

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

Cuprins.....	3
Introducere	6
Sumar executiv	8
1 DESCRIEREA CLĂDIRII	15
1.1 Prezentarea generală a clădirii Primăriei Bubuieci	15
1.2 Prezentarea generală a clădirii Grădiniței de copii nr.1	18
1.3 Prezentarea generală a clădirii Grădiniței de copii nr.2	21
1.4 Descriere generală privind evaluarea posibilității montării instalațiilor fotovoltaice	26
1.5 Analiza sistemului de distribuție și consum al energiei electrice	27
1.5.1 Bilanțul de intrare al energiei electrice Primăria Bubuieci	27
1.5.2 Bilanțul de intrare al energiei electrice Grădinița de copii nr.1	28
1.5.3 Bilanțul de intrare al energiei electrice Grădinița de copii nr.2	29
2 CONSUMUL DE ENERGIE.....	30
2.1 Energie electrică Primăria Bubuieci	30
2.2 Energia electrică Grădinița de copii nr.1.....	31
2.3 Energia electrică Grădinița de copii nr.2.....	33
3 ANALIZA ȘI PROPUNEREA SOLUȚIEI FOTOVOLTAICE.....	35
3.1 Soluția privind montarea instalație PV-fotovoltaică Primăria Bubuieci	37
3.2 Soluția privind montarea instalație PV-fotovoltaică Grădinița de copii nr.1 Bubuieci...	42
3.3 Soluția privind montarea instalație PV-fotovoltaică Grădinița de copii nr.2 Bubuieci..	48
4 EMISIILE DE GAZE CU EFECT DE SERĂ	54
5 INDICATORI FINANCIARI	55
6 CONCLUZII GENERALE	59
6.1 Recomandarea auditorului energetic pentru Primăria Bubuieci.....	59
6.2 Recomandarea auditorului energetic pentru Grădinița de copii nr.1 Bubuieci.....	59
6.3 Recomandarea auditorului energetic pentru Grădinița de copii nr.1 Bubuieci.....	60
7 MĂSURI RECOMANDATE ÎN SARCINA PROPRIETARILOR	61
ANEXA 1 DATE DE INTRARE ȘI TABELELE DE CALCUL	63
ANEXA 2 Cadrul de reglementare aplicabil	72

Lista tabelelor

Tabelul 1. Un rezumat scurt al rezultatelor ATE la condiții reale pentru Primăria Bubuieci	11
Tabelul 2. Un rezumat scurt al rezultatelor ATE la condiții reale pentru Grădinița de copii nr.1 Bubuieci	12
Tabelul 3. Un rezumat scurt al rezultatelor ATE la condiții reale pentru Grădinița de copii nr.2 Bubuieci	13
Tabelul 4. Date de intrare generale pentru calcule Primăria Bubuieci.....	17
Tabelul 5. Date de intrare generale pentru calcule Grădinița de copii nr.1	20
Tabelul 6. Date de intrare generale pentru calcule Grădinița de copii nr.2.....	23
Tabelul 7. Bilanțul de intrare al energiei electrice Primăria Bubuieci.....	28
Tabelul 8. Bilanțul de intrare al energiei electrice Grădinița de copii nr.1	28
Tabelul 9. Bilanțul de intrare al energiei electrice Grădinița de copii nr.2.....	29
Tabelul 10. Date de intrare pentru scenarii instalații fotovoltaice Primăria Bubuieci.....	37
Tabelul 11. Producerea de energie electrică lunară a instalației de 4,1 kW (Scenariul 1)	38
Tabelul 12. Producerea de energie electrică lunară a instalației de 5,4 kW (Scenariul 2)	39
Tabelul 13. Producerea de energie electrică lunară a instalației de 6,8 kW (Scenariul 3)	40
Tabelul 14. Producerea de energie electrică lunară a instalației de 8,1 kW (Scenariul 4)	41
Tabelul 15. Bilanțul de intrare al energiei electrice estimativ scenarii Primăria Bubuieci.....	41
Tabelul 16. Date de intrare pentru scenarii instalații fotovoltaice Grădinița de copii nr.1 Bubuieci	42
Tabelul 17. Producerea de energie electrică lunară a instalației de 14,4 kW (Scenariul 1)	44
Tabelul 18. Producerea de energie electrică lunară a instalației de 19,8 kW (Scenariul 2)	45
Tabelul 19. Producerea de energie electrică lunară a instalației de 25,2 kW (Scenariul 3)	46
Tabelul 20. Producerea de energie electrică lunară a instalației de 28,8 kW (Scenariul 4)	47
Tabelul 21. Bilanțul de intrare al energiei electrice estimativ scenarii Grădinița de copii nr.1	47
Tabelul 22. Date de intrare pentru scenarii instalații fotovoltaice Grădinița de copii nr.2 Bubuieci	48
Tabelul 23. Producerea de energie electrică lunară a instalației de 9,45 kW (Scenariul 1)	50
Tabelul 24. Producerea de energie electrică lunară a instalației de 14,4 kW (Scenariul 2)	51
Tabelul 25. Producerea de energie electrică lunară a instalației de 21,5 kW (Scenariul 3)	52
Tabelul 26. Producerea de energie electrică lunară a instalației de 28,8 kW (Scenariul 4)	53
Tabelul 27. Bilanțul de intrare al energiei electrice estimativ scenarii Grădinița de copii nr.2	53
Tabelul 28. Date privind indicatorii de emisii Primăria Bubuieci	54
Tabelul 29. Date privind indicatorii de emisii Grădinița de copii nr.1 Bubuieci.....	54
Tabelul 30. Date privind indicatorii de emisii Grădinița de copii nr.2 Bubuieci.....	54
Tabelul 31. Indicatori financiari de calcul	56
Tabelul 32. Un rezumat total al rezultatelor ATE pentru Primăria Bubuieci	57
Tabelul 33. Un rezumat total al rezultatelor ATE pentru Grădinița de copii nr.1 Bubuieci	57
Tabelul 34. Un rezumat total al rezultatelor ATE pentru Grădinița de copii nr.2 Bubuieci	58

Tabelul 35. Consumul de energie electrică Primăria Bubuieci	63
Tabelul 36. Consumul de energie electrică Grădinița de copii nr.1 Bubuieci.....	64
Tabelul 37. Consumul de energie electrică Grădinița de copii nr.2 Bubuieci.....	65
Tabelul 38. Analiza financiară a Scenariilor la condiții reale Primăria Bubuieci.....	66
Tabelul 39. Analiza financiară a Scenariilor la condiții reale Grădinița de copii nr.1 Bubuieci	68
Tabelul 40. Analiza financiară a Scenariilor la condiții reale Grădinița de copii nr.2 Bubuieci	70

Figuri

Figura 1. Vederea Primăriei Bubuieci pe centru pe site-ul geodata.gov.md.....	16
Figura 2. Vederea Grădiniței de copii nr.1 pe centru pe site-ul geodata.gov.md	19
Figura 3. Vederea Grădiniței de copii nr.2 pe centru pe site-ul geodata.gov.md	22
Figura 4. Consumul lunar pentru energia electrică Primăria Bubuieci pentru anii 2021, 2022, 2023, 2024	30
Figura 5. Consumul și cheltuielile anuale pentru energia electrică Primăria Bubuieci pentru anii 2021, 2022, 2023, 2024	31
Figura 6. Consumul de energie electrică Grădinița de copii nr.1 pentru anii 2021, 2022, 2023, 2024.....	32
Figura 7. Cheltuielile lunare pentru energia electrică Grădinița de copii nr.1 pentru anii 2021, 2022, 2023, 2024	32
Figura 8. Consumul de energie electrică Grădinița de copii nr.2 pentru anii 2021, 2022, 2023, 2024.....	33
Figura 9. Cheltuielile lunare pentru energia electrică Grădinița de copii nr.2 pentru anii 2021, 2022, 2023, 2024	34
Figura 10. Schema propunere montării panouri fotovoltaice PV Primăria Bubuieci.....	38
Figura 11. Rezumatul calculelor instalației fotovoltaice de 4,1 kW la facturarea netă	38
Figura 12. Rezumatul calculelor instalației fotovoltaice de 5,4 kW la facturarea netă	39
Figura 13. Rezumatul calculelor instalației fotovoltaice de 6,8 kW la facturarea netă	40
Figura 14. Rezumatul calculelor instalației fotovoltaice de 8,1 kW la facturarea netă	41
Figura 15. Schema propunere montării panouri fotovoltaice PV Grădinița de copii nr.1 Bubuieci	43
Figura 16. Rezumatul calculelor instalației fotovoltaice de 14,4 kW la facturarea netă	44
Figura 17. Rezumatul calculelor instalației fotovoltaice de 19,8 kW la facturarea netă	45
Figura 18. Rezumatul calculelor instalației fotovoltaice de 25,2 kW la facturarea netă	46
Figura 19. Rezumatul calculelor instalației fotovoltaice de 28,8 kW la facturarea netă	47
Figura 20. Schema propunere montării panouri fotovoltaice PV Grădinița de copii nr.2 Bubuieci	49
Figura 21. Rezumatul calculelor instalației fotovoltaice de 9,45 kW la facturarea netă	50
Figura 22. Rezumatul calculelor instalației fotovoltaice de 19,8 kW la facturarea netă	51
Figura 23. Rezumatul calculelor instalației fotovoltaice de 21,5 kW la facturarea netă	52
Figura 24. Rezumatul calculelor instalației fotovoltaice de 28,8 kW la facturarea netă	53

Introducere

Clădirile publice sunt consumatori importanți de energie, iar cheltuielile de exploatare au un impact major asupra bugetelor administrațiilor locale. În Republica Moldova, instituțiile de menire socială (grădinițe, școli, cămine culturale, spitale etc.) înregistrează un consum semnificativ de energie electrică și termică, în condițiile unei infrastructuri învechite și a unor tarife energetice în continuă creștere.

Majoritatea clădirilor publice sunt slab eficientizate, cu pierderi mari de energie și condiții improprii de activitate, ceea ce duce nu doar la cheltuieli ridicate, dar și la degradarea accelerată a spațiilor și afectarea confortului utilizatorilor.

În acest context, instalarea sistemelor fotovoltaice pe acoperișurile clădirilor publice devine o soluție strategică, cu beneficii multiple:

- reducerea semnificativă a consumului de energie electrică din rețea;
- diminuarea cheltuielilor lunare pentru energie;
- independență energetică parțială față de rețelele naționale;
- protecția mediului și reducerea amprente de carbon;
- alinierea la obiectivele europene de tranziție verde și energie durabilă.

Republica Moldova, confruntată cu o dependență ridicată de resursele energetice importate, cu infrastructură electrică și termică învechită, trebuie să investească în surse regenerabile ca alternativă viabilă și eficientă pentru alimentarea instituțiilor publice.

Energia solară, disponibilă gratuit și abundent pe întreg teritoriul țării, oferă oportunitatea de a transforma consumatorii pasivi în prosumatori activi, capabili să-și producă parțial necesarul de energie electrică.

Implementarea sistemelor fotovoltaice, în paralel cu alte măsuri de eficiență energetică (termoizolări, schimbarea tâmplăriei, modernizarea instalațiilor interioare), poate genera economii consistente și îmbunătățirea condițiilor de lucru în instituțiile publice, contribuind în același timp la reducerea sărăciei energetice și la dezvoltarea durabilă a comunităților locale.

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

Beneficiar		
Denumirea organizației	Primăria Bubuieci	
Adresa juridica	Str. Bubuioaga 28, com. Bubuieci, mun. Chișinău	
Persoană de contact	Alexei PECERMLÎ	
Funcție	Primar	
Nr. de telefon	+373 022 41 48 69	
Adresă de email	primarie.bubuieci@gmail.com	
Confirmare de acceptare a Auditului Energetic	Semnătură	Ștampilă

Autoritatea Contractantă		
Denumirea organizației	SC DUMIT GRUP SRL	
Adresa juridica	str. Miorița 76, com. Stăuceni, mun. Chișinău	
Persoană de contact	Dumitru CHETRUȘ	
Funcția persoanei de contact	Director	
Nr. de telefon	+373 693 74 419	
Adresă de email	info@dumitgrup.md	
Pagina web	dumitgrup.md	
Confirmare de furnizare a AE.	Semnătură	Ștampilă

Auditor energetic		
Denumirea companiei	ACGV ENERGOEXPERT SERVICE SRL	
Adresă fizică a companiei	Bd. Grigore Vieru 9, of. 503	
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.	Semnătură	Ștampilă

Sumar executiv

În luna iunie 2025 a fost realizată evaluarea tehnico-energetică a trei clădiri publice din comuna Bubuieci: sediul Primăriei Bubuieci (str. Toader Bubuioag nr. 28), Grădinița de copii nr. 1 (str. Livezilor nr. 29/1) și Grădinița de copii nr. 2 (str. Livezilor nr. 29/2). Lucrarea a fost executată strict în baza cerințelor stipulate în caietul de sarcini aprobat de Primăria Bubuieci, iar volumul evaluării a fost explicit menționat în contractul încheiat între părți, fără a include auditul energetic complet al clădirilor.

Obiectivul evaluării a fost clar definit de beneficiar: identificarea și analizarea potențialului de producere a energiei electrice prin sisteme fotovoltaice în scopul reducerii cheltuielilor pentru energie electrică și susținerii tranziției către surse regenerabile. Evaluarea nu a avut ca scop realizarea unui audit energetic în sensul clasic al Legii nr. 139/2018 privind eficiența energetică și nici nu a presupus analiza integrală a tuturor sistemelor energetice ale clădirilor (încălzire, ventilare, iluminat etc.).

În cadrul lucrărilor au fost propuse câte patru scenarii pentru fiecare obiect analizat, cu dimensionarea instalațiilor fotovoltaice adaptată la condițiile reale ale fiecărei clădiri (suprafața disponibilă, consumul mediu anual de energie electrică, posibilitățile de integrare în rețea etc.).

1. Primăria Bubuieci (str. Toader Bubuioag 28)

- Scenariul S1: montare instalație fotovoltaică cu puterea instalată de 4,05 kW
- Scenariul S2: montare instalație fotovoltaică cu puterea instalată de 5,40 kW
- Scenariul S3: montare instalație fotovoltaică cu puterea instalată de 6,75 kW
- Scenariul S4: montare instalație fotovoltaică cu puterea instalată de 8,10 kW

2. Grădinița de copii nr. 1 (str. Livezilor 29/1)

- Scenariul S1: montare instalație fotovoltaică cu puterea instalată de 14,4 kW
- Scenariul S2: montare instalație fotovoltaică cu puterea instalată de 19,8 kW
- Scenariul S3: montare instalație fotovoltaică cu puterea instalată de 25,2 kW
- Scenariul S4: montare instalație fotovoltaică cu puterea instalată de 28,8 kW

3. Grădinița de copii nr. 2 (str. Livezilor 29/2)

- Scenariul S1: montare instalație fotovoltaică cu puterea instalată de 9,45 kW
- Scenariul S2: montare instalație fotovoltaică cu puterea instalată de 14,4 kW
- Scenariul S3: montare instalație fotovoltaică cu puterea instalată de 21,6 kW
- Scenariul S4: montare instalație fotovoltaică cu puterea instalată de 28,8 kW

Fiecare scenariu a fost supus unei analize tehnico-economice detaliate, care a inclus estimarea investiției, evaluarea economiilor de energie, determinarea perioadei de recuperare, calculul rentabilității și impactul asupra reducerii emisiilor de CO₂. Aceste analize au stat la baza recomandărilor privind oportunitatea implementării fiecărui scenariu, în funcție de obiectiv.

Prin urmare, evaluarea a respectat întocmai solicitările beneficiarului și nu poate fi echivalată sau confundată cu un audit energetic complet al clădirilor, aspect care nici nu a fost cerut, nici prevăzut contractual.

Demersul se aliniază perfect cerințelor Legii nr. 10/2016 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile și vizează în mod direct tranziția energetică locală prin valorificarea energiei solare. Din perspectivă juridică, autoritatea publică locală are nu doar posibilitatea, ci și responsabilitatea de a identifica măsuri sustenabile care reduc cheltuielile bugetare și contribuie la combaterea schimbărilor climatice. Evaluarea a fost efectuată conform normelor metodologice actuale privind dimensionarea instalațiilor fotovoltaice, ținând cont de consumurile istorice de energie electrică și de capacitățile tehnice ale fiecărui obiect analizat.

Pe baza celor patru scenarii analizate pentru clădirea administrativă a Primăriei Bubuieci, se constată că toate soluțiile propuse sunt fezabile atât tehnic, cât și economic. Acestea aduc economii reale anuale între 4.653 kWh și 7.818 kWh, perioade scurte de recuperare 3,7...4,8 ani și o rentabilitate internă RIR consistentă, peste 30%.

Scenariul S4, cu o putere instalată de 8,10 kW, este cel mai performant din punct de vedere energetic și economic, acoperind peste 64% din necesarul anual al instituției și generând cel mai mare excedent energetic livrabil în rețea.

Recomandare: Se recomandă implementarea Scenariului S4 cu o putere instalată de 8,10 kW, întrucât maximizează eficiența investiției, reduce presiunea asupra bugetului local și susține obiectivele legale și de mediu asumate de administrația locală.

Analiza scenariilor S1–S4 aplicabile Grădiniței de copii nr. 1 demonstrează fezabilitate ridicată pentru toate variantele, cu economii anuale de până la 25.807 kWh și economii financiare nete ce pot depăși 1 milion de lei în cazul Scenariului S4. Recuperarea investiției se realizează în 4,1–5,4 ani, iar rata internă de rentabilitate variază între 29% și 32%.

Scenariul S4, cu o putere instalată de 28,8 kW, generează cele mai mari beneficii energetice, economice și de mediu.

Recomandare: Având în vedere dimensiunea consumului și performanțele superioare, se recomandă implementarea Scenariului S4 cu o putere instalată de 28,8 kW, întrucât acesta oferă cel mai bun echilibru între investiție, impact bugetar și responsabilitate climatică.

Pentru Grădinița de copii nr. 2, toate cele patru scenarii propuse sunt atractive din punct de vedere economic RIR între 28,6% și 32,2% și oferă recuperarea investiției în mai puțin de 5,5 ani. Scenariul S4, cu o capacitate de 28,8 kW, generează cea mai mare economie anuală de 134.382 lei, o economie netă actualizată de peste 1 milion lei și o reducere semnificativă a emisiilor de CO₂ de cca 9,1 t/an.

Recomandare: Se recomandă ferm implementarea Scenariului S4 cu o putere instalată de 28,8 kW, întrucât acesta contribuie decisiv la independența energetică a instituției, reduce expunerea la fluctuațiile tarifare și sprijină atingerea obiectivelor naționale și europene în materie de eficiență energetică și protecție a mediului.

Implementarea sistemelor fotovoltaice în clădirile publice din comuna Bubuieci reprezintă nu doar o măsură tehnică eficientă, ci și o acțiune strategică cu valențe juridice, sociale și educative:

- Juridic, autoritatea publică locală își exercită obligațiile legale privind eficiența energetică și utilizarea surselor regenerabile;
- Social, investițiile sporesc calitatea serviciilor oferite comunității și reduc presiunea asupra bugetului local;
- Educațional, introducerea energiei solare în grădinițe are un impact formativ asupra copiilor și comunității;
- Economic, reducerea cheltuielilor curente contribuie la sustenabilitatea financiară a instituțiilor pe termen lung.

Având în vedere toate cele menționate, recomandarea fermă a auditorului energetic este de a implementa Scenariile S4 la toate cele trei obiective, întrucât acestea oferă un randament înalt al investiției și cel mai mare impact pozitiv pentru comunitate.

Precizăm că investiția specifică luată în calcul pentru dimensionarea economică a fost estimată conservator, la un nivel maxim de 1100 euro/kW instalat, în conformitate cu practicile curente și pentru a garanta o estimare realistă în faza de planificare. Totuși, în cadrul procedurilor de achiziție publică, în funcție de complexitatea lucrărilor de montaj, configurația tehnică și volumul total al lucrărilor, costurile reale de implementare pot scădea considerabil – până la 700 euro/kW instalat.

Această scădere a valorii investiției va avea efecte pozitive directe asupra indicatorilor economici, determinând o reducere semnificativă a perioadei de recuperare simplă a investiției, o creștere a Ratei Interne de Rentabilitate (RIR) și o majorare a economiei nete actualizate (ΔCTA), consolidând astfel fezabilitatea și atractivitatea investițională a proiectului.

Tabelul 1. Un rezumat scurt al rezultatelor ATE la condiții reale pentru Primăria Bubuieci

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]	Electrică [kWh/an]	[%]	[lei/an]	Simplă	Actualizată		
1	Montare instalație PV-fotovoltaică Scenariu S1	88.209	4653	37,9%	21.648	3,7	4,7	1,3	Da
2	Montare instalație PV-fotovoltaică Scenariu S2	117.612	5967	48,7%	27.092	3,9	4,8	1,7	Da
3	Montare instalație PV-fotovoltaică Scenariu S3	147.015	6920	56,4%	29.822	4,3	5,0	2,1	Da
4	Montare instalație PV-fotovoltaică Scenariu S4	176.418	7818	63,8%	32.143	4,8	5,2	2,6	Da

Tabelul 2. Un rezumat scurt al rezultatelor ATE la condiții reale pentru Grădinița de copii nr.1 Bubuieci

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]	Electrică [kWh/an]	[%]	[lei/an]	Simplă	Actualizată		
1	Montare instalație PV-fotovoltaică Scenariu S1	313.632	16543	39,3%	76.971	4,1	4,7	4,5	Da
2	Montare instalație PV-fotovoltaică Scenariu S2	431.244	21290	50,6%	102.427	4,2	4,9	6,3	Da
3	Montare instalație PV-fotovoltaică Scenariu S3	548.856	24300	57,7%	123.820	4,4	5,2	8,0	Da
4	Montare instalație PV-fotovoltaică Scenariu S4	627.264	25807	61,3%	136.910	4,6	5,4	9,1	Da

Tabelul 3. Un rezumat scurt al rezultatelor ATE la condiții reale pentru Grădinița de copii nr.2 Bubuieci

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]	Electrică [kWh/an]	[%]	[lei/an]	Simplă	Actualizată		
1	Montare instalație PV-fotovoltaică Scenariu S1	205.821	10856	25,3%	50.512	4,1	4,7	3,0	Da
2	Montare instalație PV-fotovoltaică Scenariu S2	313.632	15776	36,8%	75.177	4,2	4,8	4,5	Da
3	Montare instalație PV-fotovoltaică Scenariu S3	470.448	21075	49,2%	106.707	4,4	5,2	6,8	Da
4	Montare instalație PV-fotovoltaică Scenariu S4	627.264	24726	57,7%	134.382	4,7	5,5	9,1	Da

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. Economiiile 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 Primăriei Bubuieci

Clădirea Primăriei Comunei Bubuieci este un imobil administrativ situat în centrul localității. Aceasta a fost supusă lucrărilor de reconstrucție și reabilitare, păstrând elementele arhitecturale tradiționale, dar integrând și elemente moderne de confort și funcționalitate.

Clădirea are o formă dreptunghiulară, cu două anexe laterale (simetrice față de axa longitudinală) și un pridvor monumental, susținut de șase coloane decorative, care conferă fațadei principale un aspect reprezentativ și impunător, specific arhitecturii publice. Accesul principal se realizează printr-o scară largă din gresie, cu balustrade ornamentale, ceea ce sugerează un spațiu destinat nu doar funcției administrative, ci și relației directe cu comunitatea.

Din punct de vedere structural, clădirea are un regim de înălțime P + M (parter și mansardă). Conform planurilor tehnice, parterul are o suprafață utilă totală de 480,6 m², dintre care 301,3 m² sunt alocate birourilor. Mansarda (cerdacul), parțial utilizabilă, are o suprafață utilă de aproximativ 357,5 m², conform planului de arhitectură.

Construcția are o amprentă la sol (suprafață construită) de 592,2 m², iar volumul total de construcție este estimat la 4.146 m³. Clădirea este încadrată în grad de responsabilitate II, cu un grad de rezistență la foc II, conform documentației tehnice anexate.

Elemente constructive și funcționale

- Fundații din beton armat cu elevație.
- Pereți exteriori masivi, termoizolați la exterior, tencuiți și finisați cu tencuială decorativă.
- Acoperiș în două ape, cu structură de lemn și învelitoare din țiglă metalică, prevăzut cu lucarne vitrate și burlane de evacuare Ø87 mm. Sistemul de evacuare a apelor pluviale este complet funcțional, inclusiv jgheaburi și burlane din tablă zincată.
- Tâmplăria este din PVC cu geam termopan (profil alb), modernă, etanșă și bine întreținută.
- Sistem de climatizare compus din unități de aer condiționat de tip split, montate pe toate fațadele laterale.
- Finisaje interioare moderne, pereți zugrăviți, tavane finisate, pardoseli din gresie și parchet laminat în birouri.

Imaginea de ansamblu a clădirii este una reprezentativă pentru o instituție publică locală. Fațada principală este simetrică și bine proporționată, cu un portic clasic decorat cu ghirlande și flori ornamentale, ceea ce contribuie la crearea unui cadru urban plăcut și civilizat.

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

- Condiții climatice IIIB
- Zona teritorială – rurală
- Temperatura de calcul a aerului rece exterior parametru B -16°C
- Presiunea dinamică de bază stabilizată a vântului 0,3 kPa
- Intensitatea seismică a raionului 7 grade
- Modul de funcționare – colectiv
- Regim înălțime – joasă
- 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 Centrala Termică Individuală.
- Nu există instalație de paratrăsnet.
- Nu există instalație de hidranți interiori.
- Clădirea este racordată la rețeaua satească de apă.
- Paza clădirii se asigură 24 ore din 24 ore cu forțele proprii.
- Clădirea are sistem de supraveghere video cu monitorizare în incintă și exterior.
- Pompierii se pot deplasa până la locație în aproximativ 10-15 min.
- Clădirea nu se află în zonă inundabilă.
- Clădirea nu se află într-o zonă în care se produc alunecări de teren.

Figura 1. Vederea Primăriei Bubuieci pe centru pe site-ul geodata.gov.md



Tabelul 4. Date de intrare generale pentru calcule Primăria Bubuieci

Descriere	Unitate	Valoare
Suprafața totală netă încălzită a podelelor	[m ²]	838,1
Volumul total net încălzit	[m ³]	3109,5
Suprafața totală netă răcită a podelelor (în caz că există)	[m ²]	
Durata sezonului de încălzire (conform NCM M.01.02:2016)	[zile]	183
Temperatura medie interioară pe parcursul sezonului de încălzire în afara orelor de operare (standardizată)	[°C]	18,8
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]	1,4
Temperatura celor mai reci 5 zile calendaristice (temperatura utilizată pentru dimensionarea sistemelor, conform SNIP 2.01.01-82)	[°C]	-16
Perioada de operare pe parcursul sezonului de încălzire	[ore/an]	4368
Perioada de repaus pe parcursul sezonului de încălzire	[ore/an]	0
Ore de lucru pe zi	[ore/zi]	9



1.2 Prezentarea generală a clădirii Grădiniței de copii nr.1

Clădirea Grădiniței de copii nr. 1 din satul Bubuieci este un imobil educațional cu destinație preșcolară, aflat în gestiunea Primăriei satului. Construită în anul 1969, instituția are o capacitate proiectată de 130 de copii, organizați în șapte grupe de activitate. Programul de funcționare este de 10,5 ore pe zi, de luni până vineri, în intervalul orar 7:30–18:00.

Clădirea are o formă dreptunghiulară, cu o arhitectură simplă și funcțională, desfășurată pe trei niveluri: subsol, parter și etaj (S+P+E). Întreaga construcție este amplasată pe un subsol tehnic integral, care adăpostește spații de depozitare și distribuție pentru rețelele interioare – termice, sanitare și electrice. Subsolul este accesibil tehnic și contribuie la flexibilitatea instalațiilor de exploatare.

Accesul între niveluri se realizează prin două case de scară interioare, construite din beton armat, amplasate în capetele clădirii. Fațada este prevăzută cu mai multe accese, fiecare dotat cu scări placate cu gresie, copertine metalice și balustrade de protecție. Pe una dintre laturile clădirii este instalată o scară metalică exterioară de evacuare, conform normelor de securitate.

Din punct de vedere constructiv, pereții exteriori sunt realizați din zidărie portantă masivă, termoizolați ulterior cu polistiren expandat, iar fațadele sunt finisate cu tencuială decorativă. Soclul este protejat cu plăci ceramice. Tâmplăria exterioară este modernizată și realizată din PVC cu geam termopan, oferind o bună etanșare și un nivel ridicat de lumină naturală.

Acoperișul este de tip plat, fără pod utilizabil, hidroizolat cu strat de ruberoid aplicat pe șapă de beton armat. Sistemul de colectare a apelor pluviale este format din jgheaburi interioare și burlane metalice, recent înlocuite.

La nivelul parterului se află grupele de copii, blocul alimentar cu toate spațiile auxiliare, punctul medical, vestiarele, spălătoria și birourile administrative. Etajul este destinat activităților educaționale, având săli de grupă și spații auxiliare corespunzătoare. Coridoarele sunt largi, bine luminate și aerisite natural.

În unele încăperi sunt instalate aparate de aer condiționat de tip split. Pardoselile sunt finisate cu gresie, linoleum sau parchet laminat, în funcție de destinația spațiului.

Prin lucrările realizate în ultimii ani – reabilitarea termică a pereților exteriori și înlocuirea completă a tâmplăriei – clădirea a beneficiat de o îmbunătățire a performanței energetice. Totuși, sistemele tehnice (încălzire, distribuție termică, ventilație și preparare a apei calde) necesită o analiză amănunțită pentru identificarea unor soluții suplimentare de eficiență energetică. Existența subsolului tehnic este un avantaj pentru întreținerea instalațiilor și pentru eventuale intervenții ulterioare.

Clădirea Primăriei satului Bubuieci este dotată cu un sistem de încălzire autonom, realizat cu ajutorul a două cazane murale alimentate cu gaz natural. Cazanele sunt instalate într-un spațiu tehnic dedicat și asigură producerea agentului termic necesar încălzirii tuturor încăperilor administrative ale clădirii. Distribuția internă a agentului termic se realizează prin instalație de radiatoare, cu reglaj local. Sistemul funcționează în regim de confort, fiind exploatat pe durata sezonului rece în funcție de programul de lucru al instituției și de condițiile meteorologice.

Grădinița de copii nr. 1 din satul Bubuieci este racordată la sistemul centralizat de alimentare cu energie termică operat de S.A. Termoelectrica din municipiul Chișinău. Agentul termic este furnizat prin rețele termice subterane, cu punct de branșament propriu. În interiorul clădirii, distribuția căldurii se realizează printr-un sistem de conducte și radiatoare instalate în sălile de grupă, spațiile administrative și tehnice. Încălzirea este asigurată pe baza unui program stabilit conform regimului de funcționare al instituției și este gestionată în colaborare cu operatorul de termoficare.

Figura 2. Vederea Grădiniței de copii nr.1 pe centru pe site-ul geodata.gov.md



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

- Condiții climatice IIIB
- Zona teritorială – rurală
- Temperatura de calcul a aerului rece exterior parametru B -16°C
- Presiunea dinamică de bază stabilizată a vântului 0,3 kPa
- Intensitatea seismică a raionului 7 grade
- Modul de funcționare – colectiv
- Regim înălțime – joasă
- Categoria de importanță – III

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 sistemul centralizat cu energie termică mun. Chișinău.
- Nu există instalație de paratrăsnet.
- Nu există instalație de hidranți interiori.
- Clădirea este racordată la rețeaua sătească de apă.
- Paza clădirii se asigură 24 ore din 24 ore cu forțele proprii.
- Clădirea are sistem de supraveghere video cu monitorizare în incintă și exterior.
- Pompierii se pot deplasa până la locație în aproximativ 10-15 min.
- Clădirea nu se află în zonă inundabilă.
- Clădirea nu se află într-o zonă în care se produc alunecări de teren.

Tabelul 5. Date de intrare generale pentru calcule Grădinița de copii nr.1

Descriere	Unitate	Valoare
Suprafața totală netă încălzită a podelelor	[m ²]	1323,2
Volumul total net încălzit	[m ³]	3949,1
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]	183
Temperatura medie interioară pe parcursul sezonului de încălzire în afara orelor de operare (standardizată)	[°C]	18,9
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]	1,4
Temperatura celor mai reci 5 zile calendaristice (temperatura utilizată pentru dimensionarea sistemelor, conform SNIP 2.01.01-82)	[°C]	-16
Perioada de operare pe parcursul sezonului de încălzire	[ore/an]	4392
Perioada de repaus pe parcursul sezonului de încălzire	[ore/an]	0
Ore de lucru pe zi	[ore/zi]	10,5



1.3 Prezentarea generală a clădirii Grădiniței de copii nr.2

Clădirea expertizată este destinată activității Grădiniței de copii nr. 2, aflată în proprietatea publică a Primăriei satului Bubuieci. Instituția preșcolară a fost dată în exploatare în anul 1984 și funcționează cu o capacitate de 160 locuri repartizate în 7 grupe de copii.

Construcția este realizată în baza proiectului tip 215-1-137C, caracteristic instituțiilor de învățământ preșcolar din perioada respectivă. Construcția este compusă din cinci secțiuni funcționale, interconectate prin galerii de legătură. Regimul de înălțime este variabil, incluzând blocuri cu subsol, parter și etaj (S+P+E) și secțiuni cu subsol și parter (S+P). Înălțimea nivelurilor este de 3,00 m, iar înălțimea în galeriile tehnice este de 2,30 m. Imobilul dispune de un subsol tehnic complet sub toate secțiunile, având înălțimea de 3,20 m în zonele principale și 2,05 m în galeriile tehnice. În prezent, subsolul este utilizat pentru amplasarea și distribuția rețelelor edilitare (termice, sanitare, electrice).

Secțiunile clădirii sunt funcțional diferențiate după cum urmează:

- Secțiunea A – bloc educațional cu regim de înălțime S+P+E, utilizat conform destinației, cu subsol tehnic pe toată suprafața;
- Secțiunea B – bloc cu regim de înălțime S+P+E, utilizat conform destinației, cu subsol tehnic pe toată suprafața;
- Secțiunea C – bloc tehnic și administrativ (S+P), include bucătărie, spălătorie, depozite, sală festivă și birouri;
- Secțiunea D – bloc educațional cu regim S+P, utilizat conform destinației, cu subsol pe toată suprafața;
- Secțiunea E – bloc educațional cu regim S+P+E, utilizat integral pentru activități educaționale, dotat cu casă a scărilor și subsol tehnic pe toată suprafața.

Structura de rezistență a clădirii este alcătuită din cadre de noduri rigide în ambele direcții. Elementele verticale sunt formate din pereți structurali exteriori și interiori din zidărie de piatră de calcar cu grosimea de 490 mm. Pereții galeriilor de deplasare sunt executați din zidărie de cărămidă cu grosimea de 390 mm. Elementele orizontale sunt reprezentate de planșee prefabricate din beton armat cu goluri rotunde, amplasate pe pereții longitudinali ai clădirii. Scările interioare sunt executate din elemente prefabricate din beton.

Fundațiile sunt realizate din zidărie de blocuri prefabricate de beton de tip FS cu grosimea de 600 mm și din zidărie de calcar, consolidate cu stâlpi, grinzi și centuri de legătură din beton armat monolit. Acestea sunt amplasate la o adâncime mai mare decât limita de îngheț, conform cerințelor normative pentru zona climatică III-B. Starea tehnică a fundațiilor este apreciată ca fiind satisfăcătoare.

Clădirea este izolată termic pe fațadele exterioare, fiind anvelopată cu sistem termoizolant din polistiren expandat având grosimea de 100 mm și finisată cu tencuială decorativă. Pereții interiori sunt executați din ghips-beton laminat, conform seriei 1.131/231.PGM, precum și din zidărie de calcar sau cărămidă dispusă într-un singur rând. Finisajele interioare sunt simple, constând în tencuieli cu grosimea de aproximativ 25 mm și zugrăveli clasice. Starea generală a finisajelor interioare este uzată, specifică unei clădiri cu finisaje vechi, nemodernizate integral.

Planșeele între niveluri sunt realizate din plăci prefabricate cu goluri din beton armat, grosime 220 mm, conforme cu seria IIS-04-4. Acestea respectă cerințele normativului NCM F.03.02-2005 pentru zone seismice de intensitate 7 grade. Starea tehnică a planșeelelor și a scărilor interioare este satisfăcătoare; nu au fost identificate înclinații sau deplasări structurale.

Tâmplăria a fost complet înlocuită cu ferestre termoizolante din PVC cu geam termopan, iar soclul a fost reabilitat prin placare ceramică.

Inițial, clădirea a fost dotată cu acoperiș plat, alcătuit din strat de cheramzit (50–150 mm), șapă de beton 50 mm și învelitoare bituminoasă (ruberoid) în două straturi, cu grosime totală de

circa 7 mm. Ulterior, acoperișul a fost reconstruit în pantă, pe căpriori de lemn, cu astereală din scândură și învelitoare din țiglă metalică. Acoperișul este etanș, dar țigla metalică utilizată este de calitate modestă. Scurgerea apelor pluviale este organizată.

Pe acoperișul Secțiunii C este instalat un sistem solar destinat preparării apei calde menajere (AMC), alcătuit din colectoare solare cu tuburi vidate și un rezervor de acumulare. Sistemul este funcțional și asigură acoperirea parțială a necesarului de apă caldă pentru blocul alimentar și grupurile sanitare aferente.

În concluzie, structura de rezistență a clădirii este într-o stare tehnică satisfăcătoare, fără defecte sau deformări periculoase, iar elementele portante nu prezintă semne de degradare avansată sau instabilitate.

În curtea instituției au fost executate lucrări de modernizare a aleilor, fiind amenajate suprafețe pavate cu dale din beton.

Grădinița de copii nr. 2 beneficiază, de asemenea, de alimentare cu energie termică din sistemul centralizat de termoficare gestionat de S.A. Termoelectrica Chișinău. Agentul termic este livrat prin rețea subterană, până la punctul de distribuție al clădirii. Încălzirea internă este realizată prin radiatoare clasice racordate la coloane verticale. În plus, pentru blocul alimentar și spațiile sanitare din Secțiunea C, clădirea este echipată cu un sistem solar de preparare a apei calde menajere, instalat pe acoperiș. Acest sistem contribuie la acoperirea parțială a necesarului de apă caldă în perioada însorită, reducând sarcina pe sursa termică centralizată.

Figura 3. Vederea Grădiniței de copii nr.2 pe centru pe site-ul geodata.gov.md



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

- Condiții climatice IIIB
- Zona teritorială – rurală
- Temperatura de calcul a aerului rece exterior parametru B -16°C
- Presiunea dinamică de bază stabilizată a vântului 0,3 kPa
- Intensitatea seismică a raionului 7 grade
- Modul de funcționare – colectiv
- Regim înălțime – joasă

- Categoria de importanță – III

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 sistemul centralizat cu energie termică mun. Chișinău.
- Nu există instalație de paratrăsnet.
- Nu există instalație de hidranți interiori.
- Clădirea este racordată la rețeaua satească de apă.
- Paza clădirii se asigură 24 ore din 24 ore cu forțele proprii.
- Clădirea are sistem de supraveghere video cu monitorizare în incintă și exterior.
- Pompierii se pot deplasa până la locație în aproximativ 10-15 min.
- Clădirea nu se află în zonă inundabilă.
- Clădirea nu se află într-o zonă în care se produc alunecări de teren.

Tabelul 6. Date de intrare generale pentru calcule Grădinița de copii nr.2

Descriere	Unitate	Valoare
Suprafața totală netă încălzită a podelelor	[m ²]	1263,7
Volumul total net încălzit	[m ³]	3806,6
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]	183
Temperatura medie interioară pe parcursul sezonului de încălzire în afara orelor de operare (standardizată)	[°C]	18,9
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]	1,4
Temperatura celor mai reci 5 zile calendaristice (temperatura utilizată pentru dimensionarea sistemelor, conform SNIP 2.01.01-82)	[°C]	-16
Perioada de operare pe parcursul sezonului de încălzire	[ore/an]	4392
Perioada de repaus pe parcursul sezonului de încălzire	[ore/an]	0
Ore de lucru pe zi	[ore/zi]	10,5





1.4 Descriere generală privind evaluarea posibilității montării instalațiilor fotovoltaice

În cadrul prezentului raport s-a realizat analiza preliminară a oportunității montării unor instalații fotovoltaice pentru trei clădiri publice din satul Bubuieci: Primăria, Grădinița de copii nr. 1 și Grădinița de copii nr. 2. Scopul evaluării a fost determinarea fezabilității tehnice pentru integrarea unor sisteme de producere a energiei electrice din surse regenerabile, destinate autoconsumului local, în contextul creșterii eficienței energetice și reducerii costurilor operaționale.

Evaluarea nu a inclus analiza detaliată a tuturor echipamentelor electrice interioare (aparate de uz casnic, computere, ventilatoare etc.), întrucât acestea nu influențează decizia privind posibilitatea de montare a sistemului PV, ci vor fi luate în considerare ulterior, în etapa de dimensionare tehnică.

În toate cele trei cazuri, ventilarea spațiilor este naturală, cu unele excepții locale unde sunt instalate aparate de climatizare tip split sau ventilatoare simple. Iluminatul interior este parțial modernizat, fiind realizat dintr-un amestec de corpuri cu becuri fluorescente și LED.

Au fost analizate doar componentele relevante pentru instalarea sistemelor fotovoltaice, respectiv:

- Tipul acoperișului (plan sau în pantă),
- Materialul și starea tehnică a acoperișului,
- Suprafața disponibilă pentru montaj,
- Orientarea și panta acoperișului,
- Zonele de umbrire (copaci, clădiri, hornuri etc.),
- Tipul consumatorului și destinația energiei produse,
- Existența și disponibilitatea spațiilor tehnice pentru montarea invertoarelor și tablourilor electrice,
- Dreptul de proprietate asupra clădirii și terenului aferent,
- Eventuale restricții urbanistice sau tehnice,
- Scopul instalării sistemului (acoperire consum propriu, reducere costuri, autonomie energetică),
- Prezența altor sisteme existente (ex. panouri solare pentru apă caldă menajeră),
- Observații suplimentare relevante identificate la fața locului.

În concluzie, clădirile dispun de condiții tehnice favorabile pentru montarea sistemelor fotovoltaice, iar detaliile specifice fiecărui obiect au fost prezentate în compartimentele dedicate din raport. Pentru continuarea demersului este necesară realizarea unei documentații tehnice detaliate (DALI sau proiect tehnic), care să includă expertiza acoperișului, calculele de dimensionare, schema electrică, evaluarea economică și obținerea avizelor necesare.

1.5 Analiza sistemului de distribuție și consum al energiei electrice

În cadrul examinării energetice a clădirilor expertizate, a fost analizată structura sistemelor de alimentare și distribuție a energiei electrice. Toate cele trei imobile — Primăria satului Bubuieci, Grădinița de copii nr. 1 și Grădinița de copii nr. 2 — sunt racordate la rețeaua publică de distribuție a energiei electrice, în regim trifazat, la tensiunea nominală de 0,4 kV.

Alimentarea fiecărei clădiri se realizează printr-un punct de branșament propriu, configurat pentru consumator unic. Nu există alimentare în tranzit sau redistribuire de energie electrică către alți utilizatori (chiriași, subcontractori etc.), ceea ce simplifică atât evidența consumurilor, cât și integrarea eventualelor sisteme de autoconsum (ex. instalații fotovoltaice).

Distribuția internă a energiei electrice în fiecare clădire se face prin tablouri generale și secundare, de unde sunt alimentate principalele categorii de receptori electrici. Consumul de energie electrică este asociat următoarelor direcții principale:

- Iluminatul interior și exterior, realizat prin corpuri de iluminat cu surse fluorescente și/sau LED;
- Prepararea apei calde menajere (AMC), local, cu ajutorul boilerelor electrice individuale, amplasate în vestiare, blocuri sanitare sau în apropierea bucătăriilor;
- Alimentarea echipamentelor electrice de uz zilnic, utilizate în activitatea educațională, administrativă sau auxiliară: echipamente de birou (computere, imprimante), aparate didactice, electrocasnice (frigider, cuptor cu microunde, fierbător electric etc.), aparate de climatizare de tip split, ventilatoare;
- Funcționarea centralei termice individuale în cazul clădirii Primăriei, inclusiv consumul pompelor de circulație, sistemelor de automatizare, control și siguranță, precum și panoului de comandă.

Instalațiile electrice sunt de tip aparent și îngropat, iar protecția circuitelor este asigurată cu întrerupătoare automate și siguranțe fuzibile, în funcție de clădire. Nu s-au constatat dezechilibre majore de sarcină între faze, iar sistemele de împământare sunt funcționale, dar necesită verificări suplimentare în cazul integrării unor sisteme fotovoltaice.

1.5.1 Bilanțul de intrare al energiei electrice Primăria Bubuieci

Bilanțul electroenergetic al clădirii Primăriei Bubuieci reflectă sursele de alimentare cu energie electrică utilizate în perioada de referință. Conform evidențelor contabile și datelor puse la dispoziție de beneficiar, întreaga energie electrică consumată în prezent este furnizată din rețeaua publică de distribuție.

Bilanțul electroenergetic al clădirii analizate reflectă evoluția consumului anual de energie electrică în perioada 2021–2024, precum și structura surselor de alimentare utilizate. Din analiza datelor reiese că întreaga cantitate de energie electrică consumată provine exclusiv din rețeaua publică de distribuție, fără aport din surse regenerabile sau de rezervă.

Tabelul 7. Bilanțul de intrare al energiei electrice Primăria Bubuieci

Nr. crt.	Denumirea sarcinii	Simbol	Unități de măsură	Consumul de energie 2021	Consumul de energie 2022	Consumul de energie 2023	Consumul de energie 2024
	I. INTRĂRI ENERGIE ELECTRICĂ						
1	Sursa furnizorului EE	W_{sf}	kWh/an	11810	10972	11703	14557
2	Instalația Fotovoltaică	W_{pv}	kWh/an	0	0	0	0
3	Diesel-generator de rezervă	W_{dgr}	kWh/an	0	0	0	0
	TOTAL INTRĂRI (1+2+3)	$W_{ee,int}$	kWh/an	11810	10972	11703	14557

Se observă o creștere semnificativă a consumului în anul 2024, de aproximativ 24% față de media anilor anteriori, ceea ce poate fi pus pe seama extinderii activităților, creșterii duratei de funcționare zilnică, a înlocuirii echipamentelor cu altele mai puternice sau a unor condiții climatice mai solicitante pentru sistemele de ventilare/încălzire electrică.

În perioada analizată, nu au fost înregistrate contribuții din partea unei instalații fotovoltaice (W_{pv}) sau a unui grup electrogen de rezervă (W_{dgr}), valorile corespunzătoare acestora fiind zero în fiecare an. Astfel, dependența energetică față de rețeaua publică a fost de 100% în toată perioada analizată.

Această situație evidențiază necesitatea și oportunitatea implementării unor surse alternative de energie, în special a unui sistem fotovoltaic pentru autoconsum, care ar putea contribui semnificativ la reducerea consumului din rețea, stabilizarea costurilor energetice și creșterea rezilienței energetice a instituției.

1.5.2 Bilanțul de intrare al energiei electrice Grădinița de copii nr.1

Bilanțul electroenergetic aferent Grădiniței de copii nr. 1 din satul Bubuieci reflectă structura surselor de alimentare cu energie electrică și evoluția consumului în perioada 2021–2024. În toți cei patru ani analizați, întreaga energie electrică consumată a fost furnizată exclusiv de rețeaua publică, fără aport din surse regenerabile sau echipamente de rezervă.

Energia electrică a fost livrată de către furnizorul autorizat, prin racord la rețeaua publică de distribuție în regim trifazat, la tensiunea de 0,4 kV. Grădinița este consumator unic în punctul de branșament.

Tabelul 8. Bilanțul de intrare al energiei electrice Grădinița de copii nr.1

Nr. crt.	Denumirea sarcinii	Simbol	Unități de măsură	Consumul de energie 2021	Consumul de energie 2022	Consumul de energie 2023	Consumul de energie 2024
	I. INTRĂRI ENERGIE ELECTRICĂ						
1	Sursa furnizorului EE	W_{sf}	kWh/an	45327	44803	41369	36829
2	Instalația Fotovoltaică	W_{pv}	kWh/an	0	0	0	0
3	Diesel-generator de rezervă	W_{dgr}	kWh/an	0	0	0	0
	TOTAL INTRĂRI (1+2+3)	$W_{ee,int}$	kWh/an	45327	44803	41369	36829

Se observă o tendință generală de scădere a consumului de energie electrică, cu o reducere cumulată de aproximativ 19% în intervalul 2021–2024. Această diminuare poate fi explicată prin aplicarea unor măsuri de optimizare a consumului, modernizarea unor echipamente

(ex. trecerea la corpuri de iluminat LED), utilizarea mai eficientă a resurselor sau reducerea duratei de funcționare a unor echipamente auxiliare.

În perioada analizată:

- Nu a fost instalat un sistem fotovoltaic (W_{PV}), deci energia produsă local din surse regenerabile a fost zero;
- Nu a fost utilizat un grup electrogen de rezervă (W_{dgr}), consumul acestuia fiind inexistent.

Astfel, bilanțul de intrare al energiei electrice indică o dependență completă (100%) față de rețeaua publică de distribuție, ceea ce justifică oportunitatea analizării posibilității de instalare a unui sistem fotovoltaic pentru autoconsum, în vederea reducerii costurilor și sporirii independenței energetice a instituției.

1.5.3 Bilanțul de intrare al energiei electrice Grădinița de copii nr.2

Bilanțul electroenergetic aferent Grădiniței de copii nr. 2 reflectă consumul anual de energie electrică și structura surselor de alimentare pentru perioada 2021–2024. În toți cei patru ani analizați, energia electrică a fost furnizată în totalitate din rețeaua publică de distribuție, în regim trifazat, la tensiunea de 0,4 kV. Instituția este conectată ca utilizator unic, neexistând redistribuție către alți consumatori.

Tabelul 9. Bilanțul de intrare al energiei electrice Grădinița de copii nr.2

Nr. crt.	Denumirea sarcinii	Simbol	Unități de măsură	Consumul de energie 2021	Consumul de energie 2022	Consumul de energie 2023	Consumul de energie 2024
	I. INTRĂRI ENERGIE ELECTRICĂ						
1	Sursa furnizorului EE	W_{sf}	kWh/an	46309	43784	30166	42164
2	Instalația Fotovoltaică	W_{PV}	kWh/an	0	0	0	0
3	Diesel-generator de rezervă	W_{dgr}	kWh/an	0	0	0	0
	TOTAL INTRĂRI (1+2+3)	$W_{ee,int}$	kWh/an	46309	43784	30166	42164

Analiza evidențiază o scădere semnificativă a consumului în anul 2023, urmată de o creștere parțială în 2024. Fluctuațiile pot fi explicate prin modificări în regimul de funcționare al instituției, posibile lucrări de renovare, reducerea temporară a activităților sau optimizarea consumului în anumite zone funcționale.

Pe întreaga perioadă analizată, bilanțul de intrare al energiei electrice nu a înregistrat niciun aport din surse regenerabile, cum ar fi o instalație fotovoltaică (W_{PV}), și nici energie furnizată de un generator de rezervă (W_{dgr}), valorile pentru aceste categorii rămânând constante la 0 kWh/an.

Astfel, întreaga cantitate de energie electrică consumată de grădiniță provine de la furnizorul autorizat, ceea ce indică o dependență energetică de 100% față de rețeaua publică. Această situație subliniază necesitatea analizării fezabilității montării unui sistem fotovoltaic pentru autoconsum, care ar contribui la stabilizarea cheltuielilor operaționale și reducerea vulnerabilității față de variațiile tarifare.

2 CONSUMUL DE ENERGIE

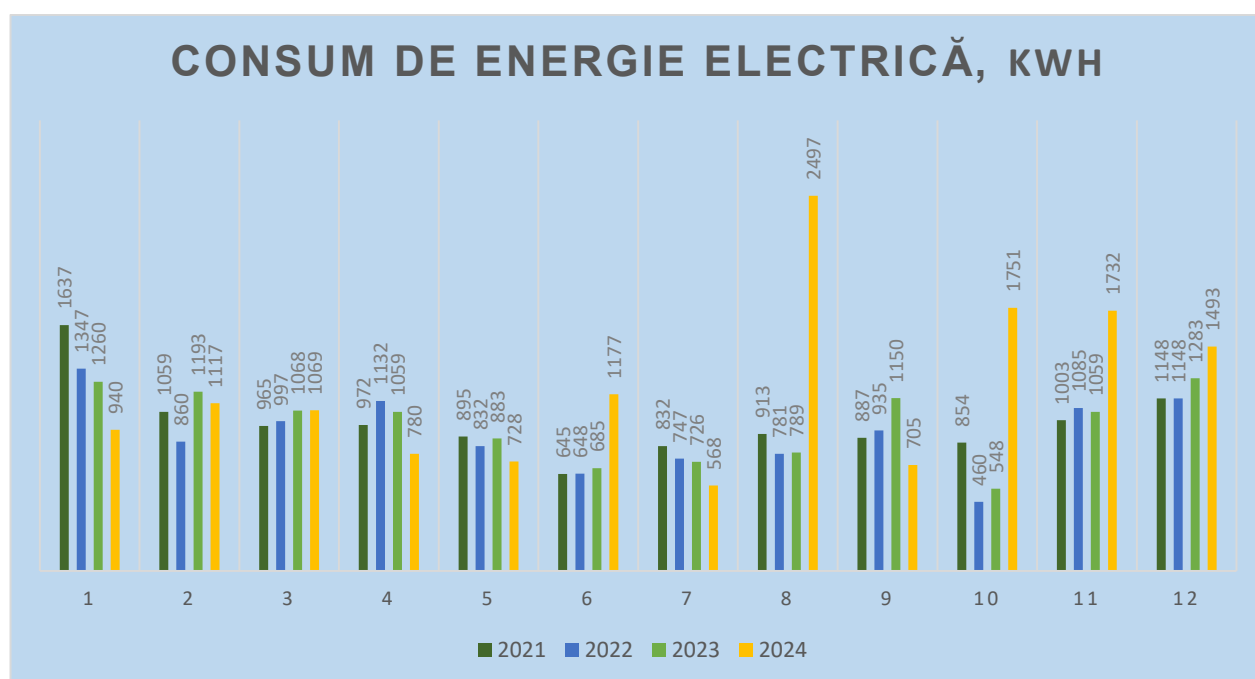
2.1 Energie electrică Primăria Bubuieci

Pe baza datelor colectate pentru perioada 2021–2024, se constată o tendință de creștere a consumului de energie electrică în clădirea Primăriei Bubuieci, atât în profil lunar, cât și anual.

Graficul privind consumul lunar arată o variabilitate semnificativă a valorilor de la o lună la alta, cu cele mai mari consumuri înregistrate în lunile de iarnă (ianuarie, noiembrie, decembrie) și în luna august. În mod particular, în luna august 2024 s-a atins un vârf de consum de 2.497 kWh, ceea ce indică o posibilă utilizare intensivă a echipamentelor de climatizare sau desfășurarea unor activități administrative suplimentare.

Comparativ cu anii anteriori, anul 2024 înregistrează cele mai mari valori lunare, ceea ce reflectă fie o creștere a activității administrative, fie lipsa unor măsuri de eficiență energetică.

Figura 4. Consumul lunar pentru energia electrică Primăria Bubuieci pentru anii 2021, 2022, 2023, 2024

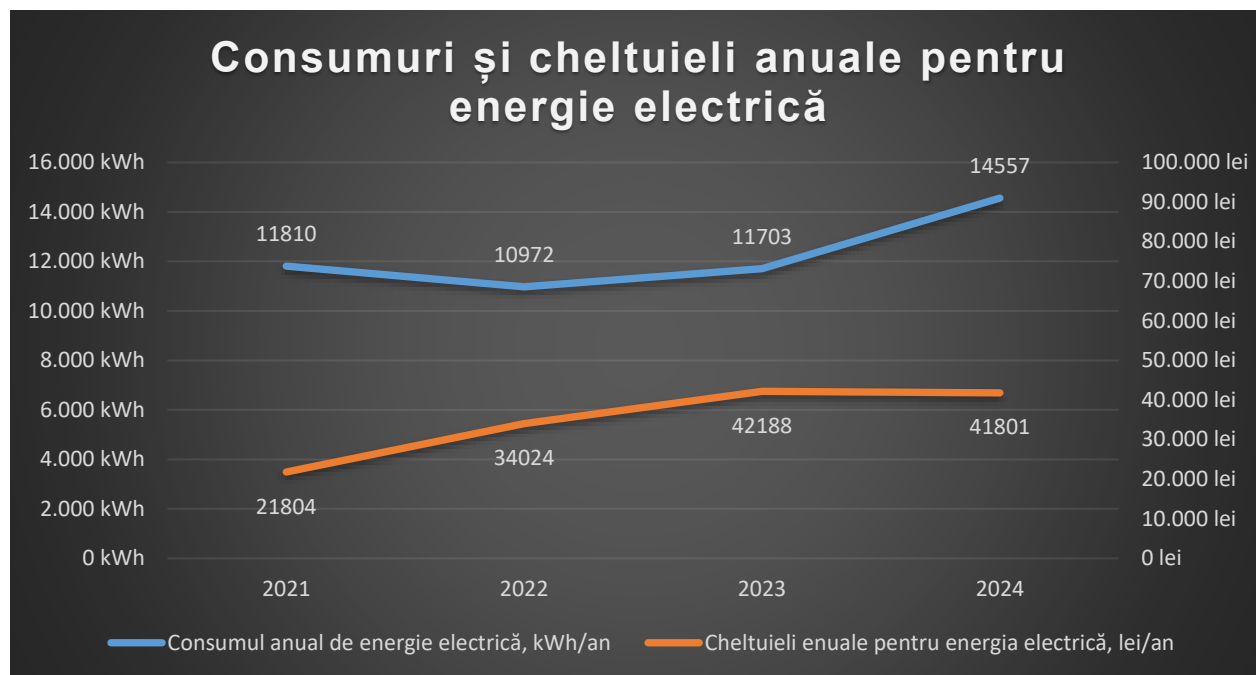


Graficul comparativ dintre consumul anual și cheltuielile anuale pentru energie electrică indică o evoluție disproporționată între consum și costuri. Astfel:

- În anul 2021, consumul anual a fost de 11.810 kWh, cu un cost total de 21.804 lei.
- În 2022, consumul a scăzut ușor la 10.972 kWh, dar cheltuielile au crescut semnificativ la 34.024 lei.
- În 2023, consumul a revenit la un nivel comparabil cu 2021 (11.703 kWh), însă costurile au crescut din nou la 42.188 lei.
- În 2024, consumul a crescut la 14.557 kWh (+24% față de 2023), în timp ce cheltuielile au scăzut ușor la 41.801 lei, posibil datorită modificării tarifelor sau eficientizării unor echipamente.

Această dinamică confirmă o creștere semnificativă a prețului energiei electrice în ultimii ani, ceea ce accentuează presiunea bugetară asupra instituției.

Figura 5. Consumul și cheltuielile anuale pentru energia electrică Primăria Bubuieci pentru anii 2021, 2022, 2023, 2024



În contextul majorării continue a costurilor cu energia electrică, dar și al tendinței de creștere a consumului, devine necesară identificarea unor soluții durabile, cum ar fi implementarea unui sistem fotovoltaic care să asigure o parte din necesarul energetic al instituției. Această măsură ar contribui atât la reducerea cheltuielilor, cât și la sporirea independenței energetice a clădirii.

2.2 Energia electrică Grădinița de copii nr.1

Graficul evidențiază consumul lunar de energie electrică pentru anii 2021–2024. Se observă o sezonabilitate clară, cu valori mai ridicate în lunile reci (ianuarie, februarie, noiembrie, decembrie), când necesarul pentru iluminat și prepararea apei calde este mai mare, și consumuri reduse în lunile estivale (iulie, august), când activitatea educațională este redusă sau întreruptă.

În anul 2023 s-au înregistrat cele mai mari valori ale consumului lunar, în timp ce în anul 2024 se constată o scădere semnificativă a consumului, în special în lunile iulie, august și septembrie. Această scădere poate fi atribuită atât reducerii activității, cât și unor posibile măsuri de eficiență energetică implementate recent.

Figura 6. Consumul de energie electrică Grădinița de copii nr.1 pentru anii 2021, 2022, 2023, 2024

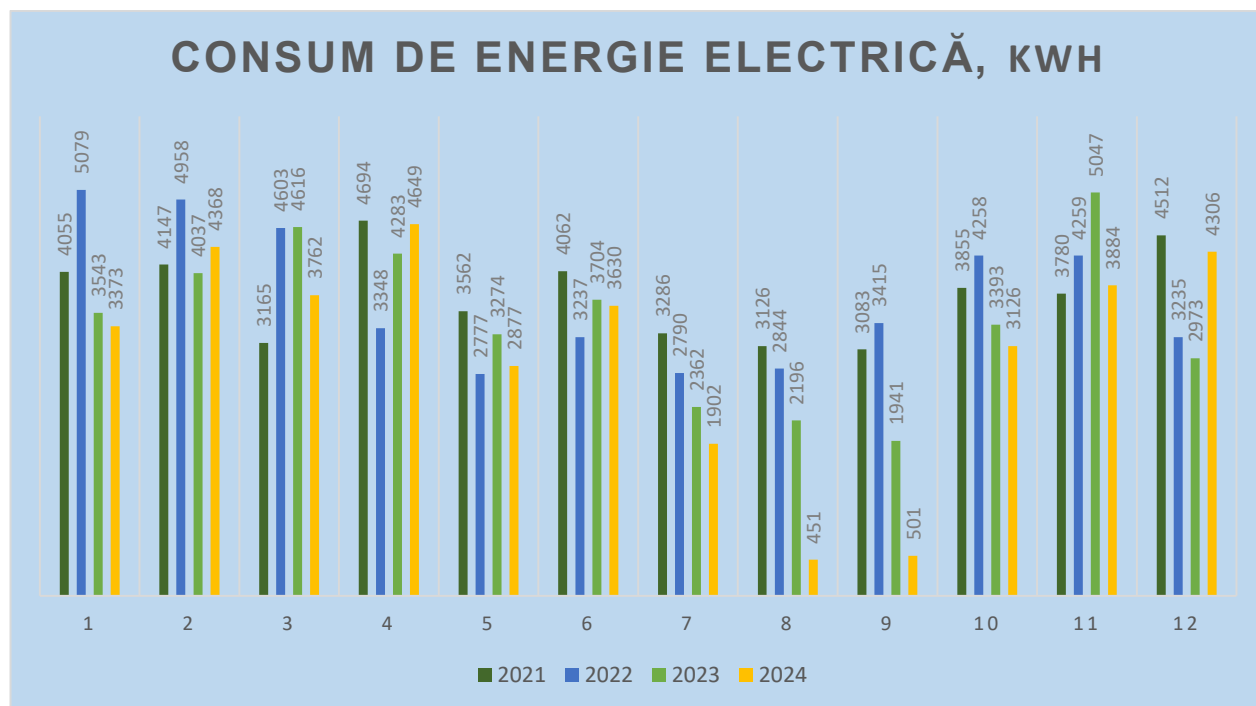
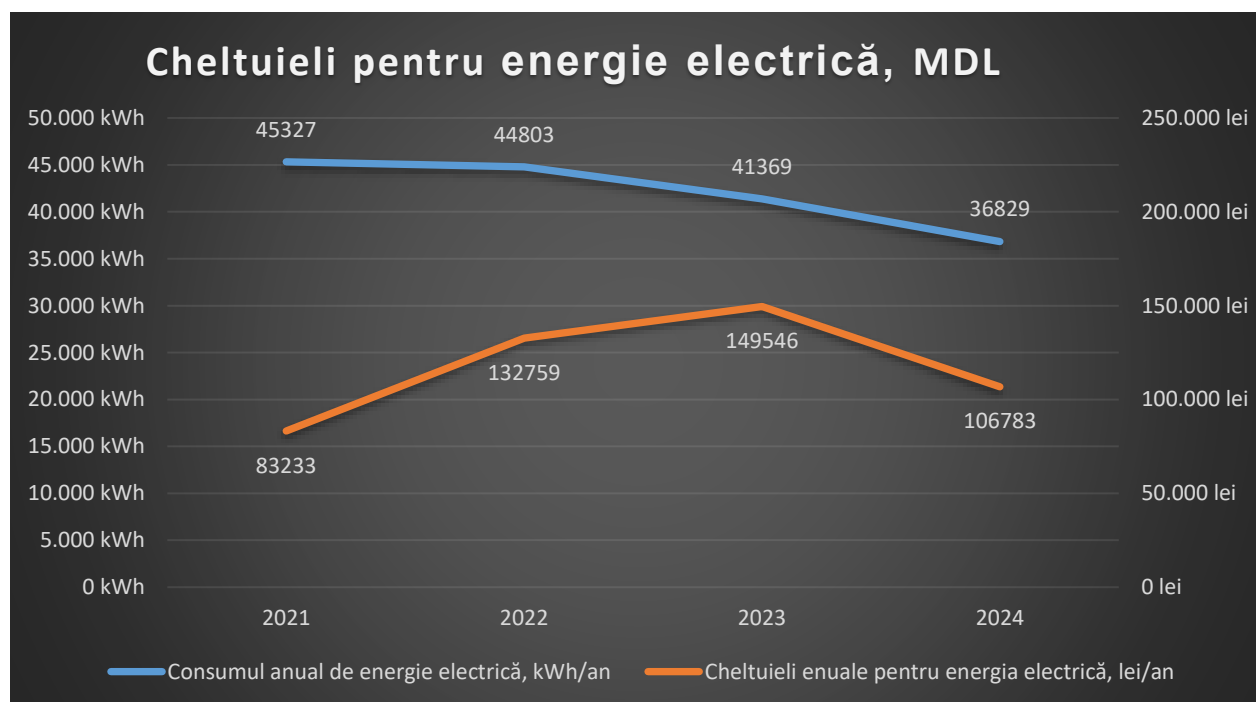


Figura 7. Cheltuielile lunare pentru energia electrică Grădinița de copii nr.1 pentru anii 2021, 2022, 2023, 2024



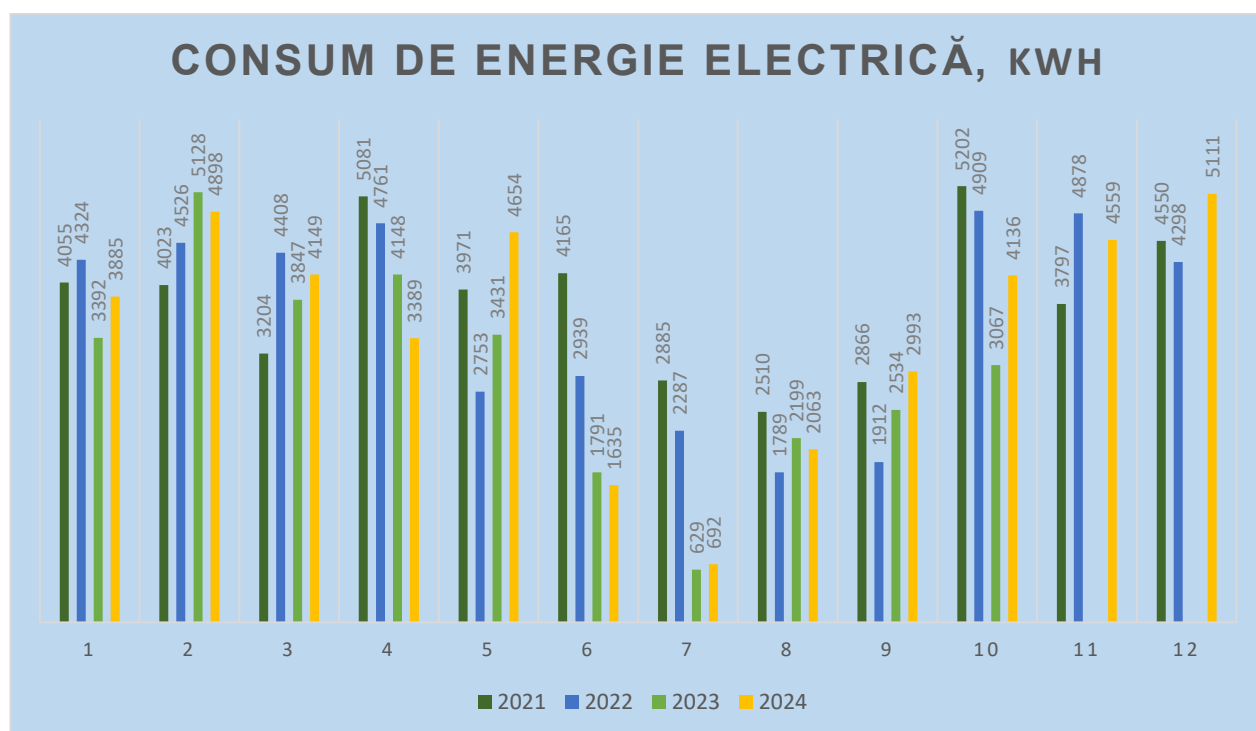
Graficul privind evoluția consumului anual de energie electrică și a cheltuielilor aferente arată că, deși consumul anual a scăzut treptat de la 45.327 kWh în 2021 la 36.829 kWh în 2024, cheltuielile au înregistrat o creștere accentuată în 2022 și 2023 (de la 83.233 MDL în 2021 la un vârf de 149.546 MDL în 2023), urmată de o reducere în 2024 (106.783 MDL).

Această evoluție indică o creștere substanțială a tarifelor la energia electrică în perioada 2021–2023, ceea ce a generat cheltuieli mai mari în ciuda reducerii consumului. În 2024, optimizarea consumului și/sau ajustările tarifare au contribuit la scăderea costurilor totale.

2.3 Energia electrică Grădinița de copii nr.2

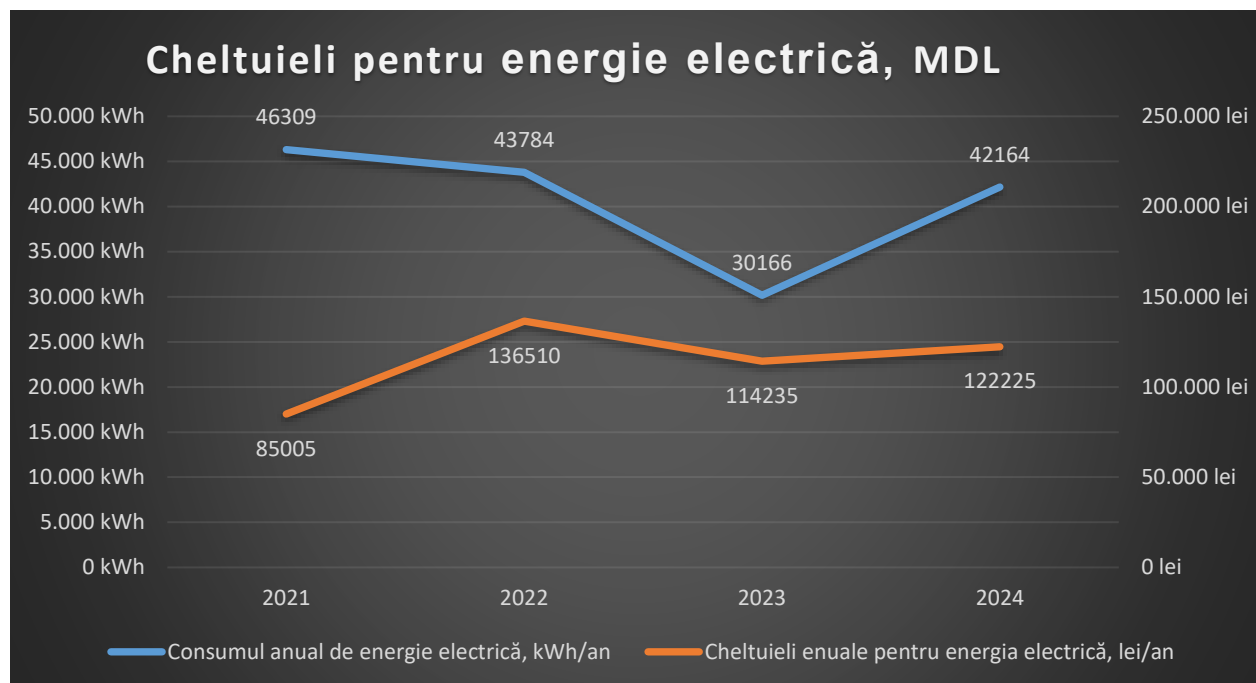
Graficul privind consumul lunar de energie electrică pentru Grădinița de copii nr. 2 reflectă evoluția consumului în perioada 2021–2024. În anul 2021, consumul a fost relativ constant, cu valori lunare între 1.700 și 5.200 kWh, cele mai mari consumuri înregistrându-se în lunile aprilie, octombrie, noiembrie și decembrie. În 2022, valorile au fost apropiate de cele din anul precedent, cu mici variații sezoniere și o ușoară scădere în lunile de vară. În 2023 se observă o reducere semnificativă a consumului în perioada iunie–august, când valorile scad sub 700 kWh, ceea ce indică fie reducerea activităților pe timpul verii, fie implementarea unor măsuri de eficiență energetică. În 2024, consumul a revenit pe o pantă ascendentă, cu valori ridicate în majoritatea lunilor și cu un consum maxim înregistrat în lunile aprilie, octombrie și decembrie, apropiindu-se de nivelurile din 2021.

Figura 8. Consumul de energie electrică Grădinița de copii nr.2 pentru anii 2021, 2022, 2023, 2024



Graficul privind cheltuielile anuale pentru energie electrică compară evoluția consumului exprimat în kWh cu valorile achitate în lei moldovenești. În 2021, pentru un consum anual de 46309 kWh, cheltuielile au fost de 85.005 lei. În anul următor, deși consumul a scăzut ușor la 43784 kWh, cheltuielile au crescut semnificativ la 136.510 lei, ceea ce indică o creștere bruscă a prețului energiei electrice. În 2023 s-a înregistrat cel mai redus consum, de doar 30166 kWh, dar cheltuielile au rămas mari, ajungând la 114.235 lei. În 2024, consumul a crescut din nou la 42164 kWh, iar cheltuielile au urcat la 122.225 lei, confirmând menținerea unui tarif ridicat la energia electrică.

Figura 9. Cheltuielile lunare pentru energia electrică Grădinița de copii nr.2 pentru anii 2021, 2022, 2023, 2024



Analiza acestor grafice arată că, în ciuda unor eforturi de reducere a consumului în anii anteriori, costurile cu energia electrică rămân ridicate. Acest fapt accentuează oportunitatea instalării unui sistem fotovoltaic care să acopere parțial din consumul propriu și să asigure o stabilitate a cheltuielilor pe termen lung în contextul fluctuațiilor de pe piața energetică.

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.

3 ANALIZA ȘI PROPUNEREA SOLUȚIEI FOTOVOLTAICE

Prezenta soluție vizează analiza tehnico-economică a oportunității de instalare a unui sistem de producere a energiei electrice din surse regenerabile, destinat acoperirii parțiale sau totale a necesităților proprii ale instituției. Scopul acestei intervenții este de a reduce dependența de rețeaua publică de distribuție a energiei electrice – în acest caz, sistemul RED Premier Energy – și de a diminua costurile recurente cu energia electrică pe termen lung.

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 alimentare 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

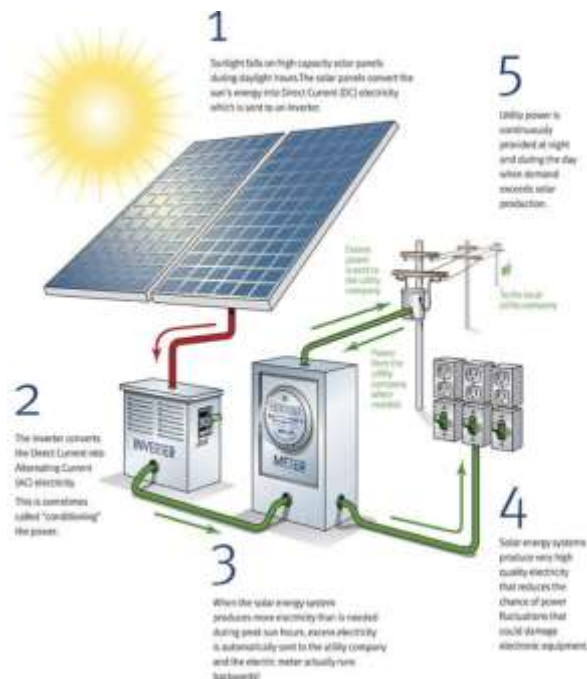
Cerințe către posesor centrală electrică

- 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.



- 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 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 invertorului), un controler solar de încărcare MPPT, invertorul.

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 conectate în serie, sunt conectate în paralel la intrarea încărcătorului MPPT. Panourile pot fi montate la sol la un unghi de inclinare de aprox. 30° sau pe acoperișul imobilului, în poziție paralelă cu acesta dacă structura acoperișului va permite (doar după efectuarea Expertizei Tehnice al acoperișului).

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 invertorului cu redresor încorporat conectat. Invertorul este un invertor de undă pură de 380V/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).

Pentru evaluarea fezabilității tehnice și economice a montării sistemelor fotovoltaice, au fost elaborate câte patru scenarii distincte pentru fiecare dintre cele trei obiective analizate. Scenariile diferă prin puterea totală instalată a sistemului, respectiv prin numărul de panouri fotovoltaice propuse pentru montare.

Panourile analizate sunt de tip monocristalin, model Longi LR4-72HPH 450/MR, cu o putere nominală unitară de 450 W, eficiență de conversie de 21,0% și durată de viață estimată între 25 și 30 de ani. Acestea urmează a fi montate pe acoperișul clădirilor, pe o structură metalică ușoară, fixată prin ancorare directă în structura acoperișului.

Model Longi LR4-72HPH 450/MR

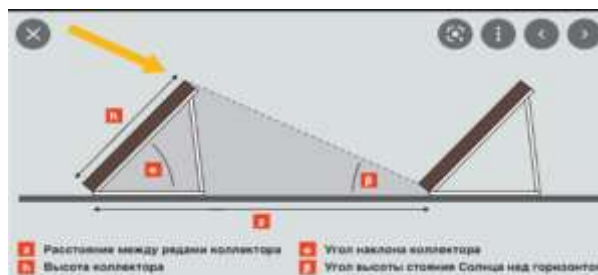
$h = 2,076 \text{ m}$

$\alpha = 30^\circ$

$h \cdot \cos \alpha = 1,80 \text{ m}$

$\beta = 28,8^\circ$

$z_{\min} = 3,6 \text{ m}$



Prin analiza comparativă a celor patru scenarii propuse, se urmărește identificarea soluției optime din punct de vedere al raportului cost–beneficiu. Obiectivul principal este reducerea cheltuielilor anuale pentru energia electrică, sporirea autonomiei energetice a instituțiilor și contribuția la atingerea țintelor de eficiență energetică și tranziție verde.

3.1 Soluția privind montarea instalație PV-fotovoltaică Primăria Bubuieci

În scopul reducerii cheltuielilor operaționale și al creșterii gradului de autonomie energetică, a fost analizată posibilitatea instalării unui sistem fotovoltaic pe clădirea Primăriei Bubuieci. Evaluarea a fost realizată prin compararea a patru scenarii tehnico-economice, care diferă prin puterea totală instalată a sistemului și, implicit, prin numărul de panouri fotovoltaice montate.

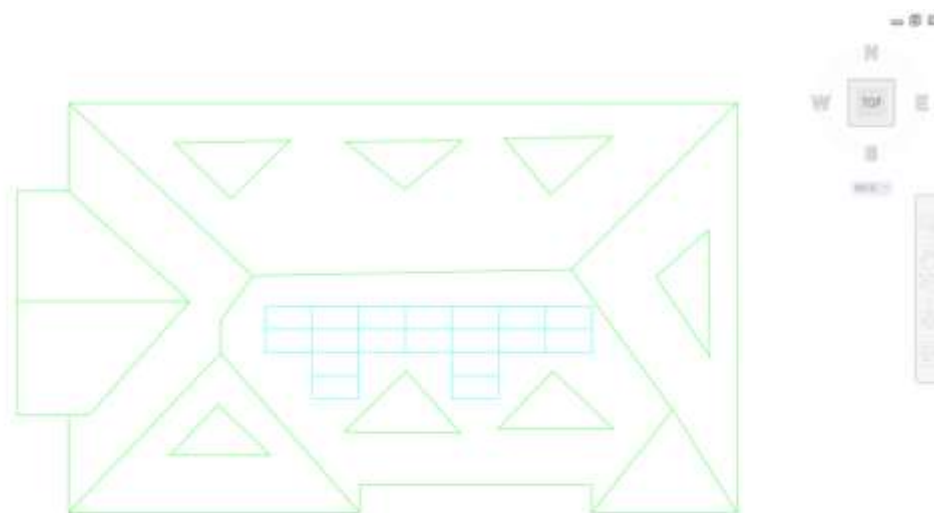
Panourile avute în vedere sunt de tip monocristalin, cu o putere unitară de 450 W, caracteristici tehnice moderne și randamente ridicate. Energia produsă de sistem poate fi utilizată direct în consumul propriu al instituției, iar surplusul poate fi injectat în rețeaua publică de distribuție, în conformitate cu reglementările legale privind prosumatorii.

Tabelul de mai jos prezintă datele de intrare corespunzătoare celor patru scenarii analizate, incluzând puterea instalată, numărul de panouri, energia estimată a fi consumată direct și cea cedată în rețea anual. Aceste date vor fi utilizate în continuare pentru estimarea economiilor posibile, calculul duratei de recuperare a investiției și determinarea scenariului optim din punct de vedere al eficienței economice.

Tabelul 10. Date de intrare pentru scenarii instalații fotovoltaice Primăria Bubuieci

Denumire indicator	Instalație fotovoltaică cu puterea instalată P_{inst}			
	Scenariul 1	Scenariul 2	Scenariul 3	Scenariul 4
Puterea instalație, kW	4,1	5,4	6,8	8,1
Puterea panou, W	450	450	450	450
Număr panouri, buc	9	12	15	18
Energia electrică produsă și cedată în rețea anual, kWh/an	0	236	834	1487
Energia electrică produsă și consumată anual, kWh/an	4653	5967	6920	7818

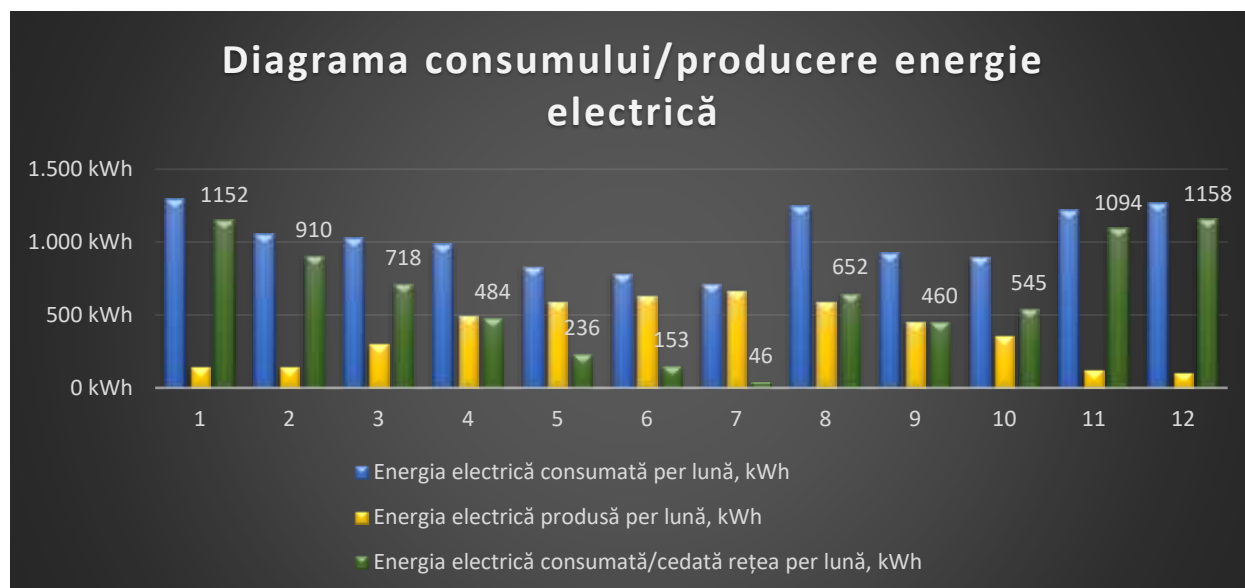
Figura 10. Schema propunere montării panouri fotovoltaice PV Primăria Bubuieci



Tabelul 11. Producerea de energie electrică lunară a instalației de 4,1 kW (Scenariul 1)

		Lunile anului												TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Energia solară captată per lună, kWh	798	817	1698	2778	3312	3518	3722	3283	2544	1983	699	611	25762
2	Energia electrică consumată per lună, kWh	1296	1057	1025	986	835	789	718	1245	919	903	1220	1268	12261
3	Energia electrică produsă per lună, kWh	144	148	307	502	598	635	672	593	459	358	126	110	4653
4	Energia electrică consumată/cedată din rețea per lună, kWh	1152	910	718	484	236	153	46	652	460	545	1094	1158	7608
5	Energia electrică cedată în rețea per lună, kWh													0
6	Energia electrică consumată din rețea per lună, kWh	1152	910	718	484	236	153	46	652	460	545	1094	1158	7608

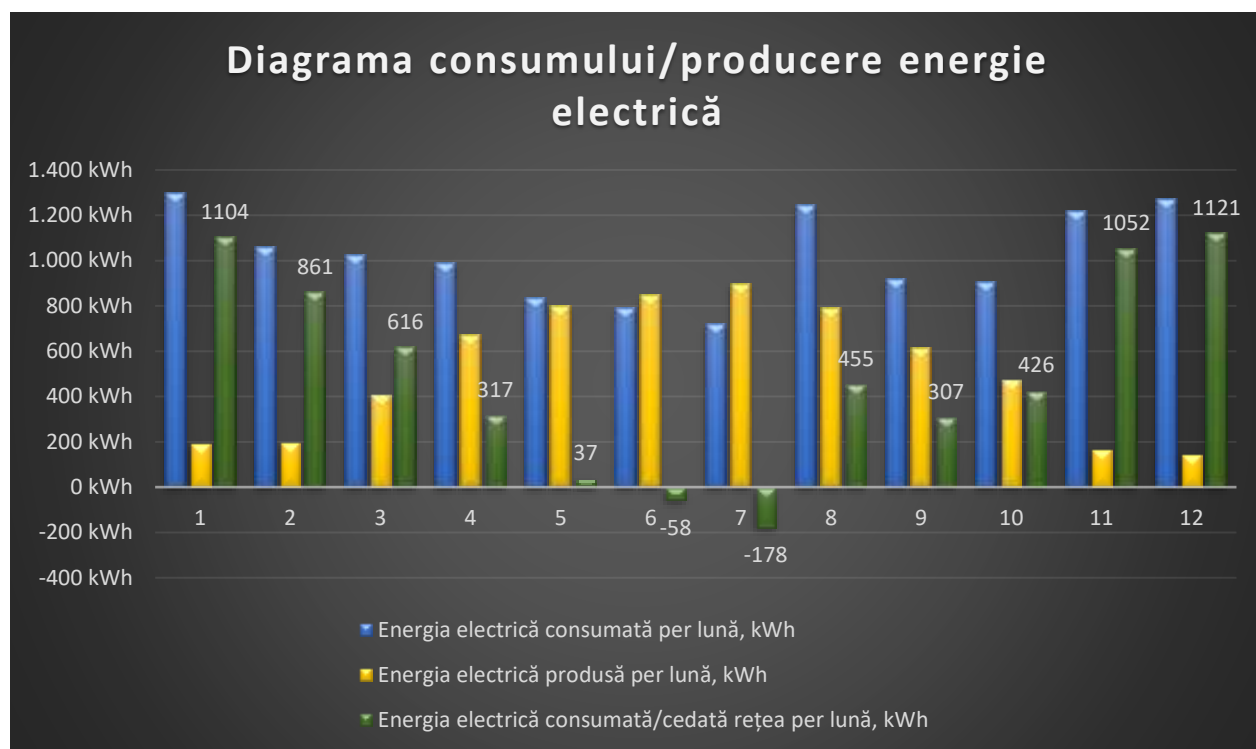
Figura 11. Rezumatul calculelor instalației fotovoltaice de 4,1 kW la facturarea netă



Tabelul 12. Producerea de energie electrică lunară a instalației de 5,4 kW (Scenariul 2)

		Lunile anului												TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Energia solară captată per lună, kWh	1064	1089	2264	3703	4416	4690	4962	4377	3392	2645	931	815	34350
2	Energia electrică consumată per lună, kWh	1296	1057	1025	986	835	789	718	1245	919	903	1220	1268	12261
3	Energia electrică produsă per lună, kWh	192	197	409	669	797	847	896	790	613	478	168	147	6204
4	Energia electrică consumată/cedată din rețea per lună, kWh	1104	861	616	317	37	-58	-178	455	307	426	1052	1121	6057
5	Energia electrică cedată în rețea per lună, kWh						-58	-178						-236
6	Energia electrică consumată din rețea per lună, kWh	1104	861	616	317	37			455	307	426	1052	1121	6293

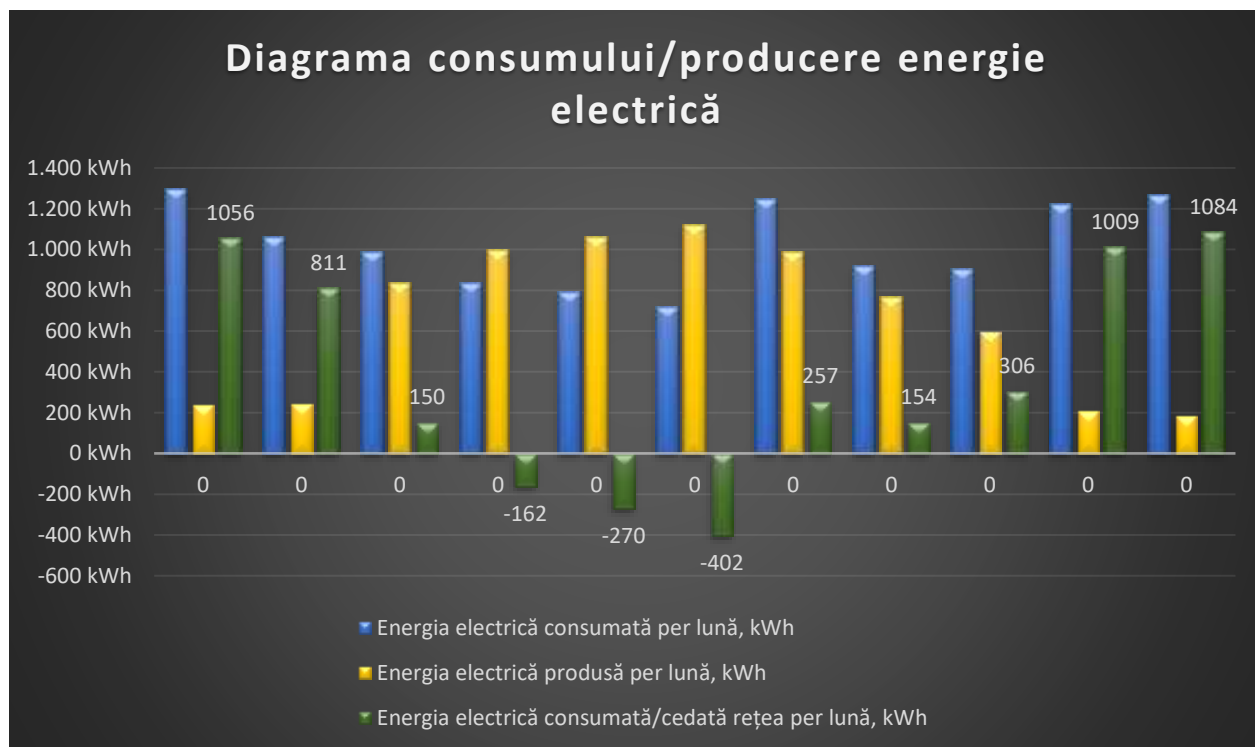
Figura 12. Rezumatul calculelor instalației fotovoltaice de 5,4 kW la facturarea netă



Tabelul 13. Producerea de energie electrică lunară a instalației de 6,8 kW (Scenariul 3)

		Lunile anului												TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Energia solară captată per lună, kWh	1330	1361	2831	4629	5520	5863	6203	5471	4240	3306	1164	1019	42937
2	Energia electrică consumată per lună, kWh	1296	1057	1025	986	835	789	718	1245	919	903	1220	1268	12261
3	Energia electrică produsă per lună, kWh	240	246	511	836	997	1059	1120	988	766	597	210	184	7754
4	Energia electrică consumată/cedată din rețea per lună, kWh	1056	811	514	150	-162	-270	-402	257	154	306	1009	1084	4506
5	Energia electrică cedată în rețea per lună, kWh					-162	-270	-402						-834
6	Energia electrică consumată din rețea per lună, kWh	1056	811	514	150				257	154	306	1009	1084	5341

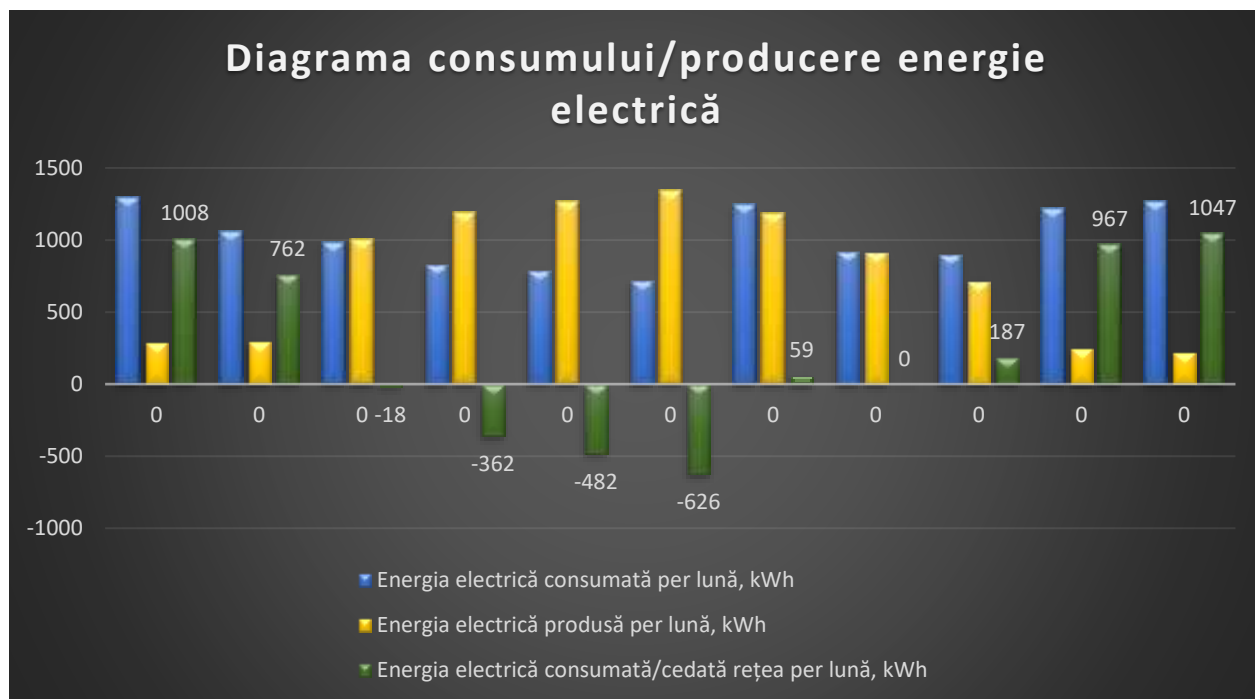
Figura 13. Rezumatul calculelor instalației fotovoltaice de 6,8 kW la facturarea netă



Tabelul 14. Producerea de energie electrică lunară a instalației de 8,1 kW (Scenariul 4)

		Lunile anului												TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Energia solară captată per lună, kWh	1596	1634	3397	5555	6623	7036	7444	6565	5088	3967	1397	1223	51524
2	Energia electrică consumată per lună, kWh	1296	1057	1025	986	835	789	718	1245	919	903	1220	1268	12261
3	Energia electrică produsă per lună, kWh	288	295	613	1003	1196	1271	1344	1186	919	716	252	221	9305
4	Energia electrică consumată/cedată din rețea per lună, kWh	1008	762	411	-18	-362	-482	-626	59	0	187	967	1047	2955
5	Energia electrică cedată în rețea per lună, kWh				-18	-362	-482	-626						-1487
6	Energia electrică consumată din rețea per lună, kWh	1008	762	411					59	0	187	967	1047	4442

Figura 14. Rezumatul calculelor instalației fotovoltaice de 8,1 kW la facturarea netă



Tabelul 15. Bilanțul de intrare al energiei electrice estimativ scenarii Primăria Bubuieci

Nr. crt.	Denumirea sarcinii	Indicator	Scenariu 1		Scenariu 2		Scenariu 3		Scenariu 4	
			Fluxuri EE	Cota parte	Fluxuri EE	Cota parte	Fluxuri EE	Cota parte	Fluxuri EE	Cota parte
			[kWh/an]	[%]	[kWh/an]	[%]	[kWh/an]	[%]	[kWh/an]	[%]
	I. INTRĂRI ENERGIE ELECTRICĂ									
1	EE din sursa furnizorului Premier Energy	W _{SF}	7608	62,1%	6293	51,3%	5341	43,6%	4442	36,2%
2	Instalația Fotovoltaică - producere EE	W _{PV,produc}	4653	37,9%	6204	50,6%	7754	63,2%	9305	75,9%
3	Instalația Fotovoltaică - livrare EE în rețea furnizor	W _{PV,livrat}	0	0,0%	-236	-1,9%	-834	-6,8%	-1487	-12,1%
	TOTAL CONSUM (1+2+3)	W_{EE,cons}	12261	100,0%	12261	100,0%	12261	100,0%	12261	100,0%

3.2 Soluția privind montarea instalație PV-fotovoltaică Grădinița de copii nr.1 Bubuieci

În scopul reducerii cheltuielilor operaționale și al creșterii gradului de autonomie energetică, a fost analizată posibilitatea instalării unui sistem fotovoltaic pe clădirea Grădinița de copii nr.1 Bubuieci. Evaluarea a fost realizată prin compararea a patru scenarii tehnico-economice, care diferă prin puterea totală instalată a sistemului și, implicit, prin numărul de panouri fotovoltaice montate.

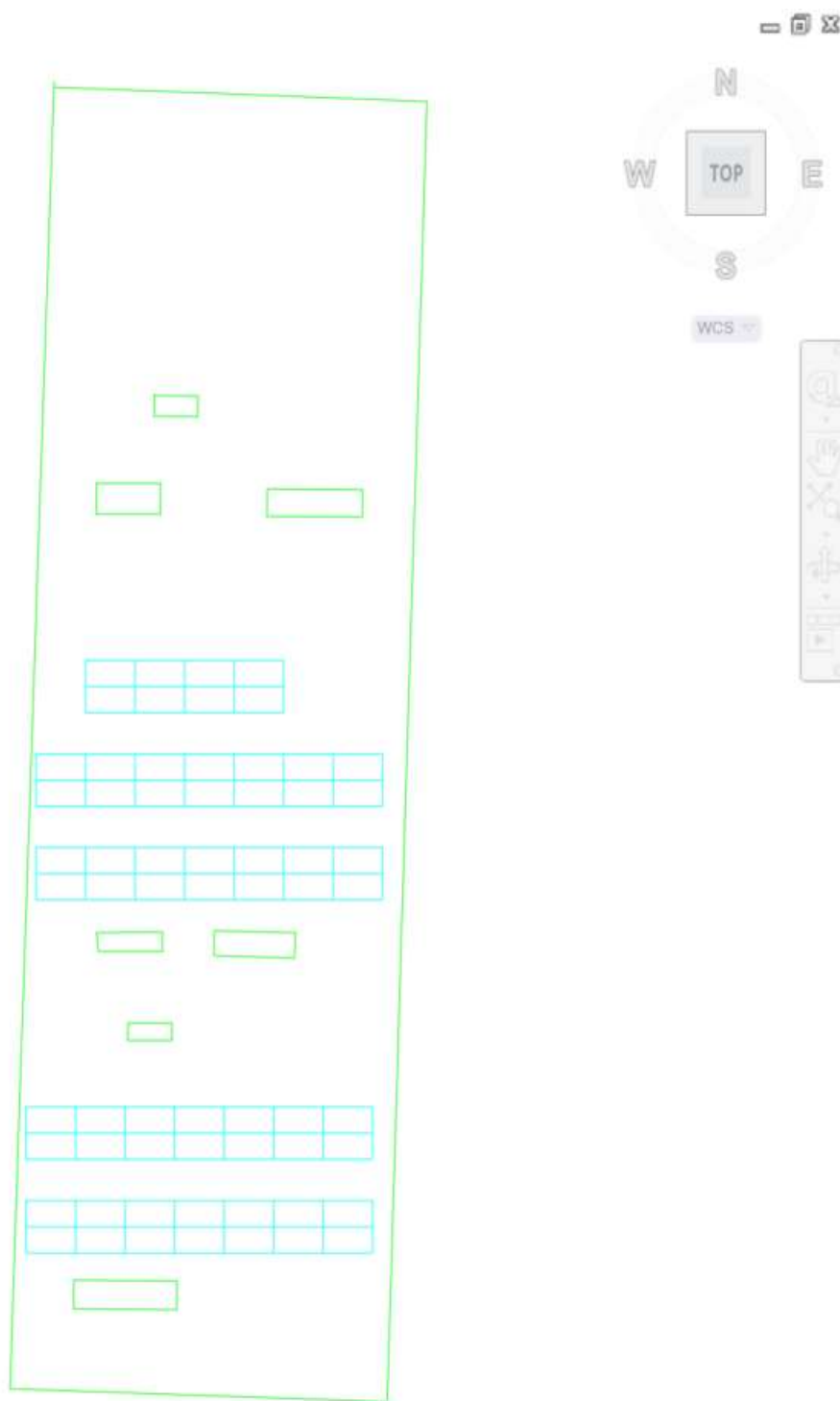
Panourile avute în vedere sunt de tip monocristalin, cu o putere unitară de 450 W, caracteristici tehnice moderne și randamente ridicate. Energia produsă de sistem poate fi utilizată direct în consumul propriu al instituției, iar surplusul poate fi injectat în rețeaua publică de distribuție, în conformitate cu reglementările legale privind prosumatorii.

Tabelul de mai jos prezintă datele de intrare corespunzătoare celor patru scenarii analizate, incluzând puterea instalată, numărul de panouri, energia estimată a fi consumată direct și cea cedată în rețea anual. Aceste date vor fi utilizate în continuare pentru estimarea economiilor posibile, calculul duratei de recuperare a investiției și determinarea scenariului optim din punct de vedere al eficienței economice.

Tabelul 16. Date de intrare pentru scenarii instalații fotovoltaice Grădinița de copii nr.1 Bubuieci

Denumire indicator	Instalație fotovoltaică cu puterea instalată P_{inst}			
	Scenariul 1	Scenariul 2	Scenariul 3	Scenariul 4
Puterea instalație, kW	14,4	19,8	25,2	28,8
Puterea panou, W	450	450	450	450
Număr panouri, buc	32	44	56	64
Energia electrică produsă și cedată în rețea anual, kWh/an	0	1456	4649	7279
Energia electrică produsă și consumată anual, kWh/an	16543	21290	24300	25807

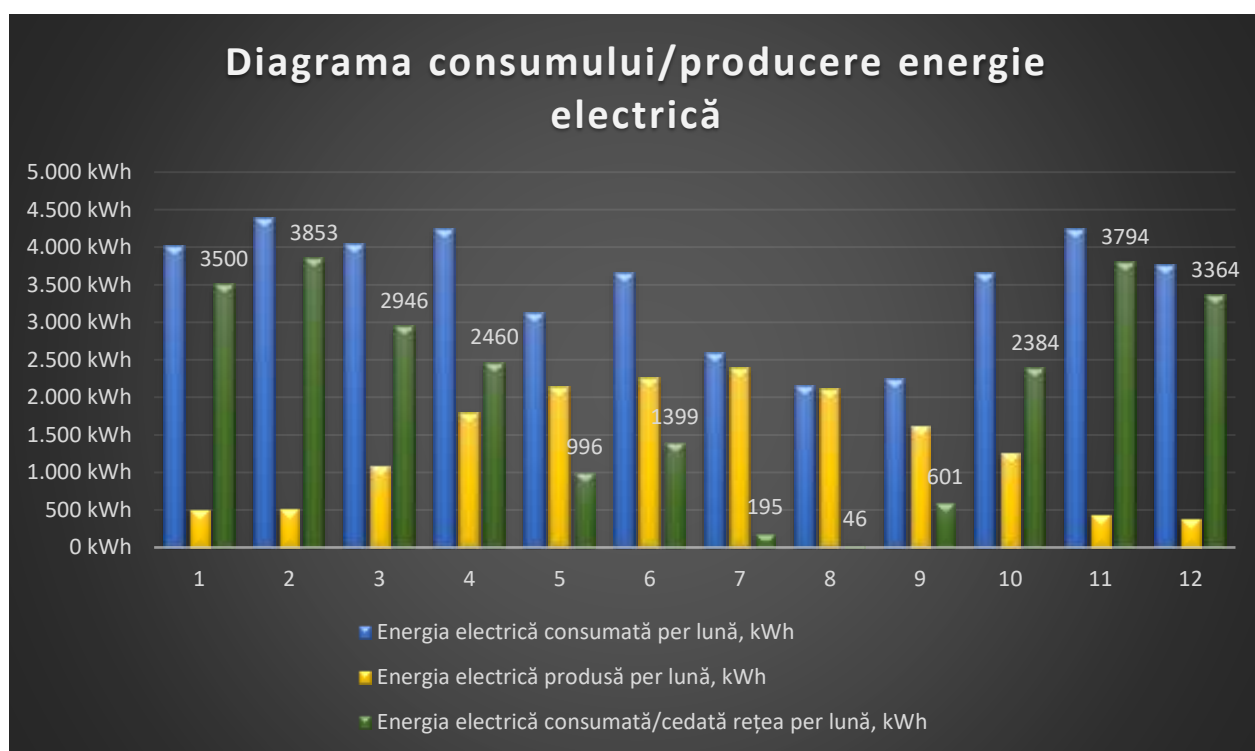
Figura 15. Schema propunere montării panouri fotovoltaice PV Grădinița de copii nr.1 Bubuieci



Tabelul 17. Producerea de energie electrică lunară a instalației de 14,4 kW (Scenariul 1)

		Lunile anului												TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Energia solară captată per lună, kWh	2838	2904	6039	9876	11775	12508	13233	11672	9045	7052	2484	2174	91599
2	Energia electrică consumată per lună, kWh	4013	4378	4037	4244	3123	3658	2585	2154	2235	3658	4243	3757	42082
3	Energia electrică produsă per lună, kWh	513	525	1091	1784	2127	2259	2390	2108	1634	1274	449	393	16543
4	Energia electrică consumată/cedată din rețea per lună, kWh	3500	3853	2946	2460	996	1399	195	46	601	2384	3794	3364	25539
5	Energia electrică cedată în rețea per lună, kWh													0
6	Energia electrică consumată din rețea per lună, kWh	3500	3853	2946	2460	996	1399	195	46	601	2384	3794	3364	25539

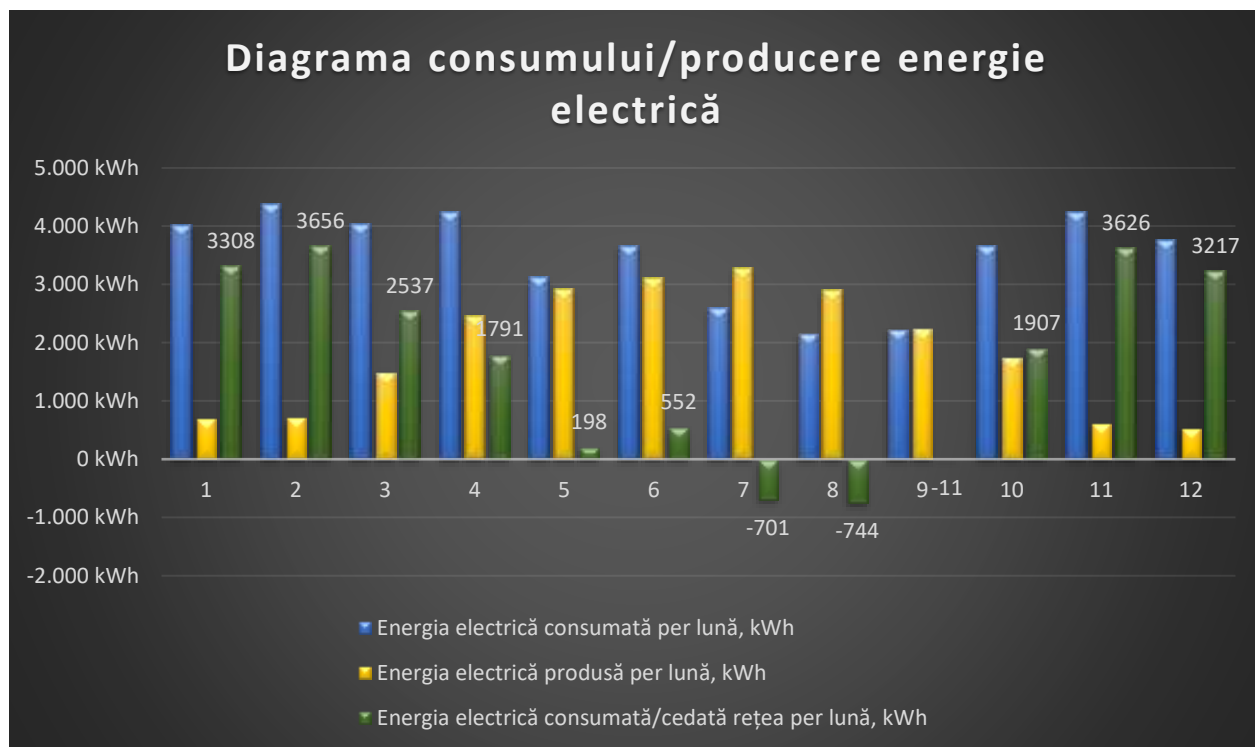
Figura 16. Rezumatul calculelor instalației fotovoltaice de 14,4 kW la facturarea netă



Tabelul 18. Producerea de energie electrică lunară a instalației de 19,8 kW (Scenariul 2)

		Lunile anului												TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Energia solară captată per lună, kWh	3902	3993	8303	13579	16191	17198	18195	16048	12437	9697	3415	2989	125948
2	Energia electrică consumată per lună, kWh	4013	4378	4037	4244	3123	3658	2585	2154	2235	3658	4243	3757	42082
3	Energia electrică produsă per lună, kWh	705	721	1500	2452	2924	3106	3286	2898	2246	1751	617	540	22746
4	Energia electrică consumată/cedată din rețea per lună, kWh	3308	3656	2537	1791	198	552	-701	-744	-11	1907	3626	3217	19336
5	Energia electrică cedată în rețea per lună, kWh							-701	-744	-11				-1456
6	Energia electrică consumată din rețea per lună, kWh	3308	3656	2537	1791	198	552				1907	3626	3217	20792

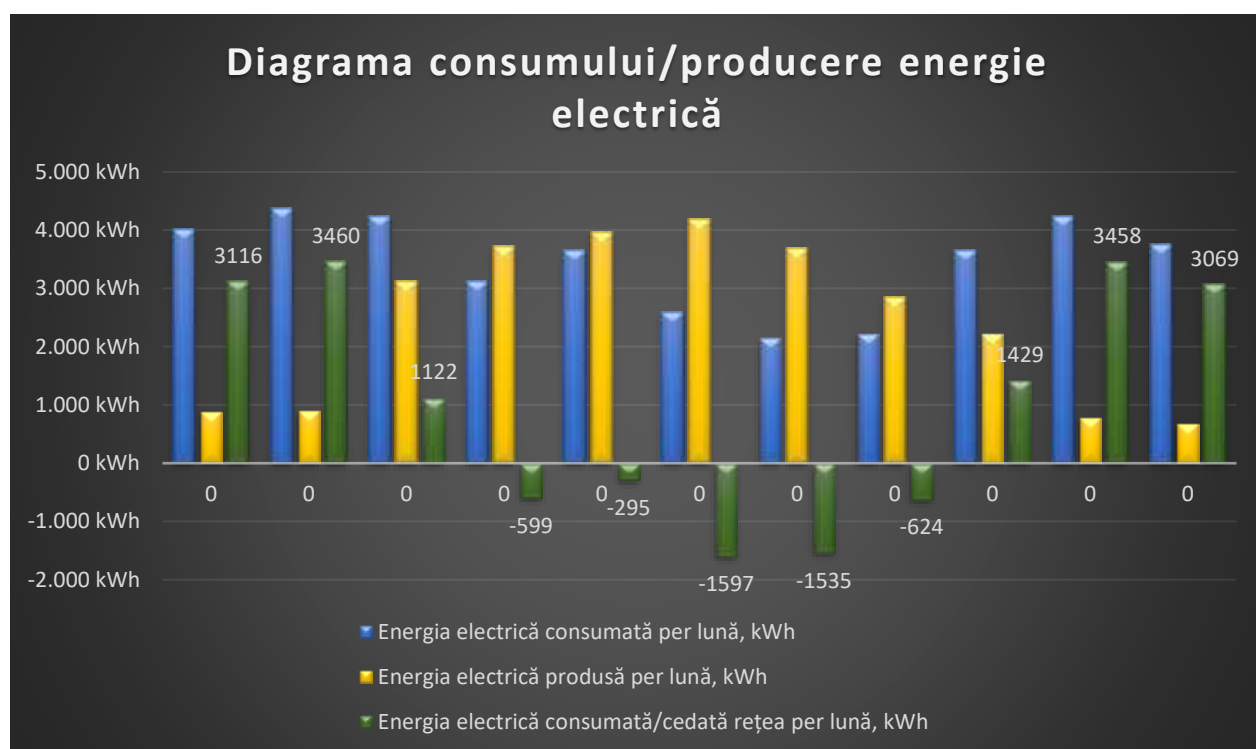
Figura 17. Rezumatul calculelor instalației fotovoltaice de 19,8 kW la facturarea netă



Tabelul 19. Producerea de energie electrică lunară a instalației de 25,2 kW (Scenariul 3)

		Lunile anului												TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Energia solară captată per lună, kWh	4967	5083	10567	17283	20606	21888	23158	20425	15829	12341	4346	3804	160298
2	Energia electrică consumată per lună, kWh	4013	4378	4037	4244	3123	3658	2585	2154	2235	3658	4243	3757	42082
3	Energia electrică produsă per lună, kWh	897	918	1908	3121	3722	3953	4182	3689	2859	2229	785	687	28950
4	Energia electrică consumată/cedată din rețea per lună, kWh	3116	3460	2128	1122	-599	-295	-1597	-1535	-624	1429	3458	3069	13132
5	Energia electrică cedată în rețea per lună, kWh					-599	-295	-1597	-1535	-624				-4649
6	Energia electrică consumată din rețea per lună, kWh	3116	3460	2128	1122						1429	3458	3069	17782

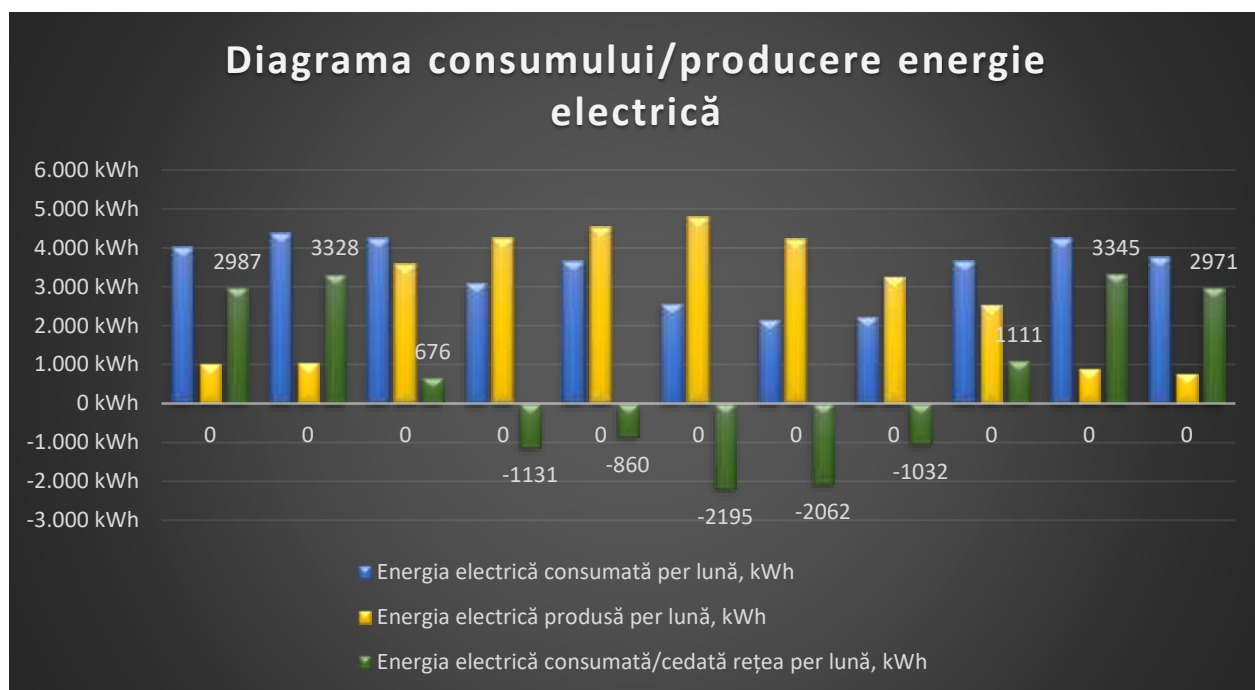
Figura 18. Rezumatul calculelor instalației fotovoltaice de 25,2 kW la facturarea netă



Tabelul 20. Producerea de energie electrică lunară a instalației de 28,8 kW (Scenariul 4)

		Lunile anului												TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Energia solară captată per lună, kWh	5676	5809	12077	19752	23550	25015	26466	23343	18090	14104	4967	4348	183198
2	Energia electrică consumată per lună, kWh	4013	4378	4037	4244	3123	3658	2585	2154	2235	3658	4243	3757	42082
3	Energia electrică produsă per lună, kWh	1025	1049	2181	3567	4253	4518	4780	4216	3267	2547	897	785	33085
4	Energia electrică consumată/cedată din rețea per lună, kWh	2987	3328	1855	676	-1131	-860	-2195	-2062	-1032	1111	3345	2971	8997
5	Energia electrică cedată în rețea per lună, kWh					-1131	-860	-2195	-2062	-1032				-7279
6	Energia electrică consumată din rețea per lună, kWh	2987	3328	1855	676						1111	3345	2971	16275

Figura 19. Rezumatul calculelor instalației fotovoltaice de 28,8 kW la facturarea netă



Tabelul 21. Bilanțul de intrare al energiei electrice estimativ scenarii Grădinița de copii nr.1

Nr. crt.	Denumirea sarcinii	Indicator	Scenariu 1		Scenariu 2		Scenariu 3		Scenariu 4	
			Fluxuri EE	Cota parte	Fluxuri EE	Cota parte	Fluxuri EE	Cota parte	Fluxuri EE	Cota parte
			[kWh/an]	[%]	[kWh/an]	[%]	[kWh/an]	[%]	[kWh/an]	[%]
	I. INTRĂRI ENERGIE ELECTRICĂ									
1	EE din sursa furnizorului Premier Energy	W _{SF}	25539	60,7%	20792	49,4%	17782	42,3%	16275	38,7%
2	Instalația Fotovoltaică - producere EE	W _{PV,produc}	16543	39,3%	22746	54,1%	28950	68,8%	33085	78,6%
3	Instalația Fotovoltaică - livrare EE în rețea furnizor	W _{PV,livrat}	0	0,0%	-1456	-3,5%	-4649	-11,0%	-7279	-17,3%
	TOTAL CONSUM (1+2+3)	W _{EE,cons}	42082	100,0%	42082	100,0%	42082	100,0%	42082	100,0%

3.3 Soluția privind montarea instalație PV-fotovoltaică Grădinița de copii nr.2 Bubuieci

În scopul reducerii cheltuielilor operaționale și al creșterii gradului de autonomie energetică, a fost analizată posibilitatea instalării unui sistem fotovoltaic pe clădirea Grădinița de copii nr.2 Bubuieci. Evaluarea a fost realizată prin compararea a patru scenarii tehnico-economice, care diferă prin puterea totală instalată a sistemului și, implicit, prin numărul de panouri fotovoltaice montate.

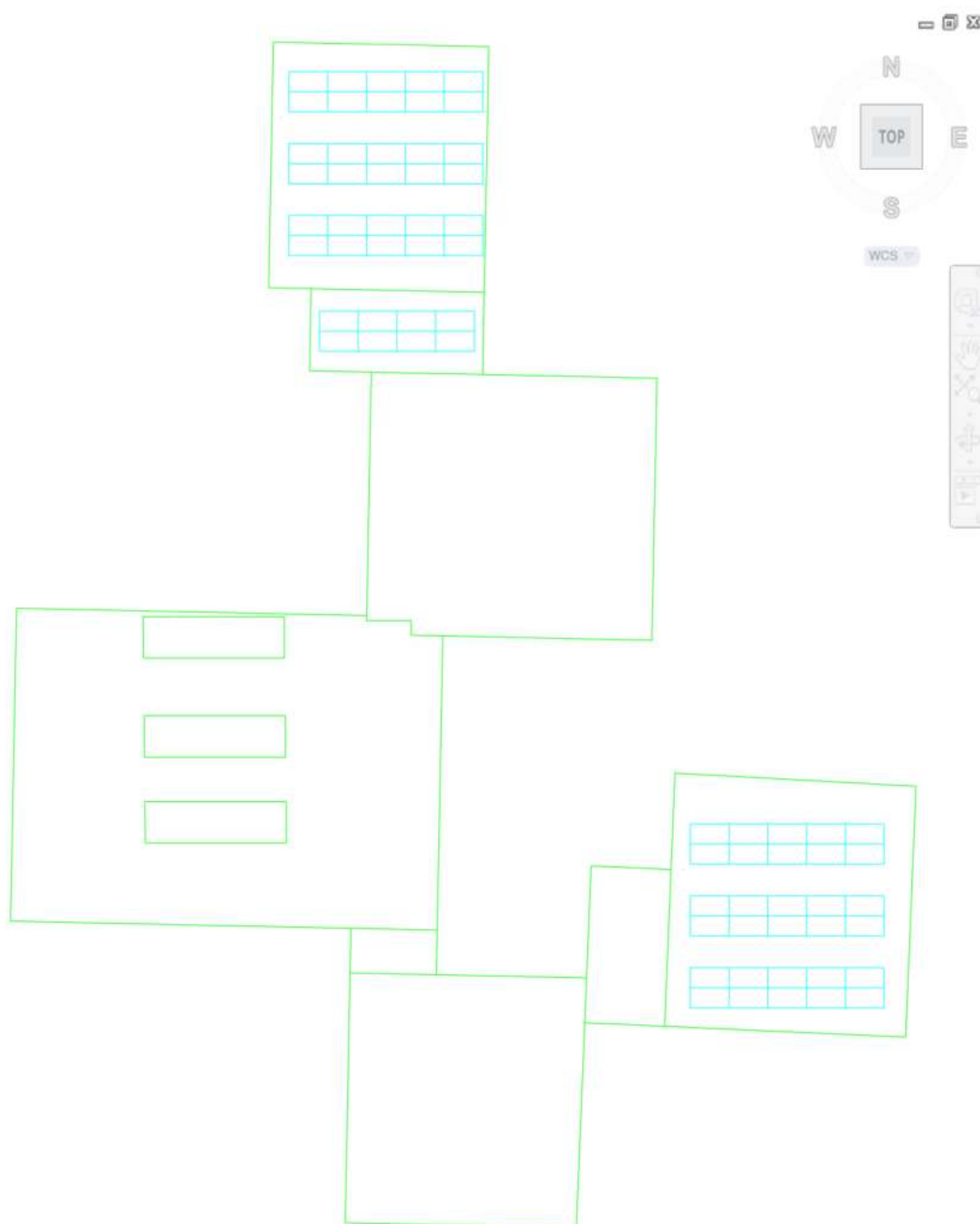
Panourile avute în vedere sunt de tip monocristalin, cu o putere unitară de 450 W, caracteristici tehnice moderne și randamente ridicate. Energia produsă de sistem poate fi utilizată direct în consumul propriu al instituției, iar surplusul poate fi injectat în rețeaua publică de distribuție, în conformitate cu reglementările legale privind prosumatorii.

Tabelul de mai jos prezintă datele de intrare corespunzătoare celor patru scenarii analizate, incluzând puterea instalată, numărul de panouri, energia estimată a fi consumată direct și cea cedată în rețea anual. Aceste date vor fi utilizate în continuare pentru estimarea economiilor posibile, calculul duratei de recuperare a investiției și determinarea scenariului optim din punct de vedere al eficienței economice.

Tabelul 22. Date de intrare pentru scenarii instalații fotovoltaice Grădinița de copii nr.2 Bubuieci

Denumire indicator	Instalație fotovoltaică cu puterea instalată P_{inst}			
	Scenariul 1	Scenariul 2	Scenariul 3	Scenariul 4
Puterea instalație, kW	9,45	14,4	21,6	28,8
Puterea panou, W	450	450	450	450
Număr panouri, buc	21	32	48	64
Energia electrică produsă și cedată în rețea anual, kWh/an	0	767	3739	8359
Energia electrică produsă și consumată anual, kWh/an	10856	15776	21075	24726

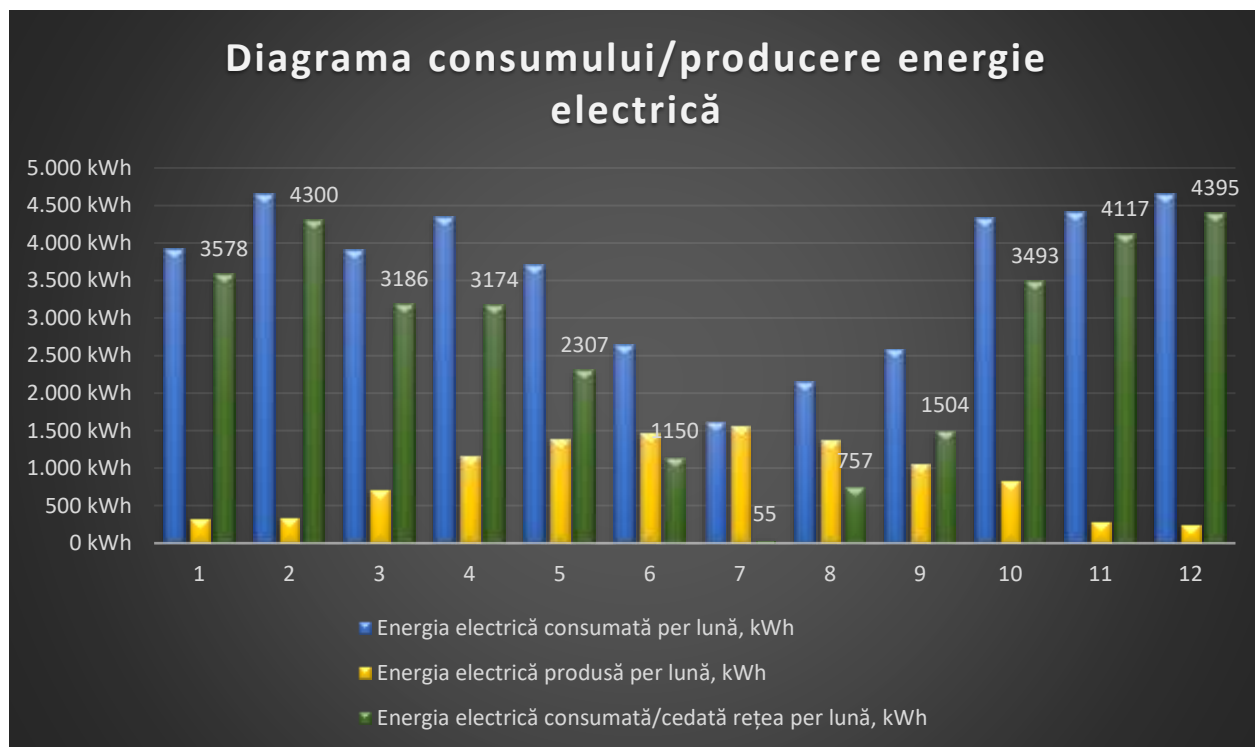
Figura 20. Schema propunere montării panouri fotovoltaice PV Grădinița de copii nr.2 Bubuieci



Tabelul 23. Producerea de energie electrică lunară a instalației de 9,45 kW (Scenariul 1)

		Lunile anului												TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Energia solară captată per lună, kWh	1863	1906	3963	6481	7727	8208	8684	7659	5936	4628	1630	1427	60112
2	Energia electrică consumată per lună, kWh	3914	4644	3902	4345	3702	2633	1623	2140	2576	4329	4411	4653	42872
3	Energia electrică produsă per lună, kWh	336	344	716	1170	1396	1482	1568	1383	1072	836	294	258	10856
4	Energia electrică consumată/cedată din rețea per lună, kWh	3578	4300	3186	3174	2307	1150	55	757	1504	3493	4117	4395	32016
5	Energia electrică cedată în rețea per lună, kWh													0
6	Energia electrică consumată din rețea per lună, kWh	3578	4300	3186	3174	2307	1150	55	757	1504	3493	4117	4395	32016

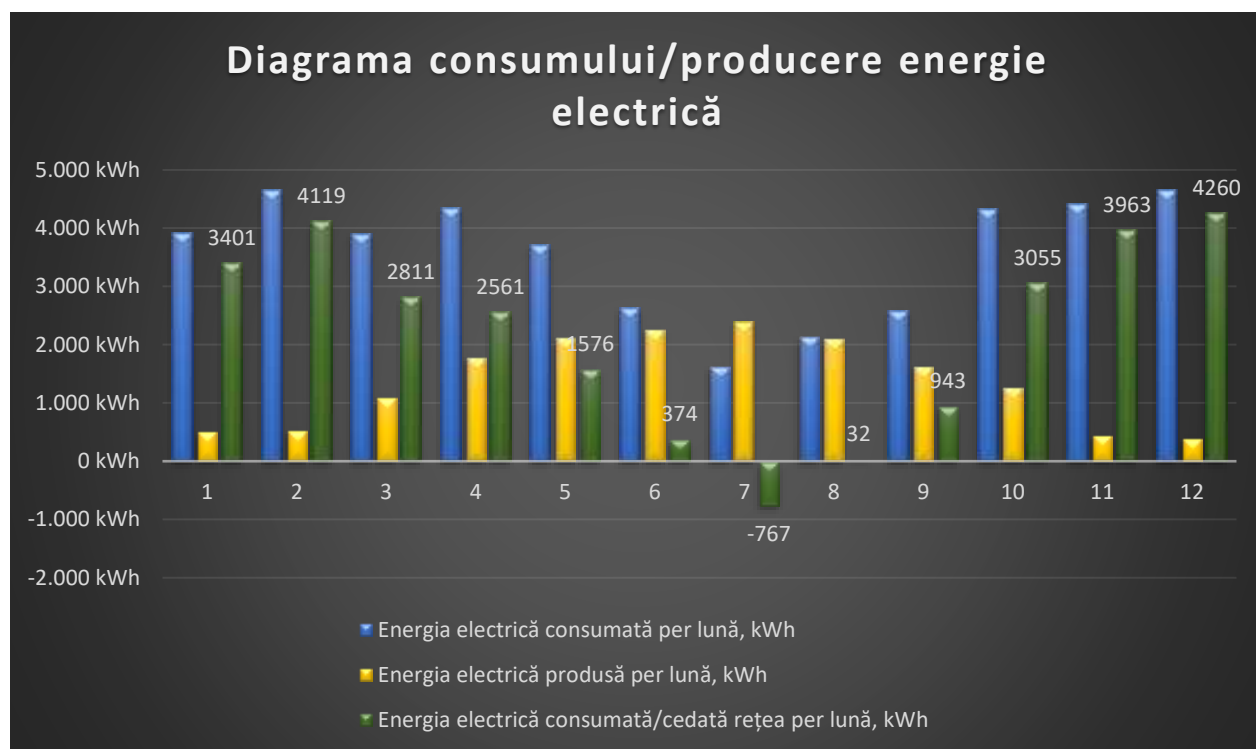
Figura 21. Rezumatul calculelor instalației fotovoltaice de 9,45 kW la facturarea netă



Tabelul 24. Producerea de energie electrică lunară a instalației de 14,4 kW (Scenariul 2)

		Lunile anului												TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Energia solară captată per lună, kWh	2838	2904	6039	9876	11775	12508	13233	11672	9045	7052	2484	2174	91599
2	Energia electrică consumată per lună, kWh	3914	4644	3902	4345	3702	2633	1623	2140	2576	4329	4411	4653	42872
3	Energia electrică produsă per lună, kWh	513	525	1091	1784	2127	2259	2390	2108	1634	1274	449	393	16543
4	Energia electrică consumată/cedată din rețea per lună, kWh	3401	4119	2811	2561	1576	374	-767	32	943	3055	3963	4260	26329
5	Energia electrică cedată în rețea per lună, kWh							-767						-767
6	Energia electrică consumată din rețea per lună, kWh	3401	4119	2811	2561	1576	374		32	943	3055	3963	4260	27096

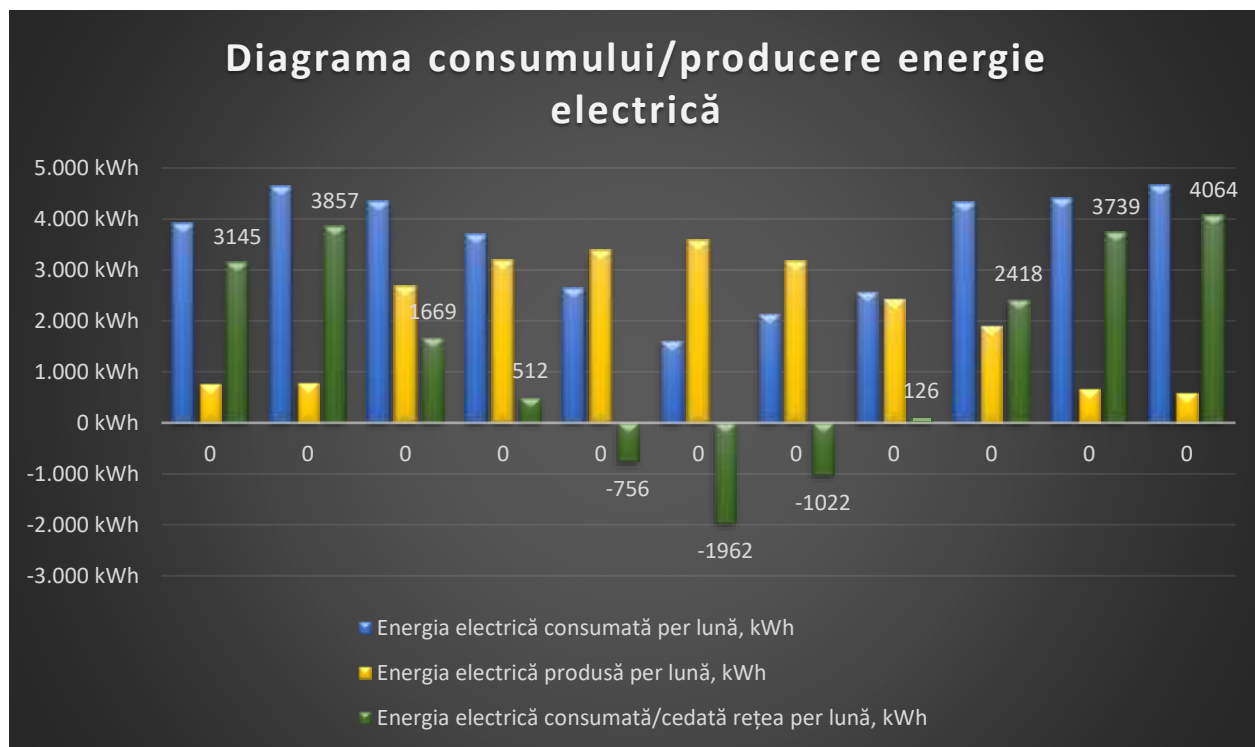
Figura 22. Rezumatul calculelor instalației fotovoltaice de 19,8 kW la facturarea netă



Tabelul 25. Producerea de energie electrică lunară a instalației de 21,5 kW (Scenariul 3)

		Lunile anului												TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Energia solară captată per lună, kWh	4257	4356	9058	14814	17663	18761	19849	17507	13568	10578	3725	3261	137398
2	Energia electrică consumată per lună, kWh	3914	4644	3902	4345	3702	2633	1623	2140	2576	4329	4411	4653	42872
3	Energia electrică produsă per lună, kWh	769	787	1636	2675	3190	3388	3585	3162	2450	1910	673	589	24814
4	Energia electrică consumată/cedată din rețea per lună, kWh	3145	3857	2266	1669	512	-756	-1962	-1022	126	2418	3739	4064	18058
5	Energia electrică cedată în rețea per lună, kWh						-756	-1962	-1022					-3739
6	Energia electrică consumată din rețea per lună, kWh	3145	3857	2266	1669	512				126	2418	3739	4064	21797

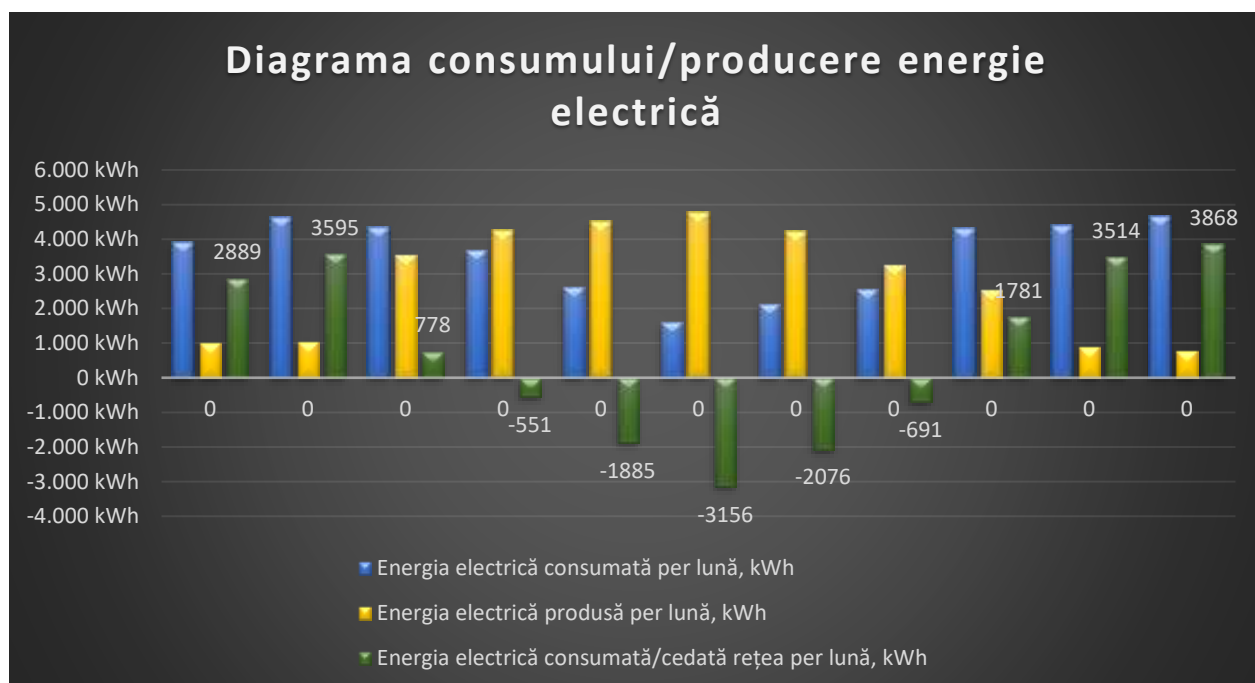
Figura 23. Rezumatul calculelor instalației fotovoltaice de 21,5 kW la facturarea netă



Tabelul 26. Producerea de energie electrică lunară a instalației de 28,8 kW (Scenariul 4)

		Lunile anului												TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Energia solară captată per lună, kWh	5676	5809	12077	19752	23550	25015	26466	23343	18090	14104	4967	4348	183198
2	Energia electrică consumată per lună, kWh	3914	4644	3902	4345	3702	2633	1623	2140	2576	4329	4411	4653	42872
3	Energia electrică produsă per lună, kWh	1025	1049	2181	3567	4253	4518	4780	4216	3267	2547	897	785	33085
4	Energia electrică consumată/cedată din rețea per lună, kWh	2889	3595	1721	778	-551	-1885	-3156	-2076	-691	1781	3514	3868	9786
5	Energia electrică cedată în rețea per lună, kWh					-551	-1885	-3156	-2076	-691				-8359
6	Energia electrică consumată din rețea per lună, kWh	2889	3595	1721	778						1781	3514	3868	18145

Figura 24. Rezumatul calculelor instalației fotovoltaice de 28,8 kW la facturarea netă



Tabelul 27. Bilanțul de intrare al energiei electrice estimativ scenarii Grădinița de copii nr.2

Nr. crt.	Denumirea sarcinii	Indicator	Scenariu 1		Scenariu 2		Scenariu 3		Scenariu 4	
			Fluxuri EE	Cota parte	Fluxuri EE	Cota parte	Fluxuri EE	Cota parte	Fluxuri EE	Cota parte
			[kWh/an]	[%]	[kWh/an]	[%]	[kWh/an]	[%]	[kWh/an]	[%]
	I. INTRĂRI ENERGIE ELECTRICĂ									
1	EE din sursa furnizorului Premier Energy	W _{SF}	32016	74,7%	27096	63,2%	21797	50,8%	18145	42,3%
2	Instalația Fotovoltaică - producere EE	W _{PV,produc}	10856	25,3%	16543	38,6%	24814	57,9%	33085	77,2%
3	Instalația Fotovoltaică - livrare EE în rețea furnizor	W _{PV,livrat}	0	0,0%	-767	-1,8%	-3739	-8,7%	-8359	-19,5%
	TOTAL CONSUM (1+2+3)	W _{EE,cons}	42872	100,0%	42872	100,0%	42872	100,0%	42872	100,0%

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 guvernanța 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 28. Date privind indicatorii de emisii Primăria Bubuieci

Denumirea indicatorului energetic a bilanțului	Unit. măsură	Scenariu S1	Scenariu S2	Scenariu S3	Scenariu S4
Factor de emisie CO ₂ fco ₂ Energie Electrică	kg/kWh	0,275			
Energia primară anuală Ep	kWh/an	4653	6204	7754	9305
Emisia de CO ₂ Eco ₂	kg/an	1279	1706	2132	2559

Tabelul 29. Date privind indicatorii de emisii Grădinița de copii nr.1 Bubuieci

Denumirea indicatorului energetic a bilanțului	Unit. măsură	Scenariu S1	Scenariu S2	Scenariu S3	Scenariu S4
Factor de emisie CO ₂ fco ₂ Energie Electrică	kg/kWh	0,275			
Energia primară anuală Ep	kWh/an	16543	22746	28950	33085
Emisia de CO ₂ Eco ₂	kg/an	4549	6255	7961	9099

Tabelul 30. Date privind indicatorii de emisii Grădinița de copii nr.2 Bubuieci

Denumirea indicatorului energetic a bilanțului	Unit. măsură	Scenariu S1	Scenariu S2	Scenariu S3	Scenariu S4
Factor de emisie CO ₂ fco ₂ Energie Electrică	kg/kWh	0,275			
Energia primară anuală Ep	kWh/an	10856	16543	24814	33085
Emisia de CO ₂ Eco ₂	kg/an	2985	4549	6824	9099

Pe baza consumului anual global de energie termică și electrică al instituției auditate, se va calcula cantitatea totală de energie primară necesară pentru menținerea condițiilor de confort interior, iar prin aplicarea factorilor de emisii se va determina cantitatea totală de CO₂ emisă anual.

Aceste date vor constitui baza de referință pentru evaluarea impactului măsurilor de eficiență propuse și a scenariului optimizat energetic, cu estimarea cantitativă a reducerii emisiilor de CO₂ (kg/an), ce va fi documentată în Anexa 2, împreună cu tabelele de consum energetic și graficele de comparație.

5 INDICATORI FINANCIARI

Evaluarea fezabilității investiției în sistemul fotovoltaic s-a efectuat pe baza unor ipoteze tehnico-economice standardizate și a unor parametri financiari relevanți pentru perioada de analiză. Estimările includ atât datele de intrare privind costurile și tarifele, cât și indicatorii de ieșire utilizați în determinarea performanței economice a proiectului.

Date de intrare

- **Cursul valutar:** 19,80 lei/EUR.
- **Cheltuieli specifice de investiție (CSI_i):** prețul de achiziție și montaj per unitate este estimat la 21.780 lei, conform ofertei de piață pentru echipamente fotovoltaice moderne (proiectare + manopera + panouri + invertor + structură + instalații).
- **Cheltuieli anuale de reparație a echipamentului ($C_{re,SP,an}$):** se estimează un cost anual de întreținere echivalent cu 0,5–1,5% din valoarea investiției totale, care include lucrări de curățare, verificări tehnice și eventuale intervenții minore asupra sistemului.
- **Cheltuieli anuale pentru deservire tehnică ($C_{dte,SP,an}$):** valoarea standard utilizată este de 10 euro/kW instalat pe an, transformată în lei la cursul oficial mediu.
- **Tariful la energia electrică din rețea ($T_{el,0}$):** se consideră un tarif de 4,92 lei/kWh inclusiv TVA, aplicabil pentru energia achiziționată.
- **Tariful la energia electrică livrată în rețea ($T_{el,1}$):** pentru energia electrică injectată în rețea, se aplică tariful de 2,58 lei/kWh inclusiv TVA (valoare medie pentru 5 luni 2025), conform art. 39 alin. (5¹) din Legea nr. 10/2016.
- **Durata perioadei de analiză (T):** evaluarea financiară se desfășoară pe o perioadă de 20 de ani. Se acceptă o așa perioadă de studiu, cu durata T, unică pentru toate proiectele comparate, care este mai mică decât durata normată de viață a instalațiilor T_{sn} care se consideră o durată de exploatare de 25 de ani pentru panourile solare și 10–12 ani pentru invertoare, în condiții normale de funcționare și întreținere.

Date de ieșire și indicatori de eficiență economică

Pentru fiecare scenariu analizat, au fost calculați pentru următorii indicatori:

- **Economiile anuale de energie electrică ($\Delta E_{el,an}$):** energia produsă și consumată local, ce reduce consumul de la rețea.
- **Energia anuală electrică vândută în rețea:** surplusul de energie din perioada caldă, valorificat financiar prin tariful reglementat.
- **Economiile anuale bănești:** rezultate din înlocuirea consumului de rețea cu energie fotovoltaică și vânzarea surplusului în sistem.
- **Economia netă actualizată (ΔCTA):** reprezintă diferența dintre costurile totale actualizate ale scenariului de bază și ale celui cu PV, reflectând valoarea beneficiilor financiare nete pe durata de viață a investiției.
- **Perioada de recuperare simplă (TRS):** numărul de ani necesari pentru amortizarea investiției din economiile anuale realizate, fără actualizarea fluxurilor financiare.
- **Rata internă de rentabilitate (RIR):** exprimă eficiența investiției din punct de vedere financiar, fiind raportul dintre costuri și beneficiile actualizate.
- **Perioada de recuperare actualizată (TRA):** durata în care investiția este recuperată din economii, luând în calcul valoarea timpului asupra banilor (actualizare cu rata de discount).

Pe lângă prevederile legale privind tarificarea diferențiată a energiei electrice livrate și consumate, evaluarea financiară a investiției se bazează pe următoarele ipoteze suplimentare:

- **Fără subvenții sau granturi** – în evaluarea de bază nu s-au luat în considerare surse externe de finanțare nerambursabilă. Scenariile sunt construite pornind de la investiții suportate integral de autoritatea locală, dar se poate adapta analiza în cazul atragerii de granturi sau fonduri europene.
- **Investiția se realizează într-o singură etapă** – se consideră că întregul sistem este montat și pus în funcțiune integral într-un singur exercițiu financiar (an), fără fazare.
- **Impozite și taxe** – nu se aplică taxe suplimentare pe veniturile din injectarea energiei în rețea pentru instituțiile publice, în condițiile regimului fiscal actual aplicabil autorităților publice locale.

Tabelul 31. Indicatori financiari de calcul

Nr. Crt.	Denumire indicator	Valoare	Sursa
1	Rata anuală de creștere a tarifului la electricitate r_{EE} calculată pentru T=20 ani (2004-2024)	6,48%	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 cheltuielilor privind reparația echipamentului r_{re} calculată pentru T=20 ani (2004-2024)	8,11%	https://www.bnm.md/ro/content/rata-inflatiei-0
3	Rata anuală de creștere a cheltuielilor privind deservirea tehnică a echipamentului r_{dte} calculată pentru T=20 ani (2004-2024)	8,11%	https://www.bnm.md/ro/content/rata-inflatiei-0
4	Rata de actualizare i (10...12%)	12,00%	Capitolul 1.3.2. sursa [7]

Sinteza analizei tehnico-economice (ATE) a soluțiilor este prezentată în tabelele de mai jos:

Tabelul 32. Un rezumat total al rezultatelor ATE pentru Primăria Bubuieci

Nr.	Descrierea măsurii	Puterea instalată	Investiție	Economiiile reale în baza condițiilor reale		Perioada reală de recuperare a investiției		Durata de studiu a măsurii T	Economia net actualizată ΔCTA	Rata internă de rentabilitate RIR	Reducerea emisiilor de CO ₂	Propus spre implementare
		[kW]	[MDL]	[kWh/an]	[MDL]	Simplă	Actualizată	[ani]	[MDL]	[%]	[t _{CO2} /an]	
1	Montare instalație PV-fotovoltaică Scenariu S1	4,05	88.209	4.653	21.648	3,7	4,7	20	175.151	32,30%	1,3	Da
2	Montare instalație PV-fotovoltaică Scenariu S2	5,40	117.612	5.967	27.092	3,9	4,8	20	226.750	31,60%	1,7	Da
3	Montare instalație PV-fotovoltaică Scenariu S3	6,75	147.015	6.920	29.822	4,3	5,0	20	267.960	30,70%	2,1	Da
4	Montare instalație PV-fotovoltaică Scenariu S4	8,10	176.418	7.818	32.143	4,8	5,2	20	307.603	30,00%	2,6	Da

Tabelul 33. Un rezumat total al rezultatelor ATE pentru Grădinița de copii nr.1 Bubuieci

Nr.	Descrierea măsurii	Puterea instalată	Investiție	Economiiile reale în baza condițiilor reale		Perioada reală de recuperare a investiției		Durata de studiu a măsurii T	Economia net actualizată ΔCTA	Rata internă de rentabilitate RIR	Reducerea emisiilor de CO ₂	Propus spre implementare
		[kW]	[MDL]	[kWh/an]	[MDL]	Simplă	Actualizată	[ani]	[MDL]	[%]	[t _{CO2} /an]	
1	Montare instalație PV-fotovoltaică Scenariu S1	14,4	313.632	16.543	76.971	4,1	4,7	20	622.758	32,10%	4,5	Da
2	Montare instalație PV-fotovoltaică Scenariu S2	19,8	431.244	21.290	102.427	4,2	4,9	20	814.479	31,20%	6,3	Da
3	Montare instalație PV-fotovoltaică Scenariu S3	25,2	548.856	24.300	123.820	4,4	5,2	20	956.335	30,00%	8,0	Da
4	Montare instalație PV-fotovoltaică Scenariu S4	28,8	627.264	25.807	136.910	4,6	5,4	20	1.036.536	29,10%	9,1	Da

Tabelul 34. Un rezumat total al rezultatelor ATE pentru Grădinița de copii nr.2 Bubuieci

Nr.	Descrierea măsurii	Puterea instalată	Investiție	Economiiile reale în baza condițiilor reale		Perioada reală de recuperare a investiției		Durata de studiu a măsurii T	Economia net actualizată ΔCTA	Rata internă de rentabilitate RIR	Reducerea emisiilor de CO ₂	Propus spre implementare
		[kW]	[MDL]	[kWh/an]	[MDL]	Simplă	Actualizată	[ani]	[MDL]	[%]	[t _{CO2} /an]	
1	Montare instalație PV-fotovoltaică Scenariu S1	9,45	205.821	10.856	50.512	4,1	4,7	20	408.685	32,20%	3,0	Da
2	Montare instalație PV-fotovoltaică Scenariu S2	14,4	313.632	15.776	75.177	4,2	4,8	20	600.747	31,50%	4,5	Da
3	Montare instalație PV-fotovoltaică Scenariu S3	21,6	470.448	21.075	106.707	4,4	5,2	20	826.785	30,00%	6,8	Da
4	Montare instalație PV-fotovoltaică Scenariu S4	28,8	627.264	24.726	134.382	4,7	5,5	20	1.005.513	28,60%	9,1	Da

6 CONCLUZII GENERALE

6.1 Recomandarea auditorului energetic pentru Primăria Bubuieci

Pe baza celor patru scenarii analizate pentru obiectul „**Primăria Bubuieci**”, se constată că implementarea oricărei dintre variantele propuse privind montarea instalației fotovoltaice este fezabilă atât din punct de vedere tehnic, cât și economic.

Toate cele patru scenarii generează economii reale de energie electrică cuprinse între 4.653 kWh/an (Scenariul 1) și 7.818 kWh/an (Scenariul 4), asigurând o reducere semnificativă a consumului din rețea. În paralel, economia netă actualizată este substanțială, atingând valori între 175.151 lei și 307.603 lei.

Perioadele de recuperare a investiției variază între 3,7 și 4,8 ani (calcul simplu), iar Rata Internă de Rentabilitate (RIR) se menține ridicată, peste 30% în toate scenariile, ceea ce confirmă atractivitatea investițională a acestor soluții.

Scenariul 4, cu o putere instalată de 8,10 kW, se remarcă prin cel mai mare potențial de economii anuale, acoperind până la 75,9% din necesarul de energie electrică anual al instituției prin autoconsum, cu un surplus de 12,1% cedat în rețea. Cu toate acestea, toate celelalte scenarii asigură un raport favorabil între costuri și beneficii, fiind propuse spre implementare.

În concluzie, sistemul fotovoltaic analizat în Scenariul 4 permite reducerea semnificativă a cheltuielilor cu energia electrică, îmbunătățește performanța energetică a Primăriei Bubuieci și contribuie activ la obiectivele de eficiență energetică și tranziție ecologică.

Având în vedere randamentul ridicat, perioada scurtă de recuperare a investiției și impactul pozitiv asupra bugetului instituției și mediului înconjurător, Scenariul 4 se recomandă spre implementare.

6.2 Recomandarea auditorului energetic pentru Grădinița de copii nr.1 Bubuieci

Concluzia generală pentru scenariile S1–S4 aplicabile **Grădiniței de copii nr.1** este că toate cele patru scenarii analizate pentru montarea instalației fotovoltaice sunt fezabile atât din punct de vedere tehnic, cât și economic, prezentând timpi de recuperare reală a investiției sub 5,5 ani, o rată internă de rentabilitate cuprinsă între 29,1% și 32,1%, precum și economii nete actualizate semnificative, ce variază între circa 622 mii lei și peste 1 milion lei pentru perioada de analiză de 20 de ani.

Din punct de vedere energetic, scenariile permit economii anuale de energie electrică cuprinse între 16.543 kWh și 25.807 kWh, acoperind până la 61,3% din necesarul instituției. În plus, scenariile S2–S4 generează un surplus de energie în perioada caldă a anului, care poate fi livrat în rețeaua distribuitorului și monetizat, aducând venituri suplimentare.

Scenariul S4, care presupune o putere instalată de 28,8 kW, asigură cele mai mari economii anuale 136.910 lei, cea mai ridicată reducere a emisiilor de CO₂ de cca 9,1 t_{CO₂}/an și cea mai mare economie netă actualizată 1.036.536 lei. De aceea, Scenariul S4 se recomandă spre implementare, întrucât maximizează beneficiile economice, energetice și ecologice pentru instituție.

Implementarea oricărui scenariu contribuie direct la obiectivele naționale privind eficiența energetică și tranziția verde, însă Scenariul S4 reprezintă opțiunea optimă în raportul cost–beneficiu și sustenabilitate.

6.3 Recomandarea auditorului energetic pentru Grădinița de copii nr.1 Bubuieci

În baza analizei efectuate pentru Grădinița de copii nr. 2, toate cele patru scenarii de montare a instalațiilor fotovoltaice S1–S4 demonstrează parametri tehnico-economici favorabili, cu rate interne de rentabilitate RIR cuprinse între 28,60% și 32,20% și perioade reale de recuperare a investiției între 4,7 și 5,5 ani. Economia netă actualizată este considerabilă în toate cazurile, atingând peste 1 milion de lei în scenariul S4, iar reducerea emisiilor de CO₂ crește progresiv de la 3,0 t_{CO₂}/an (S1) la 9,1 t_{CO₂}/an (S4).

În ceea ce privește ponderea consumului propriu de energie electrică acoperită din sursă fotovoltaică, aceasta variază de la 25,3% (S1) la 57,7% (S4), evidențiind o eficiență energetică în creștere. Totodată, în scenariile S3 și S4 apare un surplus de energie livrată în rețea, ceea ce poate genera venituri suplimentare conform prevederilor Legii nr. 10/2016.

În concluzie, Scenariul 4 este recomandat spre implementare, întrucât oferă cel mai mare beneficiu energetic și economic, asigură o reducere maximă a dependenței de rețeaua publică de energie electrică, și contribuie semnificativ la atingerea obiectivelor de eficiență energetică, dezvoltare durabilă și reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră.

7 MĂSURI RECOMANDATE ÎN SARCINA PROPRIETARILOR

Pe lângă soluțiile analizate în prezentul raport pentru montarea instalațiilor fotovoltaice, sunt recomandate o serie de măsuri organizatorice, tehnice și administrative care vizează reducerea consumului de energie electrică, îmbunătățirea gestionării consumurilor și maximizarea beneficiilor generate de producerea locală de energie regenerabilă:

Măsuri generale și de organizare:

- informarea administrației despre avantajele producerii de energie electrică locală și reducerea costurilor prin autoconsum;
- stabilirea unui plan intern de gestiune energetică, cu politici clare privind utilizarea eficientă a energiei și a sistemelor PV;
- înregistrarea lunară a consumurilor de energie electrică și compararea cu energia produsă de sistemul fotovoltaic;
- evaluarea periodică a performanței instalației PV, corelarea producției cu consumul și optimizarea autoconsumului;
- elaborarea unui protocol de intervenție pentru întreținerea sistemului fotovoltaic și gestionarea eventualelor avarii;
- instruirea personalului tehnic asupra funcționării și întreținerii sistemelor fotovoltaice și a consumatorilor electrici principali;
- evaluarea periodică a încărcării rețelei electrice interne pentru a evita suprasolicitățile și pierderile nejustificate.

Măsuri asupra consumatorilor electrici:

- înlocuirea echipamentelor electrice vechi și ineficiente cu aparate cu clasă energetică A++ sau A+++, în special în blocurile alimentare, birouri și sălile de grupă;
- dotarea instituțiilor cu prize inteligente sau sisteme de automatizare care întrerup alimentarea receptoarelor neesențiale în afara orelor de funcționare;
- reorganizarea consumatorilor electrici pe circuite de priorități, în scopul maximizării autoconsumului de energie PV;
- modernizarea tablourilor electrice pentru a permite integrarea invertoarelor, contoarelor bidirecționale și sistemelor de monitorizare online.

Măsuri privind iluminatul:

- înlocuirea corpurilor de iluminat convenționale (incandescente, fluorescente) cu corpuri LED eficiente, bazate pe calcule fotometrice conform normelor în vigoare;
- implementarea senzorilor de prezență în încăperi puțin utilizate (grupuri sanitare, holuri, depozite);
- utilizarea senzorilor crepusculari pentru controlul iluminatului exterior;
- verificarea periodică a nivelurilor de iluminare și adaptarea fluxurilor în funcție de utilizarea spațiilor.

Măsuri privind integrarea instalației PV:

- menținerea în stare bună a suprafeței acoperișurilor, evitând acumulările de praf, frunze sau zăpadă care pot reduce eficiența panourilor;
- asigurarea accesului facil și sigur la instalația PV pentru operațiuni de întreținere și inspecție;
- instalarea unui sistem de monitorizare a producției solare în timp real și notificare a defecțiunilor;
- revizuirea contractului de furnizare a energiei cu operatorul de distribuție, pentru valorificarea surplusului energetic injectat în rețea conform legislației în vigoare;

- analizarea anuală a performanței energetice și financiare a sistemului PV pentru recalibrarea politicilor interne de consum.

Recomandări suplimentare:

- Sistemele fotovoltaice reprezintă o soluție sustenabilă și eficientă pentru reducerea impactului asupra mediului și a facturilor la energie. Integrarea acestora în instituțiile publice contribuie la tranziția către o economie verde, oferind în același timp beneficii directe pentru bugetele locale.
- Este esențial ca investițiile în sisteme PV să fie corelate cu măsuri de eficiență energetică, pentru a maximiza beneficiile.
- În procesul de implementare, trebuie asigurată respectarea cerințelor tehnice privind siguranța instalațiilor electrice și compatibilitatea cu infrastructura existentă.

ANEXA 1 DATE DE INTRARE ȘI TABELELE DE CALCUL

Tabelul 35. Consumul de energie electrică Primăria Bubuieci

Energie Electrică		Anul 2021			Anul 2022			Anul 2023			Anul 2024			Media pentru ultimii 4 ani (valoarea de referință)		
Nr.	Perioada	Consum	Cheltuieli	Tarif	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]	[kWh]	[lei]	[Lei/kWh]
1	Ianuarie	1637	3300	2,02	1347	2441	1,81	1260	5171	4,10	940	2978	3,17	1296	6376	4,92
2	Februarie	1059	1989	1,88	860	1558	1,81	1193	4896	4,10	1117	3539	3,17	1057	5202	4,92
3	Martie	965	1749	1,81	997	2596	2,60	1068	4383	4,10	1069	3079	2,88	1025	5042	4,92
4	Aprilie	972	1761	1,81	1132	2948	2,60	1059	4346	4,10	780	2190	2,81	986	4850	4,92
5	Mai	895	1622	1,81	832	2167	2,60	883	3624	4,10	728	2044	2,81	835	4106	4,92
6	Iunie	645	1169	1,81	648	1687	2,60	685	2170	3,17	1177	3305	2,81	789	3881	4,92
7	Iulie	832	1508	1,81	747	1945	2,60	726	2300	3,17	568	1595	2,81	718	3534	4,92
8	August	913	1654	1,81	781	2034	2,60	789	2500	3,17	2497	7012	2,81	1245	6125	4,92
9	Septembrie	887	1607	1,81	935	2435	2,60	1150	3643	3,17	705	1980	2,81	919	4523	4,92
10	Octombrie	854	1547	1,81	460	1198	2,60	548	1736	3,17	1751	4917	2,81	903	4444	4,92
11	Noiembrie	1003	1817	1,81	1085	6211	5,72	1059	3355	3,17	1732	4863	2,81	1220	6001	4,92
12	Decembrie	1148	2080	1,81	1148	6805	5,93	1283	4065	3,17	1493	4300	2,88	1268	6239	4,92
TOTAL		11810	21804		10972	34024		11703	42188		14557	41801		12261	60322	

Tabelul 36. Consumul de energie electrică Grădinița de copii nr.1 Bubuieci

Energie Electrică		Anul 2021			Anul 2022			Anul 2023			Anul 2024			Media pentru ultimii 4 ani (valoarea de referință)		
Nr.	Perioada	Consum	Cheltuieli	Tarif	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]	[kWh]	[lei]	[Lei/kWh]
1	Ianuarie	4055	8175	2,02	5079	9203	1,81	3543	14540	4,10	3373	10686	3,17	4013	19742	4,92
2	Februarie	4147	7788	1,88	4958	8984	1,81	4037	16568	4,10	4368	13838	3,17	4378	21537	4,92
3	Martie	3165	5735	1,81	4603	11986	2,60	4616	18944	4,10	3762	10835	2,88	4037	19860	4,92
4	Aprilie	4694	8506	1,81	3348	8718	2,60	4283	17577	4,10	4649	13054	2,81	4244	20878	4,92
5	Mai	3562	6454	1,81	2777	7231	2,60	3274	13436	4,10	2877	8079	2,81	3123	15363	4,92
6	Iunie	4062	7360	1,81	3237	8429	2,60	3704	11734	3,17	3630	10193	2,81	3658	17999	4,92
7	Iulie	3286	5954	1,81	2790	7265	2,60	2362	7483	3,17	1902	5341	2,81	2585	12718	4,92
8	August	3126	5664	1,81	2844	7406	2,60	2196	6957	3,17	451	1266	2,81	2154	10599	4,92
9	Septembrie	3083	5586	1,81	3415	8893	2,60	1941	6149	3,17	501	1407	2,81	2235	10996	4,92
10	Octombrie	3855	6985	1,81	4258	11088	2,60	3393	10749	3,17	3126	8778	2,81	3658	17997	4,92
11	Noiembrie	3780	6849	1,81	4259	24379	5,72	5047	15989	3,17	3884	10906	2,81	4243	20873	4,92
12	Decembrie	4512	8176	1,81	3235	19177	5,93	2973	9418	3,17	4306	12401	2,88	3757	18482	4,92
TOTAL		45327	83233		44803	132759		41369	149546		36829	106783		42082	207043	

Tabelul 37. Consumul de energie electrică Grădinița de copii nr.2 Bubuieci

Energie Electrică		Anul 2021			Anul 2022			Anul 2023			Anul 2024			Media pentru ultimii 4 ani (valoarea de referință)		
Nr.	Perioada	Consum	Cheltuieli	Tarif	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]	[kWh]	[lei]	[Lei/kWh]
1	Ianuarie	4055	8175	2,02	4324	7835	1,81	3392	13921	4,10	3885	12308	3,17	3914	19257	4,92
2	Februarie	4023	7555	1,88	4526	8201	1,81	5128	21045	4,10	4898	15517	3,17	4644	22847	4,92
3	Martie	3204	5806	1,81	4408	11478	2,60	3847	15788	4,10	4149	11949	2,88	3902	19198	4,92
4	Aprilie	5081	9207	1,81	4761	12398	2,60	4148	17023	4,10	3389	9516	2,81	4345	21376	4,92
5	Mai	3971	7195	1,81	2753	7169	2,60	3431	14081	4,10	4654	13068	2,81	3702	18215	4,92
6	Iunie	4165	7547	1,81	2939	7653	2,60	1791	5674	3,17	1635	4591	2,81	2633	12952	4,92
7	Iulie	2885	5228	1,81	2287	5955	2,60	629	1993	3,17	692	1943	2,81	1623	7986	4,92
8	August	2510	4548	1,81	1789	4659	2,60	2199	6966	3,17	2063	5793	2,81	2140	10530	4,92
9	Septembrie	2866	5193	1,81	1912	4979	2,60	2534	8028	3,17	2993	8404	2,81	2576	12675	4,92
10	Octombrie	5202	9426	1,81	4909	12783	2,60	3067	9716	3,17	4136	11614	2,81	4329	21296	4,92
11	Noiembrie	3797	6880	1,81	4878	27922	5,72	0	0	3,17	4559	12802	2,81	4411	21704	4,92
12	Decembrie	4550	8245	1,81	4298	25479	5,93	0	0	3,17	5111	14720	2,88	4653	22893	4,92
TOTAL		46309	85005		43784	136510		30166	114235		42164	122225		42872	210929	

Tabelul 38. Analiza financiară a Scenariilor la condiții reale Primăria Bubuieci

Nr. crt.	Indicator tehnico-economic	Unități	Panouri fotovoltaice	Panouri fotovoltaice	Panouri fotovoltaice	Panouri fotovoltaice
			Scenariu S1	Scenariu S2	Scenariu S3	Scenariu S4
	DATE DE INTRARE					
1	Consumul anual de energie electrică Scenariul de bază $E_{sb,an,el}$	kWh/an	12261	12261	12261	12261
2	Consumul anual de energie electrică Scenariul de proiect $E_{sp,an,el}$	kWh/an	7608	6293	5341	4442
3	Volum de lucrări V_1	kW _{instal}	4,05	5,40	6,75	8,10
4	Preț unitar P_1	lei/kW _{instal}	21780,00	21780,00	21780,00	21780,00
5	Cheltuieli de investiție CTA_i	lei	88209	117612	147015	176418
6	Cheltuieli privind reparația echipamentului $C_{re,SP,an}$ (0,5%CTA _i)	lei/an	441	588	735	882
7	Cheltuieli privind reparația Deservirea tehnică $C_{dte,SP,an}$	lei/an	802	1069	1337	1604
8	Tariful la energia electrică procurată $T_{el,0}$	lei/kWh	4,92	4,92	4,92	4,92
9	Tariful la energia electrică livrată $T_{el,1}$	lei/kWh	2,58	2,58	2,58	2,58
10	Rata anuală de creștere a tarifului la energia electrică r_{EE}	%/an	6,48%	6,48%	6,48%	6,48%
11	Rata anuală de creștere a cheltuielilor privind reparația echipamentului r_{rm}	%/an	8,11%	8,11%	8,11%	8,11%
12	Rata anuală de creștere a cheltuielilor privind deservirea tehnică a echipamentului r_{dte}	%/an	8,11%	8,11%	8,11%	8,11%
13	Rata de actualizare i	%/an	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%
14	Durata calendaristică a perioadei de studii T	ani	20,0	20,0	20,0	20,0
	SCENARIUL DE BAZĂ					
	Cheltuieli totale pentru achiziția energiei electrice					
15	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_1		0,052	0,052	0,052	0,052
16	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x1}$	ani	12,27	12,27	12,27	12,27
17	Valoarea de referință a costului anual al energiei electrice consumate $C_{el,0,SB}$	lei/an	60322	60322	60322	60322
18	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{el,SB}$	lei	740147	740147	740147	740147
19	Cheltuieli totale actualizate $CTA_{tot,SB}=CTA_{el,SB}$	lei	740147	740147	740147	740147
	SCENARIUL DE PROIECT					
20	Cheltuieli de investiție CTA_i	lei	88209	117612	147015	176418
	Cheltuieli totale pentru achiziția energiei electrice					
21	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_1		0,052	0,052	0,052	0,052
22	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x1}$	ani	12,27	12,27	12,27	12,27
23	Valoarea de referință a costului anual al energiei electrice consumate $C_{el,0,SP}$ (formula $r_{ind2} \cdot r_{ind8} - r_{ind35} \cdot r_{ind9}$)	lei/an	37431	30353	24123	18020
24	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{el,sp}$	lei	459274	372434	295984	221100
	Cheltuieli totale pentru reparația echipamentului					
25	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_2		0,036	0,036	0,036	0,036
26	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x2}$	ani	14,09	14,09	14,09	14,09
27	Valoarea de referință a costului anual al energiei electrice consumate $C_{re,SP,an}$	lei/an	441	588	735	882
28	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{re,sp}$	lei	6214	8286	10357	12429
	Cheltuieli totale pentru deservirea tehnică a echipamentului					
29	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_3		0,036	0,036	0,036	0,036
30	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x3}$	ani	14,09	14,09	14,09	14,09
31	Valoarea de referință a costului anual al energiei electrice consumate $C_{dte,SP,an}$	lei/an	802	1069	1337	1604

32	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{dte,sp}$	lei	11299	15065	18831	22598
33	Cheltuieli totale actualizate $CTA_{tot,SB}=CTA_i+CTA_{el,SP}+CTA_{re,SP}+CTA_{dte,SP}$	lei	564996	513397	472187	432544
	DATE DE IEȘIRE					
34	Economii anuale de energie electrică $\Delta E_{el,an}$ per scenariu	kWh/an	4653	5967	6920	7818
35	Energie anuală electrică livrată rețelei $\Delta E_{el,livr,an}$ per scenariu	kWh/an	0	236	834	1487
36	Economii anuale bănești per Scenariu $\Delta E_{el,an,bani}$ per scenariu	lei/an	21648	27092	29822	32143
37	Economia netă total actualizată ΔCTA, rezultată în urmă implementării proiectului $\Delta CTA= CTA_{tot,SB} - CTA_{tot,SP}$	lei	175151	226750	267960	307603
38	Perioada de Recuperare Simplă TRS	ani	3,7	3,9	4,3	4,8
39	Rata Internă de Rentabilitate RIR	%	32,3%	31,6%	30,7%	30,0%
40	Perioada de Recuperare Actualizată TRA	ani	4,7	4,8	5,0	5,2

Tabelul 39. Analiza financiară a Scenariilor la condiții reale Grădinița de copii nr.1 Bubuieci

Nr. crt.	Indicator tehnico-economic	Unități	Panouri fotovoltaice	Panouri fotovoltaice	Panouri fotovoltaice	Panouri fotovoltaice
			Scenariu S1	Scenariu S2	Scenariu S3	Scenariu S4
	DATE DE INTRARE					
1	Consumul anual de energie electrică Scenariul de bază $E_{sb,an,el}$	kWh/an	42082	42082	42082	42082
2	Consumul anual de energie electrică Scenariul de proiect $E_{sp,an,el}$	kWh/an	25539	20792	17782	16275
3	Volum de lucrări V_1	kW _{instal}	14,40	19,80	25,20	28,80
4	Preț unitar P_1	lei/kW _{instal}	21780,00	21780,00	21780,00	21780,00
5	Cheltuieli de investiție CTA_i	lei	313632	431244	548856	627264
6	Cheltuieli privind reparația echipamentului $C_{re,SP,an}$ (0,5% CTA_i)	lei/an	1568	2156	2744	3136
7	Cheltuieli privind reparația Deservirea tehnică $C_{dte,SP,an}$	lei/an	2851	3920	4990	5702
8	Tariful la energia electrică procurată $T_{el,0}$	lei/kWh	4,92	4,92	4,92	4,92
9	Tariful la energia electrică livrată $T_{el,1}$	lei/kWh	2,58	2,58	2,58	2,58
10	Rata anuală de creștere a tarifului la energia electrică r_{EE}	%/an	6,48%	6,48%	6,48%	6,48%
11	Rata anuală de creștere a cheltuielilor privind reparația echipamentului r_{rm}	%/an	8,11%	8,11%	8,11%	8,11%
12	Rata anuală de creștere a cheltuielilor privind deservirea tehnică a echipamentului r_{dte}	%/an	8,11%	8,11%	8,11%	8,11%
13	Rata de actualizare i	%/an	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%
14	Durata calendaristică a perioadei de studii T	ani	20,0	20,0	20,0	20,0
	SCENARIUL DE BAZĂ					
	Cheltuieli totale pentru achiziția energiei electrice					
15	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_1		0,052	0,052	0,052	0,052
16	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x1}$	ani	12,27	12,27	12,27	12,27
17	Valoarea de referință a costului anual al energiei electrice consumate $C_{el,0,SB}$	lei/an	207043	207043	207043	207043
18	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{el,SB}$	lei	2540423	2540423	2540423	2540423
19	Cheltuieli totale actualizate $CTA_{tot,SB}=CTA_{el,SB}$	lei	2540423	2540423	2540423	2540423
	SCENARIUL DE PROIECT					
20	Cheltuieli de investiție CTA_i	lei	313632	431244	548856	627264
	Cheltuieli totale pentru achiziția energiei electrice					
21	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_1		0,052	0,052	0,052	0,052
22	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x1}$	ani	12,27	12,27	12,27	12,27
23	Valoarea de referință a costului anual al energiei electrice consumate $C_{el,0,SP}$ (formula $r_{ind2} \cdot r_{ind8} - r_{ind35} \cdot r_{ind9}$)	lei/an	125653	98540	75490	61295
24	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{el,sp}$	lei	1541764	1209081	926262	752086
	Cheltuieli totale pentru reparația echipamentului					
25	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_2		0,036	0,036	0,036	0,036
26	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x2}$	ani	14,09	14,09	14,09	14,09
27	Valoarea de referință a costului anual al energiei electrice consumate $C_{re,SP,an}$	lei/an	1568	2156	2744	3136
28	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{re,sp}$	lei	22095	30381	38667	44191
	Cheltuieli totale pentru deservirea tehnică a echipamentului					
29	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_3		0,036	0,036	0,036	0,036
30	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x3}$	ani	14,09	14,09	14,09	14,09
31	Valoarea de referință a costului anual al energiei electrice consumate $C_{dte,SP,an}$	lei/an	2851	3920	4990	5702

32	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{dte,sp}$	lei	40173	55238	70303	80347
33	Cheltuieli totale actualizate $CTA_{tot,SB}=CTA_i+CTA_{el,SP}+CTA_{re,SP}+CTA_{dte,SP}$	lei	1917665	1725944	1584088	1503887
	DATE DE IEȘIRE					
34	Economii anuale de energie electrică $\Delta E_{el,an}$ per scenariu	kWh/an	16543	21290	24300	25807
35	Energie anuală electrică livrată rețelei $\Delta E_{el,livr,an}$ per scenariu	kWh/an	0	1456	4649	7279
36	Economii anuale bănești per Scenariu $\Delta E_{el,an,bani}$ per scenariu	lei/an	76971	102427	123820	136910
37	Economia netă total actualizată ΔCTA, rezultată în urmă implementării proiectului $\Delta CTA= CTA_{tot,SB} - CTA_{tot,SP}$	lei	622758	814479	956335	1036536
38	Perioada de Recuperare Simplă TRS	ani	4,1	4,2	4,4	4,6
39	Rata Internă de Rentabilitate RIR	%	32,1%	31,2%	30,0%	29,1%
40	Perioada de Recuperare Actualizată TRA	ani	4,7	4,9	5,2	5,4

Tabelul 40. Analiza financiară a Scenariilor la condiții reale Grădinița de copii nr.2 Bubuieci

Nr. crt.	Indicator tehnico-economic	Unități	Panouri fotovoltaice	Panouri fotovoltaice	Panouri fotovoltaice	Panouri fotovoltaice
			Scenariu S1	Scenariu S2	Scenariu S3	Scenariu S4
	DATE DE INTRARE					
1	Consumul anual de energie electrică Scenariul de bază $E_{sb,an,el}$	kWh/an	42872	42872	42872	42872
2	Consumul anual de energie electrică Scenariul de proiect $E_{sp,an,el}$	kWh/an	32016	27096	21797	18145
3	Volum de lucrări V_1	kW _{instal}	9,5	14,4	21,6	28,8
4	Preț unitar P_1	lei/kW _{instal}	21780,00	21780,00	21780,00	21780,00
5	Cheltuieli de investiție CTA_i	lei	205821	313632	470448	627264
6	Cheltuieli privind reparația echipamentului $C_{re,SP,an}$ (0,5% CTA_i)	lei/an	1029	1568	2352	3136
7	Cheltuieli privind reparația Deservirea tehnică $C_{dte,SP,an}$	lei/an	1871	2851	4277	5702
8	Tariful la energia electrică procurată $T_{el,0}$	lei/kWh	4,92	4,92	4,92	4,92
9	Tariful la energia electrică livrată $T_{el,1}$	lei/kWh	2,58	2,58	2,58	2,58
10	Rata anuală de creștere a tarifului la energia electrică r_{EE}	%/an	6,48%	6,48%	6,48%	6,48%
11	Rata anuală de creștere a cheltuielilor privind reparația echipamentului r_{rm}	%/an	8,11%	8,11%	8,11%	8,11%
12	Rata anuală de creștere a cheltuielilor privind deservirea tehnică a echipamentului r_{dte}	%/an	8,11%	8,11%	8,11%	8,11%
13	Rata de actualizare i	%/an	12,00%	12,00%	12,00%	12,00%
14	Durata calendaristică a perioadei de studii T	ani	20,0	20,0	20,0	20,0
	SCENARIUL DE BAZĂ					
	Cheltuieli totale pentru achiziția energiei electrice					
15	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_1		0,052	0,052	0,052	0,052
16	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x1}$	ani	12,27	12,27	12,27	12,27
17	Valoarea de referință a costului anual al energiei electrice consumate $C_{el,0,SB}$	lei/an	210929	210929	210929	210929
18	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{el,SB}$	lei	2588104	2588104	2588104	2588104
19	Cheltuieli totale actualizate $CTA_{tot,SB}=CTA_{el,SB}$	lei	2588104	2588104	2588104	2588104
	SCENARIUL DE PROIECT					
20	Cheltuieli de investiție CTA_i	lei	205821	313632	470448	627264
	Cheltuieli totale pentru achiziția energiei electrice					
21	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_1		0,052	0,052	0,052	0,052
22	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x1}$	ani	12,27	12,27	12,27	12,27
23	Valoarea de referință a costului anual al energiei electrice consumate $C_{el,0,SP}$ (formula $r_{ind2} \cdot r_{ind8} - r_{ind35} \cdot r_{ind9}$)	lei/an	157517	131333	97593	67709
24	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{el,SP}$	lei	1932734	1611456	1197468	830790
	Cheltuieli totale pentru reparația echipamentului					
25	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_2		0,036	0,036	0,036	0,036
26	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x2}$	ani	14,09	14,09	14,09	14,09
27	Valoarea de referință a costului anual al energiei electrice consumate $C_{re,SP,an}$	lei/an	1029	1568	2352	3136
28	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{re,SP}$	lei	14500	22095	33143	44191
	Cheltuieli totale pentru deservirea tehnică a echipamentului					
29	Rata sintetică de recalculare a duratei perioadei de studii x_3		0,036	0,036	0,036	0,036
30	Durata recalculată a perioadei de studii $T_{T,x3}$	ani	14,09	14,09	14,09	14,09
31	Valoarea de referință a costului anual al energiei electrice consumate $C_{dte,SP,an}$	lei/an	1871	2851	4277	5702

32	Cheltuieli totale actualizate pe perioada de studii T ani $CTA_{dte,sp}$	lei	26364	40173	60260	80347
33	Cheltuieli totale actualizate $CTA_{tot,SB}=CTA_i+CTA_{el,SP}+CTA_{re,SP}+CTA_{dte,SP}$	lei	2179419	1987357	1761319	1582591
	DATE DE IEȘIRE					
34	Economii anuale de energie electrică $\Delta E_{el,an}$ per scenariu	kWh/an	10856	15776	21075	24726
35	Energie anuală electrică livrată rețelei $\Delta E_{el,livr,an}$ per scenariu	kWh/an	0	767	3739	8359
36	Economii anuale bănești per Scenariu $\Delta E_{el,an,bani}$ per scenariu	lei/an	50512	75177	106707	134382
37	Economia netă total actualizată ΔCTA, rezultată în urmă implementării proiectului $\Delta CTA= CTA_{tot,SB} - CTA_{tot,SP}$	lei	408685	600747	826785	1005513
38	Perioada de Recuperare Simplă TRS	ani	4,1	4,2	4,4	4,7
39	Rata Internă de Rentabilitate RIR	%	32,2%	31,5%	30,0%	28,6%
40	Perioada de Recuperare Actualizată TRA	ani	4,7	4,8	5,2	5,5

ANEXA 2 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 a l performanței energetice a clădirilor.
7. Ghid privind evaluarea economică a proiectelor din domeniile eficienței energetice și energiilor regenerabile. Elaborat și aprobat Agenția pentru Eficiență Energetică.
8. 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;
9. 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;
10. NCM C.01.03:2017 Proiectarea construcțiilor pentru instituții de învățământ general;
11. NCM E.03.02-2014 Protecția împotriva incendiilor a clădirilor și instalațiilor.