poate fi consumată pentru necesități proprii sau livrată în rețea.
- Evidența energiei electrice se va efectua prin metoda dublei evidențe prin contoare la tensiune 0,4 kV, conform proiectului tehnic ce va fi avizat de operatorul de rețea.

Sistemul compus din 156 panouri fotovoltaice policristaline cu puterea nominală de 450 W fiecare, montate în X șiruri paralele de câte Y panouri conectate în serie (X și Y se va determina în procesul de alegere a invertoarelor), un controler solar de încărcare MPPT, invertoarele.

Panourile fotovoltaice de 450 W au în componență 144 de celule monocristaline cu un randament de aproximativ 21,0% și nu necesită legarea la pământ a bornei de plus sau minus.

Panourile fotovoltaice se vor monta pe acoperișul existent al clădirii, care este de tip șarpantă, cu înclinație aproximativă de 21°, conform releveului anexat. Sistemul de fixare adoptat este specific acoperișurilor înclinate și are următoarele caracteristici:

- Fixarea panourilor se va realiza pe o structură de prindere din profile de aluminiu sau oțel galvanizat, montată direct pe căpriorii acoperișului sau pe elementele portante ale șarpantei, utilizând ancore și cârlige speciale pentru acoperișuri înclinate, compatibile cu tipul de învelitoare.
- Elemente de prindere sunt prevăzute cu garnituri de etanșare EPDM, pentru a preveni infiltrațiile în zona perforațiilor de montaj. Toate elementele de fixare sunt anticorozive, dimensionate conform încărcărilor de zăpadă și vânt specificate pentru zona climatică II.
- Structura de suport urmează panta acoperișului, nefiind necesară o structură de înclinare suplimentară. Panourile se montează paralel cu acoperișul, în configurația longitudinală indicată în desen, ocupând o zonă compactă a versantului adecvat expus.
- Montajul prevede menținerea unui spațiu de ventilație între panouri și învelitoare, asigurând răcirea naturală și funcționarea în condiții optime a panourilor fotovoltaice.
- Configurația în bandă verticală (string compact) reduce solicitarea asupra structurii și permite accesul facil pentru inspecție și mentenanță.
- Soluția aleasă limitează intervențiile asupra acoperișului, păstrează integritatea șarpantei și permite demontarea rapidă în eventualitatea unor lucrări ulterioare asupra învelitorii.

Această soluție este compatibilă din punct de vedere tehnic cu acoperișurile înclinate existente la instituțiile medicale și asigură un montaj sigur, durabil și eficient.

Traseele electrice sunt proiectate astfel încât să asigure siguranța în exploatare și pierderi minime pe lanțul de alimentare. Sunt prevăzute următoarele:

- Cablurile de curent continuu (DC) dintre panouri și inverter vor fi realizate cu cabluri solare specializate, cu izolație dublă, rezistente la radiații UV, temperaturi ridicate și mediu exterior (tip PV1-F sau echivalent).
- Gruparea panourilor în stringuri se va face conform schemei de generare și a tensiunilor de lucru ale inverterului. Toate conexiunile DC utilizate vor fi de tip MC4 certificate.
- Traseele DC vor fi montate în tuburi sau canale rezistente la UV, fixate de structura metalică, cu protecție împotriva abraziunii și a acțiunilor mecanice.
- Trecerea cablurilor prin acoperiș se va realiza prin guri de trecere etanșe, cu flanșe de protecție și manșoane de etanșare, pentru a preveni infiltrațiile.
- Inverterul se va amplasa în interior, într-o zonă tehnică ventilată, pe un perete neexpus la variații termice semnificative.
- De la inverter la tabloul electric se vor utiliza cabluri AC dimensionate conform curenților nominali, instalate în tuburi protectoare metalice sau PVC ignifug, prin traseu separat sau canal tehnic existent.
- Instalația va include:
 - siguranțe DC și protecții la supratensiuni pe partea panourilor;
 - siguranțe AC, întrerupător automat și protecție diferențială pe partea de curent alternativ;
 - prize de împământare și conductoare de protecție, conectate la priza existentă a clădirii;

- sistem de conectare la punctul de măsură conform cerințelor operatorului de distribuție RED Nord.

Traseele vor fi proiectate pentru a minimiza lungimea cablurilor DC și pierderile aferente, iar protecțiile electrice vor fi selectate conform standardelor SM EN și cerințelor tehnice aplicabile instalațiilor fotovoltaice.

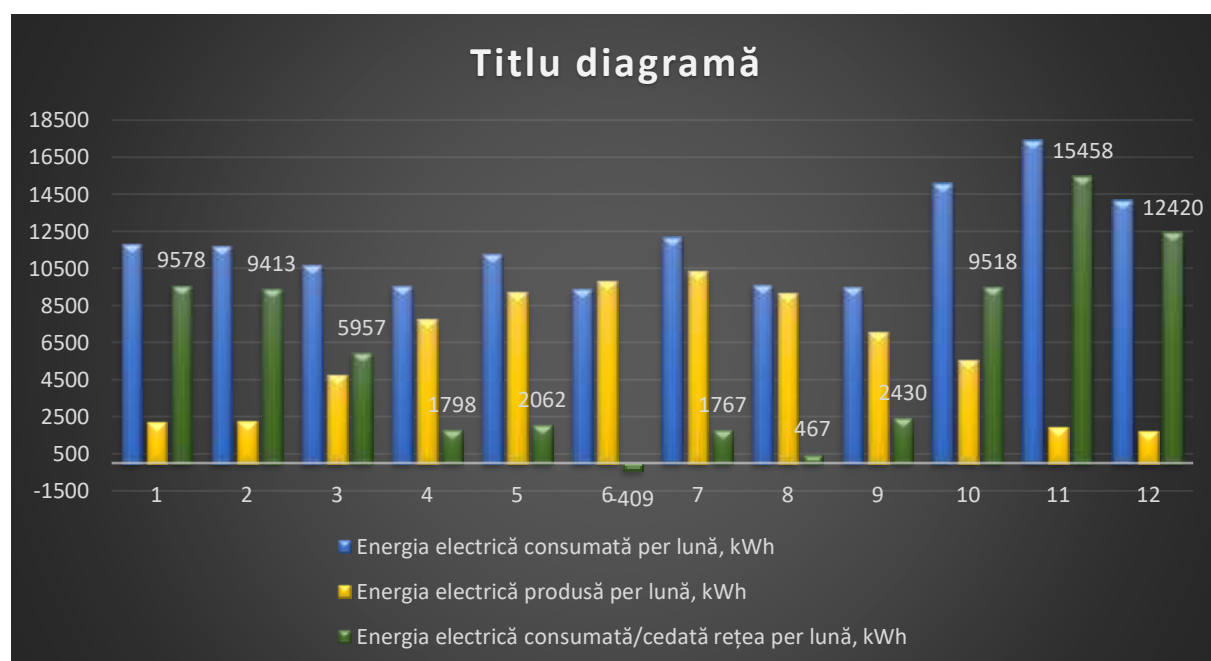
Conectarea panourilor la controlerul de încărcare se face într-o cutie de joncțiune echipată cu separatoare manuale cu siguranțe fuzibile și întreruptor manual de curent continuu cu 6 poli care permite cuplarea și decuplarea în siguranța a acestora pe durata lucrărilor de montaj și verificare. Controlerul de încărcare este prevăzut cu algoritm de determinare a punctului de putere maximă ce asigură obținerea unei cantități de energie mai mare cu 15 - 30% decât în cazul utilizării încărcătoarelor clasice.

Alimentarea consumatorilor de curent alternativ se realizează cu ajutorul inverterului cu redresor încorporat conectat. Inverterul este un inverter de undă pură de 400V/50Hz, cu redresor și comutator automat de transfer încorporate, ce permit alimentarea consumatorilor și încărcarea bateriei de acumulatori de la o sursă externă de energie electrică (după caz).

Tabelul 21. Producerea de energie electrică lunară a instalației de 70,2 kW

		Lunile anului												TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Energia solară captată per lună, kWh	13836	14159	29438	48145	57404	60975	64511	56899	44096	34379	12107	10598	446544
2	Energia electrică consumată per lună, kWh	11806	11693	10696	9549	11304	9408	12153	9628	9529	15053	17407	14126	142352
3	Energia electrică produsă per lună, kWh	2228	2280	4739	7751	9242	9817	10386	9161	7099	5535	1949	1706	71894
4	Energia electrică consumată/cedată rețea per lună, kWh	9578	9413	5957	1798	2062	-409	1767	467	2430	9518	15458	12420	70458
5	Energia electrică cedată în rețea per lună, kWh						-409							-409
6	Energia electrică consumată din rețea per lună, kWh	9578	9413	5957	1798	2062		1767	467	2430	9518	15458	12420	70867

Figura 30. Rezumatul calculelor instalației fotovoltaice PV la facturarea netă



Avantajele sistemului:

- Funcționare total nepoluantă și de lungă durată (minimum 25 ani panouri).
- Posibilitatea de extindere ulterioară a capacității prin adăugare de echipamente suplimentare.
- Alimentarea cu energie electrică a consumatorilor izolați la costuri acceptabile.
- Costuri reduse de întreținere și exploatare.
- Creșterea gradului de siguranță al alimentării cu energie electrică.

NOTĂ: Componenta finală a sistemului se stabilește în funcție de regimul de funcționare, vârfurile de consum, autonomia maximă, tipul consumatorilor și cerințele de dezvoltare ulterioară. Pe lângă o garanție de 15 ani pentru produs, companiile trebuie să ofere și o garanție de performanță de 25 de ani. Compania trebuie să garanteze că, după 25 de ani de funcționare, cel puțin 84,8% din ieșirea modulului va fi în continuare disponibilă. Această valoare este peste standardul industriei de 80 %.

4 EMISIILE DE GAZE CU EFECT DE SERĂ

Reducerea emisiilor de dioxid de carbon (CO₂), ca efect direct al economiilor energetice propuse, va fi evaluată pe baza economiilor teoretice de energie determinate în raport. Calculul va fi realizat în Anexa 1, unde se vor aplica coeficienți specifici de conversie pentru fiecare tip de resursă energetică utilizată (gaze naturale, energie electrică, biomasă etc.).

Pentru fiecare tip de combustibil sau sursă de energie, se vor aplica coeficienți de conversie în echivalent de energie primară și de emisii de CO₂, conform metodologiei stabilite în:

- Regulamentul (UE) 2018/1999 privind guvernarea Uniunii Energetice;
- SM EN 15603:2008 / SM EN ISO 52000-1:2017 – Performanța energetică a clădirilor – Consumul de energie primară și emisiile de GES;
- Ghidul de audit energetic pentru clădiri aprobat de Ministerul Infrastructurii și Dezvoltării Regionale din Republica Moldova (versiunea actualizată).

Tabelul 22. Date privind indicatorii de emisii

Denumirea indicatorului energetic a bilanțului	Unit. măsură	Clădirea reală	Clădirea normată	Clădirea de referință
Factor de emisie CO ₂ f _{CO2} Energie termică	kg/kWh		0,277	
Factor de emisie CO ₂ f _{CO2} Energie Electrică	kg/kWh		0,275	
Energia primară anuală E _p	kWh/an	211449	142862	66920
Emisia de CO ₂ E _{CO2}	kg/an	53718	34703	14915
Indicele de emisie echivalent CO ₂ I _{CO2}	kgCO ₂ /(m ² *an)	40,5	26,2	11,2

5 INDICATORI FINANCIARI

5.1 Ipoteze

Pentru analiza economică s-au luat în considerare soluțiile individuale (S), precum și pachetele de soluții (P) de modernizare energetică, după cum urmează:

- Soluții S: măsuri punctuale aplicate pentru eficientizarea energetică a unei componente specifice (ex. înlocuirea ferestrelor, termoizolarea pereților exteriori, modernizarea sistemului de iluminat etc.);
- Pachete de soluții P: combinații de mai multe măsuri care vizează eficiența globală a clădirii, selectate astfel încât să ofere un echilibru între investiție și economiile de energie obținute.

Tabelul 23. Date de intrare privind volumele Soluțiilor (S) și Pachetelor de soluții (P)

Nr. d/o	Denumirea măsurii/pachetului de măsuri	Unități de măsură	Codificarea	Valoarea mărimii
Soluția S1	<i>Termoizolarea fațadelor cu vată minerală (MW) cu grosimea de 100 mm</i>	[m ²]	PE	2050,7
		[m ²]	SE	485,9
Soluția S2	<i>Construcția/reconstrucția acoperișului șarpant și termoizolarea planșeului cu vată minerală (MW) cu grosimea de 200 mm</i>	[m ²]	T	1844,1
Soluția S3	<i>Termoizolarea planșeului peste subsol pe intrados cu polistiren extrudat (XPS) cu grosimea de 100 mm galeria de deplasare și secțiunea C</i>	[m ²]	PPS	346,6
Soluția S4	<i>Înlocuirea tâmplăriei de lemn existente cu tâmplărie cu tocuri și cercevele din PVC în sistem pentacameral, , cu geam termoizolant dublu 4+16+4 mm</i>	[m ²]	FE	225,3
		[m ²]	UE	9,0
Soluția S5	<i>Modernizarea instalației interioare de încălzire</i>	[corp static]	-	236,0
Soluția S6	<i>Izolarea termică a conductelor agentului termic din subsoluri și canale tehnice</i>	[m.l.]	-	534
Soluția S7	<i>Montarea Punctului Termic Individual</i>	[kW _{inc} /kW _{acm}]	-	1
Soluția S8	<i>Modernizarea instalației de iluminat interior</i>	[corp de iluminat 31W / 13W]	-	1150 / 206
Soluția S9	<i>Montare instalație PV-fotovoltaică</i>	[kW _{instal}]	-	70,2
	<i>Pachetul de soluții P1 (S1+S2+S3+S4)</i>	-	-	-
	<i>Pachetul de soluții P2 (S5+S6+S7)</i>	-	-	-
	<i>Pachetul de soluții P3 (S1+S2+S3+S4+S5+S6+S7+S8)</i>	-	-	-
	<i>Pachetul de soluții P4 (S1+S2+S3+S4+S5+S6+S7+S8+S9)</i>	-	-	-

În urma aplicării măsurilor de reabilitare, încadrarea clădirii și instalațiilor aferente în clasele de eficiență energetică se modifică după cum urmează:

Tabelul 24. Tabelul noilor clase de eficiență energetică

NOILE CLASE DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ				
Pachet de măsuri de reabilitare	ÎNCĂLZIRE	APĂ CALDĂ DE CONSUM	ILUMINAT	TOTAL
S1	G	B	A	F
S2	G	B	A	F
S3	G	B	A	G
S4	F	B	A	F
S5	G	B	A	F
S6	G	B	A	G
S7	G	B	A	F
S8	G	B	A	G
S9	G	B	A	G
P1	E	B	A	D
P2	F	B	A	F
P3	D	B	A	D
P4	D	B	A	D

Notă: Conform cu NCM M.01.02-2016 pentru clădiri, grilele de valori pentru încadrarea în clasele de eficiență energetică sunt aceleași pentru toate tipurile de clădiri (rezidențiale, birouri, spitale, centre comerciale etc.).

5.2 Analiza economică a soluțiilor de modernizare

Analiza economică a soluțiilor de modernizare energetică a clădirii reprezintă o formă simplificată de evaluare a rentabilității investițiilor, la nivel de studiu de fezabilitate și nu poate face obiectul unui dosar de finanțare a lucrărilor.

Determinarea consumurilor de energie pentru fiecare soluție de modernizare sau pachet de soluții se efectuează în conformitate cu SNIP ținând seama de rezultatele prezentate în notele de calcul termotehnic din lucrarea de față.

Analiza economică se bazează pe următoarele ipoteze și valori:

- sumele necesare realizării lucrărilor de investiții se consideră ca fiind la dispoziția beneficiarului de investiție, acesta neapelând la credite bancare ($a_c=1$);

- calculele economice se efectuează în lei, la:

Tabelul 25. Indicatori financiari de calcul

Nr. Crt.	Denumire indicator	Valoare	Sursa
1	Rata anuală de creștere a tarifului la gaz natural r_{GN}	11,88%	http://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/2335/Conf_UTM_2014_I_pg335_339.pdf?sequence=1&isAllowed=y
2	Rata anuală de creștere a tarifului la energia termică r_Q	11,08%	
3	Rata anuală de creștere a tarifului la electricitate r_{EE}	6,46%	
4	Rata anuală de creștere a tarifului la apă rece menajeră r_{ad}	5,00%	Conform tab. A11.1 sursa [9]
5	Rata medie inflație anuală r_{inf} (2002-2022)	8,11%	https://www.bnm.md/ro/content/rata-inflatiei-0
6	Rata anuală de creștere a cheltuielilor privind retribuirea muncii r_{rm}	5,00%	Conform tab. A2.3 sursa [9]
7	Rata anuală de creștere a cheltuielilor privind reparația echipamentului r_{re}	7,00%	Conform tab. A2.6 sursa [9]
8	Rata anuală de creștere a cheltuielilor privind deservirea tehnică a echipamentului r_{dte}	7,00%	Conform tab. A2.6 sursa [9]
9	Rata anuală de creștere a tarifului la combustibil alternativ r_{comb}	12,40%	Calculată ca medie aritmetică anuală pentru anii 2011-2021
10	Rata de actualizare i	12,00%	Capitolul 1.3.2. sursa [9]

- procentul de calcul al Asigurărilor sociale este 10%
- procentul de calcul al cheltuielilor de transport este 10% ;
- procentul de calcul al cheltuielilor de depozit este 2% ;
- procentul de calcul al profitului este 6,00% ;
- procentul de calcul al organizării de șantier este 14.5%
- procentul de calcul a cheltuielilor neprevăzute este 2%.

Conform metodologiei aplicate de ANRE pentru determinarea prețului de producere a energiei produse de centralele termice autonome și luând în calcul specificul instituțiilor publice care sunt instituții non-profit, costul unitar c_{CT} al energiei termice obținute la CT se va calcula doar din consumuri și cheltuieli efectuate pentru producerea energiei termice. Consumurile și Cheltuielile unei CT autonome sunt:

➤ **Materiale:**

- Combustibil
- Apa de adaos
- Reagenți chimici și materiale de filtrare
- Energia electrică

➤ **Indirecte de producție:**

- Uzura
- Întreținerea și exploatarea
- Remunerarea muncii

➤ **Comerciale, generale și administrative.**

Din cele descrise vom analiza fiecare element în parte:

- Consumul de combustibil se determină din facturile de plată;
- Apa de adaos – practic în toate cazurile centralele termice nu posedă contoare de apă pe conducta de alimentare cu apă a centralei, astfel acest element nu poate fi estimat și-l considerăm egal cu zero, dar în cazul când există aceste cheltuieli se trec la compartimentul „Alte cheltuieli directe pentru CT”;
- Reagenți chimici și materiale de filtrare nu se utilizează la toate centralele, dar în cazul când există aceste cheltuieli se trec la compartimentul „Alte cheltuieli directe pentru CT”;
- Energia electrică se determină estimativ din considerente că practic nici o centrală termică nu posedă contor de energie electrică. Consumul de energie electrică a CT estimativ se determină în baza informației privind tipul utilajului ce consumă energia electrică, puterea instalată, regimul de funcționare zilnică, coeficientul de utilizare a utilajului și perioada anuală de funcționare a centralei termice;
- Uzura – acest element în calcule se consideră egal cu 0 din considerente de a nu defavoriza instituțiile care din anumite pricini nu mai calculează acest element anual, specific doar sectorului public;
- Întreținerea și exploatarea se determină în baza facturilor de plată și contractele de deservire cu agenții economici, aceste cheltuieli se trec la compartimentele „Cheltuieli anuale pentru reparații” și „Cheltuielile anuale pentru deservirea tehnică a Centralei Termice”;
- Remunerarea muncii se determină în baza „Registrul salariu calculat”.
- Cheltuieli Comerciale, generale și administrative se consideră egale cu 0 specific doar sectorului public.

În tabelul 26 sunt prezentate cheltuielile avute de instituție pentru obținerea energiei termic.

Tabelul 26. Datele privind calcularea costului mediu 1 kWh produs în anii 2023, 2024, 2025

	CHELTUIELI DIRECTE DE PRODUȚIE	Căldura inferioară de ardere		2023			2024			2025			Previziune		
				Prețul unitar, lei/u.m.	Cantitatea, u.m.	Suma, lei/an	Prețul unitar, lei/u.m.	Cantitatea, u.m.	Suma, lei/an	Prețul unitar, lei/u.m.	Cantitatea, u.m.	Suma, lei/an	Prețul unitar, lei/u.m.	Cantitatea, u.m.	Suma, lei/an
1	Cheltuieli pentru combustibil gaz natural, lei/an	34,28	MJ/m ³	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	18,07	0	0
2	Cheltuieli pentru combustibil cărbune negru/brun, lei/an	25,17	MJ/kg	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0
3	Cheltuieli pentru combustibil lemn, lei/an	1600	kWh/m ³	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0
4	Cheltuieli pentru combustibil brichete, lei/an	14	MJ/kg	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0
5	Cheltuieli pentru combustibil pelete, lei/an	14	MJ/kg	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0
6	Cheltuieli pentru combustibil paie, lei/an	0	MJ/kg	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0
7	Cheltuieli pentru <i>energia termică</i> , lei/an	0	kWh/Gkal	4547,73	368,8	1677170	3078,35	402,6	1239201	2527,57	426,3	1077497	2527,57	480,5	1214528
8	Cheltuieli pentru <i>energia electrică</i> consumată de CT, lei/an	-		4,11	0	0	3,42	0	0	5,19	0	0	5,62	8478	47611
9	Uzura anuală, lei/an	-		-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
10	Alte cheltuieli directe pentru CT, lei/an	-		-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
11	Total cheltuieli directe de producție, lei/an 11=1+2+3+4+5+6+7+8+9+10	-		-	--	1677170	-	--	1239201	-	--	1077497	-	--	1262139

	CHELTUIELI INDIRECTE DE PRODUCȚIE													
12	Cheltuielile anuale privind retribuirea muncii operatorilor, lei/an	-	-		0	-		0	-		0	-		0
13	Cheltuielile anuale pentru reparații, lei/an	-	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
14	Cheltuielile anuale pentru deservirea tehnică a Centralei Termice, lei/an	-	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
15	Alte cheltuieli indirecte pentru CT, lei/an	-	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
16	Uzura anuală, lei/an	-	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
17	Total cheltuieli indirecte de producție, lei/an 17=12+13+14+15+16	-	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
	CHELTUIELI GENERALE													
18	Cheltuieli comerciale	-	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
19	Cheltuieli generale	-	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
20	Cheltuieli administrative	-	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
21	Total cheltuieli generale, lei/an 21=18+19+20	-	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
22	TOTAL cheltuieli CT, lei/an 22=11+17+22	-	-	-	1677170	-	-	1239201	-	-	1077497	-	-	1262139
23	Costul unitar c_{CT} al energie termice obținute la CT, lei/kWh	-	-	-	3,91	-	-	2,65	-	-	2,17	-	-	2,26

Sinteza analizei tehnic economice a soluțiilor și pachetelor de soluții de reabilitare este prezentată în tabelele de mai jos:

Tabelul 27. Un rezumat total al rezultatelor AE

Nr.	Descrierea măsurii	Investiție [MDL]	Economii teoretice în baza condițiilor standardizate		Perioada teoretică de recuperare a investiției		Economii reale în baza condițiilor standardizate		Perioada reală de recuperare a investiției		Durata de viață a măsurii [ani]	Economia net actualizată (ACTA ¹)	Rata internă de rentabilitate (RIR ¹)	Economia net actualizată (ACTA ²)	Rata internă de rentabilitate (RIR ²)	Reducerea emisiilor de CO ₂ [tCO ₂ /an]	Propus spre implementare
			[kWh/an]	[MDL]	Simplă	Actualizată	[kWh/an]	[MDL]	Simplă	Actualizată							
Măsurii privind Eficiența energetică , Energia regenerabilă																	
1	Termoizolarea fațadelor cu vată minerală (MW) cu grosimea de 100 mm	5.453.547	122.922	277.623	19,6	21,8	-603.045	-1.361.985	-4,0	-	20	-378.610	11,20%	- 32.393.629	-	-167,0	Da
2	Construcția/reconstrucția acoperișului șarpant și termoizolarea planșului cu vată minerală (MW) cu grosimea de 200 mm	7.855.713	132.007	298.141	26,3	30,1	-593.960	-1.341.467	-5,9	-	20	-2.405.708	8,30%	- 34.389.951	-	-164,5	Da
3	Termoizolarea planșului peste subsol pe intrados cu polistiren extrudat (XPS) cu grosimea de 100 mm galeria de deplasare și secțiunea C	603.052	32.093	72.483	8,3	8,7	-693.874	-1.567.125	-0,4	-	20	721.931	22,30%	- 31.600.799	-	-192,2	Da
4	Înlocuirea tâmplăriei de lemn existente cu tâmplărie cu tocuri și cercevele din PVC în sistem pentacameral	1.054.361	210.758	476.003	2,2	2,2	-515.208	-1.163.606	-0,9	-	20	7.646.960	61,10%	- 24.070.490	-	-142,7	Da
5	Modernizarea instalației interioare de încălzire	2.278.344	140.400	317.097	7,2	7,4	-585.567	-1.322.511	-1,7	-	20	3.518.189	25,00%	- 28.437.619	-	-162,2	Da
6	Izolarea termică a conductelor agentului termic din subsoluri și canale tehnice	73.692	24.586	55.530	1,3	1,4	-701.381	-1.584.079	0,0	-	20	941.378	94,90%	- 31.406.782	-	-194,3	Da
7	Montarea Punct Termic Individual	284.145	91.631	178.486	1,6	1,6	-634.336	-1.461.122	-0,2	-	20	3.264.717	82,00%	- 28.827.591	-	-175,7	Da
8	Modernizare sistem iluminat interior	2.794.000	-4.720	-45.007	-62,1	-	-730.686	-1.684.615	-1,6	-	20	-3.271.441	-	- 35.581.227	-	-202,4	Da
9	Montare instalație PV-fotovoltaică	1.798.875	71.485	379.103	4,2	5,6	71.485	378.710	4,2	5,6	20	2.839.858	28,40%	2.835.041	28,40%	19,7	Da
10	Pachetul de soluții P1 (S1+S2+S3+S4)	14.966.673	498.346	1.125.526	13,3	14,2	-227.620	-514.083	-29,1	-	20	5.607.924	15,80%	- 25.135.242	-	-63,1	Da
11	Pachetul de soluții P2 (S5+S6+S7)	2.636.181	245.350	525.384	5,0	5,1	-480.617	-1.114.225	-2,4	-	20	7.255.496	32,90%	- 24.316.046	-	-133,1	Da

12	Pachetul de soluții P3 (S1+S2+S3+S4+S5+S6+S7+S8)	20.396.854	644.207	1.391.862	14,6	15,4	-81.760	-247.746	-82,1	-	20	5.679.339	14,80%	- 24.403.306	-	-22,6	Da	
13	Pachetul de soluții P4 (S1+S2+S3+S4+S5+S6+S7+S8+S9)	22.195.729	711.242	1.760.916	12,3	13,3	-14.724	120.915	131,8	-	20	9.624.627	16,40%	- 20.477.907	-	-4,2	Da	
Măsuri de protecție, alte investiții																		
1																		Da
2																		Da
3																		Da
Total																		
Total propus spre implementare		22.195.729	711.242	1.760.916	12,3	13,3	-14.724	120.915	131,8	-	20	9.624.627	16,4%	-20.477.907	-	-4,2		

Remarcă: *Calculul economiilor anuale ΔCe și determinarea duratei de recuperare a investiției se efectuează în baza necesarului de căldură pentru încălzire calculat cu condiția de a asigura confortul termic 20 °C în cabinetele de studii. În cazul obiectului auditat nu este rațional de efectuat calculele menționate mai sus în baza facturilor pentru gaze naturale consumate pe perioada de studiu din motivul că pe perioada sezonului de încălzire, în clădire nu se asigură confortul termic din motive tehnice (ferestre defecte, volum mare de aer infiltrat prin ferestre, randament scăzut al instalației de încălzire, etc), cât și din motive financiare.*

6 CONCLUZII

Recomandarea expertului/auditorului energetic asupra variantei optime

Analizele energetice si economice prezentate pun în evidență calitățile diferitelor soluții de reabilitare. Astfel:

Varianta de reabilitare S1 – prevede realizarea unei intervenții de reabilitare energetică concentrată în mod special pe izolarea termică a pereților exteriori ai clădirii, ca măsură principală de reducere a pierderilor de căldură și de îmbunătățire a performanței energetice globale.

Implementarea acestei soluții implică un cost total estimat de 5.453.547 lei, investiție care, conform calculelor efectuate în condiții standardizate, se recuperează într-o perioadă de circa 21,8 ani, datorită economiilor de energie obținute prin reducerea consumului de încălzire.

Prin aplicarea sistemului termoizolator pe fațade, rezistența termică corectată a pereților exteriori se îmbunătățește semnificativ, ajungând la o valoare medie $R'_{PE} = 2,62 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$. Această valoare corespunde cerințelor actuale pentru clădiri eficiente energetic, contribuind la creșterea confortului interior și la scăderea solicitării sistemului de încălzire.

Fiind vorba de o clădire reabilitată, în care finisajele exterioare sunt refăcute corespunzător, se consideră că tencuiala este în stare bună, motiv pentru care în calculul consumului normat de energie se utilizează coeficientul de penalizare $P_8 = 1$, adică fără penalizare pentru starea fațadelor.

În urma aplicării măsurilor din acest scenariu, consumul specific total normat de energie al clădirii scade la 212 kWh/(m²·an), marcând o îmbunătățire semnificativă față de situația inițială și apropiind clădirea de cerințele pentru performanță energetică ridicată în sectorul educațional.

Varianta de reabilitare S2 – prevede realizarea unei intervenții de reabilitare energetică axate pe construcția acoperișului șarpant și izolarea termică a tavanului clădirii, în scopul reducerii pierderilor de căldură prin planșeul superior și al îmbunătățirii protecției termice a spațiilor interioare.

Valoarea totală estimată a lucrărilor din acest scenariu este de 7.855.713 lei, iar perioada de amortizare a investiției este de aproximativ 30,1 ani, calculată în condiții normale. Deși perioada de recuperare este mai lungă în comparație cu alte variante, această soluție contribuie esențial la conservarea stării structurii acoperișului și la creșterea durabilității întregului ansamblu constructiv.

Prin implementarea măsurilor propuse, rezistența termică corectată a tavanului R'_{TE} se îmbunătățește considerabil, atingând o valoare medie de 4,88 (m²·K)/W, ceea ce corespunde unui nivel înalt de protecție termică pentru elementele de închidere superioară ale clădirii.

Cu acest pachet de lucrări, consumul specific total de energie al clădirii se reduce la 210 kWh/(m²·an), marcând o scădere importantă față de situația inițială, din perspectiva performanței energetice normate.

Varianta de reabilitare S3 prevede realizarea lucrărilor de izolare termică a planșeului peste subsol exclusiv în galeria de deplasare și în secțiunea C, prin aplicarea unui strat termoizolant pe intradosul planșeului, conform soluției tehnice descrise anterior. Valoarea totală estimată a investiției pentru această intervenție este de 603.052 lei.

Măsura are ca obiectiv principal reducerea pierderilor de căldură prin planșeul inferior în zonele amplasate direct deasupra subsolului neîncălzit, zonă care, în starea actuală, generează disconfort termic accentuat și pierderi energetice locale. Soluția tehnică adoptată respectă cerințele normative în vigoare și este adaptată condițiilor constructive existente ale clădirii.

Conform condițiilor normale de calcul, perioada estimată de recuperare a investiției este de aproximativ 8,7 ani, ceea ce indică o eficiență economică moderată în raport cu alte variante de reabilitare analizate. Cu toate acestea, intervenția prezintă avantaje funcționale clare, în special în ceea

ce privește îmbunătățirea confortului termic al utilizatorilor în zonele de circulație și spațiile adiacente secțiunii C.

În urma implementării acestei măsuri, rezistența termică corectată a planșeului peste subsol în zonele tratate crește până la o valoare medie ponderată la nivel de clădire de $R'PS = 0,88 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$, ceea ce conduce la o diminuare a fluxurilor de căldură către subsol în sezonul rece. Această îmbunătățire contribuie direct la eliminarea fenomenului de „pardoseală rece”, la reducerea riscului de condens superficial și la stabilizarea temperaturii la nivelul zonei inferioare a încăperilor.

Ca efect energetic global, consumul specific total de energie al clădirii se reduce până la aproximativ $229 \text{ kWh/(m}^2 \cdot \text{an)}$. Reducerea este vizibilă față de situația inițială, însă impactul asupra consumului total este limitat, având în vedere faptul că intervenția vizează doar o parte din suprafața clădirii și nu include alte elemente majore ale anvelopei.

Varianta S3 este recomandată în special:

- în situația în care izolarea planșeului peste subsol reprezintă singura măsură posibilă din punct de vedere bugetar într-o etapă inițială;
- ca măsură complementară altor intervenții de eficiență energetică (reabilitarea anvelopei, modernizarea sistemului de încălzire).

Principalele beneficii ale acestei soluții sunt îmbunătățirea confortului termic în zonele de circulație, reducerea disconfortului la nivelul pardoselii, diminuarea umidității locale și protejarea pe termen lung a elementelor structurale situate deasupra subsolului, chiar dacă impactul energetic global rămâne unul moderat.

Varianta de reabilitare S4 – propune o intervenție punctuală, cu caracter corectiv și de pregătire pentru lucrări ulterioare, având ca obiectiv principal îmbunătățirea elementelor de tâmplărie exterioară – ferestre și uși. Costul total estimat al acestei variante este de 2.278.344 lei, ceea ce o face una dintre cele mai accesibile din punct de vedere financiar dintre scenariile analizate.

Prin adoptarea acestui pachet de lucrări, se urmărește:

- creșterea rezistenței termice a elementelor vitrate (ferestre, uși)
- reducerea infiltrațiilor necontrolate de aer rece prin rosturi deteriorate sau închideri neetanșe
- și diminuarea efectelor punților termice în zona de contur a golurilor din anvelopa clădirii.

Aceste măsuri au un impact direct asupra reducerii pierderilor de căldură și contribuie la îmbunătățirea confortului interior, în special în perioadele reci ale anului. Totodată, intervenția asupra tâmplăriei este esențială pentru asigurarea continuității stratului termoizolant, în cazul în care urmează să fie executate lucrări de izolare a pereților exteriori – fapt pentru care implementarea acestei soluții devine obligatorie înaintea termoizolării fațadelor.

În urma aplicării măsurii, consumul specific total de energie al clădirii se reduce la $209 \text{ kWh/(m}^2 \cdot \text{an)}$, ceea ce reprezintă o îmbunătățire notabilă față de situația inițială, însă mai puțin eficientă comparativ cu scenariile complexe de reabilitare.

Varianta de reabilitare S5 prevede modernizarea completă a instalațiilor interioare de încălzire prin implementarea unui sistem nou, performant, de tip bitubular (tur–retur), destinat înlocuirii rețelei existente, aflate într-o stare avansată de uzură fizică și morală. Sistemul actual nu mai corespunde cerințelor funcționale și de confort ale clădirii, neasigurând o distribuție uniformă a agentului termic și nepermițând reglarea individuală a temperaturii în funcție de destinația spațiilor.

Soluția propusă este proiectată în concordanță cu configurația clădirii și cu noile condiții termotehnice rezultate în urma reabilitării termice a anvelopei, fiind dimensionată pe baza necesarului de căldură recalculat pentru fiecare încăpere.

Valoarea totală estimată a investiției este de 2.278.344 lei, aceasta incluzând integral următoarele categorii de lucrări:

- realizarea unei rețele noi de distribuție a agentului termic, de tip bitubular, cu coloane și ramificații corespunzător dimensionate, alimentate de la sursa de căldură existentă;
- instalarea de corpuri de încălzire noi (radiatoare), adaptate regimului de temperatură al agentului termic și amplasate conform cerințelor de confort și funcționalitate;
- echiparea tuturor radiatoarelor cu robinete termostatare, pentru reglarea individuală a temperaturii în fiecare încăpere;
- realizarea unui sistem de echilibrare hidraulică, prin armături de reglaj și dispozitive adecvate, care să asigure distribuția uniformă și controlată a debitului de agent termic în întregul sistem;
- lucrări auxiliare de montaj, racordare, probă și punere în funcțiune.

În urma implementării acestei variante, clădirea va beneficia de un sistem de încălzire centralizat complet funcțional, capabil să asigure:

- confort termic stabil în sezonul rece;
- reducerea diferențelor de temperatură între spații;
- exploatarea rațională a sursei de căldură existente;
- posibilitatea de reglare și control individual al consumurilor.

Trebuie menționat că această intervenție conduce la o creștere substanțială a performanței instalației de încălzire, însă nu are rolul de a reduce semnificativ consumul global de energie, în absența măsurilor pasive asupra anvelopei clădirii. Din acest motiv, varianta S5 este considerată fezabilă și justificată exclusiv în condițiile în care este realizată concomitent sau anterior izolarea termică a anvelopei clădirii (pereți exteriori, planșee, acoperiș).

Implementarea sistemului de încălzire nou fără reabilitarea termică a clădirii ar conduce la costuri ridicate de exploatare și la un randament energetic scăzut, motiv pentru care soluția este tratată ca măsură dependentă de realizarea lucrărilor de izolare termică.

Varianta de reabilitare S6 prevede realizarea lucrărilor de izolare termică a conductelor de distribuție a agentului termic amplasate în subsoluri, galerii și canale tehnice neîncălzite, cu scopul reducerii pierderilor de căldură pe traseele de transport și creșterii eficienței sistemului de încălzire existent.

Intervenția constă în aplicarea unui sistem de izolare termică continuă pe conductele de tur și retur, inclusiv pe ramificații și armături, utilizând materiale termoizolante adecvate condițiilor de exploatare (temperatură, umiditate, acces mecanic), montate conform cerințelor tehnice pentru eliminarea punților termice și prevenirea condensului.

Valoarea totală estimată a investiției pentru implementarea acestei măsuri este de 73.692 lei, cost care include lucrările de demontare a izolației degradate existente, furnizarea și montajul noii izolații, precum și protecțiile aferente în zonele cu risc mecanic.

Ca efect direct al aplicării variantei S6, pierderile de energie termică pe rețelele de distribuție se reduc, ceea ce conduce la scăderea consumului energetic total al clădirii. În urma implementării măsurii, consumul specific total de energie al clădirii se diminuează la 231 kWh/(m²·an).

Varianta S6 se caracterizează printr-un cost investițional relativ redus, ușurință în implementare și impact energetic pozitiv, fiind recomandată atât ca măsură independentă de eficiență energetică, cât și ca soluție complementară altor intervenții de modernizare a sistemului de încălzire și reabilitare termică a clădirii.

Varianta de reabilitare S7 presupune realizarea unui Punct Termic Individual automatizat, cu un cost total estimat de 284.145 lei, având ca scop optimizarea furnizării agentului termic pentru încălzire și apă caldă menajeră, precum și creșterea eficienței funcționării rețelelor secundare ale clădirii.

Soluția propusă include instalarea unui PTI complet echipat, capabil să asigure:

- prepararea agentului termic pentru încălzire și ACM prin schimbătoare de căldură dimensionate în funcție de sarcina reală a clădirii;

- reglarea automată a debitelor și presiunilor prin pompe cu turație variabilă;
- adaptarea funcționării la variațiile de sarcină prin vane de reglare cu actuatori;
- automatizare climatică în funcție de temperatura exterioară, completată cu senzori interiori;
- programare orară și funcționare diferențiată pe intervale de timp;
- contorizare termică și hidraulică, pentru monitorizarea consumurilor reale;
- armături, echipamente de siguranță și elemente auxiliare necesare exploatarea fiabilă și sigură a instalației.

Analiza tehnico-economică a variantei S7 este justificată exclusiv după implementarea măsurilor S1, S2, S3, S4, S5 și S6, întrucât aceste intervenții reduc semnificativ pierderile de căldură și modifică fundamental necesarul termic al clădirii. În configurația actuală, sarcina termică necesară pentru încălzire este de $Q_{\text{încălzire}} \approx 537,3 \text{ kW}$. După aplicarea pachetului P3, care include măsurile S1, S2, S3, S4, S5, S6 și S8, necesarul de căldură se diminuează substanțial, stabilizându-se la un nivel de aproximativ 303 kW.

Supradimensionarea PTI-ului, prin raportare la situația inițială, ar genera o serie de efecte tehnice și economice nefavorabile. Din punct de vedere hidraulic, echipamentele ar funcționa în afara domeniului optim, cu debite și presiuni excesive, conducând la instabilități de reglaj și o funcționare ineficientă. Din punct de vedere investițional, costurile ar fi nejustificate de mari, datorită utilizării unor schimbătoare de căldură, pompe și vane supradimensionate. În exploatare, consumul de energie electrică al pompelor ar crește, iar gradul de uzură al echipamentelor ar fi accelerat, ca urmare a funcționării la sarcini parțiale și a ciclurilor repetate de pornire-oprire.

În aceste condiții, implementarea variantei S7 este justificată din punct de vedere tehnic și economic doar după realizarea măsurilor de reducere a pierderilor de energie, când sarcina termică reală a clădirii este clar determinată și stabilizată în jurul valorii de 303 kW. Doar în acest scenariu PTI-ul poate fi dimensionat corect, investiția devine optimă, consumurile energetice sunt reduse, iar durata de viață a echipamentelor este maximizată. Aplicarea soluției S7 înaintea implementării măsurilor de eficiență energetică ar conduce la o soluție tehnic necorespunzătoare și economic nefezabilă.

Varianta de reabilitare S8 prevede modernizarea integrală a sistemului de iluminat interior și exterior, cu un cost total estimat de 2.794.000 lei. Analiza situației existente a iluminatului interior evidențiază deficiențe majore, cu impact direct asupra condițiilor sanitare, siguranței desfășurării actului medical și confortului vizual al personalului și pacienților.

În starea actuală, în cea mai mare parte a clădirii nivelul de iluminare este mult sub valorile minime normate, cu valori măsurate cuprinse între 10 lx și 260 lx, inclusiv în încăperi în care, conform SM SR EN 12464-1:2013 și NCM G.04.02-2017, sunt impuse niveluri de 500 lx sau chiar 1.000 lx (cabinete medicale, săli de examinare, cabinete de ginecologie). În unele spații medicale critice, unde standardele prevăd iluminare ridicată și uniformă, s-au constatat niveluri de numai 120–150 lx, ceea ce reprezintă o neconformitate severă.

Principalele probleme identificate sunt:

- iluminat subdimensionat, determinat de un număr insuficient de corpuri de iluminat raportat la suprafața și funcțiunea încăperilor;
- distribuție neuniformă a fluxului luminos, cu zone de lucru slab iluminate și contraste accentuate;
- utilizarea unor corpuri de iluminat fluorescente uzate moral și fizic, cu randament scăzut și depreciere avansată a fluxului luminos;
- montarea punctuală a unor corpuri LED fără bază de calcul fotometric, care nu asigură nivelul normativ de iluminare, chiar și în spații unde s-au realizat intervenții parțiale;
- lipsa totală a unui proiect de iluminat bazat pe calcule fotometrice, ceea ce a condus la soluții empirice, necorelate cu cerințele funcționale și sanitare;

- absența completă a iluminatului în anumite zone, în special în galeria de deplasare, secțiunea C și unele spații anexe, unde iluminatul interior este demontat sau nefuncțional.

În acest context, consumul actual redus de energie electrică pentru iluminat nu reflectă eficiență energetică, ci este consecința directă a unui iluminat profund insuficient și neconform. Implementarea variantei S8 va conduce la o creștere estimată a consumului de energie electrică pentru iluminat de circa 7,2%, însă această creștere este justificată exclusiv de necesitatea aducerii tuturor spațiilor la nivelurile corecte de iluminare prevăzute de normative, respectiv minimum 500 lx pentru cabinetele medicale și spațiile de lucru.

Numărul final de corpuri de iluminat, tipologia acestora și puterea instalată vor fi stabilite prin proiect tehnic, în baza măsurătorilor lux-metrice în toate încăperile și a calculului fotometric realizate în aplicații specializate (ex. DiaLUX), cu respectarea integrală a cerințelor SM SR EN 12464-1:2013 și NCM G.04.02-2017.

În concluzie, varianta S8 reprezintă o măsură obligatorie pentru conformarea clădirii cu cerințele sanitare și funcționale, iar creșterea moderată a consumului de energie electrică este un efect normal al trecerii de la o stare de subiluminare critică la un sistem de iluminat corect dimensionat și sigur pentru activitățile medicale.

Deși tehnologia LED utilizată în varianta S8 este semnificativ mai eficientă decât sistemele existente, costul investiției este determinat în principal de necesitatea majorării nivelului de iluminare până la valorile normate, și nu de obiectivul reducerii consumului de energie. Creșterea numărului de corpuri de iluminat și a fluxului luminos instalat conduce, inevitabil, la o creștere a consumului total de energie electrică pentru iluminat, chiar dacă fiecare corp individual este eficient din punct de vedere energetic.

Astfel, relația clasică „investiție – economie de energie” nu este aplicabilă în cazul variantei S8, deoarece intervenția nu urmărește reducerea consumului existent, ci corectarea unei situații de subiluminare severă și neconformă. Investiția este direct proporțională cu nivelul de iluminare impus de normativele sanitare: cu cât cerințele de iluminare sunt mai ridicate, cu atât crește numărul de corpuri și valoarea investiției, fără a genera economii energetice măsurabile.

Evaluarea financiară realizată prin raportarea economiilor anuale la investiția totală și aplicarea criteriului de rentabilitate al proiectelor investiționale ($\Delta CTA > 0$) indică faptul că varianta S8 nu este profitabilă din punct strict economic, în condițiile actuale de exploatare ale clădirii. Această concluzie este însă normală și previzibilă, deoarece măsura are caracter obligatoriu funcțional și sanitar, nu economic.

În consecință, varianta S8 trebuie tratată ca măsură de conformare normativă și de siguranță a actului medical, justificată prin necesitatea asigurării condițiilor minime de iluminare prevăzute de reglementările în vigoare, și nu ca măsură de eficiență energetică cu recuperare financiară directă.

Varianta de reabilitare S9 propune instalarea unui sistem fotovoltaic on-grid, cu o putere instalată de 70,2 kW, destinat acoperirii parțiale a consumului propriu de energie electrică al instituției. Acest sistem va permite producerea de energie din surse regenerabile (energia solară), cu conectare la rețeaua publică și injectarea surplusului de energie produs în perioadele cu consum scăzut.

Investiția totală estimată pentru implementarea acestei măsuri este de 1.798.875 lei, sumă care include achiziția panourilor fotovoltaice, invertorului, echipamentelor de protecție, structurii de montaj, lucrărilor de instalare și punere în funcțiune.

Pe baza potențialului solar local și a parametrilor sistemului, se estimează o producție anuală de energie electrică de aproximativ 71 894 kWh/an. Acest lucru generează o economie anuală estimată de 379.103 lei, prin reducerea cantității de energie achiziționate de la furnizorul de energie electrică.

Implementarea acestei soluții oferă un echilibru foarte bun între investiție, economie obținută și durabilitate. Conform calculului economico-financiar efectuat:

- Perioada de recuperare simplă a investiției este de 4,2 ani, ceea ce este semnificativ mai mic decât durata de viață a sistemului fotovoltaic, estimată la cel puțin 25 de ani conform garanțiilor oferite de furnizori;
- Perioada de recuperare actualizată (în termeni financiari) este de 5,6 ani, ținând cont de inflație, fluctuațiile de preț ale energiei și rata actuală de actualizare;
- Rata internă de rentabilitate (RIR) este de 28,7%, ceea ce indică un proiect rentabil și atractiv economic, cu o performanță stabilă pe termen lung;
- Este respectată și condiția economică de profitabilitate $\Delta CTA > 0$, ceea ce semnaleză că proiectul aduce un câștig net actualizat pe durata sa de viață, fără riscuri semnificative privind recuperarea investiției.

Pe lângă impactul financiar direct, instalarea unui sistem fotovoltaic aduce și alte avantaje importante:

- Reducerea amprente de carbon prin scăderea consumului de energie din surse fosile;
- Stabilizarea costurilor energetice pe termen lung, prin diminuarea dependenței de tarifele fluctuante ale rețelei publice;
- Consolidarea rezilienței energetice a instituției, în contextul riscurilor asociate cu volatilitatea pieței energetice;
- Îndeplinirea obiectivelor de mediu și alinierea la strategiile naționale și europene privind tranziția verde și sustenabilitatea în sectorul public.

Măsura S9 reprezintă o investiție strategică, durabilă și rentabilă, cu beneficii pe termen lung atât pentru bugetul instituției, cât și pentru mediu. Întrucât costul de investiție este recuperabil într-o perioadă rezonabilă, iar randamentul anual este ridicat, se recomandă implementarea cu prioritate a acestui proiect, inclusiv prin atragerea de fonduri nerambursabile sau sprijin din programele de eficiență energetică destinate sectorului public.

Varianta de reabilitare P1 include implementarea soluțiilor S1, S2, S3 și S4 și reprezintă pachetul fundamental de intervenții asupra anvelopei clădirii. Investiția totală este de 14.966.673 lei, iar perioada de recuperare, calculată în condițiile normate, este de aproximativ 14,2 ani.

Aplicarea pachetului P1 conduce la o reducere semnificativă a consumului specific total de energie, acesta coborând la aproximativ 140 kWh/(m²·an). Diminuarea este determinată de creșterea performanței termice a anvelopei, reducerea pierderilor prin pereți, acoperiș, planșeu și ferestre, precum și de îmbunătățirea etanșeității.

Prin implementarea soluțiilor S1, S2, S3 și S4 se mențin reducerile penalităților energetice asociate instalațiilor de încălzire, iar regimul termic al clădirii se stabilizează considerabil. Totodată, pachetul determină scurtarea duratei sezonului de încălzire cu aproximativ 13 de zile, datorită creșterii inerției termice și reducerii transferului de căldură către exterior.

Deși investiția este ridicată, P1 reprezintă baza tehnică necesară pentru ca măsurile ulterioare (inclusiv S7 – PTI) să devină dimensionate corect, eficiente și rentabile. Pachetul oferă cea mai mare reducere a consumului de energie și a costurilor de exploatare, precum și îmbunătățiri substanțiale ale confortului termic și funcționării generale a instituției.

Varianta de reabilitare P2 reprezintă un pachet tehnic complet de modernizare a sistemului de încălzire, concentrat exclusiv pe instalații, fără intervenții asupra anvelopei clădirii. Pachetul include implementarea integrată a soluțiilor S5, S6 și S7, care, analizate împreună, conduc la o restructurare funcțională și energetică profundă a modului de producere, distribuție și control al energiei termice în clădire.

Componenta S5 – Modernizarea instalației interioare de încălzire vizează înlocuirea completă a sistemului existent, învechit tehnologic și dezechilibrat hidraulic, cu un sistem nou de încălzire bitubular (tur–retur), dimensionat pe baza necesarului de căldură recalculat. Noul sistem permite distribuția uniformă a agentului termic, elimină dezechilibrele între zonele clădirii și creează premisele pentru reglaj individual pe încăperi, prin utilizarea robinetelor cu cap termostatic. Această măsură rezolvă una

dintre principalele cauze ale disconfortului termic și ale consumului inefficient, respectiv imposibilitatea reglării locale și a controlului real al căldurii livrate.

Soluția S6 – Izolarea termică a conductelor agentului termic din subsoluri și canale tehnice completează modernizarea instalației prin reducerea pierderilor parazitare pe traseele de distribuție. Izolarea conductelor existente sau nou montate în spații neîncălzite limitează disiparea necontrolată a energiei termice, îmbunătățește randamentul global al sistemului și contribuie direct la reducerea consumului util de căldură. Această măsură este esențială pentru exploatarea eficientă a unui sistem de încălzire modern și pentru menținerea temperaturilor de tur–retur proiectate.

Componenta S7 – Montarea unui Punct Termic Individual (PTI) automatizat reprezintă elementul central de control și optimizare al pachetului P2. PTI-ul permite separarea hidraulică a rețelei furnizorului de instalațiile interioare ale clădirii, reglarea automată a temperaturii agentului termic în funcție de temperatura exterioară, adaptarea debitului la sarcina reală și programarea funcționării în regim redus în afara orelor de activitate. Prin echiparea cu pompe cu turație variabilă, vane de reglaj și automatizare climatică, PTI-ul elimină supraîncălzirea, stabilizează funcționarea rețelei interioare și reduce consumurile inutile.

Implementate împreună, soluțiile S5 + S6 + S7 conduc la un sistem de încălzire coerent, echilibrat hidraulic și complet controlabil, care nu poate fi obținut prin aplicarea separată a unei singure măsuri. Valoarea totală estimată a investiției pentru pachetul P2 este de 2.636.181 lei, iar efectul energetic cumulativ constă în reducerea consumului specific total de energie al clădirii până la 187 kWh/(m²·an).

Analiza economică indică o perioadă estimată de recuperare normată a investiției de aproximativ 5,1 ani, valoare considerată favorabilă pentru un pachet axat pe instalații, în special în contextul unei clădiri cu pierderi mari prin distribuție și lipsă de control automatizat. Rentabilitatea relativ bună a pachetului P2 este determinată de eliminarea pierderilor structurale ale sistemului existent și de corelarea corectă între producerea, distribuția și consumul de energie termică.

În concluzie, varianta P2 constituie o soluție tehnic solidă și economic justificată pentru modernizarea sistemului de încălzire, având impact direct asupra reducerii consumului energetic, îmbunătățirii confortului interior și creșterii fiabilității exploatarei. Pachetul este recomandat ca etapă prioritară de intervenție, în special în situația în care reabilitarea completă a anvelopei nu poate fi realizată concomitent, dar se urmărește obținerea unor economii reale și controlabile de energie.

Varianta de reabilitare P3 reprezintă pachetul integrat maxim de intervenții, care include simultan toate soluțiile analizate în cadrul auditului energetic, respectiv S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7 și S8. Prin nivelul de cuprindere și coerența tehnică, P3 constituie scenariul complet, optim din punct de vedere tehnic, adecvat unei instituții publice cu profil medical, aflate într-o stare avansată de neconformitate energetică și funcțională.

Implementarea cumulată a soluțiilor incluse în P3 conduce la reducerea consumului specific total de energie termică la aproximativ 108 kWh/(m²·an). Această valoare reflectă o îmbunătățire majoră a performanței energetice globale, apropiind clădirea de nivelurile de referință prevăzute de reglementările naționale și de practicile actuale în domeniul reabilitării clădirilor publice.

Pachetul P3 integrează următoarele categorii de intervenții, concepute ca sistem unitar:

- măsuri asupra anvelopei clădirii (S1–S4), care au ca scop reducerea pierderilor de căldură prin elementele opace și transparente ale clădirii, eliminarea punților termice și stabilizarea regimului termo-higrometric interior;
- modernizarea completă a instalației interioare de încălzire (S5), prin înlocuirea sistemului existent cu un sistem bitubular echilibrat, dotat cu posibilități de reglaj local;
- izolarea termică a conductelor agentului termic din subsoluri și canale tehnice (S6), pentru reducerea pierderilor parazitare și creșterea randamentului de distribuție;

- montarea unui Punct Termic Individual automatizat (S7), care asigură separare hidraulică, reglare climatică, adaptare la sarcina reală și control eficient al furnizării de energie termică;
- modernizarea integrală a sistemului de iluminat interior și exterior (S8), prin înlocuirea corpurilor existente cu sisteme eficiente de tip LED, dimensionate pe baza calculelor fotometrice, astfel încât să fie asigurate condițiile sanitare normative de iluminare (până la 500 lx în spațiile medicale), chiar cu o ușoară creștere justificată a consumului electric.

Prin corelarea acestor măsuri, pachetul P3 elimină atât pierderile structurale ale clădirii, cât și ineficiențele instalațiilor, permițând funcționarea coerentă și controlată a întregului sistem energetic.

Costul total estimat al investiției aferente pachetului P3 este de 20.396.854 lei. Raportat la economia de energie obținută și la consumul normat de referință, perioada de recuperare a investiției este de aproximativ 14,6 ani. Această valoare este specifică pachetelor de reabilitare profundă, care vizează nu doar economii imediate, ci și modernizarea structurală pe termen lung a clădirii.

Din punct de vedere economic, P3 oferă cel mai bun raport între investiție, economie de energie și calitatea tehnică a rezultatului final, fiind singura variantă care:

- reduce substanțial pierderile prin anvelopă;
- asigură un sistem de încălzire modern, reglabil și stabil;
- elimină consumurile necontrolate și supra/sub încălzirea;
- creșterea calității mediului interior (termic, vizual și funcțional);
- aducerea clădirii în conformitate cu cerințele energetice, sanitare și tehnice aplicabile instituțiilor medicale.

Diferența semnificativă dintre perioada de recuperare calculată pe baza consumului normat și cea care ar rezulta din analiza raportată exclusiv la consumul real istoric este determinată de particularitățile regimului de funcționare al clădirii. În mod specific:

- calculul normat presupune un număr de schimburi de aer $n_a = 0,50 \text{ h}^{-1}$, necesar pentru asigurarea debitului minim de aer proaspăt de 18 m³/h per ocupant, conform cerințelor sanitare pentru instituțiile medicale;
- în exploatarea reală, clădirea funcționează cu un regim de ventilare redus și neuniform, ceea ce conduce la sub încălzire, dar și la un consum aparent mai mic decât cel normat, care însă nu corespunde condițiilor legale de confort și igienă.

Prin urmare, perioada de recuperare mai ridicată nu indică o ineficiență a pachetului P3, ci reflectă faptul că analiza se raportează la un regim de funcționare corect, conform normativelor, și nu la o stare suboptimă, caracterizată de sub încălzire și ventilare insuficientă.

Varianta de reabilitare P3 reprezintă soluția completă, coerentă și durabilă pentru obiectivul analizat. Aceasta nu urmărește exclusiv reducerea facturilor pe termen scurt, ci aducerea clădirii la un nivel funcțional, energetic și sanitar corespunzător cerințelor actuale, asigurând confort, siguranță și predictibilitate a costurilor pe întreaga durată de exploatare.

Varianta de reabilitare P4 reprezintă soluția integrală și completă de modernizare energetică a clădirii, incluzând toate măsurile majore necesare pentru reducerea pierderilor de energie, optimizarea consumurilor și creșterea semnificativă a performanței energetice globale. Pachetul P4 reunește soluțiile S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8 și S9, acoperind în mod coerent și unitar: anvelopa termică, instalațiile de încălzire și distribuție, sistemul de iluminat, precum și producerea locală de energie electrică din surse regenerabile.

Costul total estimat al implementării pachetului P4 este de 22.195.729 lei, iar perioada de recuperare actualizată este de aproximativ 13,3 ani, calculată în condiții normate de exploatare. Această valoare rezultă din funcționarea corectă și integrată a tuturor sistemelor modernizate, reducerea

substanțială a pierderilor de căldură, diminuarea sarcinilor termice și eficientizarea consumurilor de energie electrică.

Un element esențial al pachetului P4 este reprezentat de măsura S9 – instalarea sistemului fotovoltaic, cu o producție anuală estimată de 71.485 kWh/an. Din această cantitate:

- aproximativ 409 kWh/an sunt livrați în rețeaua publică de distribuție, la un tarif reglementat de 2,10 lei/kWh;
- restul energiei produse este consumată direct în cadrul instituției, contribuind la reducerea cheltuielilor cu energia electrică și la creșterea gradului de autoconsum.
- Integrarea instalației fotovoltaice asigură:
- diminuarea dependenței față de rețeaua publică de energie electrică;
- protecție parțială față de fluctuațiile tarifare;
- creșterea gradului de independență energetică și stabilitate financiară pe termen lung.

Prin implementarea pachetului P4, clădirea beneficiază de o reducere majoră a consumului specific total de energie și de o modernizare completă a sistemelor tehnice, care include:

- diminuarea pierderilor de căldură prin reabilitarea termică a anvelopei;
- reglarea eficientă și adaptivă a regimului termic prin montarea unui Punct Termic Individual automatizat;
- reducerea consumurilor energetice și îmbunătățirea condițiilor sanitare prin modernizarea iluminatului interior și exterior;
- compensarea unei părți semnificative din consumul anual de energie electrică prin producție fotovoltaică proprie.

În ansamblu, pachetul P4 asigură cel mai înalt nivel de performanță energetică dintre variantele analizate și garantează o exploatare stabilă, predictibilă și sustenabilă din punct de vedere economic, cu un risc redus de nerecuperare a investiției pe durata de viață a clădirii și a echipamentelor instalate.

Analiza economică a soluțiilor de reabilitare evidențiază faptul că toate măsurile de tip S prezintă o perioadă de recuperare mai mică decât durata de viață a materialelor și echipamentelor propuse. Prin implementarea acestor soluții, costul energiei raportat la 1 kWh scade sub nivelul actual achitat de instituție, ceea ce confirmă rentabilitatea tehnică și financiară a intervențiilor. Creșterea anticipată a tarifelor la energie termică și electrică în anii următori va amplifica suplimentar avantajele economice ale măsurilor, reducând în mod direct durata reală de recuperare a investițiilor.

Pachetele de reabilitare P1, P2 și P3, P4 generează cele mai mici consumuri specifice totale, conducând la cele mai bune performanțe energetice ale clădirii. Aceste pachete asigură reducerea pierderilor termice, optimizarea funcționării sistemelor și diminuarea consumurilor de energie, fiind astfel cele mai eficiente opțiuni pentru modernizarea instituției. În procesul de selecție a variantei finale trebuie considerată dinamica ascendentă a prețului energiei, care va accelera recuperarea costurilor investiționale.

Rezultatele prezentate în auditul energetic constituie fundamentul tehnico-economic pentru elaborarea studiului de fezabilitate și pentru alegerea soluției optime de reabilitare/modernizare. După selectarea variantei finale, se va proceda la întocmirea proiectului tehnic de execuție și a detaliilor de implementare.

Din analiza indicatorilor tehnici și economici rezultă că pachetele P1, P2 și P3, P4 sunt cele mai eficiente din punct de vedere al reducerii consumurilor și al îmbunătățirii performanței energetice. Investiția aferentă pachetului complet P3, care include toate măsurile termice, electrice și regenerabile, este estimată la 22.195.729 lei, reprezentând varianta cu cel mai mare impact energetic și cu cea mai bună performanță globală pe durata de exploatare a clădirii.

7 MĂSURI RECOMANDATE ÎN SARCINA PROPRIETARILOR

În scopul creșterii performanței energetice globale a clădirii și al reducerii consumurilor specifice de energie, se recomandă aplicarea următoarelor măsuri conexe, aflate în sarcina directă a proprietarilor, cu impact direct sau indirect asupra eficienței energetice a obiectului analizat.

7.1. Măsuri generale și de organizare

- Informarea administrației și a personalului de conducere privind principiile de utilizare rațională a energiei și implicațiile economice ale consumurilor necontrolate;
- Asigurarea unei înțelegeri corecte a modului de funcționare a clădirii, atât la nivel general (regim de exploatare), cât și la nivel de instalații și spații individuale;
- Elaborarea și implementarea unei politici interne clare de administrare a clădirii, corelată cu o politică de economisire a energiei în exploatare;
- Instruirea și responsabilizarea personalului privind utilizarea corectă a sistemelor de încălzire, iluminat și echipamente electrice, inclusiv descurajarea risipei energetice;
- Monitorizarea periodică a consumurilor energetice (energie electrică, energie termică, apă), prin înregistrarea regulată a valorilor contorizate;
- Analiza sistematică a facturilor de energie, cu identificarea variațiilor nejustificate și corelarea acestora cu regimul real de funcționare al clădirii.

7.2. Măsuri asupra instalațiilor interioare de încălzire

- Curățarea periodică a corpurilor de încălzire pentru asigurarea transferului termic optim;
- Îndepărtarea mobilierului, perdelelor sau altor obiecte care obturează circulația aerului cald și reduc eficiența radiatoarelor;
- Montarea de suprafețe reflectante între perețele exterior și radiatoare, pentru reducerea pierderilor de căldură prin pereți;
- Realizarea unei echilibrări termo-hidraulice corecte a instalației de încălzire, incluzând corpurile de încălzire, coloanele de distribuție și rețeaua principală de agent termic, pentru asigurarea unei repartizări uniforme a căldurii în clădire.

7.3. Măsuri asupra instalațiilor de apă caldă menajeră

- Înlocuirea obiectelor sanitare vechi cu echipamente moderne, cu consum redus de apă;
- Înlocuirea garniturilor uzate ale robinetelor și repararea sau înlocuirea armăturilor defecte, în vederea eliminării pierderilor permanente de apă și energie asociate.

7.4. Măsuri asupra sistemelor de iluminat interior și exterior

- Înlocuirea corpurilor de iluminat interior de tip incandescent sau fluorescent cu corpuri de iluminat LED, pe baza calculului fotometric efectuat în programul DiaLUX, astfel încât să fie respectate nivelurile normate de iluminare;
- Înlocuirea corpurilor de iluminat exterior fluorescente cu corpuri LED eficiente energetic, dimensionate corespunzător în urma calculului fotometric realizat în DiaLUX.

7.5. Măsuri asupra instalațiilor de climatizare

- Utilizarea aparatelor de climatizare exclusiv pentru răcire, conform destinației lor, evitând folosirea acestora ca sursă principală de încălzire în sezonul rece;
- Echiparea tuturor unităților de climatizare cu sisteme funcționale de control al temperaturii și temporizare (setări de temperatură, programare orară), pentru prevenirea funcționării continue necontrolate;
- Stabilirea unor setări standard de temperatură (de ex. 24–26 °C vara), aplicabile la nivelul întregii instituții;
- Curățarea periodică a filtrelor unităților interioare și verificarea stării schimbătoarelor de căldură, pentru menținerea randamentului și reducerea consumului de energie

- electrică;
- Interzicerea funcționării simultane a sistemelor de climatizare cu ferestrele sau ușile deschise;
- Înregistrarea separată a consumului echipamentelor de climatizare, acolo unde este posibil, prin subcontorizare sau monitorizare punctuală.

7.6. Măsurile asupra instalațiilor de ventilare (sistem necesar, dar inexistent)

- Elaborarea și implementarea unui concept funcțional de ventilare mecanică controlată pentru încăperi cu destinație sanitară, tehnică și spații fără ventilare naturală;
- Prioritizarea ventilării în: grupuri sanitare, spații de spălătorie, depozite, încăperi tehnice și galerii de circulație;
- Proiectarea și instalarea sistemelor de ventilare mecanică cu consum redus de energie, prevăzute cu ventilatoare eficiente și clapete de reglaj;
- Introducerea unor sisteme simple de automatizare (pornire temporizată, senzori de umiditate sau prezență), pentru evitarea funcționării inutile;
- Analiza fezabilității introducerii recuperării de căldură pe evacuarea aerului, acolo unde regimul de exploatare justifică investiția;
- Corelarea viitoarelor sisteme de ventilare cu soluțiile de încălzire și climatizare, pentru evitarea pierderilor energetice suplimentare.

7.7. Măsurile asupra consumului de apă (depășire a normelor)

Având în vedere depășirea semnificativă a normei de consum pe angajat/beneficiar, se recomandă următoarele măsuri:

- Inventarierea tuturor punctelor de consum de apă (grupuri sanitare, spălătorii, puncte tehnice), cu identificarea consumatorilor majori;
- Instalarea bateriilor sanitare economice (cu debit limitat), a dușurilor cu debit redus și a rezervoarelor WC cu dublă comandă;
- Verificarea periodică a instalațiilor pentru identificarea pierderilor ascunse (robinete care curg, vase WC defecte, conducte fisurate);
- Implementarea contorizării zonale sau pe funcțiuni, acolo unde este posibil, pentru identificarea sectoarelor cu consum excesiv;
- Revizuirea procedurilor interne care implică utilizarea apei (curățenie, activități auxiliare), cu stabilirea unor reguli clare de utilizare rațională;
- Instruirea personalului privind consumul responsabil de apă și conștientizarea impactului financiar al pierderilor.

7.8. Alte măsuri recomandate identificate în urma analizei

- Introducerea unui sistem minim de monitorizare energetică (energie electrică, termică și apă), pentru urmărirea lunară a performanței energetice;
- Corelarea programului de funcționare al instalațiilor cu gradul real de ocupare a clădirii;
- Revizuirea modului de exploatare a spațiilor slab utilizate, pentru limitarea încălzirii, climatizării și iluminatului nejustificate;
- Integrarea tuturor măsurilor recomandate într-un plan etapizat de eficientizare energetică, cu atribuții clare pentru administrație și personalul tehnic.

Aceste lucrări de modernizare și/sau întreținere au efecte pozitive indirecte asupra consumurilor termos-energetice ale clădirii studiate, ele neputând fi cuantificate prin aplicarea metodologiei actuale de auditare energetică.

Se recomandă de asemenea luarea în calcul a utilizării sistemelor descentralizate de alimentare cu energie bazate pe surse de energie regenerabilă, cu impact pozitiv atât asupra consumurilor de energie cât și asupra poluării mediului.

Având în vedere costul relativ ridicat al modernizării termotehnice, care majorează în final valoarea clădirii, se consideră rațional și oportun ca modernizarea energetică să se realizeze pe fondul unei structuri de rezistență cu un grad ridicat de siguranță. Este obligatoriu ca în timpul și mai ales după reabilitarea termotehnică și energetică, acțiunile susceptibile de a se exercita asupra blocului să nu aibă ca efect producerea unuia din următoarele evenimente:

- prăbușirea totală sau parțială a construcției;
- producerea unor deformații și/sau vibrații de mărime inacceptabilă pentru exploatarea normală;
- avarierea elementelor nestructurale (închideri, compartimentări, finisaje) a instalațiilor și a echipamentelor ca urmare a deformațiilor excesive ale elementelor structurale;
- producerea, ca urmare a unor evenimente accidentale, a unor avarii de tip prăbușire progresivă, disproporționate în raport cu cauza care le-a produs.

Pe baza Raportului de Audit Energetic și a Documentației de Analiză a Lucrărilor de Intervenții se pot întocmi Proiectul tehnic de reabilitare energetică + Detaliile de execuție + Caietele de sarcini. În funcție de resursele materiale și de montajul financiar preconizat, beneficiarul împreună cu autoritățile locale vor selecta măsurile de reabilitare energetică.

8 LISTA ECHIPAMENTULUI UTILIZAT



Telemetru HILTI PD 42



Anemometer (CMM, CFM)

Humidity meter,

Light meter

Type K Thermometer

Model : LM-8010



Termometru cu infraroșu testo 830-T1 cu 1 fascicul laser



Camera de imagistică termică Flir TG165



Clește ampermetru digital UNI-T UT232

Anexa 1 Calculele

Tabelul 28. Rezultatele măsurărilor privind suprafața elementelor anvelopei

Secțiunea A

Suprafețe din plan vertical și orizontal					
Suprafețe ext. Verticale	h	N-V	N-E	S-E	S-V
<i>Subsol</i>	1,25	17,55	43,06	17,55	43,06
<i>Soclu</i>	2,20	17,55	43,06	17,55	43,06
<i>etaj I</i>	3,30	17,55	43,06	17,55	43,06
<i>etaj II</i>	3,30	17,55	43,06	17,55	43,06
<i>etaj III</i>	3,30	17,55	43,06	17,55	43,06
Total suprafață exterioară	[m ²]	317,66	779,39	317,66	779,39

Ferestre		N-V	N-E	S-E	S-V
<i>Subsol</i>	[m ²]	0,00	10,80	7,50	17,82
<i>etaj I</i>	[m ²]	6,48	26,58	0,00	53,52
<i>etaj II</i>	[m ²]	12,78	26,58	9,80	45,36
<i>etaj III</i>	[m ²]	12,78	26,58	9,80	45,36
Total Ferestre	[m ²]	47,97	117,12	40,05	207,42

Uși		N-V	N-E	S-E	S-V
<i>Subsol</i>	[m ²]	0,00	2,35	2,31	0,00
<i>etaj I</i>	[m ²]	10,22	5,25	9,45	4,42
<i>etaj II</i>	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>etaj III</i>	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Uși	[m ²]	10,22	7,60	11,76	4,42
Suprafața adiacentă	[m ²]	0,00	226,79	0,00	0,00
Total pereți exteriori	[m ²]	259,47	427,87	265,85	567,54

Suprafețe defalcate pe categorii					
		N-V	N-E	S-E	S-V
Total suprafață ext.	[m ²]	317,66	552,59	317,66	779,39
F termopan FE1	[m ²]	25,92	97,68	4,14	197,43
F lemn FE2	[m ²]	22,05	19,44	6,51	9,99
F aluminiu FE3	[m ²]	0,00	0,00	29,40	0,00
F blocuri de sticlă FE4	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
F ochiuri goale subsol FE5	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
Uși termopan UE1	[m ²]	10,22	5,25	11,76	4,42
Uși lemn UE2	[m ²]	0,00	2,35	0,00	0,00
Uși metal UE3	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
Pereți ext. PE1	[m ²]	259,47	427,87	265,85	567,54

Suprafețe orizontale		
Suprafața totală brută a clădirii	[m ²]	4514,5
Volumul total brut a clădirii	[m ³]	14549,8
Suprafața net utilă încălzită	[m ²]	2523,4
Volumul total net încălzit	[m ³]	7317,9
Suprafața pereți exteriori	[m ²]	1281,6
Suprafața Soclu	[m ²]	239,1
Suprafața PE contact cu sol	[m ²]	151,5
Suprafața planșeu tavan Piramidal	[m ²]	0,0
Suprafața planșeu tavan Plat	[m ²]	709,1
Suprafața pardoseala peste subsol	[m ²]	635,8
Suprafața pardoseala peste sol	[m ²]	707,6

Sectiunea B

Suprafețe din plan vertical și orizontal					
Suprafețe ext. Verticale	h	N-V	N-E	S-E	S-V
<i>Subsol</i>	2,10	17,55	37,06	17,55	37,06
<i>Soclu</i>	1,35	17,55	37,06	17,55	37,06
<i>etaj I</i>	3,30	17,75	37,26	17,75	37,26
<i>etaj II</i>	3,30	17,75	37,26	17,75	37,26
<i>etaj III</i>	3,30	17,75	37,26	17,75	37,26
Total suprafață exterioară	[m ²]	305,92	642,47	305,92	642,47

Ferestre		N-V	N-E	S-E	S-V
<i>Subsol</i>	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>etaj I</i>	[m ²]	0,00	34,88	7,91	25,92
<i>etaj II</i>	[m ²]	9,80	37,35	8,37	25,92
<i>etaj III</i>	[m ²]	11,87	37,35	8,37	25,92
Total Ferestre	[m ²]	36,69	146,93	36,17	103,68

Uși		N-V	N-E	S-E	S-V
<i>Subsol</i>	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>etaj I</i>	[m ²]	0,00	3,69	2,50	0,00
<i>etaj II</i>	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>etaj III</i>	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Uși	[m ²]	0,00	3,69	2,50	0,00
Suprafața adiacentă	[m ²]	51,70	0,00	0,00	226,79
Total pereți exteriori	[m ²]	217,53	491,85	267,25	311,99

Suprafețe defalcate pe categorii					
		N-V	N-E	S-E	S-V
Total suprafață ext.	[m ²]	254,22	642,47	305,92	415,67
F termopan FE1	[m ²]	13,94	146,93	7,82	103,68
F lemn FE2	[m ²]	3,15	0,00	28,35	0,00
F aluminiu FE3	[m ²]	19,60	0,00	0,00	0,00
F blocuri de sticlă FE4	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
F ochiuri goale subsol FE5	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
Uși termopan UE1	[m ²]	0,00	3,69	2,50	0,00
Uși lemn UE2	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
Uși metal UE3	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
Pereți ext. PE1	[m²]	217,53	491,85	267,25	311,99

Suprafețe orizontale		
Suprafața totală brută a clădirii	[m ²]	3948,4
Volumul total brut a clădirii	[m ³]	12722,6
Suprafața net utilă încălzită	[m ²]	2176,5
Volumul total net încălzit	[m ³]	6311,8
Suprafața pereți exteriori	[m ²]	1172,9
Suprafața Soclu	[m ²]	115,7
Suprafața PE contact cu sol	[m ²]	229,4
Suprafața planșeu tavan Piramidal	[m ²]	0,0
Suprafața planșeu tavan Plat	[m ²]	606,2
Suprafața pardoseala peste subsol	[m ²]	536,5
Suprafața pardoseala peste sol	[m ²]	609,1

Galeria de deplasare

Suprafețe din plan vertical și orizontal					
Suprafețe ext. Verticale	h	N-V	N-E	S-E	S-V
<i>Subsol</i>	1,50	46,50	4,11	46,50	4,11
<i>Soclu</i>	0,90	46,50	4,11	46,50	4,11
<i>etaj I</i>	3,80	46,50	4,11	46,50	4,11
<i>etaj II</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>etaj III</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total suprafață exterioară	[m²]	218,55	19,31	218,55	19,31

Ferestre		N-V	N-E	S-E	S-V
<i>Subsol</i>	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>etaj I</i>	[m ²]	33,21	0,00	0,00	1,62
<i>etaj II</i>	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>etaj III</i>	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Ferestre	[m²]	33,21	0,00	0,00	1,62

Uși		N-V	N-E	S-E	S-V
Subsol	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
etaj I	[m ²]	2,16	0,00	0,00	1,76
etaj II	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
etaj III	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Uși	[m²]	2,16	0,00	0,00	1,76
Suprafața adiacentă	[m ²]	0,00	0,00	98,70	0,00
Total pereți exteriori	[m²]	183,18	19,31	119,85	15,93

Suprafețe defalcate pe categorii					
		N-V	N-E	S-E	S-V
Total suprafață ext.	[m²]	218,55	19,31	119,85	19,31
F termopan FE1	[m ²]	0,00	0,00	0,00	1,62
F lemn FE2	[m ²]	33,21	0,00	0,00	0,00
F aluminiu FE3	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
F blocuri de sticlă FE4	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
F ochiuri goale subsol FE5	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
Uși termopan UE1	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
Uși lemn UE2	[m ²]	2,16	0,00	0,00	1,76
Uși metal UE3	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
Pereți ext. PE1	[m²]	183,18	19,31	119,85	15,93

Suprafețe orizontale		
Suprafața totală brută a clădirii	[m ²]	382,0
Volumul total brut a clădirii	[m ³]	1184,2
Suprafața net utilă încălzită	[m ²]	130,8
Volumul total net încălzit	[m ³]	392,3
Suprafața pereți exteriori	[m ²]	266,1
Suprafața Soclu	[m ²]	72,2
Suprafața PE contact cu sol	[m ²]	151,8
Suprafața planșeu tavan Piramidal	[m ²]	149,5
Suprafața planșeu tavan Plat	[m ²]	0,0
Suprafața pardoseala peste subsol	[m ²]	130,8
Suprafața pardoseala peste sol	[m ²]	149,5

Sectiunea C

Suprafețe din plan vertical și orizontal					
Suprafețe ext. Verticale	h	N-V	N-E	S-E	S-V
<i>Subsol</i>	1,10	10,00	25,00	10,00	25,00
<i>Soclu</i>	0,90	10,00	25,00	10,00	25,00
<i>etaj I</i>	6,00	10,00	25,00	10,00	25,00
<i>etaj II</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>etaj III</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total suprafață exterioară	[m ²]	69,00	172,50	69,00	172,50

Ferestre		N-V	N-E	S-E	S-V
<i>Subsol</i>	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>etaj I</i>	[m ²]	0,00	24,84	0,00	24,84
<i>etaj II</i>	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>etaj III</i>	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Ferestre	[m ²]	0,00	24,84	0,00	24,84

Uși		N-V	N-E	S-E	S-V
<i>Subsol</i>	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>etaj I</i>	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>etaj II</i>	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>etaj III</i>	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Uși	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
Suprafața adiacentă	[m ²]	47,00	0,00	60,00	0,00
Total pereți exteriori	[m ²]	22,00	147,66	9,00	147,66

Suprafețe defalcate pe categorii					
		N-V	N-E	S-E	S-V
Total suprafață ext.	[m ²]	22,00	172,50	9,00	172,50
F termopan FE1	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
F lemn FE2	[m ²]	0,00	24,84	0,00	24,84
F aluminiu FE3	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
F blocuri de sticlă FE4	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
F ochiuri goale subsol FE5	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
Uși termopan UE1	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
Uși lemn UE2	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
Uși metal UE3	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
Pereți ext. PE1	[m ²]	22,00	147,66	9,00	147,66

Suprafețe orizontale		
Suprafața totală brută a clădirii	[m ²]	500,0
Volumul total brut a clădirii	[m ³]	2000,0
Suprafața net utilă încălzită	[m ²]	211,8
Volumul total net încălzit	[m ³]	1023,0
Suprafața pereți exteriori	[m ²]	281,3
Suprafața Soclu	[m ²]	45,0
Suprafața PE contact cu sol	[m ²]	77,0
Suprafața planșeu tavan Piramidal	[m ²]	221,3
Suprafața planșeu tavan Plat	[m ²]	0,0
Suprafața pardoseala peste subsol	[m ²]	215,8
Suprafața pardoseala peste sol	[m ²]	221,3

Garaj I

Suprafețe din plan vertical și orizontal					
Suprafețe ext. Verticale	h	N-V	N-E	S-E	S-V
<i>Subsol</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Soclu</i>	0,30	10,00	18,10	10,00	18,10
<i>etaj I</i>	5,70	10,00	18,10	10,00	18,10
<i>etaj II</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>etaj III</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total suprafață exterioară	[m ²]	60,00	108,60	60,00	108,60

Ferestre		N-V	N-E	S-E	S-V
<i>Subsol</i>	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>etaj I</i>	[m ²]	0,00	0,00	0,00	3,96
<i>etaj II</i>	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>etaj III</i>	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Ferestre	[m ²]	0,00	0,00	0,00	3,96

Uși		N-V	N-E	S-E	S-V
<i>Subsol</i>	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>etaj I</i>	[m ²]	0,00	0,00	0,00	37,70
<i>etaj II</i>	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>etaj III</i>	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Uși	[m ²]	0,00	0,00	0,00	37,70
Suprafața adiacentă	[m ²]	60,00	0,00	0,00	0,00
Total pereți exteriori	[m ²]	0,00	108,60	60,00	66,94

Suprafețe defalcate pe categorii					
		N-V	N-E	S-E	S-V
Total suprafață ext.	[m ²]	0,00	108,60	60,00	108,60
F termopan FE1	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
F lemn FE2	[m ²]	0,00	0,00	0,00	3,96
F aluminiu FE3	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
F blocuri de sticlă FE4	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
F ochiuri goale subsol FE5	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
Uși termopan UE1	[m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00
Uși lemn UE2	[m ²]	0,00	0,00	0,00	2,70
Uși metal UE3	[m ²]	0,00	0,00	0,00	35,00
Pereți ext. PE1	[m²]	0,00	108,60	60,00	66,94

Suprafețe orizontale		
Suprafața totală brută a clădirii	[m ²]	181,0
Volumul total brut a clădirii	[m ³]	1086,0
Suprafața net utilă încălzită	[m ²]	142,4
Volumul total net încălzit	[m ³]	811,8
Suprafața pereți exteriori	[m ²]	221,7
Suprafața Soclu	[m ²]	13,9
Suprafața PE contact cu sol	[m ²]	0,0
Suprafața planșeu tavan Piramidal	[m ²]	158,0
Suprafața planșeu tavan Plat	[m ²]	0,0
Suprafața pardoseala peste subsol	[m ²]	0,0
Suprafața pardoseala peste sol	[m ²]	158,0

Tabelul 29. Valorile U pentru suprafețele opace Secțiunea A până la renovare

Straturi	Straturi Perete exterior PE1	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Tencuiala interioara	0,010	0,700	0,014
2	Panouri prefabricate	0,350	0,650	0,538
3				
4				
5				
6				
7				
	Total	0,360		0,552
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,040
	Coeficientul de corecție	r		0,913
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m²·K]	1,549

Straturi	Straturi Perete exterior PE2	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Panouri beton armat	0,350	0,650	0,538
2	Tencuiala exterioara	0,050	0,760	0,066
	Total	0,400		0,604
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,059
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,040
	Coeficientul de corecție	r		0,913
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m²·K]	1,558

Straturi	Straturi Perete exterior PE3	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Panouri beton armat	0,350	0,650	0,538
	Total	0,350		0,538
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,476
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	
	Coeficientul de corecție	r		0,913
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m²·K]	1,079

Straturi	Straturi planșeu acoperiș Piramidal (PT)/acoperiș Plat (TE)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Tencuiala interioara	0,005	0,760	0,007
2	Planșeu Beton armat	0,220	1,460	0,151
3	Argilă expandată	0,100	0,180	0,556
4				
5	Sapa de protecție	0,050	0,580	0,086
6	Strat hidroizolant	0,007	0,170	0,041
	Total	0,382		0,841
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,040
	Coeficientul de corecție	r		0,983
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m²·K]	1,021

Straturi	Straturi planșeu peste subsol (PPS)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Linoleum	0,006	0,350	0,017
2	Sapa M150	0,057	0,580	0,098
3				
4	Argilă expandată	0,060	0,180	0,333
5	Planșeu beton armat subsol	0,220	1,325	0,166
6				
	Total	0,343		0,614
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,059
	Coeficientul de corecție	r		0,940
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m²·K]	1,350

Straturi	Straturi pardoseală peste sol (PS)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1				
2	Sapa M150	0,057	0,580	0,098
3				
4	Argilă expandată	0,060	0,650	0,092
5	Beton turnat	0,100	1,740	0,057
6				
	Total	0,217		0,247
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,167
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	
	Coeficientul de corecție	r		0,566
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m²·K]	4,268

Tabelul 30. Valorile U pentru suprafețele opace Secțiunea B până la renovare

Straturi	Straturi Perete exterior PE1	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Tencuiala interioara	0,010	0,700	0,014
2	Panouri prefabricate	0,350	0,650	0,538
3				
4				
5				
6	Polistiren expandat	0,100	0,038	2,632
7	Adeziv + plasa	0,015	0,810	0,019
	Total	0,475		3,203
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,040
	Coeficientul de corecție	r		0,691
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m²·K]	0,431

Straturi	Straturi Perete exterior PE2	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Panouri beton armat	0,350	0,650	0,538
2	Tencuiala exterioara	0,050	0,760	0,066
	Total	0,400		0,604
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,059
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,040
	Coeficientul de corecție	r		0,691
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m²·K]	2,058

Straturi	Straturi Perete exterior PE3	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Panouri beton armat	0,350	0,650	0,538
	Total	0,350		0,538
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,476
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	
	Coeficientul de corecție	r		0,691
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m²·K]	1,426

Straturi	Straturi planșeu acoperiș Piramidal (PT)/acoperiș Plat (TE)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Tencuiala interioara	0,005	0,760	0,007
2	Planșeu Beton armat	0,220	1,460	0,151
3	Argilă expandată	0,100	0,180	0,556
4				
5	Sapa de protecție	0,050	0,580	0,086
6	Strat hidroizolant	0,007	0,170	0,041
	Total	0,382		0,841
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,040
	Coeficientul de corecție	r		0,982
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m²·K]	1,022

Straturi	Straturi planșeu peste subsol (PPS)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Linoleum	0,006	0,350	0,017
2	Sapa M150	0,057	0,580	0,098
3				
4	Argilă expandată	0,060	0,180	0,333
5	Planșeu beton armat subsol	0,220	1,325	0,166
6				
	Total	0,343		0,614
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,059
	Coeficientul de corecție	r		0,925
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m²·K]	1,372

Straturi	Straturi pardoseală peste sol (PS)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1				
2	Sapa M150	0,057	0,580	0,098
3				
4	Argilă expandată	0,060	0,650	0,092
5	Beton turnat	0,100	1,740	0,057
6				
	Total	0,217		0,247
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,167
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	
	Coeficientul de corecție	r		0,600
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m²·K]	4,026

Tabelul 31. Valorile U pentru suprafețele opace Galeria de deplasare până la renovare

Straturi	Straturi Perete exterior PE1	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Tencuiala interioara	0,010	0,700	0,014
2	Zidărie de calcar	0,390	0,930	0,419
3	Tencuiala exterioara	0,010	0,760	0,013
4				
5				
6				
7				
	Total	0,410		0,446
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,040
	Coeficientul de corecție	r		0,951
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	1,749

Straturi	Straturi Perete exterior PE2	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Panouri beton armat	0,500	0,650	0,769
2	Tencuiala exterioara	0,010	0,760	0,013
	Total	0,510		0,782
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,059
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,040
	Coeficientul de corecție	r		0,951
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	1,193

Straturi	Straturi Perete exterior PE3	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Panouri beton armat	0,500	0,650	0,769
	Total	0,500		0,769
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,476
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	
	Coeficientul de corecție	r		0,951
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	0,844

Straturi	Straturi planșeu acoperiș Piramidal (PT)/acoperiș Plat (TE)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Tencuiala interioara	0,005	0,760	0,007
2	Planșeu Beton armat	0,220	1,460	0,151
3	Argilă expandată	0,100	0,180	0,556
4				
5	Sapa de protecție	0,050	0,580	0,086
6				
	Total	0,375		0,800
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,083
	Coeficientul de corecție	r		0,940
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	1,066

Straturi	Straturi planșeu peste subsol (PPS)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1				
2	Sapa M150	0,057	0,580	0,098
3				
4	Argilă expandată	0,060	0,180	0,333
5	Planșeu beton armat subsol	0,220	1,325	0,166
6				
	Total	0,337		0,597
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,059
	Coeficientul de corecție	r		0,872
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	1,487

Straturi	Straturi pardoseală peste sol (PS)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1				
2				
3				
4				
5	Beton turnat	0,100	1,740	0,057
6				
	Total	0,100		0,057
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,167
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	
	Coeficientul de corecție	r		0,950
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	4,706

Tabelul 32. Valorile U pentru suprafețele opace Secțiunea C până la renovare

Straturi	Straturi Perete exterior PE1	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Tencuiala interioara	0,010	0,700	0,014
2	Zidărie de calcar	0,390	0,930	0,419
3	Tencuiala exterioara	0,010	0,760	0,013
4				
5				
6				
7				
	Total	0,410		0,446
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,040
	Coeficientul de corecție	r		0,960
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	1,733

Straturi	Straturi Perete exterior PE2	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Panouri beton armat	0,500	0,650	0,769
2	Tencuiala exterioara	0,010	0,760	0,013
	Total	0,510		0,782
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,059
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,040
	Coeficientul de corecție	r		0,960
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	1,182

Straturi	Straturi Perete exterior PE3	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Panouri beton armat	0,500	0,650	0,769
	Total	0,500		0,769
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,476
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	
	Coeficientul de corecție	r		0,960
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	0,836

Straturi	Straturi planșeu acoperiș Piramidal (PT)/acoperiș Plat (TE)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Tencuiala interioara	0,005	0,760	0,007
2	Planșeu Beton armat	0,220	1,460	0,151
3	Argilă expandată	0,100	0,180	0,556
4				
5	Sapa de protecție	0,050	0,580	0,086
6				
	Total	0,375		0,800
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,083
	Coeficientul de corecție	r		0,971
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	1,032

Straturi	Straturi planșeu peste subsol (PPS)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Linoleum	0,005	105,000	0,000
2	Sapa M150	0,057	0,580	0,098
3				
4	Argilă expandată	0,060	0,180	0,333
5	Planșeu beton armat subsol	0,220	1,325	0,166
6				
	Total	0,342		0,597
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,059
	Coeficientul de corecție	r		0,939
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	1,382

Straturi	Straturi pardoseală peste sol (PS)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1				
2				
3				
4				
5	Beton turnat	0,100	1,740	0,057
6				
	Total	0,100		0,057
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,167
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	
	Coeficientul de corecție	r		0,641
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	6,974

Tabelul 33. Valorile U pentru suprafețele opace Garaj I până la renovare

Straturi	Straturi Perete exterior PE1	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Tencuiala interioara	0,010	0,700	0,014
2	Zidărie de calcar	0,390	0,930	0,419
3	Tencuiala exterioara	0,010	0,760	0,013
4				
5				
6				
7				
	Total	0,410		0,446
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,040
	Coeficientul de corecție	r		0,987
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	1,686

Straturi	Straturi Perete exterior PE2	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Panouri beton armat	0,500	0,650	0,769
2	Tencuiala exterioara	0,010	0,760	0,013
	Total	0,510		0,782
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,059
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,040
	Coeficientul de corecție	r		0,987
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	1,150

Straturi	Straturi Perete exterior PE3	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Panouri beton armat	0,500	0,650	0,769
	Total	0,500		0,769
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,476
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	
	Coeficientul de corecție	r		0,987
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	0,814

Straturi	Straturi planșeu acoperiș Piramidal (PT)/acoperiș Plat (TE)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Tencuiala interioara	0,005	0,760	0,007
2	Planșeu Beton armat	0,220	1,460	0,151
3	Argilă expandată	0,100	0,180	0,556
4				
5	Sapa de protecție	0,050	0,580	0,086
6				
	Total	0,375		0,800
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,083
	Coeficientul de corecție	r		0,968
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	1,035

Straturi	Straturi planșeu peste subsol (PPS)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1				
2				
3				
4				
5				
6				
	Total	0,000		0,000
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,059
	Coeficientul de corecție	r		0,000
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	0,000

Straturi	Straturi pardoseală peste sol (PS)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1				
2				
3				
4				
5	Beton turnat	0,100	1,740	0,057
6				
	Total	0,100		0,057
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,167
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	
	Coeficientul de corecție	r		0,546
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	8,192

Tabelul 34. Descrierea ferestrelor și ușilor până la renovare

Element	Descrierea ferestrelor și ușilor după renovare	Tip	Valoarea U [W/(m ² ·K)]
Fereastră	Ramă din PVC, 3 camere, sticlă dublă [4-20-4mm], Low-e	Fereastra 1	1,5
	Ramă dublă din lemn [3-50-3mm]	Fereastra 2	2,4
	Ramă din aluminiu vechi, sticlă mono [4mm]	Fereastra 3	3,1
	Blocuri de sticlă	Fereastra 4	3,23
Ușă	Ramă din PVC, 3 secții, panel de tip Sandwich 10 mm, sticlă [3-12-3mm],	Ușă 1	2,22
	Din lemn - 50 mm	Ușă 2	3,50
	Din metal cu izolație - 55 mm	Ușă 3	3,00
	Din aluminiu vechi	Ușă 4	3,10

Tabelul 35. Aporturi de căldură prin suprafața geamurilor în timpul sezonului de încălzire până la renovare

Orientare	elem. vitrat	IAN	FEB	MART	APR	MAI	IUN	IULI	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC	Suprafața tâmplărie	factor umbrire	Factor tâmplărie	transmit g
N-V	FE1	245	348	543	735	1238	1458	1471	1290	895	444	253	188	39,9	0,80	0,80	0,75
N-V	UE1	359	510	796	1077	1814	2136	2156	1890	1312	650	370	275	58,4	0,80	0,80	0,75
N-V	FE2	13	19	29	40	67	79	80	70	49	24	14	10	2,2	0,80	0,80	0,75
N-V	UE2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,80	0,80	0,75
N-E	FE1	1503	5272	7444	8665	8618	9252	9346	8348	8818	7009	3311	2642	244,6	0,80	0,80	0,75
N-E	UE1	272	954	1348	1569	1560	1675	1692	1511	1596	1269	599	478	44,3	0,80	0,80	0,75
N-E	FE2	14	51	71	83	83	89	90	80	85	67	32	25	2,3	0,80	0,80	0,75
N-E	UE2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,80	0,80	0,75
S-E	FE1	384	444	489	528	537	549	623	701	685	649	357	324	12,0	0,80	0,80	0,75
S-E	UE1	458	530	583	630	641	654	743	836	817	774	425	387	14,3	0,80	0,80	0,75
S-E	FE2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,80	0,80	0,75
S-E	UE2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,80	0,80	0,75
S-V	FE1	3894	6524	9213	10724	10666	11450	11567	10332	10913	8675	4098	3269	302,7	0,80	0,80	0,75
S-V	UE1	499	836	1180	1374	1367	1467	1482	1324	1398	1112	525	419	38,8	0,80	0,80	0,75
S-V	FE2	36	60	85	99	98	105	106	95	100	80	38	30	4,5	0,50	0,80	0,75
S-V	UE2	281	471	666	775	771	827	836	747	789	627	296	236	35,0	0,50	0,80	0,75
Φ_{SFE}=		7959	16020	22448	26297	27459	29743	30192	27222	27457	21381	10317	8284				

Tabelul 36. Pierderi prin sistemul de distribuție a sistemului de încălzire până la renovare (Clădirea reală)

Diametrul nominal interior al conductei D_i , [mm]	Diametrul nominal exterior al conductei D_{ext} , [mm]	Diametrul nominal exterior al izolației, [mm]	Lungime [m]	Conductivitatea termică λ_D , [W/(m·K)]	Coefficientul de convecție α_{as} , [W/(m ² ·K)]	Coefficientul transferului de căldură U , [W/(m ² ·K)]	Temperatura aerului în subsol θ_a , [°C]	Temperatura agentului termic θ_m , [°C]	Perioada de funcționare T , ore/an	Q_D [kWh/an]
Rețele termice exterioare, etc										
0,100	0,108	0,108	0	40	23	7,78	65	1,0	4584	0
0,080	0,089	0,089	0	40	23	6,41	65	1,0	4584	0
0,050	0,057	0,057	0	40	23	6,41	65	1,0	4584	0
0,040	0,048	0,086	82	0,0407	23	0,32	65	1,0	4584	7754
Conducte prin subsoluri, canale neîncălzite, etc										
0,100	0,108	0,108	0	40	3	1,02	65	7,2	4224	0
0,050	0,057	0,095	452	0,0407	3	0,28	65	7,2	4224	55319
0,043	0,048	0,048	0	40	3	0,45	65	7,2	4224	0
0,036	0,040	0,04	0	40	3	0,38	65	7,2	4224	0
0,025	0,032	0,032	0	40	3	0,30	65	7,2	4224	0
0,020	0,026	0,026	0	40	3	0,24	65	7,2	4224	0
0,015	0,020	0,02	0	40	3	0,19	65	7,2	4224	0
TOTAL										63073
Recuperarea de căldură din instalația de încălzire din încăperile încălzite										
0,015	0,020	0,02	0	40	3	0,19	65	20,0	4224	0
0,020	0,025	0,025	825	40	3	0,24	65	20,0	4224	36922
0,025	0,030	0,03	0	40	3	0,28	65	20,0	4224	0
0,032	0,042	0,042	0	40	3	0,40	65	20,0	4224	0
0,050	0,057	0,057	0	40	3	0,54	65	20,0	4224	0
0,100	0,108	0,108	0	40	3	1,02	65	20,0	4224	0
TOTAL										36922

Tabelul 37. Consumul de energie electrică de iluminat până la renovare

Nr.	Descrierea încăperii	Dimensiuni		Suprafață [m ²]	Nivelul de iluminat măsurat [lux]	Numărul de corpuri de iluminat	Numărul de lămpi	Puterea unei lămpi [W]	Puterea instalată [kW]	Coeficientul de pierdere	Puterea instalată inclusiv pierderi [kW]	Ore de operare pe an [h/an]	Puterea instalată pe metru pătrat [W/m ²]	Consumul anual [kWh/an]
		Lungime [m]	Lățime [m]											
	Secțiunea A													
	Subsol													
12	Depozit	3,90	3,10	12,1		1	1	60	0,06	1	0,06	883	5,0	53,0
13	Depozit	3,90	3,00	11,7		1	1	60	0,06	1	0,06	883	5,1	53,0
14	Atelier	2,25	2,88	6,5		1	1	60	0,06	1	0,06	883	9,3	53,0
15	Atelier	2,92	2,88	8,4		1	1	60	0,06	1	0,06	883	7,1	53,0
16	Coridor	3,02	6,20	18,7		2	1	20	0,04	1,2	0,05	883	2,1	42,4
17	Spălătorie	3,66	5,90	21,6		6	1	10	0,06	1,2	0,07	883	2,8	63,6
18	Auxiliară	2,37	6,00	14,2		2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	11,3	169,6
19	Auxiliară	2,64	6,00	15,8		2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	10,1	169,6
20	Auxiliară	3,05	4,05	12,4		1	2	40	0,08	1,2	0,10	883	6,5	84,8
21	Auxiliară	2,80	5,70	16,0		2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	10,0	169,6
22	Auxiliară	2,75	5,74	15,8		2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	10,1	169,6
23	Auxiliară	2,65	3,95	10,5		1	2	40	0,08	1,2	0,10	883	7,6	84,8
24	Coridor	2,65	1,90	5,0		1	2	40	0,08	1,2	0,10	883	15,9	84,8
25	Auxiliară	3,17	6,00	19,0		2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	8,4	169,6
26	Coridor	3,05	1,80	5,5		1	2	40	0,08	1,2	0,10	883	14,6	84,8
27	Coridor	45,24	3,70	167,4		3	2	40	0,24	1,2	0,29	883	1,4	254,4
28	Cabinet	3,14	6,00	18,8		2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	8,5	169,6
29	Auxiliară	1,20	1,83	2,2		1	1	60	0,06	1	0,06	883	27,3	53,0
30	Auxiliară	0,80	1,83	1,5		1	1	60	0,06	1	0,06	883	41,0	53,0
31	Auxiliară	0,80	1,83	1,5		1	1	60	0,06	1	0,06	883	41,0	53,0
32	Auxiliară	0,85	1,83	1,6		1	1	60	0,06	1	0,06	883	38,6	53,0
33	Auxiliară	2,40	1,00	2,4		1	1	60	0,06	1	0,06	883	25,0	53,0
34	Auxiliară	4,15	1,55	6,4		1	1	60	0,06	1	0,06	883	9,3	53,0

35	Cabinet	12,10	3,75	45,4		8	2	40	0,64	1,2	0,77	883	14,1	678,4
36	Cabinet	2,56	6,05	15,5		2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	10,3	169,6
37	Depozit	2,76	6,10	16,8		2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	9,5	169,6
38	Depozit	2,82	6,10	17,2		2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	9,3	169,6
39	Depozit	2,80	6,10	17,1		2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	9,4	169,6
40	Depozit	2,70	6,10	16,5		2	4	20	0,16	1,2	0,19	883	9,7	169,6
41	Depozit	2,70	6,10	16,5		2	4	20	0,16	1,2	0,19	883	9,7	169,6
42	Coridor	3,00	1,65	5,0		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	2,0	10,6
43	Depozit	3,00	4,30	12,9		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	1,0	13,8
44	Depozit	6,23	5,40	33,6		3	2	40	0,24	1,2	0,29	883	7,1	254,4
45	Depozit	6,74	4,10	27,6		1	2	40	0,08	1,2	0,10	883	2,9	84,8
II	Ascensor	2,00	1,95	3,9		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	2,6	10,6
III	Ascensor	2,65	1,95	5,2		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	1,9	10,6
	Etajul 1													
39	Tehnic	3,65	1,50	5,5		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	1,8	10,6
40	Tehnic	0,90	1,40	1,3		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	7,9	10,6
II	Ascensor	2,00	1,95	3,9		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	2,6	10,6
III	Ascensor	2,65	1,95	5,2		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	1,9	10,6
41	Coridor	2,36	2,90	6,8					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
42..43	WC	1,80	3,00	5,4		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	1,9	10,6
44	WC	1,30	1,00	1,3		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	7,7	10,6
45	WC	1,30	1,20	1,6		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	6,4	10,6
46	WC	1,43	3,00	4,3		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	2,3	10,6
47	Cabinet	6,35	2,80	17,8		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	0,6	10,6
48	Antreu	3,10	1,78	5,5					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
49	Antreu	3,10	2,10	6,5					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
50	Farmacie	8,40	6,50	54,6	256	5	1	36	0,18	1,2	0,22	883	3,3	190,8
51	Antreu	2,40	1,32	3,2		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	4,1	13,8
	Coridor	3,60	2,00	7,2		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	1,8	13,8
	Depozit	3,60	4,00	14,4		2	1	13	0,026	1,2	0,03	883	1,8	27,6

	Cabinet	2,40	3,60	8,6		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	1,5	13,8
	WC	2,40	1,00	2,4		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	5,4	13,8
52	Cabinet	3,60	4,20	15,1		2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	10,6	169,6
	Cabinet	3,60	2,00	7,2		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	1,8	13,8
53	Coridor	19,00	7,60	87,7		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	0,8	76,3
53	Registratura	3,91	6,45	25,2		1	1	36	0,036	1,2	0,04	883	1,4	38,2
III	Casa scării	2,85	6,41	18,3					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
54	Sala Festivă	17,55	5,73	100,6		11	1	36	0,396	1,2	0,48	883	3,9	419,8
55	Cabinet	3,58	5,34	19,1		2	4	20	0,16	1,2	0,19	883	8,4	169,6
56	Tehnic	1,48	1,50	2,2					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
57	Coridor	11,00	3,43	37,7		4	4	20	0,32	1,2	0,38	883	8,5	339,2
57	Cabinet	6,20	3,43	21,3		2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	7,5	169,6
I	Casa scării	3,20	6,60	21,1		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	0,5	10,6
58	Coridor	3,84	1,02	3,9					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
59	Cabinet	3,18	4,55	14,5		2	4	20	0,16	1,2	0,19	883	11,1	169,6
61	Cabinet	3,18	4,50	14,3		2	4	20	0,16	1,2	0,19	883	11,2	169,6
62	Cabinet	2,50	5,20	13,0		2	4	20	0,16	1,2	0,19	883	12,3	169,6
66	Cabinet	12,00	3,20	38,4		6	1	13	0,078	1,2	0,09	883	2,0	82,7
66	Coridor	10,10	2,80	28,3		3	1	13	0,039	1,2	0,05	883	1,4	41,3
66	WC	1,90	2,80	5,3		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	2,4	13,8
	Etajul 2													
1	Cabinet	2,61	5,77	15,1		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	4,8	76,3
2	Coridor	13,50	13,74	97,9		2	1	13	0,026	1,2	0,03	883	0,3	27,6
2	Coridor	24,00	3,65	87,6		4	4	20	0,32	1,2	0,38	883	3,7	339,2
2'	Registratura	4,50	3,65	16,4	30	3	1	36	0,108	1,2	0,13	883	6,6	114,5
3	Tehnic	3,65	1,45	5,3		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	1,9	10,6
II	Ascensor	2,00	1,95	3,9					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
III	Ascensor	2,65	1,95	5,2					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
4	WC	1,77	2,00	3,5		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	2,8	10,6
5	WC	1,50	1,10	1,7		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	6,1	10,6

6	WC	1,40	0,90	1,3		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	7,9	10,6
7	WC	2,05	3,75	7,7		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	1,3	10,6
8	WC	1,77	1,10	1,9		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	5,1	10,6
III	Casa scării	2,85	6,41	18,3		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	0,5	10,6
201	Cabinet	3,03	6,28	19,0		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	3,8	76,3
202	Cabinet	2,84	6,28	17,8		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	4,0	76,3
203	Cabinet	6,42	6,00	38,5	250...300	4	1	36	0,144	1,2	0,17	883	3,7	152,6
204	Cabinet	2,48	6,20	15,4		2	4	20	0,16	1,2	0,19	883	10,4	169,6
205	Cabinet	3,05	6,10	18,6	300	1	1	36	0,036	1,2	0,04	883	1,9	38,2
206	Cabinet	2,88	6,05	17,4	89...150	1	4	20	0,08	1,2	0,10	883	4,6	84,8
I	Casa scării	3,20	6,60	21,1		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	0,5	10,6
207	Cabinet	5,49	5,65	31,0	178	3	4	20	0,24	1,2	0,29	883	7,7	254,4
208	Cabinet	3,63	5,78	21,0		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	3,4	76,3
209	Cabinet	2,82	5,85	16,5		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	4,4	76,3
210	Cabinet	2,57	5,80	14,9		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	4,8	76,3
211	Cabinet	3,40	6,25	21,3	170	2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	3,4	76,3
212	Cabinet	2,96	6,05	17,9		2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	8,9	169,6
213	Cabinet	2,76	6,05	16,7		2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	9,6	169,6
214	Cabinet	2,90	6,05	17,5		2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	9,1	169,6
215	Cabinet	3,01	6,05	18,2	86	2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	8,8	169,6
216	Cabinet	3,30	6,05	20,0	46	2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	8,0	169,6
216a	Cabinet	2,68	5,82	15,6		2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	10,3	169,6
217	Cabinet	6,55	2,81	18,4		2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	8,7	169,6
	Etajul 3													
1	Coridor	49,64	3,65	141,2		7	4	20	0,56	1,2	0,67	883	4,0	593,6
1a	Cabinet	4,48	3,65	16,4	10	3	1	13	0,039	1,2	0,05	883	2,4	41,3
1b	Cabinet	3,10	3,30	10,2		1	1	36	0,036	1,2	0,04	883	3,5	38,2
	Tehnic	3,65	1,45	5,3					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
II	Ascensor	2,00	1,95	3,9					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
III	Ascensor	2,65	1,95	5,2					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0

III	Casa scării	2,85	6,41	18,3		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	0,5	10,6
301	Cabinet	2,86	6,10	17,4		2	1	13	0,026	1,2	0,03	883	1,5	27,6
302	Cabinet	2,80	6,10	17,1		2	1	13	0,026	1,2	0,03	883	1,5	27,6
303	Cabinet	3,23	6,10	19,7	41	2	1	13	0,026	1,2	0,03	883	1,3	27,6
303a	Cabinet	3,16	5,85	18,5	6	3	2	40	0,24	1,2	0,29	883	13,0	254,4
303b	Cabinet	2,64	5,90	15,6	100	2	4	20	0,16	1,2	0,19	883	10,3	169,6
303c	Cabinet	2,48	4,05	10,0		1	4	20	0,08	1,2	0,10	883	8,0	84,8
304	Cabinet	1,70	1,00	1,7		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	5,9	10,6
304a	Cabinet	1,70	1,25	2,1					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
305	Cabinet	4,07	5,80	23,6		3	2	40	0,24	1,2	0,29	883	10,2	254,4
I	Casa scării	3,20	6,60	21,1		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	0,5	10,6
306	Cabinet	3,10	4,75	14,7		2	1	13	0,026	1,2	0,03	883	1,8	27,6
307	Tehnic	1,30	1,00	1,3					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
307a	Tehnic	1,20	1,00	1,2					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
308	Cabinet	9,40	5,90	55,5		7	2	40	0,56	1,2	0,67	883	10,1	593,6
309	Cabinet	2,73	6,10	16,7	80	3	2	40	0,24	1,2	0,29	883	14,4	254,4
310	Cabinet	2,76	6,20	17,1		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	4,2	76,3
311	Cabinet	5,91	5,91	34,9	140	4	4	20	0,32	1,2	0,38	883	9,2	339,2
311a	Cabinet	6,15	5,18	31,9	80	3	4	20	0,24	1,2	0,29	883	7,5	254,4
312	Cabinet	3,56	1,95	6,9		1	2	40	0,08	1,2	0,10	883	11,5	84,8
312a	Cabinet	2,78	3,63	10,1	90	1	4	20	0,08	1,2	0,10	883	7,9	84,8
312b	Cabinet	2,83	3,65	10,3		1	4	20	0,08	1,2	0,10	883	7,7	84,8
312c	Coridor	4,80	2,30	11,0		1	2	40	0,08	1,2	0,10	883	7,2	84,8
313	Cabinet	6,10	4,78	29,2		4	4	20	0,32	1,2	0,38	883	11,0	339,2
313a	Cabinet	3,52	1,72	6,1		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	1,7	10,6
314	Cabinet	2,90	6,58	19,1		2	4	20	0,16	1,2	0,19	883	8,4	169,6
314a	Cabinet	3,15	5,85	18,4		1	4	20	0,08	1,2	0,10	883	4,3	84,8
	Etajul 4													
1	Coridor	49,75	3,54	176,1		8	2	40	0,64	1,2	0,77	883	3,6	678,4
1a	Cabinet	3,85	3,65	14,1		2	1	13	0,026	1,2	0,03	883	1,9	27,6

1b	Cabinet	3,10	3,60	11,2		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	1,2	13,8
2	WC	1,77	2,00	3,5		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	3,7	13,8
3	WC	3,00	2,55	7,7		1	4	20	0,08	1,2	0,10	883	10,5	84,8
4	WC	1,46	1,15	1,7		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	7,7	13,8
5	WC	1,40	1,00	1,4		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	9,3	13,8
6	Coridor	1,77	1,10	1,9		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	6,7	13,8
	Tehnic	3,65	1,45	5,3					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
II	Ascensor	2,00	1,95	3,9					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
III	Ascensor	2,65	1,95	5,2					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
III	Casa scării	2,85	6,41	18,3		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	0,5	10,6
401	Cabinet	2,96	6,22	18,4	86	2	4	20	0,16	1,2	0,19	883	8,7	169,6
402	Cabinet	2,40	6,29	15,1		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	4,8	76,3
403	Cabinet	3,30	6,12	20,2		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	3,6	76,3
404	Coridor	5,85	2,53	14,8		1	2	40	0,08	1,2	0,10	883	5,4	84,8
404a	Cabinet	2,90	2,72	7,9		1	2	40	0,08	1,2	0,10	883	10,1	84,8
405	Cabinet	12,10	3,20	38,7		4	2	40	0,32	1,2	0,38	883	8,3	339,2
405a	Cabinet	2,20	3,86	8,5		1	2	40	0,08	1,2	0,10	883	9,4	84,8
406	Cabinet	4,10	5,78	23,7	80	2	4	20	0,16	1,2	0,19	883	6,8	169,6
406a	Cabinet	1,86	2,10	3,9		1	4	20	0,08	1,2	0,10	883	20,5	84,8
406b	Cabinet	1,92	3,23	6,2		1	4	20	0,08	1,2	0,10	883	12,9	84,8
407	Cabinet	3,14	5,86	18,4		1	2	40	0,08	1,2	0,10	883	4,3	84,8
407a	Cabinet	2,57	4,16	10,7		1	2	40	0,08	1,2	0,10	883	7,5	84,8
407b	Coridor	2,57	1,91	4,9		1	2	40	0,08	1,2	0,10	883	16,3	84,8
408	Cabinet	2,60	5,88	15,3		2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	10,5	169,6
408a	Cabinet	3,40	4,74	16,1		1	1	36	0,036	1,2	0,04	883	2,2	38,2
408b	Cabinet	2,00	1,95	3,9		1	1	36	0,036	1,2	0,04	883	9,2	38,2
409	Cabinet	3,37	5,88	19,8	211	2	4	20	0,16	1,2	0,19	883	8,1	169,6
410	Cabinet	8,40	5,94	49,9		4	4	20	0,32	1,2	0,38	883	6,4	339,2
411	Cabinet	5,60	5,82	32,6		4	4	20	0,32	1,2	0,38	883	9,8	339,2
412a	Cabinet	3,45	5,80	20,0		2	4	20	0,16	1,2	0,19	883	8,0	169,6

412	Cabinet Special	2,74	5,73	15,7	150	2	4	20	0,16	1,2	0,19	883	10,2	169,6
413	Cabinet	6,55	2,90	19,0		2	4	20	0,16	1,2	0,19	883	8,4	169,6
	Etajul Tehnic													
1	Tehnic	42,00	16,00	672,0		2	1	60	0,12	1	0,12	883	0,2	106,0
	Sectiunea B													
	Subsol													
1	Depozit	4,85	6,05	29,3		2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	5,5	169,6
2	Depozit	13,34	8,65	105,4		4	2	40	0,32	1,2	0,38	883	3,0	339,2
3	Depozit	4,30	8,70	37,4		1	2	40	0,08	1,2	0,10	883	2,1	84,8
4	Tehnic	6,70	6,10	40,9		3	2	40	0,24	1,2	0,29	883	5,9	254,4
5	Atelier	9,70	5,80	56,3		3	2	40	0,24	1,2	0,29	883	4,3	254,4
6	Atelier	2,95	6,40	18,9		1	2	40	0,08	1,2	0,10	883	4,2	84,8
7	Atelier	2,88	6,40	18,4		1	2	40	0,08	1,2	0,10	883	4,3	84,8
8	Coridor	26,23	3,00	78,7		2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	2,0	169,6
9	Tehnic	6,07	3,80	23,1		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	0,4	10,6
10	Depozit	3,65	5,55	20,3		1	1	60	0,06	1	0,06	883	3,0	53,0
11	Coridor	6,45	11,12	71,7		1	4	20	0,08	1,2	0,10	883	1,1	84,8
12	Coridor	5,45	7,56	29,1		2	1	60	0,12	1	0,12	883	4,1	106,0
I	Casa scării	2,80	5,75	16,1					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
	Etajul 1													
1	Coridor	4,00	1,52	6,1		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	2,1	13,8
2	WC	2,30	1,00	2,3		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	4,3	10,6
3	WC	1,80	0,90	1,6		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	6,2	10,6
4	WC	1,40	1,60	2,2		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	4,5	10,6
5	WC	1,00	1,00	1,0		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	10,0	10,6
6	Coridor	1,65	1,96	3,2		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	3,1	10,6
7	Cabinet	5,47	6,02	32,9		3	1	36	0,108	1,2	0,13	883	3,3	114,5
7	Cabinet	2,73	6,02	16,4		1	1	36	0,036	1,2	0,04	883	2,2	38,2
8	Coridor	3,50	1,40	4,9		2	2	20	0,08	1,2	0,10	883	16,3	84,8
9	Cabinet	3,50	4,50	15,8		1	1	36	0,036	1,2	0,04	883	2,3	38,2

10	Cabinet	2,10	6,20	13,0		1	1	36	0,036	1,2	0,04	883	2,8	38,2
11	Cabinet	3,60	6,05	21,8		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	3,3	76,3
12	Cabinet	2,67	5,80	15,5		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	4,6	76,3
13..15	Cabinet	3,19	6,05	19,3		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	3,7	76,3
16	Cabinet	2,57	6,05	15,5		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	4,6	76,3
II	Casa scării	6,40	3,27	20,9		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	0,6	13,8
17	Coridor	2,85	1,70	4,8		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	2,1	10,6
18	Cabinet	3,38	4,80	16,2		1	1	20	0,02	1,2	0,02	883	1,2	21,2
19	Coridor	3,95	1,52	6,0		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	1,7	10,6
20	Cabinet	2,82	1,52	4,3		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	2,3	10,6
21	Cabinet	2,81	2,70	7,6		1	2	40	0,08	1,2	0,10	883	10,5	84,8
22	Cabinet	3,07	4,18	12,8		1	4	20	0,08	1,2	0,10	883	6,2	84,8
23	Cabinet	3,30	4,18	13,8	150	1	1	36	0,036	1,2	0,04	883	2,6	38,2
23	Coridor	3,30	1,52	5,0		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	2,0	10,6
24	Cabinet	8,25	6,25	51,6		6	1	36	0,216	1,2	0,26	883	4,2	229,0
25	Cabinet	3,06	4,40	13,5		1	1	36	0,036	1,2	0,04	883	2,7	38,2
26	Coridor	3,00	1,60	4,8					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
27	Coridor	3,10	1,33	4,1		1	1	20	0,02	1,2	0,02	883	4,9	21,2
28	Cabinet	3,10	4,40	13,6		1	1	36	0,036	1,2	0,04	883	2,6	38,2
29	Coridor	2,37	1,65	3,9		1	1	20	0,02	1,2	0,02	883	5,1	21,2
I	Casa scării	2,80	5,75	16,1		1	1	20	0,02	1,2	0,02	883	1,2	21,2
30	Cabinet	3,42	1,87	6,4		1	1	36	0,036	1,2	0,04	883	5,6	38,2
31	Coridor	2,15	1,55	3,3		1	1	20	0,02	1,2	0,02	883	6,0	21,2
32	Coridor	1,05	1,55	1,6					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
33	Cabinet	3,30	1,90	6,3		1	1	36	0,036	1,2	0,04	883	5,7	38,2
34	Coridor	36,56	3,58	108,1		8	1	20	0,16	1,2	0,19	883	1,5	169,6
35	Cabinet	3,30	3,20	10,6		1	2	40	0,08	1,2	0,10	883	7,6	84,8
36	Cabinet	3,30	3,58	11,8		1	1	36	0,036	1,2	0,04	883	3,0	38,2
37	Coridor	3,00	2,55	7,7		1	1	20	0,02	1,2	0,02	883	2,6	21,2
38	Cabinet	3,30	1,88	6,2		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	2,1	13,8

41	Coridor	3,70	7,25	13,1		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	1,0	13,8
	Etajul 2													
9	WC	2,80	1,60	4,5		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	2,9	13,8
10	WC	2,80	1,90	5,3		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	2,4	13,8
11	Tehnic	6,00	3,13	18,8		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	0,5	10,6
12	WC	3,30	2,55	8,4		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	1,5	13,8
13..15	WC	3,08	3,25	10,0		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	1,3	13,8
16	Coridor	47,41	3,52	166,9		7	2	40	0,56	1,2	0,67	883	3,4	593,6
17	Tehnic	3,03	1,60	4,8		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	2,1	10,6
218	Cabinet	3,03	4,20	12,7		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	5,7	76,3
219	Cabinet	3,25	5,84	19,0		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	3,8	76,3
220	Cabinet	3,10	6,03	18,7		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	3,9	76,3
221	Cabinet	2,62	6,10	16,0		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	4,5	76,3
222	Cabinet	2,70	6,10	16,5	400	2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	4,4	76,3
223	Cabinet	3,06	6,10	18,7	180	2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	3,9	76,3
224	Cabinet	2,82	5,84	16,5	90	2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	9,7	169,6
224a	Cabinet	2,43	4,33	10,5		1	4	20	0,08	1,2	0,10	883	7,6	84,8
224b	Cabinet	3,23	4,23	13,7		1	2	40	0,08	1,2	0,10	883	5,9	84,8
224c	Cabinet	3,13	4,21	13,2		1	2	40	0,08	1,2	0,10	883	6,1	84,8
224d	Cabinet	8,80	1,55	13,6		2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	11,7	169,6
II	Casa scării	6,40	3,27	20,9		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	0,6	13,8
225	Cabinet	3,04	6,10	18,5		3	2	40	0,24	1,2	0,29	883	12,9	254,4
226	Cabinet	3,08	6,10	18,8		3	2	40	0,24	1,2	0,29	883	12,8	254,4
227	Cabinet	3,00	4,80	14,4	150	2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	11,1	169,6
227a	Cabinet	2,71	3,77	10,2		2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	15,7	169,6
227b	Cabinet	3,17	5,77	18,3		3	2	40	0,24	1,2	0,29	883	13,1	254,4
227c	Cabinet	4,00	2,03	8,1		1	2	40	0,08	1,2	0,10	883	9,9	84,8
228	Cabinet	2,63	6,18	16,3		3	4	20	0,24	1,2	0,29	883	14,8	254,4
229	Cabinet	2,90	6,18	17,9	450	2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	4,0	76,3
230	Cabinet	2,18	6,18	13,5		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	5,3	76,3

	Etajul 3													
2..4	WC	3,08	2,35	7,2		1	1	20	0,02	1,2	0,02	883	2,8	21,2
5	WC	3,08	3,40	10,5		2	1	13	0,026	1,2	0,03	883	2,5	27,6
6	Tehnic	2,30	2,40	5,5					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
7	Tehnic	2,92	2,10	6,1					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
8	Coridor	37,73	3,35	126,4		5,5	2	40	0,44	1,2	0,53	883	3,5	466,4
315	Cabinet	6,40	5,25	33,6		5	1	36	0,18	1,2	0,22	883	5,4	190,8
315a	Cabinet	2,80	2,90	8,1		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	1,6	13,8
316	Cabinet	2,80	2,67	7,5		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	1,7	13,8
316a	Cabinet	3,00	6,00	18,0		3	4	20	0,24	1,2	0,29	883	13,3	254,4
317	Cabinet	2,74	6,10	16,7		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	4,3	76,3
318	Cabinet	3,01	6,10	18,4		2	4	20	0,16	1,2	0,19	883	8,7	169,6
319	Cabinet	5,87	6,00	35,2	106	3	4	20	0,24	1,2	0,29	883	6,8	254,4
319a	Tehnic	1,64	2,42	4,0		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	2,5	10,6
320	Cabinet Special	2,82	3,22	9,1	236	1	1	36	0,036	1,2	0,04	883	4,0	38,2
320a	Cabinet	2,58	3,28	8,5	280	1	1	36	0,036	1,2	0,04	883	4,3	38,2
320b	Coridor	3,86	2,70	10,4		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	1,2	13,8
320c	Cabinet	3,20	6,10	19,5		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	3,7	76,3
II	Casa scării	6,40	3,27	20,9		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	0,6	13,8
321	Cabinet	3,00	6,00	18,0		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	4,0	76,3
322	Cabinet	3,00	6,10	18,3		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	3,9	76,3
322a	Cabinet	2,62	5,58	14,6		2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	10,9	169,6
323	Cabinet	3,15	6,20	19,5	260	2	2	20	0,08	1,2	0,10	883	4,1	84,8
324	Cabinet	2,85	6,15	17,5		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	4,1	76,3
325	Cabinet	2,80	6,15	17,2		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	4,2	76,3
326	Cabinet	3,10	6,15	19,1		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	3,8	76,3
327	Cabinet	2,90	6,15	17,8		2	4	20	0,16	1,2	0,19	883	9,0	169,6
327a	Cabinet	3,53	2,40	8,5		1	2	20	0,04	1,2	0,05	883	4,7	42,4
327b	Cabinet	3,53	3,30	11,6		1	4	20	0,08	1,2	0,10	883	6,9	84,8
10	Coridor	2,00	6,00	12,0		3	2	20	0,12	1,2	0,14	883	10,0	127,2

	Etajul 4													
7	WC	3,30	1,85	6,1		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	1,6	10,6
8	WC	0,96	1,90	1,8		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	5,5	10,6
9	WC	1,10	1,00	1,1		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	9,1	10,6
10	WC	1,10	1,00	1,1		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	9,1	10,6
11	Coridor	2,00	7,20	14,4		2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	11,1	169,6
12	WC	3,30	2,55	8,4		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	1,2	10,6
13..15	WC	3,08	3,20	9,9		2	1	10	0,02	1,2	0,02	883	2,0	21,2
16	Coridor	35,91	3,52	139,4		6	2	40	0,48	1,2	0,58	883	3,4	508,8
17	Tehnic	2,90	2,20	6,4		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	1,6	10,6
414	Cabinet	3,70	4,38	16,2		1	4	20	0,08	1,2	0,10	883	4,9	84,8
415	Cabinet	8,48	5,86	49,7	500	5	1	36	0,18	1,2	0,22	883	3,6	190,8
416	Cabinet	3,10	3,84	11,9		2	1	20	0,04	1,2	0,05	883	3,4	42,4
417	Coridor	3,10	2,10	6,5		1	1	20	0,02	1,2	0,02	883	3,1	21,2
417b	Cabinet special	2,60	5,85	15,2	700	2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	4,7	76,3
417a	Cabinet	8,43	5,97	50,3	340	3	1	36	0,108	1,2	0,13	883	2,1	114,5
418	Coridor	2,98	2,01	6,0		1	1	20	0,02	1,2	0,02	883	3,3	21,2
418a	Cabinet	2,98	3,46	10,3		2	2	40	0,16	1,2	0,19	883	15,5	169,6
419	Cabinet	2,98	5,60	16,7		2	2	20	0,08	1,2	0,10	883	4,8	84,8
II	Casa scării	6,40	3,27	20,9		1	2	20	0,04	1,2	0,05	883	1,9	42,4
420	Cabinet	3,75	1,87	7,0	225	1	4	20	0,08	1,2	0,10	883	11,4	84,8
420a	Cabinet	3,85	3,97	15,3		2	4	20	0,16	1,2	0,19	883	10,5	169,6
421	Cabinet	4,60	5,98	27,5		4	4	20	0,32	1,2	0,38	883	11,6	339,2
422	Cabinet	3,33	6,13	20,4		2	4	20	0,16	1,2	0,19	883	7,8	169,6
423	Cabinet	2,85	5,86	16,7	289	2	4	20	0,16	1,2	0,19	883	9,6	169,6
424	Cabinet	3,10	6,68	20,7		2	4	20	0,16	1,2	0,19	883	7,7	169,6
425	Cabinet	3,05	6,59	20,1	243	2	4	20	0,16	1,2	0,19	883	8,0	169,6
426	Cabinet	3,30	6,06	20,0		2	1	36	0,072	1,2	0,09	883	3,6	76,3
	Etajul Tehnic													
1	Tehnic	36,00	16,00	576,0		2	1	60	0,12	1	0,12	883	0,2	106,0

	Galeria de deplasare													
	Subsol													
1	Tehnic	2,50	11,10	27,8					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
2	Tehnic	2,50	20,00	50,0					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
3	Tehnic	4,30	9,00	38,7					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
4	Tehnic	1,70	6,00	10,2					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
5	Tehnic	1,70	2,60	4,4					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
	Etajul 1													
1	Galeria de deplasare	2,50	4,05	10,1					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
2	Galeria de deplasare	2,50	31,20	78,0					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
3	Vestiar	3,95	9,00	35,6					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
4	WC	1,30	1,00	1,3					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
5	Tehnic	1,30	1,00	1,3					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
6	Coridor	1,72	2,55	4,4					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
	Sectiunea C													
	Subsol													
1	Tehnic	24,35	8,87	216,0					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
	Etajul 1													
1	Vestiar	4,87	5,42	26,4					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
2	Vestiar	4,85	2,87	13,9					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
3	Bazin	19,25	8,91	171,5					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
	Garaj 1													
1	Tehnic	2,60	4,82	12,5		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	0,8	10,6
2	Tehnic	1,40	1,00	1,4		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	7,1	10,6
3	Tehnic	2,50	3,92	8,4		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	1,2	10,6
4	Boxă	2,40	9,00	21,6		2	1	10	0,02	1,2	0,02	883	0,9	21,2
5	Boxă	5,50	9,00	49,5		4	1	10	0,04	1,2	0,05	883	0,8	42,4
6	Boxă	5,50	9,00	49,5		4	1	10	0,04	1,2	0,05	883	0,8	42,4
	Consumul anual total de energie pentru iluminat până la renovare													30612

Tabelul 39. Aporturi anuale de căldură de la echipament până la renovare

Nr.	Dispozitive electrice (sau grup de dispozitive)*	Putere [W]	Ore de operare în timpul sezonului de încălzire [h]	Coefficientul de utilizare în timpul sezonului de răcire	Aporturi anuale de căldură [kWh/an]
1	Ocupanți	29790	1904		56728
2	Aparate electrice	22899	1904		43606
3	Iluminat	9321	883		8233
	Aporturi anuale totale de căldură de la echipament				108568

Tabelul 40. Consumul de energie termică

Energie Termică		Anul 2023			Anul 2024			Anul 2025			Media pentru ultimii 3 ani (consum de referință)		
Nr.	Perioada	Consum	Cheltuieli	Tarif	Consum	Cheltuieli	Tarif	Consum	Cheltuieli	Tarif	Consum	Cheltuieli	Tarif
		[Gcal]	[lei]	[Lei/Gcal]	[Gcal]	[lei]	[Lei/Gcal]	[Gcal]	[lei]	[Lei/Gcal]	[kWh]	[lei]	[Lei/kWh]
1	Ianuarie	82,85	388258	4686,00	83,45	321958	3858,00	80,92	196359	2426,72	95840	210238	2,19
2	Februarie	85,69	401532	4686,00	67,13	258978	3858,00	100,52	256439	2551,20	98209	215434	2,19
3	Martie	76,72	359505	4686,00	75,41	261719	3470,63	55,78	142300	2551,20	80598	176803	2,19
4	Aprilie							43,77	111677	2551,20	16970	37226	2,19
5	Mai										0	0	2,19
6	Iunie										0	0	2,19
7	Iulie										0	0	2,19
8	August										0	0	2,19
9	Septembrie										0	0	2,19
10	Octombrie							24,97	63697		9679	21232	2,19
11	Noiembrie	37,26	159227	4273,20	75,88	165635	2182,80	37,16	94815	2551,20	58270	127822	2,19
12	Decembrie	86,27	368649	4273,20	80,46	175621	2182,80	83,18	212210	2551,20	96881	212521	2,19
TOTAL		368,79	1677170		382,33	1183911		426,30	1077497		456446	1001276	

Tabelul 41. Consumul de energie electrică

Energie Electrică		Anul 2023			Anul 2024			Anul 2025			Media pentru ultimii 3 ani (valoarea de referință)		
Nr.	Perioada	Consum	Cheltuieli	Tarif	Consum	Cheltuieli	Tarif	Consum	Cheltuieli	Tarif	Consum	Cheltuieli	Tarif
		[kWh]	[lei]	[Lei/kWh]	[kWh]	[lei]	[Lei/kWh]	[kWh]	[lei]	[Lei/kWh]	[kWh]	[lei]	[Lei/kWh]
1	Ianuarie	11471	52858	4,61	14847	51311	3,46	11806	58736	4,98	12708	71368	5,616
2	Februarie	11219	51697	4,61	12262	42377	3,46	11693	65668	5,62	11725	65846	5,616
3	Martie	10543	48582	4,61	12518	43049	3,44	10696	60069	5,62	11252	63193	5,616
4	Aprilie	15345	67837	4,42	12752	43459	3,41	9549	53627	5,62	12549	70473	5,616
5	Mai	12116	52050	4,30	10500	35784	3,41	11304	63483	5,62	11307	63498	5,616
6	Iunie	9648	41448	4,30	10533	35896	3,41	9408	52835	5,62	9863	55391	5,616
7	Iulie	10496	41231	3,93	13276	45245	3,41	12153	68251	5,62	11975	67252	5,616
8	August	12178	46764	3,84	11156	38020	3,41	9628	46214	4,80	10987	61705	5,616
9	Septembrie	8102	31112	3,84	10136	34543	3,41	9529	45739	4,80	9256	51980	5,616
10	Octombrie	12594	48361	3,84	13379	45596	3,41	15053	72254	4,80	13675	76801	5,616
11	Noiembrie	14656	53090	3,62	11687	39829	3,41	17407	83554	4,80	14583	81900	5,616
12	Decembrie	12441	42996	3,46	12612	42982	3,41	14126	67805	4,80	13060	73343	5,616
TOTAL		140809	578026		145658	498091		142352	738236		142940	802749	

Tabelul 46. Consumul de apă rece menajeră

ARM		Anul 2023			Anul 2024			Anul 2025			Media pentru ultimii 3 ani (valoarea de referință)		
Nr.	Perioada	Consum	Cheltuieli	Tarif	Consum	Cheltuieli	Tarif	Consum	Cheltuieli	Tarif	Consum	Cheltuieli	Tarif
		[m ³]	[lei]	[Lei/m ³]	[m ³]	[lei]	[Lei/m ³]	[m ³]	[lei]	[Lei/m ³]	[m ³]	[lei]	[Lei/m ³]
1	Ianuarie	256	7263	28,37	281	7972	28,37	244	6922	28,37	260	8422	32,35
2	Februarie	212	6014	28,37	310	8795	28,37	277	7858	28,37	266	8616	32,35
3	Martie	205	5816	28,37	251	7121	28,37	224	6355	28,37	227	7333	32,35
4	Aprilie	176	4993	28,37	257	7291	28,37	240	6809	28,37	224	7258	32,35
5	Mai	371	10525	28,37	229	6497	28,37	249	7263	29,17	283	9156	32,35
6	Iunie	244	6922	28,37	297	8426	28,37	270	8735	32,35	270	8746	32,35
7	Iulie	338	9589	28,37	413	11717	28,37	278	8994	32,35	343	11097	32,35
8	August	223	6327	28,37	253	7178	28,37	247	7991	32,35	241	7797	32,35
9	Septembrie	220	6241	28,37	275	7802	28,37	223	7215	32,35	239	7743	32,35
10	Octombrie	260	7376	28,37	238	6752	28,37	236	7635	32,35	245	7915	32,35
11	Noiembrie	276	7830	28,37	240	6809	28,37	232	7506	32,35	249	8066	32,35
12	Decembrie	193	5475	28,37	229	6497	28,37	194	6276	32,35	205	6643	32,35
TOTAL		2974	84372		3273	92855		2914	89559		3054	98792	

Tabelul 42. Calculul bilanțurilor și indicatorilor energetici la implementarea soluțiile S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7

Descriere		Unitate	Izolare pereți	Constr. și izolare acoperiș	Izolare planșeu peste subsol	Schimbare ferestre și uși	Modernizare sistem intern	Izolare conducte distribuție	Montare PTI
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
Indicatori de calcul									
Temperatura medie interioară pe parcursul sezonului de încălzire în timpul orelor de operare (standardizată)	t_{int}	[°C]	20	20	20	20	20	20	18,9
Temperatura celor mai reci 5 zile calendaristice (temperatura utilizată pentru dimensionarea sistemelor, conform SNIP 2.01.01-82)	t_{ext}	[°C]	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18
Temperatura de calcul pentru pod cald/acoperiș plat	$t_{p,ext}/t_{p,int}$	[°C]	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18
Temperatura de calcul pentru subsol	$t_{s,int}$	[°C]	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9
Durata sezonului de încălzire (conform NCM M.01.02:2016, Anexa A)	Z_{ht}	[zile]	191	191	191	191	191	191	191
Temperatura exterioară medie pe parcursul sezonului de încălzire (conform NCM M.01.02:2016, Anexa A)	$t_{av,ext}$	[°C]	1	1	1	1	1	1	1
Ore de lucru pe zi		[ore/zi]	11	11	11	11	11	11	11
Indicatorul grade-zi pentru perioada de încălzire	D_d	[°C*zile]	2082	2074	2144	2012	2164	2164	1955
Indicatori geometrici de calcul									
Suprafața totală pereților exteriori	$A_{sum,e}$	[m ²]	8915	8915	8915	8915	8915	8915	8915
suprafața pereți exteriori	A_{PE1}	[m ²]	3224	3224	3224	3224	3224	3224	3224
suprafața pereți soclu	A_{PE2}	[m ²]	486	486	486	486	486	486	486
suprafața pereți în contact cu sol	A_{PE3}	[m ²]	610	610	610	610	610	610	610
suprafața ferestre exterioare PVC	A_{FE1}	[m ²]	599	599	599	824	599	599	599
suprafața ferestre exterioare lemn	A_{FE2}	[m ²]	176	176	176	0	176	176	176
suprafața ferestre exterioare aluminiu	A_{FE3}	[m ²]	49	49	49	0	49	49	49
suprafața ferestre exterioare bloc sticlă	A_{FE4}	[m ²]	0	0	0	0	0	0	0
suprafața goluri subsol	A_{FE5}	[m ²]	0	0	0	0	0	0	0
suprafața uși exterioare PVC	A_{UE1}	[m ²]	38	38	38	82	38	38	38
suprafața uși exterioare lemn	A_{UE2}	[m ²]	9	9	9	0	9	9	9
suprafața uși exterioare metal	A_{UE3}	[m ²]	35	35	35	0	35	35	35

suprafața uși aluminiu tip vechi	A_{UE4}	[m ²]	0	0	0	0	0	0	0
.....	A_{UE5}	[m ²]	0	0	0	0	0	0	0
suprafața planșeu tavan acoperiș Piramidal	A_{TPir}	[m ²]	529	529	529	529	529	529	529
suprafața planșeu acoperiș Plat	A_{TPlat}	[m ²]	1315	1315	1315	1315	1315	1315	1315
suprafața planșeu peste subsol	A_{PS}	[m ²]	1519	1519	1519	1519	1519	1519	1519
suprafața planșeu peste sol	A_S	[m ²]	327	327	327	327	327	327	327
Suprafața net încălzită	A_H	[m ²]	5185	5185	5185	5185	5185	5185	5185
Suprafața încăperilor de activitate	A_i	[m ²]							
Volumul încălzit	V_H	[m ³]	15857	15857	15857	15857	15857	15857	15857
Indicele vitrării fațadei clădirii	p								
Indicele de calcul al compacității clădirii de locuit	$k_{des,e}$								
Indicatori energetici									
Indicatori termotehnici									
Rezistența termică medie ponderată a suprafețelor de transfer de căldură	R_{r0}	[m ² ·°C/W]							
Rezistența termică pereți exteriori	R_{PE1}	[m ² ·°C/W]	2,62	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24
Rezistența termică soclu	R_{PE2}	[m ² ·°C/W]	2,62	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Rezistența termică în contact cu solul	R_{PE3}	[m ² ·°C/W]	0,87	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Rezistența termică ferestre exterioare PVC	R_{FE1}	[m ² ·°C/W]	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
Rezistența termică ferestre exterioare lemn	R_{FE2}	[m ² ·°C/W]	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Rezistența termică ferestre exterioare aluminiu	R_{FE3}	[m ² ·°C/W]	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Rezistența termică ferestre exterioare bloc sticlă	R_{FE4}	[m ² ·°C/W]	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
Rezistența termică goluri subsol	R_{FE5}	[m ² ·°C/W]	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Rezistența termică uși exterioare PVC	R_{UE1}	[m ² ·°C/W]	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Rezistența termică uși exterioare lemn	R_{UE2}	[m ² ·°C/W]	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
Rezistența termică uși exterioare metal	R_{UE3}	[m ² ·°C/W]	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
Rezistența termică uși aluminiu tip vechi	R_{UE4}	[m ² ·°C/W]	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Rezistența termică uși	R_{UE5}	[m ² ·°C/W]	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Rezistența termică acoperiș planșeu tavan acoperiș Piramidal	R_{TPir}	[m ² ·°C/W]	0,96	4,88	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
Rezistența termică acoperiș Plat	R_{TPlat}	[m ² ·°C/W]	0,98	5,54	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Rezistența termică planșeu peste subsol	R_{PS}	[m ² ·°C/W]	0,73	0,73	0,88	0,73	0,73	0,73	0,73

Rezistența termică planșeu peste sol	R_s	$[m^2 \cdot ^\circ C/W]$	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Coefficientul n pentru acoperiș conform tab.3 SNiP II-3	n_1		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Coefficientul n pentru acoperiș conform tab.3 SNiP II-3	n_2		0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,27
Coefficientul B pentru instituții de învățământ	B		1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
Coefficientul global de transfer de căldură prin anvelopă	$K_{tr,m}$	$[W/(m^2 \cdot ^\circ C)]$	0,59	0,49	0,94	0,96	0,97	0,97	0,97
Permeabilitatea anvelopei exterioare	G_m	$[kg/(m^2 \cdot h)]$							
pereți verticali fațadă lungime	$G_{m,PE}$	$[kg/(m^2 \cdot h)]$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
pereți verticali fațadă lățime	$G_{m,PE}$	$[kg/(m^2 \cdot h)]$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
ferestre și uși exterioare	$G_{m,FE,UE}$	$[kg/(m^2 \cdot h)]$	5	5	5	5	5	5	5
planșeu pod	$G_{m,T}$	$[kg/(m^2 \cdot h)]$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
planșeu peste subsol	$G_{m,SP}$	$[kg/(m^2 \cdot h)]$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Numărul de schimburi de aer	n_a	1/h	0,729	0,729	0,729	0,729	0,729	0,729	0,729
Capacitatea termică specifică a aerului infiltrat	c_p	$kJ/(kg \cdot ^\circ C)$	1	1	1	1	1	1	1
Coefficientul β_v	β_v		0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Densitatea medie a aerului infiltrat	$\zeta_{a,ht}$	kg/m^3	1,384	1,384	1,384	1,384	1,384	1,384	1,384
Coefficient k	k		0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Coefficientul global de transfer de căldură prin infiltrații	$K_{inf,m}$	$[W/(m^2 \cdot ^\circ C)]$	0,342	0,342	0,342	0,342	0,342	0,342	0,342
Coefficientul global de transfer de căldură total	K_m	$[W/(m^2 \cdot ^\circ C)]$	0,931	0,835	1,285	1,303	1,310	1,310	1,310
Durata sezonului de încălzire	T	ore/an	4176	4176	4224	4128	4224	4224	1955
Fluxul termic prin infiltrație	Q_{inf}	kW	197,3	197,3	197,3	102,4	197,3	197,3	191,6
Fluxul termic total în condiții normale	Q_0	kW	469,1	478,2	533,1	441,3	537,3	537,3	520,5
Randamentul de transmisie pentru instalații	η_r		0,88	0,88	0,88	0,88	0,98	0,88	0,88
Randamentul de distribuție	η_d		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,97	0,95

Descriere		Unitate	Izolare pereți	Constr. și izolare acoperiș	Izolare planșeu peste subsol	Schimbare ferestre și uși	Modernizare sistem intern	Izolare conducte distribuție	Montare PTI
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
BILANȚUL TERMOENERGETIC AL CLĂDIRII									
Pierderile totale prin anvelopa clădirii	Q_L	kWh/an	1103315	1092789	1181010	1021939	1210807	1210807	1118965
Aporturile interne de energie termică	Q_{int}	kWh/an	107335	107335	108568	106101	108568	108568	105484
Aporturile solare de energie termică	Q_s	kWh/an	65869	65869	66896	64843	66896	66896	64330
Pierderile sistemului de transmisie	Q_{em}	kWh/an	150452	149017	161047	139355	24710	165110	152586
Pierderile sistemului de distribuție	Q_d	kWh/an	59567	62444	64841	61468	63073	38487	61501
Pierderile sistemului de ventilație mecanică funcțională	Q_{VM}	kWh/an	0	0	0	0	0	0	0
Energia recuperată din instalația de încălzire	Q_{rhh}	kWh/an	36503	36503	36922	36083	36922	36922	36750
Energia recuperată din instalația ACM	Q_{rhw}	kWh/an	4799	4799	4854	4743	4854	4854	4846
Pierderile prin cazan	Q_c	kWh/an	0	0	0	0	0	0	0
Energia produsă de pompa de căldură Aer-Apă	Q_{pesh}	kWh/an							
Consumul de energie termică a clădirii	$Q_{h,y}$	kWh/an	1098828	1089744	1189658	1010992	1081350	1197164	1121642
Indicatori termoenergetici al clădirii									
Consumul specific NORMAT de energie termică a clădirii	$q_{h,y}$	kWh/(m ² ·an)	212	210	229	195	209	231	216
Consumul specific NORMAT de energie termică a clădirii	$q_{h,v}$	kWh/(m ³ ·an)	69	69	75	64	68	75	71
Economii anuale NORMATE de energie termică per soluție sau pachet de soluții	$\Delta E_{Q,an}$	kWh/an	122922	132007	32093	210758	140400	24586	100108
Economii anuale NORMATE de energie termică per soluție sau pachet de soluții	$\Delta E_{Q,an}$	%/an	10,1%	10,8%	2,6%	17,3%	11,5%	2,0%	8,2%
Economii anuale REALE de energie termică per soluție sau pachet de soluții	$\Delta E_{Q,an}$	kWh/an	-603598	-594513	-694427	-515761	-586120	-701934	-626412
Economii anuale REALE de energie termică per soluție sau pachet de soluții	$\Delta E_{Q,an}$	%/an	-121,9%	-120,0%	-140,2%	-104,1%	-118,4%	-141,7%	-126,5%
Reducerea Reală de emisii de CO ₂	ΔE_{CO_2}	kg/an	-167196,6	-164680,1	-192356,3	-142865,9	-162355,2	-194435,6	-173516,0
Indicele Real de emisii echivalent CO ₂	I_{CO_2}		58,7	58,2	63,6	54,0	57,8	64,0	59,9

Descriere		Unitate	Izolare pereți	Constr. și izolare acoperiș	Izolare planșeu peste subsol	Schimbare ferestre și uși	Modernizare sistem intern	Izolare conducte distribuție	Montare PTI
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
BILANȚUL TERMOENERGETIC AL ACM									
Necesarul de căldură pentru prepararea apei calde de consum	Q_{ac}	kWh/an	26380	26380	26380	26380	26380	26380	26380
Pierderea de căldură datorată furnizării/utilizării la consumator a apei calde la temperatură diferită de temperatura nominală de calcul	$Q_{ac,c}$	kWh/an	75	75	75	75	75	75	75
Pierderile de căldură prin sistemul de distribuție apă caldă de consum	Q_{acd}	kWh/an	3463	3463	3463	3463	3463	3463	3558
Energia produsă de pompa de căldură Aer-Apă	$Q_{pc,ACM}$	kWh/an							
Consumul de energie pentru prepararea apei calde de consum	Q_{acc}	kWh/an	29918	29918	29918	29918	29918	29918	30013
Consumul anual specific	q_{acc}	kWh/(m² an)	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8
Economii anuale REALE de energie per soluție sau pachet de soluții	$\Delta Q_{ACM,an}$	kWh/an	0	0	0	0	0	0	-95
Economii anuale REALE de energie per soluție sau pachet de soluții	$\Delta Q_{ACM,an}$	%/an	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-0,3%
Reducerea de emisii de CO ₂	ΔE_{CO_2}	kg/an	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-26,2
Indicele de emisii echivalent CO ₂	I_{CO_2}		1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6

Descriere		Unitate	Izolare pereți	Constr. și izolare acoperiș	Izolare planșeu peste subsol	Schimbare ferestre și uși	Modernizare sistem intern	Izolare conducte distribuție	Montare PTI
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
BILANTUL ELECTROENERGETIC AL CLĂDIRII									
Iluminat	W_{il}	kWh/an	30612	30612	30612	30612	30612	30612	30612
Apa caldă menajeră	W_{acm}	kWh/an	29918	29918	29918	29918	29918	29918	29918
Echipament	W_{echip}	kWh/an	69859	69859	69859	69859	69859	69859	69859
Răcire	W_{sr}	kWh/an	11962	11962	11962	11962	11962	11962	11962
Ventilare	W_{vm}	kWh/an	0	0	0	0	0	0	0
Centrala Termică Individuală nr.1	W_{CT1}	kWh/an	0	0	0	0	0	0	8478
Centrala Termică Individuală nr.2	W_{CT2}	kWh/an	0	0	0	0	0	0	0
Încalzire electrică	W_{inc}	kWh/an	0	0	0	0	0	0	0
Tranzit energie electrică	W_{tranz}	kWh/an	0	0	0	0	0	0	0
Încalzire cu Pompa de căldură	$W_{PC,h}$	kWh/an	0	0	0	0	0	0	0
ACM produsă cu Pompa de căldură	$W_{PC,ACM}$	kWh/an	0	0	0	0	0	0	0
Producerea energiei electrice PV-fotovoltaică	W_{PV}	kWh/an	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL CONSUM	$W_{ee,cons}$	kWh/an	142352	142352	142352	142352	142352	142352	150829
Indicatori electroenergetici al clădirii									
Consumul specific de energie electrică pentru Iluminat	w_{il}	kWh/(m ² ·an)	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
Consumul specific de energie electrică pentru ACM	w_{ACM}	kWh/(m ² ·an)	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8
Consumul specific de energie electrică pentru Echipament	w_{echip}	kWh/(m ² ·an)	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Consumul specific de energie electrică pentru Răcire	w_{sr}	kWh/(m ² ·an)	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
Consumul specific de energie electrică pentru Ventilare	w_{VM}	kWh/(m ² ·an)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Consumul specific de energie electrică pentru producerea Energiei Termice	w_{hy}	kWh/(m ² ·an)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6
Consumul specific de energie electrică pentru Încalzire electrică	$w_{h,el}$	kWh/(m ² ·an)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Consumul specific de energie electrică pentru încălzire cu Pompă de căldură	$w_{h,pc}$	kWh/(m ² ·an)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Consumul specific de energie electrică pentru producere ACM cu Pompă de căldură	$w_{ACM,pc}$	kWh/(m ² ·an)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Producerea specific de energie electrică cu PV	w_{PV}	kWh/(m ² ·an)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Consumul specific de energie electrică	$w_{ee,y}$	kWh/(m²·an)	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	27,5	29,1
Economii anuale REALE de energie electrică per soluție sau pachet de soluții	$\Delta W_{ee,an}$	kWh/an	0	0	0	0	0	0	-8477
Economii anuale REALE de energie electrică per soluție sau pachet de soluții	$\Delta W_{ee,an}$	%/an	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	-6,0%
Reducerea de emisii de CO ₂	ΔE_{CO_2}	kg/an	0	0	0	0	0	0	-2331
Indicele de emisii echivalent CO ₂	I_{CO_2}	tco2/(m²·an)	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	8,0

Tabelul 43. Calculul bilanțurilor și indicatorilor energetici la implementarea soluțiilor S8, S9 și pachetelor de soluții P1, P2, P3, P4

Descriere		Unitate	Iluminat interior	Panouri fotovoltaice	Pachet soluții P1	Pachet soluții P2	Pachet soluții P3	Pachet soluții P3
			S8	S9	(S1+S2+S3+S4)	(S5+S6+S7)	(S1+S2+S3+S4+S5+S6+S7+S8)	(S1+S2+S3+S4+S5+S6+S7+S8+S9)
Indicatori de calcul								
Temperatura medie interioară pe parcursul sezonului de încălzire în timpul orelor de operare (standardizată)	t_{int}	[°C]	20	20	20	18,9	18,9	18,9
Temperatura celor mai reci 5 zile calendaristice (temperatura utilizată pentru dimensionarea sistemelor, conform SNIP 2.01.01-82)	t_{ext}	[°C]	-18	-18	-18	-18	-18	-18
Temperatura de calcul pentru pod cald/acoperiș plat	$t_{p,ext}/t_{p,int}$	[°C]	-18	-18	-18	-18	-18	-18
Temperatura de calcul pentru subsol	$t_{s,int}$	[°C]	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9
Durata sezonului de încălzire (conform NCM M.01.02:2016, Anexa A)	Z_{ht}	[zile]	191	191	191	191	191	191
Temperatura exterioară medie pe parcursul sezonului de încălzire (conform NCM M.01.02:2016, Anexa A)	$t_{av,ext}$	[°C]	1	1	1	1	1	1
Ore de lucru pe zi		[ore/zi]	11	11	11	11	11	11
Indicatorul grade-zi pentru perioada de încălzire	D_d	[°C*zile]	2128	2128	1714	1955	1493	0
Indicatori geometrici de calcul								
Suprafața totală pereților exteriori	$A_{sum,e}$	[m ²]	8915	8915	8915	8915	8915	8915
suprafața pereți exteriori	A_{PE1}	[m ²]	3224	3224	3224	3224	3224	3224
suprafața pereți soclu	A_{PE2}	[m ²]	486	486	486	486	486	486
suprafața pereți în contact cu sol	A_{PE3}	[m ²]	610	610	610	610	610	610
suprafața ferestre exterioare PVC	A_{FE1}	[m ²]	599	599	824	599	824	824
suprafața ferestre exterioare lemn	A_{FE2}	[m ²]	176	176	0	176	0	0
suprafața ferestre exterioare aluminiu	A_{FE3}	[m ²]	49	49	0	49	0	0
suprafața ferestre exterioare bloc sticlă	A_{FE4}	[m ²]	0	0	0	0	0	0
suprafața goluri subsol	A_{FE5}	[m ²]	0	0	0	0	0	0
suprafața uși exterioare PVC	A_{UE1}	[m ²]	38	38	82	38	82	82
suprafața uși exterioare lemn	A_{UE2}	[m ²]	9	9	0	9	0	0
suprafața uși exterioare metal	A_{UE3}	[m ²]	35	35	0	35	0	0

suprafața uși aluminiu tip vechi	A_{UE4}	[m ²]	0	0	0	0	0	0
.....	A_{UE5}	[m ²]	0	0	0	0	0	0
suprafața planșeu tavan acoperiș Piramidal	A_{TPir}	[m ²]	529	529	529	529	529	529
suprafața planșeu acoperiș Plat	A_{TPlat}	[m ²]	1315	1315	1315	1315	1315	1315
suprafața planșeu peste subsol	A_{PS}	[m ²]	1519	1519	1519	1519	1519	1519
suprafața planșeu peste sol	A_S	[m ²]	327	327	327	327	327	327
Suprafața net încălzită	A_H	[m ²]	5185	5185	5185	5185	5185	5185
Suprafața încăperilor de activitate	A_i	[m ²]						
Volumul încălzit	V_H	[m ³]	15857	15857	15857	15857	15857	15857
Indicele vitrării fațadei clădirii	p							
Indicele de calcul al compacității clădirii de locuit	$k_{des,c}$							
Indicatori energetici								
Indicatori termotehnici								
Rezistența termică medie ponderată a suprafețelor de transfer de căldură	$R_{f,0}$	[m ² ·°C/W]						
Rezistența termică pereți exteriori	R_{PE1}	[m ² ·°C/W]	1,24	1,24	2,62	1,24	2,62	2,62
Rezistența termică soclu	R_{PE2}	[m ² ·°C/W]	0,66	0,66	2,62	0,66	2,62	2,62
Rezistența termică în contact cu solul	R_{PE3}	[m ² ·°C/W]	0,94	0,94	0,87	0,94	0,87	0,87
Rezistența termică ferestre exterioare PVC	R_{FE1}	[m ² ·°C/W]	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
Rezistența termică ferestre exterioare lemn	R_{FE2}	[m ² ·°C/W]	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Rezistența termică ferestre exterioare aluminiu	R_{FE3}	[m ² ·°C/W]	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Rezistența termică ferestre exterioare bloc sticlă	R_{FE4}	[m ² ·°C/W]	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
Rezistența termică goluri subsol	R_{FE5}	[m ² ·°C/W]	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Rezistența termică uși exterioare PVC	R_{UE1}	[m ² ·°C/W]	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Rezistența termică uși exterioare lemn	R_{UE2}	[m ² ·°C/W]	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
Rezistența termică uși exterioare metal	R_{UE3}	[m ² ·°C/W]	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
Rezistența termică uși aluminiu tip vechi	R_{UE4}	[m ² ·°C/W]	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Rezistența termică uși	R_{UE5}	[m ² ·°C/W]	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Rezistența termică acoperiș planșeu tavan acoperiș Piramidal	R_{TPir}	[m ² ·°C/W]	0,96	0,96	4,88	0,96	4,88	4,88
Rezistența termică acoperiș Plat	R_{TPlat}	[m ² ·°C/W]	0,98	0,98	5,54	0,98	5,54	5,54

Rezistența termică planșeu peste subsol	R_{pS}	$[m^2 \cdot ^\circ C/W]$	0,73	0,73	0,88	0,73	0,88	0,88
Rezistența termică planșeu peste sol	R_S	$[m^2 \cdot ^\circ C/W]$	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Coefficientul n pentru acoperiș conform tab.3 SNiP II-3	n_1		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Coefficientul n pentru acoperiș conform tab.3 SNiP II-3	n_2		0,29	0,29	0,29	0,27	0,27	0,27
Coefficientul B pentru instituții de învățământ	B		1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
Coefficientul global de transfer de căldură prin anvelopă	$K_{tr,m}$	$[W/(m^2 \cdot ^\circ C)]$	0,97	0,97	0,37	0,97	0,37	0,37
Permeabilitatea anvelopei exterioare	G_m	$[kg/(m^2 \cdot h)]$						
pereți verticali fațadă lungime	$G_{m,PE}$	$[kg/(m^2 \cdot h)]$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
pereți verticali fațadă lățime	$G_{m,PE}$	$[kg/(m^2 \cdot h)]$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
ferestre și uși exterioare	$G_{m,FE,UE}$	$[kg/(m^2 \cdot h)]$	5	5	5	5	5	5
planșeu pod	$G_{m,T}$	$[kg/(m^2 \cdot h)]$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
planșeu peste subsol	$G_{m,SP}$	$[kg/(m^2 \cdot h)]$	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Numărul de schimburi de aer	n_a	1/h	0,729	0,729	0,729	0,729	0,729	0,729
Capacitatea termică specifică a aerului infiltrat	c_p	$kJ/(kg \cdot ^\circ C)$	1	1	1	1	1	1
Coefficientul β_v	β_v		0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Densitatea medie a aerului infiltrat	$\zeta_{a,ht}$	kg/m^3	1,384	1,384	1,384	1,384	1,384	1,384
Coefficient k	k		0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Coefficientul global de transfer de căldură prin infiltrări	$K_{inf,m}$	$[W/(m^2 \cdot ^\circ C)]$	0,342	0,342	0,342	0,342	0,342	0,342
Coefficientul global de transfer de căldură total	K_m	$[W/(m^2 \cdot ^\circ C)]$	1,310	1,310	0,708	1,310	0,708	0,708
Durata sezonului de încălzire	T	ore/an	4200	4200	3912	4104	3768	3768
Fluxul termic prin infiltrare	Q_{inf}	kW	197,3	197,3	102,4	191,6	99,5	99,5
Fluxul termic total în condiții normale	Q_0	kW	537,3	537,3	313,1	520,2	302,6	302,6
Randamentul de transmisie pentru instalații	η_r		0,88	0,88	0,88	0,98	0,98	0,98
Randamentul de distribuție	η_d		0,96	0,96	0,94	0,97	0,95	0,95

Descriere		Unitate	Iluminat interior	Panouri fotovoltaice	Pachet soluții P1	Pachet soluții P2	Pachet soluții P3	Pachet soluții P3
			S8	S9	(S1+S2+S3+S4)	(S5+S6+S7)	(S1+S2+S3+S4+S5+S6+S7+S8)	(S1+S2+S3+S4+S5+S6+S7+S8+S9)
BILANȚUL TERMOENERGETIC AL CLĂDIRII								
Pierderile totale prin anvelopa clădirii	Q_L	kWh/an	1206894	1210807	761340	1118926	704064	704064
Aporturile interne de energie termică	Q_{int}	kWh/an	110068	108568	100549	105484	98746	98746
Aporturile solare de energie termică	Q_s	kWh/an	66382	66896	60225	64330	57146	57146
Pierderile sistemului de transmisie	Q_{em}	kWh/an	164576	165110	103819	22835	14369	14369
Pierderile sistemului de distribuție	Q_d	kWh/an	62759	63073	57709	37572	34486	34486
Pierderile sistemului de ventilație mecanică funcțională	Q_{VM}	kWh/an	0	0	0	0	0	0
Energia recuperată din instalația de încălzire	Q_{rhh}	kWh/an	36713	36922	34195	36750	33742	33742
Energia recuperată din instalația ACM	Q_{rhw}	kWh/an	4826	4854	4495	4846	4449	0
Pierderile prin cazan	Q_c	kWh/an	0	0	0	0	0	0
Energia produsă de pompa de căldură Aer-Apă	Q_{pesh}	kWh/an				0	0	0
Consumul de energie termică a clădirii	$Q_{h,y}$	kWh/an	1216240	1221750	723404	967923	558836	563285
Indicatori termoeenergetici al clădirii								
Consumul specific NORMAT de energie termică a clădirii	$q_{h,y}$	kWh/(m ² ·an)	235	236	140	187	108	109
Consumul specific NORMAT de energie termică a clădirii	$q_{h,v}$	kWh/(m ³ ·an)	77	77	46	61	35	36
Economii anuale NORMATE de energie termică per soluție sau pachet de soluții	$\Delta E_{Q,an}$	kWh/an	5510	0	498346	253827	662915	658466
Economii anuale NORMATE de energie termică per soluție sau pachet de soluții	$\Delta E_{Q,an}$	%/an	0,5%	0,0%	40,8%	20,8%	54,3%	53,9%
Economii anuale REALE de energie termică per soluție sau pachet de soluții	$\Delta E_{Q,an}$	kWh/an	-721010	-726520	-228173	-472693	-63605	-68054
Economii anuale REALE de energie termică per soluție sau pachet de soluții	$\Delta E_{Q,an}$	%/an	-145,6%	-146,7%	-46,1%	-95,4%	-12,8%	-13,7%
Reducerea Reală de emisii de CO ₂	ΔE_{CO_2}	kg/an	-199719,7	-201246,0	-63204,0	-130935,8	-17618,6	-18851,0
Indicele Real de emisii echivalent CO ₂	I_{CO_2}		65,0	65,3	38,6	51,7	29,9	30,1

Descriere		Unitate	Iluminat interior	Panouri fotovoltaice	Pachet soluții P1	Pachet soluții P2	Pachet soluții P3	Pachet soluții P3
			S8	S9	(S1+S2+S3+S4)	(S5+S6+S7)	(S1+S2+S3+S4+S5+S6+S7+S8)	(S1+S2+S3+S4+S5+S6+S7+S8+S9)
BILANȚUL TERMOENERGETIC AL ACM								
Necesarul de căldură pentru prepararea apei calde de consum	Q_{ac}	kWh/an	26380	26380	26380	26380	26380	26380
Pierdere de căldură datorată furnizării/utilizării la consumator a apei calde la temperatură diferită de temperatura nominală de calcul	$Q_{ac,c}$	kWh/an	75	75	75	75	75	75
Pierderile de căldură prin sistemul de distribuție apă caldă de consum	Q_{acd}	kWh/an	3463	3463	3463	3558	3558	3558
Energia produsă de pompa de căldură Aer-Apă	$Q_{pc,ACM}$	kWh/an				0	0	0
Consumul de energie pentru prepararea apei calde de consum	Q_{acc}	kWh/an	29918	29918	29918	30013	30013	30013
Consumul anual specific	q_{acc}	kWh/(m² an)	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8
Economii anuale REALE de energie per soluție sau pachet de soluții	$\Delta Q_{ACM,an}$	kWh/an	0	0	0	-95	-95	-95
Economii anuale REALE de energie per soluție sau pachet de soluții	$\Delta Q_{ACM,an}$	%/an	0,0%	0,0%	0,0%	-0,3%	-0,3%	-0,3%
Reducerea de emisii de CO ₂	ΔE_{CO_2}	kg/an	0,0	0,0	0,0	-26,2	-26,2	-26,2
Indicele de emisii echivalent CO ₂	I_{CO_2}		1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6

Descriere		Unitate	Iluminat interior	Panouri fotovoltaice	Pachet soluții P1	Pachet soluții P2	Pachet soluții P3	Pachet soluții P3
			S8	S9	(S1+S2+S3+S4)	(S5+S6+S7)	(S1+S2+S3+S4+S5+S6+S7+S8)	(S1+S2+S3+S4+S5+S6+S7+S8+S9)
BILANȚUL ELECTROENERGETIC AL CLĂDIRII								
Iluminat	W_{il}	kWh/an	40842	30612	30612	30612	40842	40842
Apa caldă menajeră	W_{acm}	kWh/an	29918	29918	29918	29918	29918	29918
Echipament	W_{echip}	kWh/an	69859	69859	69859	69859	69859	69859
Răcire	W_{sr}	kWh/an	11962	11962	11962	11962	11962	11962
Ventilare	W_{vm}	kWh/an	0	0	0	0	0	0
Centrala Termică Individuală nr.1	W_{CT1}	kWh/an	0	0	0	8478	8478	8478
Centrala Termică Individuală nr.2	W_{CT2}	kWh/an	0	0	0	0	0	0
Încălzire electrică	W_{inc}	kWh/an	0	0	0	0	0	0
Tranzit energie electrică	W_{tranz}	kWh/an	0	0	0	0	0	0
Încălzire cu Pompa de căldură	$W_{PC,h}$	kWh/an	0	0	0	0	0	0
ACM produsă cu Pompa de căldură	$W_{PC,ACM}$	kWh/an	0	0	0	0	0	0
Producerea energiei electrice PV-fotovoltaică	W_{PV}	kWh/an	0	71894	0	0	0	71894
TOTAL CONSUM	$W_{ee,cons}$	kWh/an	152582	70458	142352	150829	161060	89166
Indicatori electroenergetici al clădirii								
Consumul specific de energie electrică pentru Iluminat	w_{il}	kWh/(m ² ·an)	7,9	5,9	5,9	5,9	7,9	7,9
Consumul specific de energie electrică pentru ACM	w_{ACM}	kWh/(m ² ·an)	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8
Consumul specific de energie electrică pentru Echipament	w_{echip}	kWh/(m ² ·an)	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Consumul specific de energie electrică pentru Răcire	w_{sr}	kWh/(m ² ·an)	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
Consumul specific de energie electrică pentru Ventilare	w_{VM}	kWh/(m ² ·an)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Consumul specific de energie electrică pentru producerea Energiei Termice	$w_{h,y}$	kWh/(m ² ·an)	0,0	0,0	0,0	1,6	1,6	1,6
Consumul specific de energie electrică pentru Încălzire electrică	$w_{h,el}$	kWh/(m ² ·an)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Consumul specific de energie electrică pentru încălzire cu Pompă de căldură	$w_{h,pc}$	kWh/(m ² ·an)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Consumul specific de energie electrică pentru producere ACM cu Pompă de căldură	$w_{ACM,pc}$	kWh/(m ² ·an)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Producerea specific de energie electrică cu PV	w_{PV}	kWh/(m ² ·an)	0,0	13,9	0,0	0,0	0,0	13,9
Consumul specific de energie electrică	$w_{ee,y}$	kWh/(m²·an)	29,4	13,6	27,5	29,1	31,1	17,2
Economii anuale REALE de energie electrică per soluție sau pachet de soluții	$\Delta W_{ee,an}$	kWh/an	-10230	71894	0	-8477	-18708	53186
Economii anuale REALE de energie electrică per soluție sau pachet de soluții	$\Delta W_{ee,an}$	%/an	-7,2%	50,5%	0,0%	-6,0%	-13,1%	37,4%
Reducerea de emisii de CO ₂	ΔE_{CO_2}	kg/an	-2813	19771	0	-2331	-5145	14626
Indicele de emisii echivalent CO ₂	I_{CO_2}	tco2/(m ² ·an)	8,1	3,7	7,6	8,0	8,5	4,7

Tabelul 44. Valorile U pentru suprafețele opace Secțiunea A după renovare

Straturi	Straturi Perete exterior PE1	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Tencuiala interioara	0,010	0,700	0,014
2	Panouri prefabricate	0,350	0,650	0,538
3				
4				
5				
6				
7				
8	Adeziv	0,020	0,470	0,043
9	Vata minerala	0,100	0,039	2,564
10	Adeziv + plasa	0,015	0,810	0,019
	Total	0,495		3,178
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,040
	Coeficientul de corecție	r		0,687
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	0,437

Straturi	Straturi Perete exterior PE2	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Panouri beton armat	0,350	0,650	0,538
2	Tencuiala exterioara	0,050	0,760	0,066
3	Adeziv	0,020	0,470	0,043
4	Polistiren expandat	0,100	0,038	2,632
5	Adeziv + plasa	0,015	0,810	0,019
	Total	0,535		3,298
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,059
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,040
	Coeficientul de corecție	r		0,687
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	0,428

Straturi	Straturi Perete exterior PE3	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Panouri beton armat	0,350	0,650	0,538
	Total	0,350		0,538
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,476
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	
	Coeficientul de corecție	r		0,687
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	1,435

Straturi	Straturi planșeu acoperiș Piramidal (PT)/acoperiș Plat (TE)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Tencuiala interioara	0,005	0,760	0,007
2	Planșeu Beton armat	0,220	1,460	0,151
3	Argilă expandată	0,100	0,180	0,556
4				
5	Sapa de protecție	0,050	0,580	0,086
6	Strat hidroizolant	0,007	0,170	0,041
7	Vata minerala	0,200	0,039	5,128
8				
9				
	Total	0,582		5,969
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,040
	Coeficientul de corecție	r		0,906
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	0,180

Straturi	Straturi planșeu peste subsol (PPS)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Linoleum	0,006	0,350	0,017
2	Sapa M150	0,057	0,580	0,098
3				
4	Argilă expandată	0,060	0,180	0,333
5	Planșeu beton armat subsol	0,220	1,325	0,166
6				
7				
8				
9				
	Total	0,343		0,614
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,059
	Coeficientul de corecție	r		0,940
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	1,350

Straturi	Straturi pardoseală peste sol (PS)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1				
2	Sapa M150	0,057	0,580	0,098
3				
4	Argilă expandată	0,060	0,650	0,092
5	Beton turnat	0,100	1,740	0,057
6				
7				
8				
9				
	Total	0,217		0,247
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,167
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	
	Coeficientul de corecție	r		0,482
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	5,018

Tabelul 45. Valorile U pentru suprafețele opace Secțiunea B după renovare

Straturi	Straturi Perete exterior PE1	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Tencuiala interioara	0,010	0,700	0,014
2	Panouri prefabricate	0,350	0,650	0,538
3				
4				
5				
6	Polistiren expandat	0,100	0,038	2,632
7	Adeziv + plasa	0,015	0,810	0,019
8				
9				
10				
	Total	0,475		3,203
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,040
	Coeficientul de corecție	r		0,914
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	0,326

Straturi	Straturi Perete exterior PE2	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Panouri beton armat	0,350	0,650	0,538
2	Tencuiala exterioara	0,050	0,760	0,066
3	Adeziv	0,020	0,470	0,043
4	Polistiren expandat	0,100	0,038	2,632
5	Adeziv + plasa	0,015	0,810	0,019
	Total	0,535		3,298
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,059
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,040
	Coeficientul de corecție	r		0,914
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	0,322

Straturi	Straturi Perete exterior PE3	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Panouri beton armat	0,350	0,650	0,538
	Total	0,350		0,538
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,476
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	
	Coeficientul de corecție	r		0,914
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	1,079

Straturi	Straturi planșeu acoperiș Piramidal (PT)/acoperiș Plat (TE)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Tencuiala interioara	0,005	0,760	0,007
2	Planșeu Beton armat	0,220	1,460	0,151
3	Argilă expandată	0,100	0,180	0,556
4				
5	Sapa de protecție	0,050	0,580	0,086
6	Strat hidroizolant	0,007	0,170	0,041
7	Vata minerala	0,200	0,039	5,128
8				
9				
	Total	0,582		5,969
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,040
	Coeficientul de corecție	r		0,901
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	0,181

Straturi	Straturi planșeu peste subsol (PPS)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Linoleum	0,006	0,350	0,017
2	Sapa M150	0,057	0,580	0,098
3				
4	Argilă expandată	0,060	0,180	0,333
5	Planșeu beton armat subsol	0,220	1,325	0,166
6				
7				
8				
9				
	Total	0,343		0,614
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,059
	Coeficientul de corecție	r		0,925
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	1,373

Straturi	Straturi pardoseală peste sol (PS)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1				
2	Sapa M150	0,057	0,580	0,098
3				
4	Argilă expandată	0,060	0,650	0,092
5	Beton turnat	0,100	1,740	0,057
6				
7				
8				
9				
	Total	0,217		0,247
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,167
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	
	Coeficientul de corecție	r		0,655
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	3,692

Tabelul 46. Valorile U pentru suprafețele opace Galeria de deplasare după renovare

Straturi	Straturi Perete exterior PE1	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Tencuiala interioara	0,010	0,700	0,014
2	Zidărie de calcar	0,390	0,930	0,419
3	Tencuiala exterioara	0,010	0,760	0,013
4				
5				
6				
7				
8	Adeziv	0,020	0,470	0,043
9	Vata minerala	0,100	0,039	2,564
10	Adeziv + plasa	0,015	0,810	0,019
	Total	0,545		3,072
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,040
	Coeficientul de corecție	r		0,780
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	0,397

Straturi	Straturi Perete exterior PE2	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Panouri beton armat	0,500	0,650	0,769
2	Tencuiala exterioara	0,010	0,760	0,013
3	Adeziv	0,020	0,470	0,043
4	Polistiren expandat	0,100	0,038	2,632
5	Adeziv + plasa	0,015	0,810	0,019
	Total	0,645		3,476
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,059
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,040
	Coeficientul de corecție	r		0,780
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	0,359

Straturi	Straturi Perete exterior PE3	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Panouri beton armat	0,500	0,650	0,769
	Total	0,500		0,769
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,476
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	
	Coeficientul de corecție	r		0,780
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	1,029

Straturi	Straturi planșeu acoperiș Piramidal (PT)/acoperiș Plat (TE)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Tencuiala interioara	0,005	0,760	0,007
2	Planșeu Beton armat	0,220	1,460	0,151
3	Argilă expandată	0,100	0,180	0,556
4				
5	Sapa de protecție	0,050	0,580	0,086
6				
7	Vata minerala	0,200	0,039	5,128
8				
9				
	Total	0,575		5,928
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,083
	Coefficientul de corecție	r		0,712
	Coefficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	0,229

Straturi	Straturi planșeu peste subsol (PPS)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1				
2	Sapa M150	0,057	0,580	0,098
3				
4	Argilă expandată	0,060	0,180	0,333
5	Planșeu beton armat subsol	0,220	1,325	0,166
6				
7	Adeziv	0,015	0,470	0,032
8	Polistiren extrudat XPS	0,100	0,035	2,857
9	Adeziv + plasa	0,005	0,810	0,006
	Total	0,457		3,492
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,059
	Coefficientul de corecție	r		0,592
	Coefficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	0,461

Straturi	Straturi pardoseală peste sol (PS)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1				
2				
3				
4				
5	Beton turnat	0,100	1,740	0,057
6				
7				
8				
9				
	Total	0,100		0,057
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,167
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	
	Coefficientul de corecție	r		0,950
	Coefficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	4,706

Tabelul 47. Valorile U pentru suprafețele opace Secțiunea C după renovare

Straturi	Straturi Perete exterior PE1	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Tencuiala interioara	0,010	0,700	0,014
2	Zidărie de calcar	0,390	0,930	0,419
3	Tencuiala exterioara	0,010	0,760	0,013
4				
5				
6				
7				
8	Adeziv	0,020	0,470	0,043
9	Vata minerala	0,100	0,039	2,564
10	Adeziv + plasa	0,015	0,810	0,019
	Total	0,545		3,072
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,040
	Coeficientul de corecție	r		0,814
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	0,381

Straturi	Straturi Perete exterior PE2	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Panouri beton armat	0,500	0,650	0,769
2	Tencuiala exterioara	0,010	0,760	0,013
3	Adeziv	0,020	0,470	0,043
4	Polistiren expandat	0,100	0,038	2,632
5	Adeziv + plasa	0,015	0,810	0,019
	Total	0,645		3,476
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,059
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,040
	Coeficientul de corecție	r		0,814
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	0,344

Straturi	Straturi Perete exterior PE3	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Panouri beton armat	0,500	0,650	0,769
	Total	0,500		0,769
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,476
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	
	Coeficientul de corecție	r		0,814
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	0,987

Straturi	Straturi planșeu acoperiș Piramidal (PT)/acoperiș Plat (TE)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Tencuiala interioara	0,005	0,760	0,007
2	Planșeu Beton armat	0,220	1,460	0,151
3	Argilă expandată	0,100	0,180	0,556
4				
5	Sapa de protecție	0,050	0,580	0,086
6				
7	Vata minerala	0,200	0,039	5,128
8				
9				
	Total	0,575		5,928
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,083
	Coefficientul de corecție	r		0,843
	Coefficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	0,194

Straturi	Straturi planșeu peste subsol (PPS)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Linoleum	0,005	105,000	0,000
2	Sapa M150	0,057	0,580	0,098
3				
4	Argilă expandată	0,060	0,180	0,333
5	Planșeu beton armat subsol	0,220	1,325	0,166
6				
7	Adeziv	0,015	0,470	0,032
8	Polistiren extrudat XPS	0,100	0,035	2,857
9	Adeziv + plasa	0,005	0,810	0,006
	Total	0,462		3,492
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,059
	Coefficientul de corecție	r		0,766
	Coefficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	0,356

Straturi	Straturi pardoseală peste sol (PS)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1				
2				
3				
4				
5	Beton turnat	0,100	1,740	0,057
6				
7				
8				
9				
	Total	0,100		0,057
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,167
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	
	Coefficientul de corecție	r		0,750
	Coefficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	5,959

Tabelul 48. Valorile U pentru suprafețele opace Garaj I după renovare

Straturi	Straturi Perete exterior PE1	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Tencuiala interioara	0,010	0,700	0,014
2	Zidărie de calcar	0,390	0,930	0,419
3	Tencuiala exterioara	0,010	0,760	0,013
4				
5				
6				
7				
8	Adeziv	0,020	0,470	0,043
9	Vata minerala	0,100	0,039	2,564
10	Adeziv + plasa	0,015	0,810	0,019
	Total	0,545		3,072
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,040
	Coeficientul de corecție	r		0,933
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	0,332

Straturi	Straturi Perete exterior PE2	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Panouri beton armat	0,500	0,650	0,769
2	Tencuiala exterioara	0,010	0,760	0,013
3	Adeziv	0,020	0,470	0,043
4	Polistiren expandat	0,100	0,038	2,632
5	Adeziv + plasa	0,015	0,810	0,019
	Total	0,645		3,476
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,059
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,040
	Coeficientul de corecție	r		0,933
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	0,300

Straturi	Straturi Perete exterior PE3	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Panouri beton armat	0,500	0,650	0,769
	Total	0,500		0,769
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,476
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	
	Coeficientul de corecție	r		0,933
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	0,861

Straturi	Straturi planșeu acoperiș Piramidal (PT)/acoperiș Plat (TE)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1	Tencuiala interioara	0,005	0,760	0,007
2	Planșeu Beton armat	0,220	1,460	0,151
3	Argilă expandată	0,100	0,180	0,556
4				
5	Sapa de protecție	0,050	0,580	0,086
6				
7	Vata minerala	0,200	0,039	5,128
8				
9				
	Total	0,575		5,928
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,083
	Coeficientul de corecție	r		0,828
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	0,197

Straturi	Straturi planșeu peste subsol (PPS)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
	Total	0,000		0,000
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,115
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	0,059
	Coeficientul de corecție	r		0,000
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	0,000

Straturi	Straturi pardoseală peste sol (PS)	Grosimea	Conductivitatea termică	Rezistența termică
		[m]	[W/(m·K)]	[(m ² ·K)/W]
1				
2				
3				
4				
5	Beton turnat	0,100	1,740	0,057
6				
7				
8				
9				
	Total	0,100		0,057
	Rezistența termică a suprafeței din interior	R_{int}	[m ² ·K/W]	0,167
	Rezistența termică a suprafeței din exterior	R_{ext}	[m ² ·K/W]	
	Coeficientul de corecție	r		0,544
	Coeficientul global a transferului de căldură	U	[W/m ² ·K]	8,226

Tabelul 49. Pierderi prin sistemul de distribuție a sistemului de încălzire după renovare

Diametrul nominal interior al conductei D_i , [mm]	Diametrul nominal exterior al conductei D_{ext} , [mm]	Diametrul nominal exterior al izolației, [mm]	Lungime [m]	Conductivitatea termică λ_D , [W/(m·K)]	Coefficientul de convecție α_{as} , [W/(m ² ·K)]	Coefficientul transferului de căldură U , [W/(m ² ·K)]	Temperatura aerului în subsol θ_{as} , [°C]	Temperatura agentului termic θ_m , [°C]	Perioada de funcționare T , ore/an	Q_D [kWh/an]
Rețele termice exterioare, etc										
0,100	0,108	0,108	0	40,00	23,0	7,8	65	1,0	4584	0
0,080	0,089	0,089	0	40,00	23,0	6,4	65	1,0	4584	0
0,050	0,057	0,057	0	40,00	23,0	4,1	65	1,0	4584	0
0,040	0,048	0,086	82	0,04	23,0	0,3	65	1,0	4584	7754
Conducte prin subsoluri, canale neîncălzite, etc										
0,100	0,108	0,108	0	40,00	3,0	1,0	65	8,7	3768	0
0,070	0,076	0,095	452	0,04	3,0	0,3	65	8,7	3768	26731
0,043	0,048	0,048	0	40,00	3,0	0,5	65	8,7	3768	0
0,036	0,040	0,040	0	40,00	3,0	0,4	65	8,7	3768	0
0,025	0,032	0,032	0	40,00	3,0	0,3	65	8,7	3768	0
0,020	0,026	0,026	0	40,00	3,0	0,2	65	8,7	3768	0
0,015	0,020	0,020	0	40,00	3,0	0,2	65	8,7	3768	0
TOTAL										34486
Recuperarea de căldură din instalația de încălzire din încăperile încălzite										
0,015	0,020	0,020	0	40,00	3	0,19	65	18,9	3768	0
0,020	0,025	0,025	825	40,00	3	0,24	65	18,9	3768	33742
0,025	0,030	0,030	0	40,00	3	0,28	65	18,9	3768	0
0,032	0,042	0,042	0	40,00	3	0,40	65	18,9	3768	0
0,050	0,057	0,057	0	40,00	3	0,54	65	18,9	3768	0
0,100	0,108	0,108	0	40,00	3	1,02	65	18,9	3768	0
TOTAL										33742

Tabelul 50. Energie electrică consumată de iluminat după renovare

Nr.	Descrierea încăperii	Dimensiuni		Suprafață [m ²]	Nivelul de iluminat măsurat [lux]	Numărul de corpuri de iluminat	Numărul de lămpi	Puterea unei lămpi [W]	Puterea instalată [kW]	Coeficientul de pierdere	Puterea instalată inclusiv pierderi [kW]	Ore de operare pe an [h/an]	Puterea instalată pe metru pătrat [W/m ²]	Consumul anual [kWh/an]
		Lungime [m]	Lățime [m]											
	Secțiunea A													
	Subsol													
12	Depozit	3,90	3,10	12,1		2	1	31	0,062	1,2	0,07	883	5,1	65,7
13	Depozit	3,90	3,00	11,7		2	1	31	0,062	1,2	0,07	883	5,3	65,7
14	Atelier	2,25	2,88	6,5		2	1	31	0,062	1,2	0,07	883	9,6	65,7
15	Atelier	2,92	2,88	8,4		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	11,1	98,6
16	Coridor	3,02	6,20	18,7		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	1,7	32,9
17	Spălătorie	3,66	5,90	21,6		7	1	31	0,217	1,2	0,26	883	10,0	230,0
18	Tehnic	2,37	6,00	14,2		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	0,9	13,8
19	Tehnic	2,64	6,00	15,8		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	0,8	13,8
20	Tehnic	3,05	4,05	12,4		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	1,1	13,8
21	Tehnic	2,80	5,70	16,0		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	0,8	13,8
22	Tehnic	2,75	5,74	15,8		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	0,8	13,8
23	Tehnic	2,65	3,95	10,5		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	1,2	13,8
24	Coridor	2,65	1,90	5,0		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	6,2	32,9
25	Tehnic	3,17	6,00	19,0		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	0,7	13,8
26	Coridor	3,05	1,80	5,5		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	5,6	32,9
27	Coridor	45,24	3,70	167,4		13	1	31	0,403	1,2	0,48	883	2,4	427,2
28	Cabinet	3,14	6,00	18,8		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	9,9	197,2
29	Tehnic	1,20	1,83	2,2		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	5,9	13,8
30	Tehnic	0,80	1,83	1,5		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	8,9	13,8
31	Tehnic	0,80	1,83	1,5		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	8,9	13,8
32	Tehnic	0,85	1,83	1,6		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	8,4	13,8
33	Tehnic	2,40	1,00	2,4		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	5,4	13,8
34	Tehnic	4,15	1,55	6,4		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	2,0	13,8

35	Cabinet	12,10	3,75	45,4		15	1	31	0,465	1,2	0,56	883	10,2	492,9
36	Cabinet	2,56	6,05	15,5		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	10,0	164,3
37	Depozit	2,76	6,10	16,8		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	5,5	98,6
38	Depozit	2,82	6,10	17,2		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	5,4	98,6
39	Depozit	2,80	6,10	17,1		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	5,4	98,6
40	Depozit	2,70	6,10	16,5		2	1	31	0,062	1,2	0,07	883	3,8	65,7
41	Depozit	2,70	6,10	16,5		2	1	31	0,062	1,2	0,07	883	3,8	65,7
42	Coridor	3,00	1,65	5,0		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	6,3	32,9
43	Depozit	3,00	4,30	12,9		2	1	31	0,062	1,2	0,07	883	4,8	65,7
44	Depozit	6,23	5,40	33,6		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	4,6	164,3
45	Depozit	6,74	4,10	27,6		4	1	31	0,124	1,2	0,15	883	4,5	131,4
II	Ascensor	2,00	1,95	3,9		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	3,3	13,8
III	Ascensor	2,65	1,95	5,2		2	1	13	0,026	1,2	0,03	883	5,0	27,6
	Etajul 1													
39	Tehnic	3,65	1,50	5,5		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	1,8	10,6
40	Tehnic	0,90	1,40	1,3		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	7,9	10,6
II	Ascensor	2,00	1,95	3,9		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	2,6	10,6
III	Ascensor	2,65	1,95	5,2		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	1,9	10,6
41	Coridor	2,36	2,90	6,8					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
42..43	WC	1,80	3,00	5,4		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	1,9	10,6
44	WC	1,30	1,00	1,3		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	7,7	10,6
45	WC	1,30	1,20	1,6		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	6,4	10,6
46	WC	1,43	3,00	4,3		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	2,3	10,6
47	Cabinet	6,35	2,80	17,8		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	0,6	10,6
48	Antreu	3,10	1,78	5,5					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
49	Antreu	3,10	2,10	6,5					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
50	Farmacie	8,40	6,50	54,6		18	1	31	0,558	1,2	0,67	883	10,2	591,5
51	Antreu	2,40	1,32	3,2		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	4,1	13,8
	Coridor	3,60	2,00	7,2		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	1,8	13,8
	Depozit	3,60	4,00	14,4		2	1	13	0,026	1,2	0,03	883	1,8	27,6

	Cabinet	2,40	3,60	8,6		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	10,8	98,6
	WC	2,40	1,00	2,4		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	5,4	13,8
52	Cabinet	3,60	4,20	15,1		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	10,3	164,3
	Cabinet	3,60	2,00	7,2		2	1	31	0,062	1,2	0,07	883	8,6	65,7
53	Coridor	19,00	7,60	87,7		7	1	31	0,217	1,2	0,26	883	2,5	230,0
53	Registratura	3,91	6,45	25,2		4	1	31	0,124	1,2	0,15	883	4,9	131,4
III	Casa scării	2,85	6,41	18,3					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
54	Sala Festivă	17,55	5,73	100,6		16	1	31	0,496	1,2	0,60	883	4,9	525,8
55	Cabinet	3,58	5,34	19,1		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	9,7	197,2
56	Tehnic	1,48	1,50	2,2		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	5,9	13,8
57	Coridor	11,00	3,43	37,7		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	2,5	98,6
57	Cabinet	6,20	3,43	21,3		7	1	31	0,217	1,2	0,26	883	10,2	230,0
I	Casa scării	3,20	6,60	21,1		2	1	13	0,026	1,2	0,03	883	1,2	27,6
58	Coridor	3,84	1,02	3,9		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	7,9	32,9
59	Cabinet	3,18	4,55	14,5		2	1	31	0,062	1,2	0,07	883	4,3	65,7
61	Cabinet	3,18	4,50	14,3		2	1	31	0,062	1,2	0,07	883	4,3	65,7
62	Cabinet	2,50	5,20	13,0		2	1	31	0,062	1,2	0,07	883	4,8	65,7
66	Cabinet	12,00	3,20	38,4		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	4,8	197,2
66	Coridor	10,10	2,80	28,3		3	1	13	0,039	1,2	0,05	883	1,4	41,3
66	WC	1,90	2,80	5,3		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	2,4	13,8
	Etajul 2													
1	Cabinet	2,61	5,77	15,1		2	1	31	0,062	1,2	0,07	883	4,1	65,7
2	Coridor	13,50	13,74	97,9		7	1	31	0,217	1,2	0,26	883	2,2	230,0
2	Coridor	24,00	3,65	87,6		7	1	31	0,217	1,2	0,26	883	2,5	230,0
2'	Registratura	4,50	3,65	16,4		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	5,7	98,6
3	Tehnic	3,65	1,45	5,3		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	2,5	13,8
II	Ascensor	2,00	1,95	3,9					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
III	Ascensor	2,65	1,95	5,2					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
4	WC	1,77	2,00	3,5		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	2,8	10,6
5	WC	1,50	1,10	1,7		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	6,1	10,6

6	WC	1,40	0,90	1,3		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	7,9	10,6
7	WC	2,05	3,75	7,7		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	1,3	10,6
8	WC	1,77	1,10	1,9		1	1	10	0,01	1,2	0,01	883	5,1	10,6
III	Casa scării	2,85	6,41	18,3		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	0,7	13,8
201	Cabinet	3,03	6,28	19,0		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	4,9	98,6
202	Cabinet	2,84	6,28	17,8		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	5,2	98,6
203	Cabinet	6,42	6,00	38,5		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	4,8	197,2
204	Cabinet	2,48	6,20	15,4		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	6,0	98,6
205	Cabinet	3,05	6,10	18,6		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	5,0	98,6
206	Cabinet	2,88	6,05	17,4		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	5,3	98,6
I	Casa scării	3,20	6,60	21,1		2	1	13	0,026	1,2	0,03	883	1,2	27,6
207	Cabinet	5,49	5,65	31,0		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	5,0	164,3
208	Cabinet	3,63	5,78	21,0		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	4,4	98,6
209	Cabinet	2,82	5,85	16,5		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	5,6	98,6
210	Cabinet	2,57	5,80	14,9		2	1	31	0,062	1,2	0,07	883	4,2	65,7
211	Cabinet	3,40	6,25	21,3		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	4,4	98,6
212	Cabinet	2,96	6,05	17,9		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	5,2	98,6
213	Cabinet	2,76	6,05	16,7		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	9,3	164,3
214	Cabinet	2,90	6,05	17,5		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	10,6	197,2
215	Cabinet	3,01	6,05	18,2		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	10,2	197,2
216	Cabinet	3,30	6,05	20,0		7	1	31	0,217	1,2	0,26	883	10,9	230,0
216a	Cabinet	2,68	5,82	15,6		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	9,9	164,3
217	Cabinet	6,55	2,81	18,4		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	10,1	197,2
	Etajul 3													
1	Coridor	49,64	3,65	141,2		11	1	31	0,341	1,2	0,41	883	2,4	361,5
1a	Cabinet	4,48	3,65	16,4		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	9,5	164,3
1b	Cabinet	3,10	3,30	10,2		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	9,1	98,6
	Tehnic	3,65	1,45	5,3		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	2,5	13,8
II	Ascensor	2,00	1,95	3,9					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
III	Ascensor	2,65	1,95	5,2					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0

III	Casa scării	2,85	6,41	18,3		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	0,7	13,8
301	Cabinet	2,86	6,10	17,4		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	10,7	197,2
302	Cabinet	2,80	6,10	17,1		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	10,9	197,2
303	Cabinet	3,23	6,10	19,7		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	9,4	197,2
303a	Cabinet	3,16	5,85	18,5		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	10,1	197,2
303b	Cabinet	2,64	5,90	15,6		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	10,0	164,3
303c	Cabinet	2,48	4,05	10,0		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	9,3	98,6
304	Cabinet	1,70	1,00	1,7		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	18,2	32,9
304a	Cabinet	1,70	1,25	2,1		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	14,6	32,9
305	Cabinet	4,07	5,80	23,6		8	1	31	0,248	1,2	0,30	883	10,5	262,9
I	Casa scării	3,20	6,60	21,1		2	1	13	0,026	1,2	0,03	883	1,2	27,6
306	Cabinet	3,10	4,75	14,7		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	10,5	164,3
307	Tehnic	1,30	1,00	1,3		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	10,0	13,8
307a	Tehnic	1,20	1,00	1,2		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	10,8	13,8
308	Cabinet	9,40	5,90	55,5		18	1	31	0,558	1,2	0,67	883	10,1	591,5
309	Cabinet	2,73	6,10	16,7		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	9,3	164,3
310	Cabinet	2,76	6,20	17,1		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	10,9	197,2
311	Cabinet	5,91	5,91	34,9		11	1	31	0,341	1,2	0,41	883	9,8	361,5
311a	Cabinet	6,15	5,18	31,9		10	1	31	0,31	1,2	0,37	883	9,7	328,6
312	Cabinet	3,56	1,95	6,9		2	1	31	0,062	1,2	0,07	883	8,9	65,7
312a	Cabinet	2,78	3,63	10,1		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	9,2	98,6
312b	Cabinet	2,83	3,65	10,3		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	9,0	98,6
312c	Coridor	4,80	2,30	11,0		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	2,8	32,9
313	Cabinet	6,10	4,78	29,2		10	1	31	0,31	1,2	0,37	883	10,6	328,6
313a	Cabinet	3,52	1,72	6,1		2	1	31	0,062	1,2	0,07	883	10,2	65,7
314	Cabinet	2,90	6,58	19,1		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	9,7	197,2
314a	Cabinet	3,15	5,85	18,4		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	10,1	197,2
	Etajul 4													
1	Coridor	49,75	3,54	176,1		13	1	31	0,403	1,2	0,48	883	2,3	427,2
1a	Cabinet	3,85	3,65	14,1		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	11,0	164,3

1b	Cabinet	3,10	3,60	11,2		4	1	31	0,124	1,2	0,15	883	11,1	131,4
2	WC	1,77	2,00	3,5		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	3,7	13,8
3	WC	3,00	2,55	7,7		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	1,7	13,8
4	WC	1,46	1,15	1,7		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	7,7	13,8
5	WC	1,40	1,00	1,4		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	9,3	13,8
6	Coridor	1,77	1,10	1,9		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	15,9	32,9
	Tehnic	3,65	1,45	5,3		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	2,5	13,8
II	Ascensor	2,00	1,95	3,9					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
III	Ascensor	2,65	1,95	5,2					0	1,2	0,00	883	0,0	0,0
III	Casa scării	2,85	6,41	18,3		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	0,7	13,8
401	Cabinet	2,96	6,22	18,4		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	10,1	197,2
402	Cabinet	2,40	6,29	15,1		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	10,3	164,3
403	Cabinet	3,30	6,12	20,2		7	1	31	0,217	1,2	0,26	883	10,7	230,0
404	Coridor	5,85	2,53	14,8		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	2,1	32,9
404a	Cabinet	2,90	2,72	7,9		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	11,8	98,6
405	Cabinet	12,10	3,20	38,7		13	1	31	0,403	1,2	0,48	883	10,4	427,2
405a	Cabinet	2,20	3,86	8,5		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	11,0	98,6
406	Cabinet	4,10	5,78	23,7		8	1	31	0,248	1,2	0,30	883	10,5	262,9
406a	Cabinet	1,86	2,10	3,9		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	7,9	32,9
406b	Cabinet	1,92	3,23	6,2		2	1	31	0,062	1,2	0,07	883	10,0	65,7
407	Cabinet	3,14	5,86	18,4		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	10,1	197,2
407a	Cabinet	2,57	4,16	10,7		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	8,7	98,6
407b	Coridor	2,57	1,91	4,9		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	6,3	32,9
408	Cabinet	2,60	5,88	15,3		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	10,1	164,3
408a	Cabinet	3,40	4,74	16,1		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	9,6	164,3
408b	Cabinet	2,00	1,95	3,9		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	7,9	32,9
409	Cabinet	3,37	5,88	19,8		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	9,4	197,2
410	Cabinet	8,40	5,94	49,9		16	1	31	0,496	1,2	0,60	883	9,9	525,8
411	Cabinet	5,60	5,82	32,6		11	1	31	0,341	1,2	0,41	883	10,5	361,5
412a	Cabinet	3,45	5,80	20,0		7	1	31	0,217	1,2	0,26	883	10,8	230,0

412	Cabinet Special	2,74	5,73	15,7		10	1	31	0,31	1,2	0,37	883	19,7	328,6
413	Cabinet	6,55	2,90	19,0		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	9,8	197,2
	Etajul Tehnic													
1	Tehnic	42,00	16,00	672,0		50	1	13	0,65	1,2	0,78	883	1,0	689,0
	Sectiunea B													
	Subsol													
1	Depozit	4,85	6,05	29,3		4	1	31	0,124	1,2	0,15	883	4,2	131,4
2	Depozit	13,34	8,65	105,4		16	1	31	0,496	1,2	0,60	883	4,7	525,8
3	Depozit	4,30	8,70	37,4		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	5,0	197,2
4	Tehnic	6,70	6,10	40,9		3	1	13	0,039	1,2	0,05	883	1,0	41,3
5	Atelier	9,70	5,80	56,3		18	1	31	0,558	1,2	0,67	883	9,9	591,5
6	Atelier	2,95	6,40	18,9		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	9,9	197,2
7	Atelier	2,88	6,40	18,4		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	10,1	197,2
8	Coridor	26,23	3,00	78,7		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	2,4	197,2
9	Tehnic	6,07	3,80	23,1		2	1	13	0,026	1,2	0,03	883	1,1	27,6
10	Depozit	3,65	5,55	20,3		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	4,6	98,6
11	Coridor	6,45	11,12	71,7		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	2,2	164,3
12	Coridor	5,45	7,56	29,1		2	1	31	0,062	1,2	0,07	883	2,1	65,7
I	Casa scării	2,80	5,75	16,1		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	0,8	13,8
	Etajul 1													
1	Coridor	4,00	1,52	6,1		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	5,1	32,9
2	WC	2,30	1,00	2,3		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	5,7	13,8
3	WC	1,80	0,90	1,6		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	8,0	13,8
4	WC	1,40	1,60	2,2		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	5,8	13,8
5	WC	1,00	1,00	1,0		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	13,0	13,8
6	Coridor	1,65	1,96	3,2		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	9,6	32,9
7	Cabinet	5,47	6,02	32,9		11	1	31	0,341	1,2	0,41	883	10,4	361,5
7	Cabinet	2,73	6,02	16,4		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	9,4	164,3
8	Coridor	3,50	1,40	4,9		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	6,3	32,9
9	Cabinet	3,50	4,50	15,8		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	9,8	164,3

10	Cabinet	2,10	6,20	13,0		4	1	31	0,124	1,2	0,15	883	9,5	131,4
11	Cabinet	3,60	6,05	21,8		7	1	31	0,217	1,2	0,26	883	10,0	230,0
12	Cabinet	2,67	5,80	15,5		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	10,0	164,3
13..15	Cabinet	3,19	6,05	19,3		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	9,6	197,2
16	Cabinet	2,57	6,05	15,5		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	10,0	164,3
II	Casa scării	6,40	3,27	20,9		2	1	13	0,026	1,2	0,03	883	1,2	27,6
17	Coridor	2,85	1,70	4,8		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	6,4	32,9
18	Cabinet	3,38	4,80	16,2		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	9,6	164,3
19	Coridor	3,95	1,52	6,0		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	5,2	32,9
20	Cabinet	2,82	1,52	4,3		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	7,2	32,9
21	Cabinet	2,81	2,70	7,6		2	1	31	0,062	1,2	0,07	883	8,2	65,7
22	Cabinet	3,07	4,18	12,8		4	1	31	0,124	1,2	0,15	883	9,7	131,4
23	Cabinet	3,30	4,18	13,8		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	11,2	164,3
23	Coridor	3,30	1,52	5,0		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	6,2	32,9
24	Cabinet	8,25	6,25	51,6		17	1	31	0,527	1,2	0,63	883	10,2	558,6
25	Cabinet	3,06	4,40	13,5		4	1	31	0,124	1,2	0,15	883	9,2	131,4
26	Coridor	3,00	1,60	4,8		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	6,5	32,9
27	Coridor	3,10	1,33	4,1		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	7,5	32,9
28	Cabinet	3,10	4,40	13,6		4	1	31	0,124	1,2	0,15	883	9,1	131,4
29	Coridor	2,37	1,65	3,9		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	7,9	32,9
I	Casa scării	2,80	5,75	16,1		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	0,8	13,8
30	Cabinet	3,42	1,87	6,4		2	1	31	0,062	1,2	0,07	883	9,7	65,7
31	Coridor	2,15	1,55	3,3		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	9,3	32,9
32	Coridor	1,05	1,55	1,6		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	19,0	32,9
33	Cabinet	3,30	1,90	6,3		2	1	31	0,062	1,2	0,07	883	9,9	65,7
34	Coridor	36,56	3,58	108,1		8	1	31	0,248	1,2	0,30	883	2,3	262,9
35	Cabinet	3,30	3,20	10,6		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	8,8	98,6
36	Cabinet	3,30	3,58	11,8		4	1	31	0,124	1,2	0,15	883	10,5	131,4
37	Coridor	3,00	2,55	7,7		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	4,1	32,9
38	Cabinet	3,30	1,88	6,2		2	1	31	0,062	1,2	0,07	883	10,0	65,7

41	Coridor	3,70	7,25	13,1		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	2,4	32,9
	Etajul 2													
9	WC	2,80	1,60	4,5		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	2,9	13,8
10	WC	2,80	1,90	5,3		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	2,4	13,8
11	Tehnic	6,00	3,13	18,8		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	0,7	13,8
12	WC	3,30	2,55	8,4		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	1,5	13,8
13..15	WC	3,08	3,25	10,0		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	1,3	13,8
16	Coridor	47,41	3,52	166,9		12	1	31	0,372	1,2	0,45	883	2,2	394,3
17	Tehnic	3,03	1,60	4,8		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	2,7	13,8
218	Cabinet	3,03	4,20	12,7		4	1	31	0,124	1,2	0,15	883	9,7	131,4
219	Cabinet	3,25	5,84	19,0		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	9,8	197,2
220	Cabinet	3,10	6,03	18,7		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	10,0	197,2
221	Cabinet	2,62	6,10	16,0		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	9,7	164,3
222	Cabinet	2,70	6,10	16,5		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	9,4	164,3
223	Cabinet	3,06	6,10	18,7		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	10,0	197,2
224	Cabinet	2,82	5,84	16,5		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	9,4	164,3
224a	Cabinet	2,43	4,33	10,5		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	8,8	98,6
224b	Cabinet	3,23	4,23	13,7		4	1	31	0,124	1,2	0,15	883	9,1	131,4
224c	Cabinet	3,13	4,21	13,2		4	1	31	0,124	1,2	0,15	883	9,4	131,4
224d	Cabinet	8,80	1,55	13,6		4	1	31	0,124	1,2	0,15	883	9,1	131,4
II	Casa scării	6,40	3,27	20,9		2	1	13	0,026	1,2	0,03	883	1,2	27,6
225	Cabinet	3,04	6,10	18,5		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	10,0	197,2
226	Cabinet	3,08	6,10	18,8		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	9,9	197,2
227	Cabinet	3,00	4,80	14,4		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	10,8	164,3
227a	Cabinet	2,71	3,77	10,2		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	9,1	98,6
227b	Cabinet	3,17	5,77	18,3		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	10,2	197,2
227c	Cabinet	4,00	2,03	8,1		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	11,5	98,6
228	Cabinet	2,63	6,18	16,3		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	9,5	164,3
229	Cabinet	2,90	6,18	17,9		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	10,4	197,2
230	Cabinet	2,18	6,18	13,5		4	1	31	0,124	1,2	0,15	883	9,2	131,4

Etajul 3														
2..4	WC	3,08	2,35	7,2		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	1,8	13,8
5	WC	3,08	3,40	10,5		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	1,2	13,8
6	Tehnic	2,30	2,40	5,5		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	2,4	13,8
7	Tehnic	2,92	2,10	6,1		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	2,1	13,8
8	Coridor	37,73	3,35	126,4		9	1	31	0,279	1,2	0,33	883	2,2	295,7
315	Cabinet	6,40	5,25	33,6		11	1	31	0,341	1,2	0,41	883	10,1	361,5
315a	Cabinet	2,80	2,90	8,1		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	11,5	98,6
316	Cabinet	2,80	2,67	7,5		2	1	31	0,062	1,2	0,07	883	8,3	65,7
316a	Cabinet	3,00	6,00	18,0		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	10,3	197,2
317	Cabinet	2,74	6,10	16,7		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	9,3	164,3
318	Cabinet	3,01	6,10	18,4		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	10,1	197,2
319	Cabinet	5,87	6,00	35,2		11	1	31	0,341	1,2	0,41	883	9,7	361,5
319a	Tehnic	1,64	2,42	4,0		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	3,3	13,8
320	Cabinet Special	2,82	3,22	9,1		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	10,2	98,6
320a	Cabinet	2,58	3,28	8,5		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	11,0	98,6
320b	Coridor	3,86	2,70	10,4		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	3,0	32,9
320c	Cabinet	3,20	6,10	19,5		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	9,5	197,2
II	Casa scării	6,40	3,27	20,9		2	1	13	0,026	1,2	0,03	883	1,2	27,6
321	Cabinet	3,00	6,00	18,0		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	10,3	197,2
322	Cabinet	3,00	6,10	18,3		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	10,2	197,2
322a	Cabinet	2,62	5,58	14,6		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	10,6	164,3
323	Cabinet	3,15	6,20	19,5		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	9,5	197,2
324	Cabinet	2,85	6,15	17,5		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	10,6	197,2
325	Cabinet	2,80	6,15	17,2		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	10,8	197,2
326	Cabinet	3,10	6,15	19,1		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	9,8	197,2
327	Cabinet	2,90	6,15	17,8		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	10,4	197,2
327a	Cabinet	3,53	2,40	8,5		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	11,0	98,6
327b	Cabinet	3,53	3,30	11,6		4	1	31	0,124	1,2	0,15	883	10,6	131,4
10	Coridor	2,00	6,00	12,0		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	2,6	32,9

	Etajul 4													
7	WC	3,30	1,85	6,1		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	2,1	13,8
8	WC	0,96	1,90	1,8		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	7,1	13,8
9	WC	1,10	1,00	1,1		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	11,8	13,8
10	WC	1,10	1,00	1,1		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	11,8	13,8
11	Coridor	2,00	7,20	14,4		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	2,2	32,9
12	WC	3,30	2,55	8,4		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	1,5	13,8
13..15	WC	3,08	3,20	9,9		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	1,3	13,8
16	Coridor	35,91	3,52	139,4		10	1	31	0,31	1,2	0,37	883	2,2	328,6
17	Tehnic	2,90	2,20	6,4		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	2,0	13,8
414	Cabinet	3,70	4,38	16,2		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	9,6	164,3
415	Cabinet	8,48	5,86	49,7		16	1	31	0,496	1,2	0,60	883	10,0	525,8
416	Cabinet	3,10	3,84	11,9		4	1	31	0,124	1,2	0,15	883	10,4	131,4
417	Coridor	3,10	2,10	6,5		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	4,8	32,9
417b	Cabinet	2,60	5,85	15,2		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	10,2	164,3
417a	Cabinet	8,43	5,97	50,3		16	1	31	0,496	1,2	0,60	883	9,9	525,8
418	Coridor	2,98	2,01	6,0		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	5,2	32,9
418a	Cabinet	2,98	3,46	10,3		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	9,0	98,6
419	Cabinet	2,98	5,60	16,7		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	9,3	164,3
II	Casa scării	6,40	3,27	20,9		2	1	13	0,026	1,2	0,03	883	1,2	27,6
420	Cabinet	3,75	1,87	7,0		2	1	31	0,062	1,2	0,07	883	8,8	65,7
420a	Cabinet	3,85	3,97	15,3		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	10,1	164,3
421	Cabinet	4,60	5,98	27,5		9	1	31	0,279	1,2	0,33	883	10,1	295,7
422	Cabinet	3,33	6,13	20,4		7	1	31	0,217	1,2	0,26	883	10,6	230,0
423	Cabinet	2,85	5,86	16,7		5	1	31	0,155	1,2	0,19	883	9,3	164,3
424	Cabinet	3,10	6,68	20,7		7	1	31	0,217	1,2	0,26	883	10,5	230,0
425	Cabinet	3,05	6,59	20,1		7	1	31	0,217	1,2	0,26	883	10,8	230,0
426	Cabinet	3,30	6,06	20,0		7	1	31	0,217	1,2	0,26	883	10,9	230,0
	Etajul Tehnic													
1	Tehnic	36,00	16,00	576,0		43	1	13	0,559	1,2	0,67	883	1,0	592,5

	Galeria de deplasare													
	Subsol													
1	Tehnic	2,50	11,10	27,8		2	1	13	0,026	1,2	0,03	883	0,9	27,6
2	Tehnic	2,50	20,00	50,0		4	1	13	0,052	1,2	0,06	883	1,0	55,1
3	Tehnic	4,30	9,00	38,7		3	1	13	0,039	1,2	0,05	883	1,0	41,3
4	Tehnic	1,70	6,00	10,2		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	1,3	13,8
5	Tehnic	1,70	2,60	4,4		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	2,9	13,8
	Etajul 1													
1	Galeria de deplasare	2,50	4,05	10,1		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	3,1	32,9
2	Galeria de deplasare	2,50	31,20	78,0		6	1	31	0,186	1,2	0,22	883	2,4	197,2
3	Vestiar	3,95	9,00	35,6		3	1	31	0,093	1,2	0,11	883	2,6	98,6
4	WC	1,30	1,00	1,3		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	10,0	13,8
5	Tehnic	1,30	1,00	1,3		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	10,0	13,8
6	Coridor	1,72	2,55	4,4		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	7,1	32,9
	Sectiunea C													
	Subsol													
1	Tehnic	24,35	8,87	216,0		16	1	13	0,208	1,2	0,25	883	1,0	220,5
	Etajul 1													
1	Vestiar	4,87	5,42	26,4		2	1	31	0,062	1,2	0,07	883	2,3	65,7
2	Vestiar	4,85	2,87	13,9		1	1	31	0,031	1,2	0,04	883	2,2	32,9
3	Bazin	19,25	8,91	171,5		28	1	31	0,868	1,2	1,04	883	5,1	920,1
	Garaj 1													
1	Tehnic	2,60	4,82	12,5		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	1,0	13,8
2	Tehnic	1,40	1,00	1,4		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	9,3	13,8
3	Tehnic	2,50	3,92	8,4		1	1	13	0,013	1,2	0,02	883	1,5	13,8
4	Boxă	2,40	9,00	21,6		2	1	31	0,062	1,2	0,07	883	2,9	65,7
5	Boxă	5,50	9,00	49,5		4	1	31	0,124	1,2	0,15	883	2,5	131,4
6	Boxă	5,50	9,00	49,5		4	1	31	0,124	1,2	0,15	883	2,5	131,4
	Consumul anual total de energie pentru iluminat până la renovare													40842

Tabelul 52. Consumul de energie electrică Punctul Termic Individual pentru încălzire după la renovare

Nr.	Dispozitive electrice (sau grup de dispozitive)	Putere	Ore de operare [h]		Coeficientul de utilizare		Consumul anual
		[kW]	Cantitatea	Ore de operare, h	În timpul sezonului de încălzire	În timpul sezonului de răcire	[kWh/an]
1	PTI (estimativ)	2,00	1	4987	0,85		8478
	Consumul anual total de energie electrică folosită de echipament CT						8478

Tabelul 53. Aporturi anuale de căldură de la echipament după renovare

Nr.	Dispozitive electrice (sau grup de dispozitive)*	Putere [W]	Ore de operare în timpul sezonului de încălzire [h]	Coeficientul de utilizare în timpul sezonului de răcire	Aporturi anuale de căldură [kWh/an]
1	Ocupanți	29790	1667		49665
2	Aparate electrice	22899	1667		38177
3	Iluminat	12344	883		10904
	Aporturi anuale totale de căldură de la echipament				98746

Tabelul 54. Consumul de energie electrică după renovare

Nr.crt.	Denumirea sarcinii	Necesitățile energie electrică teoretice în baza condițiilor reale până la renovare [kWh/an]	Necesitățile energie electrică teoretice în baza condițiilor reale după renovare [kWh/an]	Economiile teoretice energie electrică în baza condițiilor reale [kWh/an]	Economiile teoretice energie electrică în baza condițiilor reale [%]
1	Iluminat	30612	40842	-10230	-7,2%
2	Apa caldă menajeră	29918	29918	0	0,0%
3	Echipament	69859	69859	0	0,0%
4	Răcire	11962	11962	0	0,0%
5	Ventilare	0	0	0	0,0%
6	Punct Termic Individual	0	8478	-8478	-6,0%
7	Centrala Termică Individuală	0	0	0	0,0%
8	Încălzire electrică	0	0	0	0,0%
9	Tranzit energie electrică	0	0	0	0,0%
10	Încălzire cu Pompa de căldură	0	0	0	0,0%
11	ACM produsă cu Pompa de căldură	0	0	0	0,0%
12	Producerea energiei electrice PV-fotovoltaică	0	71894	-71894	-50,5%
	TOTAL CONSUM (1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12)	142352	89166	53186	37,4%

Tabelul 55. Analiza financiară a soluțiilor S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7 la condiții standardizate

Nr.	Indicator tehnico-economic	Unități	Izolare pereți	Constr. și izolare acoperiș	Izolare planșeu peste subsol	Schimbare ferestre și uși	Modernizare sistem intern	Izolare conducte distribuție	Montare PTI
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
	DATE DE INTRARE								
1	Consumul anual de energie termică Scenariul de bază $E_{sb,an,T}$	kWh/an	1221750	1221750	1221750	1221750	1221750	1221750	1221750
2	Consumul anual de energie termică Scenariul de proiect $E_{sp,an,T}$	kWh/an	1098828	1089744	1189658	1010992	1081350	1197164	1121642
3	Consumul anual de energie electrică Scenariul de bază $E_{sb,an,el}$	kWh/an	142352	142352	142352	142352	142352	142352	142352
4	Consumul anual de energie electrică Scenariul de proiect $E_{sp,an,el}$	kWh/an	142352	142352	142352	142352	142352	142352	150829
5	Volum de lucrări V_1	m ² , m.l., kW _{instal}	2537	1844	347	234	236	534	1
6	Preț unitar P_1	lei/unitate	2150,00	4260,00	1740,00	4500,00	9654,00	138,00	284145,06
7	Volum de lucrări V_2	m.l.							
8	Preț unitar P_2	lei/unitate							
9	Cheltuieli de investiție CTA_i	lei	5453547	7855713	603052	1054361	2278344	73692	284145
10	Cheltuieli privind reparația echipamentului $C_{re,SP,an}$ (0,5% CTA_i)	lei/an							
11	Cheltuieli privind reparația Deservirea tehnică $C_{dte,SP,an}$	lei/an							
12	Tariful la energia termică $T_{Q,0}$	lei/kWh	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26
13	Tariful la energia electrică $T_{el,0}$	lei/kWh	5,62	5,62	5,62	5,62	5,62	5,62	5,62
	Tariful la energia electrică $T_{el,1}$		2,52	2,52	2,52	2,52	2,52	2,52	2,52
14	Rata anuală de creștere a tarifului la energia termică r_Q	%/an	11,03%	11,03%	11,03%	11,03%	11,03%	11,03%	11,03%
15	Rata anuală de creștere a tarifului la energia electrică r_{el}	%/an	6,48%	6,48%	6,48%	6,48%	6,48%	6,48%	6,48%
16	Rata anuală de creștere a cheltuielilor privind reparația echipamentului r_{rm}	%/an	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%
17	Rata anuală de creștere a cheltuielilor privind deservirea tehnică a echipamentului r_{dte}	%/an	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%
18	Rata de actualizare i	%/an	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%
19	Durata calendaristică a perioadei de studii T	ani	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
	SCENARIUL DE BAZĂ								

	Cheltuieli totale pentru achiziția energiei termice pe perioada de studii								
20	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_1		0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
21	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x1}$	ani	18,28	18,28	18,28	18,28	18,28	18,28	18,28
22	Valoarea de referință a costului anual al energiei termice consumate $C_{Q,0}$	lei/an	2759344	2759344	2759344	2759344	2759344	2759344	2759344
23	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{Q,SB}$	lei	50440817	50440817	50440817	50440817	50440817	50440817	50440817
	Cheltuieli totale pentru achiziția energiei electrice								
24	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_2		0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052
25	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x2}$	ani	12,27	12,27	12,27	12,27	12,27	12,27	12,27
26	Valoarea de referință a costului anual al energiei electrice consumate $C_{el,0}$	lei/an	799449	799449	799449	799449	799449	799449	799449
27	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{el,SB}$	lei	9809237	9809237	9809237	9809237	9809237	9809237	9809237
28	Cheltuieli totale actualizate $CTA_{tot,SB}=CTA_{Q,SB}+CTA_{el,SB}$	lei	60250054	60250054	60250054	60250054	60250054	60250054	60250054
	SCENARIUL DE PROIECT								
29	Cheltuieli de investiție CTA_i	lei	5453547	7855713	603052	1054361	2278344	73692	284145
	Cheltuieli totale pentru achiziția energiei termice								
30	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_1		0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
31	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x1}$	ani	18,28	18,28	18,28	18,28	18,28	18,28	18,28
32	Valoarea de referință a costului anual al energiei termice consumate $C_{Q,0}$	lei/an	2481723	2461205	2686863	2283343	2442249	2703817	2533249
33	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{Q,SP}$	lei	45365899	44990832	49115853	41739516	44644304	49425766	46307787
	Cheltuieli totale pentru achiziția energiei electrice								
34	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_2		0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052
35	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x2}$	ani	12,27	12,27	12,27	12,27	12,27	12,27	12,27
36	Valoarea de referință a costului anual al energiei electrice consumate $C_{el,0}$	lei/an	799447	799447	799447	799447	799447	799447	847058
37	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{el,SP}$	lei	9809218	9809218	9809218	9809218	9809218	9809218	10393406
	Cheltuieli totale pentru reparația echipamentului								

38	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_3		0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047
39	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x3}$	ani	12,82	12,82	12,82	12,82	12,82	12,82	12,82
40	Valoarea de referință a costului anual pentru reparași echipamentului $C_{rrm,0}$	lei/an	0	0	0	0	0	0	0
41	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{rrm,SP}$	lei	0	0	0	0	0	0	0
	Cheltuieli totale pentru deservirea tehnică a echipamentului								
42	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_4		0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047
43	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x4}$	ani	12,82	12,82	12,82	12,82	12,82	12,82	12,82
44	Valoarea de referință a costului anual al energiei electrice consumate $C_{dte,0}$	lei/an	0	0	0	0	0	0	0
45	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{dte,SP}$	lei	0	0	0	0	0	0	0
	Cheltuieli totale actualizate $CTA_{tot,SP}=CTA_{Q,SP}+CTA_{el,SP}+CTA_{rrm,SP}+CTA_{dte,SP}$	lei	60628664	62655762	59528123	52603094	56731865	59308676	56985337
	<u>DATE DE IESIRE</u>								
46	Economii anuale de energie termică $\Delta E_{Q,an}$ per soluție sau pachet de soluții	kWh/an	122922	132007	32093	210758	140400	24586	100108
47	Economii anuale de energie electrică $\Delta E_{el,an}$ per soluție sau pachet de soluții	kWh/an	0	0	0	0	0	0	-8477
48	Economii anuale bănești per soluție sau pachet de soluții	lei/an	277623	298141	72483	476003	317097	55530	178486
49	Economia netă total actualizată ΔCTA, rezultată în urmă implementării proiectului $\Delta CTA=CTA_{tot,SB}-CTA_{tot,SP}$	lei	-378610	-2405708	721931	7646960	3518189	941378	3264717
50	Perioada de Recuperare Simplă TRS	ani	19,6	26,3	8,3	2,2	7,2	1,3	1,6
51	Rata Internă de Rentabilitate RIR	%	11,2%	8,3%	22,3%	61,1%	25,0%	94,9%	82,0%
52	Perioada de Recuperare Actualizată TRA	ani	21,8	30,1	8,7	2,2	7,4	1,4	1,6

Tabelul 56. Analiza financiară a soluțiilor S8, S9 și pachetelor de soluții P1, P2, P3, P4 la condiții standardizate

Nr.	Indicator tehnico-economic	Unități	Iluminat interior	Panouri fotovoltaice	Pachet soluții P1	Pachet soluții P2	Pachet soluții P3	Pachet soluții P4
			S8	S9	(S1+S2+S3+S4)	(S5+S6+S9)	(S1+S2+S3+S4+S5+S6+S7+S8)	(S1+S2+S3+S4+S5+S6+S7+S8+S9)
	DATE DE INTRARE							
1	Consumul anual de energie termică Scenariul de bază $E_{sb,an,T}$	kWh/an	1221750	1221750	1221750	1221750	1221750	1221750
2	Consumul anual de energie termică Scenariul de proiect $E_{sp,an,T}$	kWh/an	1216240	1221750	723404	967923	558836	563285
3	Consumul anual de energie electrică Scenariul de bază $E_{sb,an,el}$	kWh/an	142352	142352	142352	142352	142352	142352
4	Consumul anual de energie electrică Scenariul de proiect $E_{sp,an,el}$	kWh/an	152582	70867	142352	150829	161060	89575
5	Volum de lucrări V_1	m ² , m.l., kW _{instal}	1150	70	-	-	-	-
6	Preț unitar P_1	lei/unitate	2340,00	25625,00	-	-	-	-
7	Volum de lucrări V_2	m.l.	206		-	-	-	-
8	Preț unitar P_2	lei/unitate	500		-	-	-	-
9	Cheltuieli de investiție CTA_i	lei	2794000	1798875	14966673	2636181	20396854	22195729
10	Cheltuieli privind reparația echipamentului $C_{re,SP,an}$ (0,5% CTA_i)	lei/an		8994		0	0	8994
11	Cheltuieli privind reparația Deservirea tehnică $C_{de,SP,an}$	lei/an		14391		280	280	14671
12	Tariful la energia termică $T_{Q,0}$	lei/kWh	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26
13	Tariful la energia electrică $T_{el,0}$	lei/kWh	5,62	5,62	5,62	5,62	5,62	5,62
	Tariful la energia electrică $T_{el,1}$		2,52	2,52	2,52	2,52	2,52	2,52
14	Rata anuală de creștere a tarifului la energia termică r_Q	%/an	11,03%	11,03%	11,03%	11,03%	11,03%	11,03%
15	Rata anuală de creștere a tarifului la energia electrică r_{el}	%/an	6,48%	6,48%	6,48%	6,48%	6,48%	6,48%
16	Rata anuală de creștere a cheltuielilor privind reparația echipamentului r_{rm}	%/an	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%
17	Rata anuală de creștere a cheltuielilor privind deservirea tehnică a echipamentului r_{de}	%/an	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%
18	Rata de actualizare i	%/an	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%
19	Durata calendaristică a perioadei de studii T	ani	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
	SCENARIUL DE BAZĂ							

	<i>Cheltuieli totale pentru achiziția energiei termice pe perioada de studii</i>							
20	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_1		0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
21	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x1}$	ani	18,28	18,28	18,28	18,28	18,28	18,28
22	Valoarea de referință a costului anual al energiei termice consumate $C_{Q,0}$	lei/an	2759344	2759344	2759344	2759344	2759344	2759344
23	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{Q,SB}$	lei	50440817	50440817	50440817	50440817	50440817	50440817
	<i>Cheltuieli totale pentru achiziția energiei electrice</i>							
24	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_2		0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052
25	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x2}$	ani	12,27	12,27	12,27	12,27	12,27	12,27
26	Valoarea de referință a costului anual al energiei electrice consumate $C_{el,0}$	lei/an	799449	799449	799449	799449	799449	799449
27	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{el,SB}$	lei	9809237	9809237	9809237	9809237	9809237	9809237
28	Cheltuieli totale actualizate $CTA_{tot,SB}=CTA_{Q,SB}+CTA_{el,SB}$	lei	60250054	60250054	60250054	60250054	60250054	60250054
	<u>SCENARIUL DE PROIECT</u>							
29	<i>Cheltuieli de investiție CTA_i</i>	lei	2794000	1798875	14966673	2636181	20396854	22195729
	<i>Cheltuieli totale pentru achiziția energiei termice</i>							
30	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_1		0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
31	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x1}$	ani	18,28	18,28	18,28	18,28	18,28	18,28
32	Valoarea de referință a costului anual al energiei termice consumate $C_{Q,0}$	lei/an	2746900	2759344	1633821	2186071	1262140	1272188
33	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{Q,SP}$	lei	50213335	50440817	29866239	39961382	23071923	23255603
	<i>Cheltuieli totale pentru achiziția energiei electrice</i>							
34	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_2		0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052
35	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x2}$	ani	12,27	12,27	12,27	12,27	12,27	12,27
36	Valoarea de referință a costului anual al energiei electrice consumate $C_{el,0}$	lei/an	856900	396960	799447	847058	904511	396960
37	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{el,SP}$	lei	10514160	4870704	9809218	10393406	11098348	4870704
	<i>Cheltuieli totale pentru reparația echipamentului</i>							
38	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_3		0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047
39	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x3}$	ani	12,82	12,82	12,82	12,82	12,82	12,82

40	Valoarea de referință a costului anual pentru reparași echipamentului $C_{rrm,0}$	lei/an	0	8994	0	0	0	8994
41	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{rrm,SP}$	lei	0	115308	0	0	0	115308
	Cheltuieli totale pentru deservirea tehnică a echipamentului							
42	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_4		0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047
43	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x4}$	ani	12,82	12,82	12,82	12,82	12,82	12,82
44	Valoarea de referință a costului anual al energiei electrice consumate $C_{dte,0}$	lei/an	0	14391	0	280	280	14671
45	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{dte,SP}$	lei	0	184493	0	3590	3590	188082
	Cheltuieli totale actualizate $CTA_{tot,SP}=CTA_{Q,SP}+CTA_{el,SP}+CTA_{rrm,SP}+CTA_{dte,SP}$	lei	63521495	57410196	54642130	52994558	54570715	50625427
	<u>DATE DE IESIRE</u>							
46	Economii anuale de energie termică $\Delta E_{Q,an}$ per soluție sau pachet de soluții	kWh/an	5510	0	498346	253827	662915	658466
47	Economii anuale de energie electrică $\Delta E_{el,an}$ per soluție sau pachet de soluții	kWh/an	-10230	71485	0	-8477	-18708	52777
48	Economii anuale bănești per soluție sau pachet de soluții	lei/an	-45007	379103	1125526	525384	1391862	1760916
49	Economia netă total actualizată ΔCTA, rezultată în urmă implementării proiectului $\Delta CTA=CTA_{tot,SB}-CTA_{tot,SP}$	lei	-3271441	2839858	5607924	7255496	5679339	9624627
50	Perioada de Recuperare Simplă TRS	ani	-62,1	4,2	13,3	5,0	14,6	12,3
51	Rata Internă de Rentabilitate RIR	%	-	28,4%	15,8%	32,9%	14,8%	16,4%
52	Perioada de Recuperare Actualizată TRA	ani	-	5,6	14,2	5,1	15,4	13,3

Tabelul 57. Analiza financiară a soluțiilor S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7 la condiții de consum de energie real

Nr.	Indicator tehnico-economic	Unități	Izolare pereți	Constr. și izolare acoperiș	Izolare planșeu peste subsol	Schimbare ferestre și uși	Modernizare sistem intern	Izolare conducte distribuție	Montare PTI
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
	DATE DE INTRARE								
1	Consumul anual de energie termică Scenariul de bază $E_{sb,an,T}$	kWh/an	495784	495784	495784	495784	495784	495784	495784
2	Consumul anual de energie termică Scenariul de proiect $E_{sp,an,T}$	kWh/an	1098828	1089744	1189658	1010992	1081350	1197164	1121642
3	Consumul anual de energie electrică Scenariul de bază $E_{sb,an,el}$	kWh/an	142352	142352	142352	142352	142352	142352	142352
4	Consumul anual de energie electrică Scenariul de proiect $E_{sp,an,el}$	kWh/an	142352	142352	142352	142352	142352	142352	150829
5	Volum de lucrări V_1	m ² , m.l., kW _{instal}	2537	1844	347	234	236	534	1
6	Preț unitar P_1	lei/unitate	2150,00	4260,00	1740,00	4500,00	9654,00	138,00	284145,06
7	Volum de lucrări V_2	m.l.							
8	Preț unitar P_2	lei/unitate							
9	Cheltuieli de investiție CTA_i	lei	5453547	7855713	603052	1054361	2278344	73692	284145
10	Cheltuieli privind reparația echipamentului $C_{re,SP,an}$ (0,5% CTA_i)	lei/an							
11	Cheltuieli privind reparația Deservirea tehnică $C_{dte,SP,an}$	lei/an							
12	Tariful la energia termică $T_{Q,0}$	lei/kWh	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26
13	Tariful la energia electrică $T_{el,0}$	lei/kWh	5,62	5,62	5,62	5,62	5,62	5,62	5,62
	Tariful la energia electrică $T_{el,1}$		1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56
14	Rata anuală de creștere a tarifului la energia termică r_Q	%/an	11,88%	11,88%	11,88%	11,88%	11,88%	11,88%	11,88%
15	Rata anuală de creștere a tarifului la energia electrică r_{el}	%/an	6,48%	6,48%	6,48%	6,48%	6,48%	6,48%	6,48%
16	Rata anuală de creștere a cheltuielilor privind reparația echipamentului r_{rm}	%/an	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%
17	Rata anuală de creștere a cheltuielilor privind deservirea tehnică a echipamentului r_{dte}	%/an	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%
18	Rata de actualizare i	%/an	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%
19	Durata calendaristică a perioadei de studii T	ani	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
	SCENARIUL DE BAZĂ								

	Cheltuieli totale pentru achiziția energiei termice pe perioada de studii								
20	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_1		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
21	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x1}$	ani	19,78	19,78	19,78	19,78	19,78	19,78	19,78
22	Valoarea de referință a costului anual al energiei termice consumate $C_{Q,0}$	lei/an	1119736	1119736	1119736	1119736	1119736	1119736	1119736
23	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{Q,SB}$	lei	22148382	22148382	22148382	22148382	22148382	22148382	22148382
	Cheltuieli totale pentru achiziția energiei electrice								
24	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_2		0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052
25	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x2}$	ani	12,27	12,27	12,27	12,27	12,27	12,27	12,27
26	Valoarea de referință a costului anual al energiei electrice consumate $C_{el,0}$	lei/an	799449	799449	799449	799449	799449	799449	799449
27	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{el,SB}$	lei	9809237	9809237	9809237	9809237	9809237	9809237	9809237
28	Cheltuieli totale actualizate $CTA_{tot,SB}=CTA_{Q,SB}+CTA_{el,SB}$	lei	31957619	31957619	31957619	31957619	31957619	31957619	31957619
	SCENARIUL DE PROIECT								
29	Cheltuieli de investiție CTA_i	lei	5453547	7855713	603052	1054361	2278344	73692	284145
	Cheltuieli totale pentru achiziția energiei termice								
30	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_1		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
31	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x1}$	ani	19,78	19,78	19,78	19,78	19,78	19,78	19,78
32	Valoarea de referință a costului anual al energiei termice consumate $C_{Q,0}$	lei/an	2481723	2461205	2686863	2283343	2442249	2703817	2533249
33	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{Q,SP}$	lei	49088484	48682640	53146147	45164531	48307677	53481491	50107660
	Cheltuieli totale pentru achiziția energiei electrice								
34	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_2		0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052
35	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x2}$	ani	12,27	12,27	12,27	12,27	12,27	12,27	12,27
36	Valoarea de referință a costului anual al energiei electrice consumate $C_{el,0}$	lei/an	799447	799447	799447	799447	799447	799447	847058
37	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{el,SP}$	lei	9809218	9809218	9809218	9809218	9809218	9809218	10393406
	Cheltuieli totale pentru reparația echipamentului								

38	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_3		0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047
39	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x3}$	ani	12,82	12,82	12,82	12,82	12,82	12,82	12,82
40	Valoarea de referință a costului anual pentru reparași echipamentului $C_{rrm,0}$	lei/an	0	0	0	0	0	0	0
41	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{rrm,SP}$	lei	0	0	0	0	0	0	0
	Cheltuieli totale pentru deservirea tehnică a echipamentului								
42	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_4		0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047
43	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x4}$	ani	12,82	12,82	12,82	12,82	12,82	12,82	12,82
44	Valoarea de referință a costului anual al energiei electrice consumate $C_{dte,0}$	lei/an	0	0	0	0	0	0	0
45	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{dte,SP}$	lei	0	0	0	0	0	0	0
	Cheltuieli totale actualizate $CTA_{tot,SP}=CTA_{Q,SP}+CTA_{el,SP}+CTA_{rrm,SP}+CTA_{dte,SP}$	lei	64351248	66347570	63558417	56028109	60395238	63364401	60785210
	DATE DE IESIRE								
46	Economii anuale de energie termică $\Delta E_{Q,an}$ per soluție sau pachet de soluții	kWh/an	-603045	-593960	-693874	-515208	-585567	-701381	-625858
47	Economii anuale de energie electrică $\Delta E_{el,an}$ per soluție sau pachet de soluții	kWh/an	0	0	0	0	0	0	-8477
48	Economii anuale bănești per soluție sau pachet de soluții	lei/an	-1361985	-1341467	-1567125	-1163606	-1322511	-1584079	-1461122
49	Economia netă total actualizată ΔCTA, rezultată în urmă implementării proiectului $\Delta CTA=CTA_{tot,SB}-CTA_{tot,SP}$	lei	-32393629	-34389951	-31600799	-24070490	-28437619	-31406782	-28827591
50	Perioada de Recuperare Simplă TRS	ani	-4,0	-5,9	-0,4	-0,9	-1,7	0,0	-0,2
51	Rata Internă de Rentabilitate RIR	%	-	-	-	-	-	-	-
52	Perioada de Recuperare Actualizată TRA	ani	-	-	-	-	-	-	-

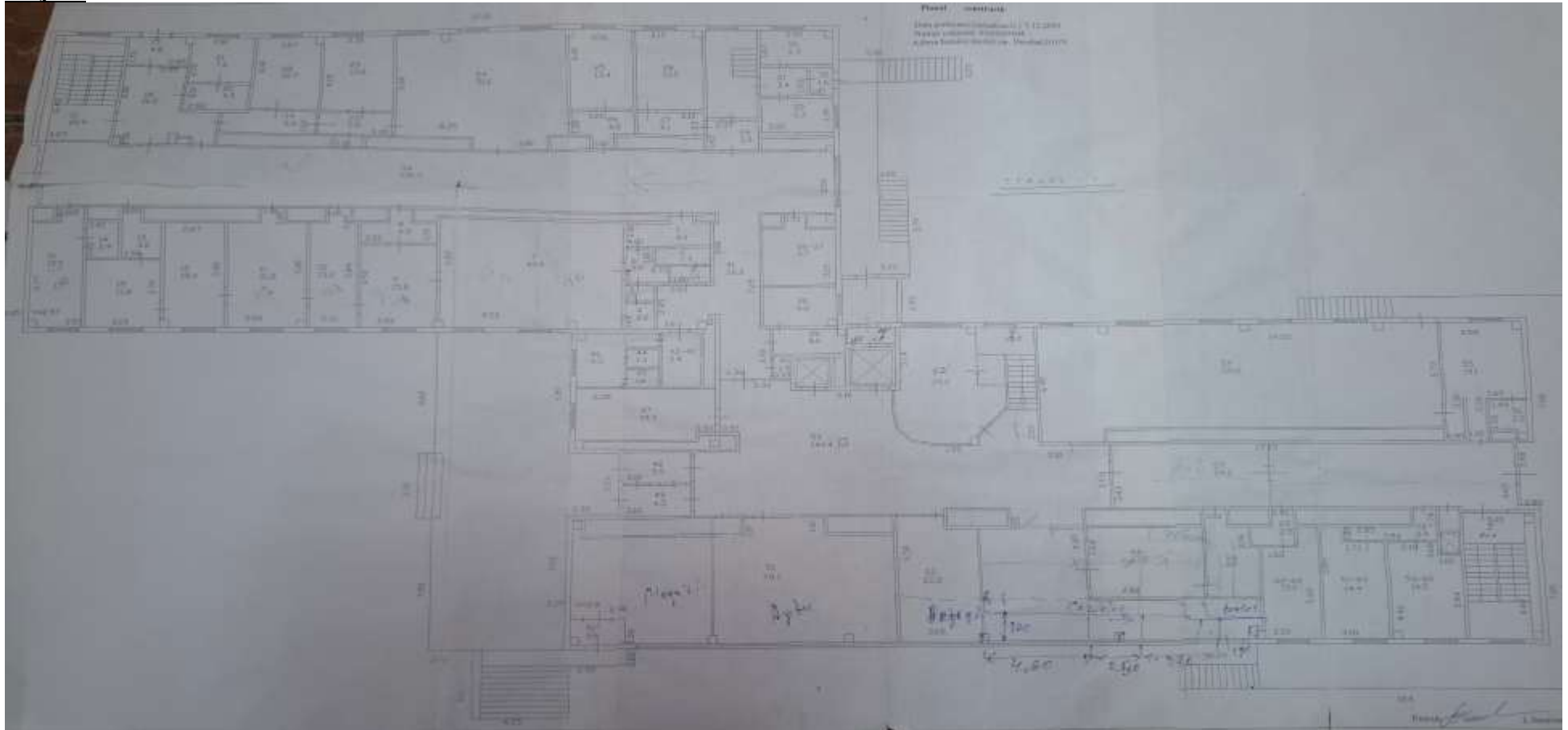
Tabelul 58. Analiza financiară a soluțiilor S8, S9 și pachetelor de soluții P1, P2, P3, P4 la condiții standardizate

Nr.	Indicator tehnico-economic	Unități	Iluminat interior	Panouri fotovoltaice	Pachet soluții P1	Pachet soluții P2	Pachet soluții P3	Pachet soluții P4
			S8	S9	(S1+S2+S3+S4)	(S5+S6+S9)	(S1+S2+S3+S4+S5+S6+S7+S8)	(S1+S2+S3+S4+S5+S6+S7+S8+S9)
	DATE DE INTRARE							
1	Consumul anual de energie termică Scenariul de bază $E_{sb,an,T}$	kWh/an	495784	1221750	495784	495784	495784	495784
2	Consumul anual de energie termică Scenariul de proiect $E_{sp,an,T}$	kWh/an	1216240	1221750	723404	967923	558836	563285
3	Consumul anual de energie electrică Scenariul de bază $E_{sb,an,el}$	kWh/an	142352	142352	142352	142352	142352	142352
4	Consumul anual de energie electrică Scenariul de proiect $E_{sp,an,el}$	kWh/an	152582	70867	142352	150829	161060	89575
5	Volum de lucrări V_1	m ² , m.l., kW _{instal}	1150	70	-	-	-	-
6	Preț unitar P_1	lei/unitate	2340,00	25625,00	-	-	-	-
7	Volum de lucrări V_2	m.l.			-	-	-	-
8	Preț unitar P_2	lei/unitate			-	-	-	-
9	Cheltuieli de investiție CTA_i	lei	2691000	1798875	14966673	2636181	20293854	22092729
10	Cheltuieli privind reparația echipamentului $C_{re,SP,an}$ (0,5% CTA_i)	lei/an		8994		0	0	8994
11	Cheltuieli privind reparația Deservirea tehnică $C_{dte,SP,an}$	lei/an		14391		280	280	14671
12	Tariful la energia termică $T_{Q,0}$	lei/kWh	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26
13	Tariful la energia electrică $T_{el,0}$	lei/kWh	5,62	5,62	5,62	5,62	5,62	5,62
	Tariful la energia electrică $T_{el,1}$		1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56
14	Rata anuală de creștere a tarifului la energia termică r_Q	%/an	11,88%	11,88%	11,88%	11,88%	11,88%	11,88%
15	Rata anuală de creștere a tarifului la energia electrică r_{el}	%/an	6,48%	6,48%	6,48%	6,48%	6,48%	6,48%
16	Rata anuală de creștere a cheltuielilor privind reparația echipamentului r_{rm}	%/an	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%
17	Rata anuală de creștere a cheltuielilor privind deservirea tehnică a echipamentului r_{dte}	%/an	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%	7,00%
18	Rata de actualizare i	%/an	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%
19	Durata calendaristică a perioadei de studii T	ani	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
	SCENARIUL DE BAZĂ							

	<i>Cheltuieli totale pentru achiziția energiei termice pe perioada de studii</i>							
20	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_1		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
21	Durata recalculeată a perioadei de studii $T_{T,x1}$	ani	19,78	19,78	19,78	19,78	19,78	19,78
22	Valoarea de referință a costului anual al energiei termice consumate $C_{Q,0}$	lei/an	1119736	2759344	1119736	1119736	1119736	1119736
23	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{Q,SB}$	lei	22148382	54579834	22148382	22148382	22148382	22148382
	<i>Cheltuieli totale pentru achiziția energiei electrice</i>							
24	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_2		0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052
25	Durata recalculeată a perioadei de studii $T_{T,x2}$	ani	12,27	12,27	12,27	12,27	12,27	12,27
26	Valoarea de referință a costului anual al energiei electrice consumate $C_{el,0}$	lei/an	799449	799449	799449	799449	799449	799449
27	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{el,SB}$	lei	9809237	9809237	9809237	9809237	9809237	9809237
28	Cheltuieli totale actualizate $CTA_{tot,SB}=CTA_{Q,SB}+CTA_{el,SB}$	lei	31957619	64389071	31957619	31957619	31957619	31957619
	<u>SCENARIUL DE PROIECT</u>							
29	<i>Cheltuieli de investiție CTA_i</i>	lei	2691000	1798875	14966673	2636181	20293854	22092729
	<i>Cheltuieli totale pentru achiziția energiei termice</i>							
30	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_1		0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
31	Durata recalculeată a perioadei de studii $T_{T,x1}$	ani	19,78	19,78	19,78	19,78	19,78	19,78
32	Valoarea de referință a costului anual al energiei termice consumate $C_{Q,0}$	lei/an	2746900	2759344	1633821	2186071	1262140	1272188
33	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{Q,SP}$	lei	54333686	54579834	32316970	43240489	24965134	25163886
	<i>Cheltuieli totale pentru achiziția energiei electrice</i>							
34	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_2		0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052
35	Durata recalculeată a perioadei de studii $T_{T,x2}$	ani	12,27	12,27	12,27	12,27	12,27	12,27
36	Valoarea de referință a costului anual al energiei electrice consumate $C_{el,0}$	lei/an	856900	397353	799447	847058	904511	397353
37	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{el,SP}$	lei	10514160	4875521	9809218	10393406	11098348	4875521
	<i>Cheltuieli totale pentru reparația echipamentului</i>							
38	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_3		0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047
39	Durata recalculeată a perioadei de studii $T_{T,x3}$	ani	12,82	12,82	12,82	12,82	12,82	12,82

40	Valoarea de referință a costului anual pentru reparași echipamentului $C_{rrm,0}$	lei/an	0	8994	0	0	0	8994
41	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{rrm,SP}$	lei	0	115308	0	0	0	115308
	Cheltuieli totale pentru deservirea tehnică a echipamentului							
42	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_4		0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047
43	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x4}$	ani	12,82	12,82	12,82	12,82	12,82	12,82
44	Valoarea de referință a costului anual al energiei electrice consumate $C_{dte,0}$	lei/an	0	14391	0	280	280	14671
45	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{dte,SP}$	lei	0	184493	0	3590	3590	188082
	Cheltuieli totale actualizate $CTA_{tot,SP}=CTA_{Q,SP}+CTA_{el,SP}+CTA_{rrm,SP}+CTA_{dte,SP}$	lei	67538846	61554030	57092861	56273665	56360925	52435526
	<u>DATE DE IESIRE</u>							
46	Economii anuale de energie termică $\Delta E_{Q,an}$ per soluție sau pachet de soluții	kWh/an	-720457	0	-227620	-472139	-63052	-67501
47	Economii anuale de energie electrică $\Delta E_{el,an}$ per soluție sau pachet de soluții	kWh/an	-10230	71485	0	-8477	-18708	52777
48	Economii anuale bănești per soluție sau pachet de soluții	lei/an	-1684615	378710	-514083	-1114225	-247746	120915
49	Economia netă total actualizată ΔCTA, rezultată în urmă implementării proiectului $\Delta CTA=CTA_{tot,SB}-CTA_{tot,SP}$	lei	-35581227	2835041	-25135242	-24316046	-24403306	-20477907
50	Perioada de Recuperare Simplă TRS	ani	-1,6	4,2	-29,1	-2,4	-82,1	131,8
51	Rata Internă de Rentabilitate RIR	%	-	28,4%	-	-	-	-
52	Perioada de Recuperare Actualizată TRA	ani	-	5,6	-	-	-	-

Etajul 1



Etajul 2



Etajul 3



Etajul 4



Galeria de deplasare, Sectiunea C si Garaj I



Anexa 3 Cadrul de reglementare aplicabil

1. SM EN 16247-2:2015 Audituri energetice. Partea 2: Clădiri;
2. NCM M.01.01:2016 Performanța energetică a clădirilor. Cerințe minime de performanță energetică a clădirilor;
3. NCM M.01.02:2016 Performanța energetică a clădirilor. Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor;
4. NCM M.01.04:2016 Performanța energetică a clădirilor. Metodologia de calcul al nivelurilor optime, din punctul de vedere al costurilor, ale cerințelor minime de performanță energetică a clădirilor și a elementelor acestora;
5. Cerințe minime pentru Auditul Energetic al Clădirilor și Industrie (METODOLOGIE). Agenția pentru Eficiență Energetică;
6. NCM M.01.02:2016 Performanța energetică a clădirilor. Metodologia de calcul al performanței energetice a clădirilor.
7. СНиП 2.01.01-82 СТРОИТЕЛЬНАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ И ГЕОФИЗИКА;
8. SM EN 15316-4-1:2017 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al cerințelor energetice și al randamentelor instalației. Partea 4 -1: Instalații de generare a căldurii pentru încălzirea spațiilor și DHW, instalații de ardere (boilere, biomasă), module M3-8-1, M8-8-1;
9. Ghid privind evaluarea economică a proiectelor din domeniile eficienței energetice și energiilor regenerabile. Elaborat și aprobat Agenția pentru Eficiență Energetică.
10. SM EN 14511:2018 Aparate de condiționat aerul, grupuri de răcire pentru lichide și pompe de căldură pentru încălzirea și răcirea spațiilor și răcitoare industriale, cu compresoare antrenate prin motor electric.
11. SM EN 15316-4-2:2017 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al cerințelor energetice și al randamentelor instalației. Partea 4 -2: Sisteme de generare a energiei termice, sisteme de pompe de căldură, module M3-8-2, M8-8-2;
12. SM EN ISO 52016-1:2018 Performanța energetică a clădirilor. Necesarul de energie pentru încălzire și răcire, temperaturi interioare și sarcini termice sensibile și latente. Partea 1: Metode de calcul;
13. SM CEN SM / EN 52016-2:2017 Performanța energetică a clădirilor. Necesități energetice pentru încălzire și răcire, temperaturile interioare și sarcinile de încălzire sensibile și latente. Partea 2: Explicarea și justificarea ISO 52016-1 și ISO 52017-1;
14. SM EN 15316-2:2017 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al cerințelor energetice și al randamentelor instalației. Partea 2: Spații pentru instalații de emisie (încălzirea și răcirea), module M3-5, M4-5;
15. SM EN 15316-3:2017 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al cerințelor energetice și al randamentelor instalației. Partea 3: Instalații de distribuție pentru spații (DHW, încălzirea și răcirea), module M3-6, M4-6, M8-6;

16. SM EN 15316-4-1:2017 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al cerințelor energetice și al randamentelor instalației. Partea 4 -1: Instalații de generare a căldurii pentru încălzirea spațiilor și DHW, instalații de ardere (boilere, biomasă), module M3-8-1, M8-8-1;
17. SM EN 15316-4-3:2017 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al cerințelor energetice și al randamentelor instalației. Partea 4 -3: Sisteme de generare a căldurii, sisteme solare termice și fotovoltaice, Module M3-8-3, M8-8-3, M11-8-3;
18. SM EN 15316-4-4:2017 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al cerințelor energetice și al randamentelor instalației. Partea 4 -4: Sisteme de generare a căldurii, sisteme de cogenerare integrate în clădiri, Module M8-3-4, M8-8-4, M8-11-4;
19. SM EN 15316-4-5:2017 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al cerințelor energetice și al randamentelor instalației. Partea 4 -5: Încălzirea și răcirea spațiilor, module M3-8-5, M4-8-5, M8-8-5, M11-8-5;
20. SM EN 15316-4-8:2017 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al cerințelor energetice și al randamentului instalației. Partea 4 -8: Instalații de generare a căldurii pentru încălzirea spațiilor, instalații de încălzire cu aer cald și prin radiații, inclusiv sobe (locale), modul M3-8-8;
21. SM EN 15316-5:2017 Performanța energetică a clădirilor. Metodă de calcul al necesarului de energie și al eficienței instalațiilor. Partea 5: Sisteme de încălzire și de stocare a apei calde menajere (fără răcire), Modulele M3-7, M8-7;
22. SM CEN/TR 16798-14:2017 Performanța energetică a clădirilor. Ventilarea în clădiri. Partea 14: Interpretarea cerințelor EN 16798-13. Calculul sistemelor de răcire (modulul M4-8). Generare;
23. SM SR EN 12464-1: 2013 Lumină și iluminat. Iluminatul locurilor de muncă. Partea 1: Locuri de muncă interioare;
24. SM EN 13032-1+A1:2017 Lumină și iluminat. Măsurarea și prezentarea rezultatelor fotometrice ale lămpilor și aparatelor de iluminat. Partea 1: Măsurarea și prezentarea datelor;
25. NCM C.04.02:2017 Iluminatul natural și artificial;
26. SM EN 15232-1:2017 Performanța energetică a clădirilor. Impact al automatizării, controlului și managementului tehnic al clădirii. Module M10-4,5,6,7,8,9,10;
27. NCM C.01.03:2017 Proiectarea construcțiilor pentru instituții de învățământ general;
28. NCM E.03.02-2014 Protecția împotriva incendiilor a clădirilor și instalațiilor;
29. SM EN 16798-17:2017 Performanța energetică a clădirilor. Ventilarea în clădiri. Partea 17: Ghid pentru inspecția sistemelor de ventilare și sistemelor de condiționare a aerului (Module M4-11, M5-11, M6-11, M7-11)
30. SM EN 15378-1:2017 Performanța energetică a clădirilor. Sisteme de încălzire și de alimentare cu apă caldă în clădiri. Partea 1: Inspecția cazanelor, sistemelor de încălzire și de alimentare cu apă caldă, Module M3-11, M8-11