

ПЛАН ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ ГРАДА НОВОГ САДА ЗА 2025. ГОДИНУ

1. РЕЗИМЕ

Израда Плана енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2025. годину је обавеза која проистиче из Закона о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије [1]. План је састављен у складу са циљевима и смерницама дефинисаним Програмом енергетске ефикасности Града Новог Сада за период 2025-2027. године [2].

Према Програму енергетске ефикасности Града Новог Сада за период 2025-2027. године, потрошња примарне енергије у базној години израчуната је као просечна вредност за период од 2018. до 2023. године и износи 187.096,5 MWh, односно 16.087,4 toe. Детаљи о потрошњи примарне енергије за објекте за које рачуне плаћа Град Нови Сад налазе се у поменутом Програму, а подаци су допуњени актуелним информацијама о потрошњи енергије за 2023. годину у трећем поглављу овог плана.

Према Уредби о обвезницима система енергетског менаџмента [3] која дефинише граничне вредности потрошње енергије и обавезу уштеде за привредне субјекте у оквиру система енергетског менаџмента, минимална уштеда енергије за 2025. годину износи 1% потрошене примарне енергије у 2024. години. Уштеда за 2025. годину је израчуната на основу просека за период од 2018-2023. године, који износи већ поменутих 187.096,5 MWh, односно 16.087,4 toe. На основу ове вредности, минимална потребна уштеда за 2025. годину износи 1.871 MWh, односно 160,9 toe.

Овај план енергетске ефикасности доноси се за период од једне године. Поред информација о укупној годишњој потрошњи енергије и њеној структури, план садржи табеле и преглед планираних уштеда енергије за 2025. годину, изражених у јединицама енергије (MWh и toe). Такође се наводи да ови циљеви испуњавају услове прописане Уредбом о обвезницима система енергетског менаџмента [3].

Табела 0.1 приказује планиране уштеде енергије за 2025. годину израчунате у складу са методологијом „одоздо према горе“ (ОПГ) прописаном Правилником о врсти података о спроведеним мерама енергетске ефикасности и оствареним уштедама енергије које достављају корисници јавних средстава („Службени гласник Републике Србије [4].

Табела 0.1 - Преглед планираних уштеда енергије за 2025. годину према ОПГ методологији

2025. година	Уштеде
Примарна енергија (toe/god)	298,1
Примарна енергија (MWh/god)	3.466,9
У финалној енергији (MWh/god) (топлотна + електрична)	1.845,2
У финалној енергији (toe/god) (топлотна + електрична)	158,63
Смањење емисије угљен-диоксида (tCO2/god)	114,1

2. УВОД

План енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2025. годину представља документ који доноси Град Нови Сад у складу са обавезама које има као део система енергетског менаџмента. У складу са Законом о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије [1] и Програмом енергетске ефикасности Града Новог Сада за период 2025-2027. године [2], дефинисан је трогодишњи циљ уштеде енергије од 1% годишње у односу на потрошњу примарне енергије. Овај циљ је усклађен са Уредбом о обвезницима система енергетског менаџмента [3], а у Програму енергетске ефикасности детаљно су разрађени начини за постизање уштеда током периода од 2025. до 2027. године. План енергетске ефикасности за 2025. годину разрађује детаљније мере енергетске ефикасности и пружа конкретније информације о активностима за рационалну употребу енергије.

Према члану 19. Закона о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије [1], обвезници система енергетског менаџмента дужни су да донесу план на годишњем нивоу, који садржи детаљне мере енергетске ефикасности и активности дефинисане Програмом енергетске ефикасности, а који је дефинисан члановима 17. и 18. овог закона. Стога План енергетске ефикасности мора обухватити:

- Мере енергетске ефикасности и активности којим се остварује ефикасно коришћење енергије,
- Носиоце и рокове за спровођење планираних активности,
- Очекиване резултате за сваку од мера односно активности,
- Финансијске инструменте (изворе и начин обезбеђивања) предвиђене за спровођење планираних мера,
- Извештај о реализацији претходног плана енергетске ефикасности.

Прорачун уштеда енергије, који се очекује од примењених мера, направљен је применом методологије „одоздо према горе“ (ОПГ), у складу са Правилником о врсти података о спроведеним мерама енергетске ефикасности и оствареним уштедама енергије које достављају корисници јавних средстава [4] и Приручником за енергетске менаџере у области општинске енергетике [5].

У циљу процене енергетског стања објеката на којима ће се спровести мере енергетске ефикасности током 2025. године, спроведени су енергетски прегледи селектованих објеката. Резултати тих прегледа, који прате методологију важећег Правилника о енергетској ефикасности зграда [6], налазе се у прилогу овог плана.

Битно је напоменути да се уштеде енергије израчунате у складу са Правилником [6] могу разликовати од оних добијених применом ОПГ методологије због различитих коефицијената у ове две методологије. Све уштеде наведене у главном тексту Плана засноване су на ОПГ методологији, док се у прилозима налазе прорачуни према Правилнику [6].

3. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА КОЈИ СУ У ОБУХВАТУ ПЛАНА

У складу са Законом о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије [1], као и Уредбом о обвезницима система енергетског менаџмента [3], којом се дефинише које привредне субјекте обухвата систем енергетског менаџмента, енергетски биланс Града Новог Сада обухвата следеће ставке:

- Потрошњу енергије, енергената и воде у јавним објектима на територији Града Новог Сада, за које град сноси трошкове, а који су регистровани у информационом систему за енергетски менаџмент (ИСЕМ база).
- Потрошњу електричне енергије за јавну расвету на територији Града Новог Сада, која је такође евидентирана у ИСЕМ бази.

Међутим, постоји мањи број објеката за које Град покрива трошкове енергије и воде, али нису укључени у ИСЕМ базу, најчешће због тога што су то нови објекти или због нерешених имовинско-правних питања. Према подацима Градске управе за имовину и имовинско-правне послове, у евиденцији се налази 737 објеката, од којих неки обухватају више пословних простора. Већина тих објеката није обухваћена системом енергетског менаџмента (СЕМ) Града Новог Сада, јер су дати на коришћење другим институцијама или лицима која сама покривају трошкове енергије, или због тога што у тим објектима нема потрошње енергије или воде.

Из тих разлога, рачуни за ове објекте нису доступни, чиме је онемогућено добијање података о њиховој енергетској ефикасности, због чега нису укључени у ИСЕМ базу. Подаци о потрошњи примарне енергије базирани су на 308 објеката или делова објеката из сектора зградарства и 734 објеката из сектора јавне расвете.

Приликом израде Плана енергетске ефикасности Града Новог Сада енергетска анализа спроведена је у односу на базну годину. Базна година је дефинисана као просечан период од 2018. до 2023. године, с обзиром да избор једне године као референтне може бити недовољно репрезентативно због различитих фактора који се могу утицати на потрошњу енергије, а као што су временске прилике, број објеката и корисника. Уобичајена пракса је да се као референтни период узимају најмање три године како би се добила репрезентативна базна година за даље анализе. Табела 0.1, Табела 0.2, Табела 0.3 и Табела 0.4 приказују кључне параметре за период од 2018. до 2023. године као што су: потрошња примарне енергије, финалне енергије, емисије CO₂ и трошкови енергије, енергетике и воде.

3.1. Потрошња примарне енергије

У последњих шест година, учешће електричне и топлотне енергије у укупној потрошњи примарне енергије било је релативно стабилно. Значајније одступање приметно је у 2023. години као резултат временских прилика (топлија година) и корекција које су извршене у ИСЕМ бази, а које су детаљно елабориране у оквиру Програма енергетске ефикасности Града Новог Сада за период 2025-2027. године [2]. Удео електричне енергије у потрошњи примарне енергије износи 60,6%, док је удео топлотне енергије 39,4%, што и приказују Табела 0.1 и Слика 0.1. Из исте табеле видљиво је да даљинско грејање учествује са 26,6% у укупној потрошњи примарне енергије, док је потрошња природног гаса 12,8%. Када се посматра потрошња примарне енергије за грејање, даљинско грејање чини 67,5%, а природни гас 32,5%. Највећи део потрошње примарне енергије отпада на електричну енергију за јавно осветљење, са учешћем од 36,7%, док електрична енергија која се троши за зграде износи 23,9%. Електрична енергија за јавно осветљење чини 60,5% укупне годишње потрошње примарне електричне енергије, док потрошња електричне енергије у зградама учествује са 39,5%.

Табела 0.1 - Потрошња примарне енергије

Календарска година	Потрошња				
	Електрична енергија		Топлотна енергија		Вода
	Зграде	Јавно осветљење	Даљинско грејање	Остали енергенти	
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	
2023.	40.159,47	63.061,36	40.729,68	22.724,41	346.465,17
2022.	44.157,06	69.382,22	44.114,64	24.674,08	454.574,25
2021.	43.133,35	71.645,45	53.885,63	23.450,27	306.602,29
2020.	40.844,68	70.509,38	51.239,66	24.783,86	306.232,90
2019.	53.276,77	69.082,83	55.968,25	24.869,01	443.663,97
2018.	46.708,24	67.776,70	52.872,03	23.529,90	437.334,71
Просечно	44.713,26	68.576,32	49.801,65	24.005,26	382.478,88



Слика 0.1 - Процентуални удео по секторима у потрошњи примарне енергије за базну годину

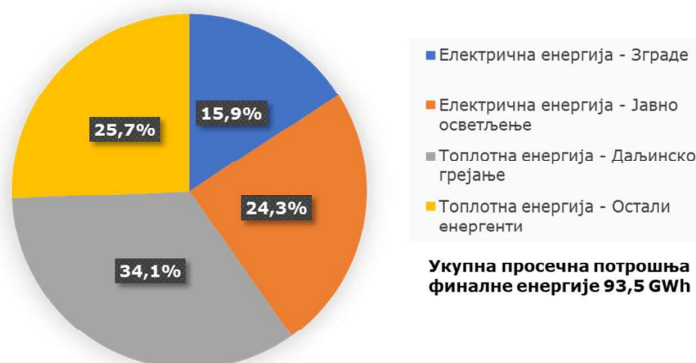
Укупна потрошња примарне енергије у базној години, која је дефинисана као просек потребних параметара за период од 2018. до 2023. године, износи 187.096,5 MWh тј. 16.087,4 toe.

3.2. Потрошња финалне енергије

Табела 0.2 и Слика 0.2 детаљно приказују потрошњу финалне енергије за период од 2018. до 2023. године. Из табеле се може приметити да топлотна енергија, односно енергија за грејање, чини приближно 60% укупне годишње потрошње финалне енергије, док електрична енергија учествује са око 40%. Од укупне финалне енергије за грејање, око 60% долази из даљинског грејања, док природни гас чини преосталих 40%. Процентуално учешће електричне енергије за јавно осветљење и зграде у финалној потрошњи енергије је исто као и у случају код потрошње примарне енергије, са 60,5% за јавно осветљење и 39,5% за зграде.

Табела 0.2 - Потрошња финалне енергије

Календарска година	Потрошња				
	Електрична енергија		Топлотна енергија		Вода
	Зграде	Јавно осветљење	Даљинско грејање	Остали енергенти	
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[m³]
2023.	13.320,77	20.917,26	26.067,00	22.724,41	346.465,17
2022.	14.647,11	23.013,87	28.233,37	24.674,08	454.574,25
2021.	14.480,28	23.580,66	34.474,15	23.450,27	306.602,29
2020.	13.548,18	23.387,97	32.793,38	24.783,86	306.232,95
2019.	17.671,91	22.914,78	35.819,68	24.869,01	443.663,97
2018.	15.493,13	22.481,54	33.838,09	23.529,90	437.334,71
Просечно	14.860,23	22.716,01	31.870,94	24.005,26	382.478,89



Слика 0.2 - Процентуални удео по секторима у потрошњи финалне енергије за базну годину

Укупна потрошња финалне енергије у базној години, која је дефинисана као просек за период од 2018. до 2023. године, износи 93.452,44 MWh или 8.035,5 тое.

3.3. Емисије CO₂

Табела 0.3 детаљно приказује емисије угљен-диоксида за период од 2018. до 2023. године. Из табеле се може уочити да емисија CO₂ изазвана потрошњом електричне енергије чини 75% укупне годишње емисије CO₂ на територији Града Новог Сада, док емисије повезане са потрошњом топлотне енергије учествују са 25%.

У току 2023. године, на територији Града Новог Сада дошло је до смањења укупне емисије CO₂ за 8,8% у односу на претходну годину.

Табела 0.3 – Емисије CO₂

Календарска година	Емисија CO ₂ [tCO ₂]		
	Електрична енергија	Топлотна енергија	Укупно
2023.	37.627,57	11.571,59	49.199,16
2022.	41.389,42	12.544,33	53.933,75
2021.	41.828,98	14.583,92	56.412,90
2020.	40.630,00	14.467,00	55.097,00
2019.	44.645,00	15.362,00	60.007,00
2018.	41.772,00	14.519,00	56.291,00
Просечно	41.315,50	13.841,31	55.156,80

3.4. Трошкови за енергенте/енергију и воду

Табела 0.4 приказује резултате анализе финансијских трошкова за потрошњу енергије, енергената и воде, као и поређење трошкова са претходном и базном годином. Базна година је, као што је већ раније поменуто, дефинисана као просечна вредност за период од 2018. до 2023. године. Укупни просечни годишњи трошкови за јавно осветљење и потрошњу енергије, енергената и воде у објектима за које Град Нови Сад покрива трошкове, износе 1.058.535.382,00 динара.

Трошкови за топлотну енергију чине 40% укупних годишњих трошкова за енергију, енергенте и воду, трошкови за електричну енергију износе 51%, а за воду око 9%. Највећи удео у укупним трошковима имају трошкови за електричну енергију за јавно осветљење са око 29%, следе трошкови за даљинско грејање са око 27%, трошкови електричне енергије за зграде са око 22%, трошкови за природни гас са 12% и трошкови за воду који износе око 9%.

Табела 0.4 – Трошкови за енергију, енергенте и воду

Година	Електрична енергија		Грејање		Потрошња воде	УКУПНО
	Зграде	Јавно осветљење	Даљинско грејање	Остали енергенти		
	[РСД]	[РСД]	[РСД]	[РСД]	[РСД]	[РСД]
2023.	308.084.034	466.854.599	283.769.178	136.119.044	83.264.013	1.278.090.868
2022.	278.848.584	396.258.601	254.174.446	140.679.551	165.084.745	1.235.045.927
2021.	230.959.252	283.421.283	288.541.804	128.445.204	77.007.142	1.008.374.685
2020.	183.855.891	245.905.204	281.426.231	119.954.722	60.938.639	892.080.686
2019.	228.915.756	241.203.471	319.997.740	131.177.713	92.882.364	1.014.177.044
2018.	185.364.237	213.219.742	316.683.262	117.856.523	90.319.320	923.443.084
Просечно	236.004.626	307.810.483	290.765.444	129.038.793	94.916.037	1.058.535.382

4. ЦИЉЕВИ УШТЕДЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА 2025. ГОДИНУ

Циљеви уштеде енергије за обвезнике система енергетског менаџмента, као што је Град Нови Сад, дефинисани су Уредбом о обвезницима система енергетског менаџмента [3]. Према члану 13. ове уредбе, јединице локалне самоуправе са више од 20.000 становника обавезне су да остваре годишњу уштеду енергије од 1% у објектима за које сnose трошкове енергије, у односу на потрошњу примарне енергије у претходној календарској години.

За Град Нови Сад, минимална уштеда за 2025. годину износи 1% потрошње примарне енергије из 2024. године. Прорачун уштеде за 2025. годину заснован је на базној години, која је дефинисана као просек потрошње за период од 2018 до 2023. година. Према томе базна потрошња енергије за дефинисани период износи 187.096,5 MWh, односно 16.087,4 toe. С тога, минимална уштеда за 2025. годину је 1% од те вредности, што износи 1.871 MWh, односно 160,9 toe.

5. ПЛАНИРАНЕ АКТИВНОСТИ И МЕРЕ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ

5.1. Мере енергетске ефикасности за остваривање планираних циљева

За израчунавање уштеда енергије по мерама за побољшање енергетске ефикасности коришћена је методологија „одоздо према горе“ (ОПГ), како је прописано Правилником о врсти података о спроведеним мерама енергетске ефикасности и оствареним уштедама енергије које достављају корисници јавних средстава [4]. Конверзија финалне у примарну енергију извршена је коришћењем фактора конверзије из Правилника о факторима конверзије финалне енергије у примарну и факторима емисије угљен диоксида [8], како ОПГ методологија тренутно нема дефинисане факторе за ову конверзију, због чега није могуће прецизно израчунати уштеде у примарној енергији.

У 2025. години, применом предложених мера, предвиђена је уштеда у потрошњи примарне енергије од 1,85% у односу на базу годину (рачунато према методологији ОПГ прописаној Правилником [4]) и 2,08% у односу на 2023. годину, што премашује законски обавезујући циљ од 1% на годишњем нивоу, утврђен Уредбом о обвезницима система енергетског менаџмента [3].

Мере и активности су према врсти разврстане на следеће категорије:

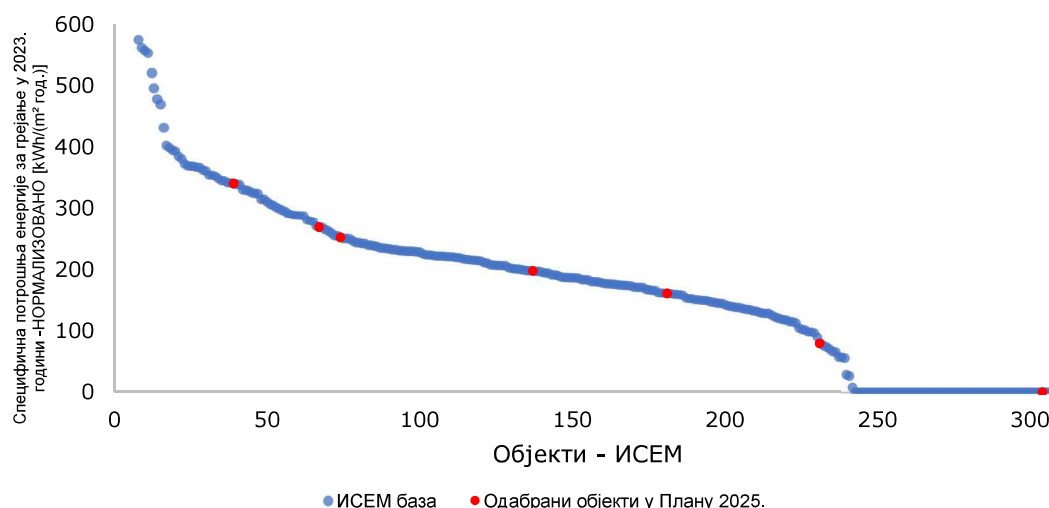
- мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама,
- мере за смањење потрошње примарне енергије јавног осветљења,
- активности којима се остварује ефикасно коришћење енергије и подршка грађанима у спровођењу мера енергетске ефикасности.

Приликом избора објеката на којима су предложене мере за уштеду енергије у 2025. години, поред критеријума потрошње и трошкова енергије, енергената и воде водило се рачуна и о другим критеријумима као што је број сталних корисника, а на које утичу услови енергетске ефикасности простора у којем бораве и који користе (деца у вртићима, школама, запослени у јавним установама итд.), као и безбедност корисника (јавно енергетски ефикасно осветљење у свим деловима зграда).

Објекти на којима се у 2025. години врши санација термичког омотача и система грејања су:

- ОШ "Јован Поповић" - мала школа (са Вртић „Весели вртић“)
- Вртић „Црвенкапа“
- ОШ "Васа Стајић"
- ОШ "Душан Радовић"
- Дирекција за робне резерве (Пословни простор)
- ОШ "Бранко Радичевић"

Слика 0.1 плавом бојом приказује специфичну потрошњу топлотне енергије за све објекте из ИСЕМ базе (од највеће до најмање) док су црвеном бојом приказане специфичне потрошње топлотне енергије изабраних објеката који су предвиђени Програмом за 2025. годину [2]



Слика 0.1 – Специфична потрошња топлотне енергије за грејање објеката у бази ИСЕМ и позиција одабраних објеката за санацију термичког омотача и система грејања у 2025. години

Уз енергетску санацију омотача објеката, предложене су и мере уштеде електричне енергије које се остварују кроз реализацију 4 пројекта уградње фотонапонских електрана на јавним објектима и то:

- Средња медицинска школа „7. Април“
- ОШ „Људовит Штур“
- ОШ „Петефи Шандор“
- ПУ „Радосно детињство“ „вртић Камичак“

Табеларни приказ мера енергетске ефикасности за објекте који су одабрани и који се налазе у обухвату Плана дате су у наставку овог поглавља (секције од 5.1.1. до 5.1.10.), при чему су за сваки објекат приказани следећи подаци:

- кратак опис објекта и затеченог стања
- назив мере енергетске ефикасности и место спровођења,
- врста мере енергетске ефикасности,
- кратак опис мере енергетске ефикасности,
- метод праћења/мерења постигнутих енергетских уштеда,
- процена трошкова за спровођење предложених мера енергетске ефикасности,
- очекиване уштеде примарне енергије које би требало да се остваре у 2025. години на основу ОПГ методологији и енергетског прегледа,
- процена смањења емисије CO₂ које би требало да се остваре у 2025. години на основу ОПГ методологији и енергетског прегледа.

Планом је обухваћена и мера за смањење потрошње примарне енергије јавног осветљења која обухвата замену извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светиљкама.(секција 5.1.11.), као и мера подршке грађанима у спровођењу мера енергетске ефикасности (секција 5.1.12.).

Буџетом Града Новог Сада за 2025. годину планирана је израда елабората енергетске ефикасности јавних објеката из надлежности Града Новог Сада. Елаборати енергетске ефикасности представљају пројектно техничку документацију која обухвата прорачуне, текстове и цртеже, израђене у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда [6] и саставни су део техничке документације која се прилаже уз захтев за издавање грађевинске дозволе. Елаборатима се утврђују испуњеност услова енергетске ефикасности и енергетске карактеристике објеката за које се исходују грађевинску дозволу и они обезбеђују увид у потрошњу енергије за задовољење животних потреба, потреба за боравак и рад људи у предметним објектима.

Такође, у 2025. години планирана је израда Плана енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2026. годину.

5.1.1. Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за Вртић „Црвенкапа“

Назив ЕЕ мере и место спровођења	ЈЗ1 Енергетска санација са реконструкцијом (адаптацијом) Вртић „Црвенкапа“
Врста ЕЕ мере	Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама
Реф. ознака мере (у складу са НАПЕЕ РС)	ЈК1 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору
Кратак опис објекта	Простор вртића је повезан са одговарајућим слободним површинама изван објекта и намењен је боравку деце узраста од 1 до 3 године, као и деце старије од три године до поласка у школу. Вртић „Црвенкапа“ смештен је у Пролетерској улици број 2 у Футогу, и део је Предшколске установе „Радосно детињство“ из Новог Сада. Објект је специјално изграђен у приземно-спратној структури, са потребним бројем пратећих просторија. Вртић је отворен децембра 1974. године. Укупна нето површина објекта која се греје износи 1.525,88 m ² , док је бруто површина 1.753,89 m ² . Нето запремина загрејаног дела износи 4.618,34 m ³ , а бруто запремина 5.957,66 m ³ . Закључно са 30. новембром 2023. године, у вртићу је уписано 404 деце, а запослено је 48 особа. Радно време вртића је од понедељка до петка, од 6 до 17 часова.

Изглед објекта



Кратак опис ЕЕ мере

Предвиђене су следеће мере:

- термичка изолација међуспратне конструкције и равнoг крова,
- замена постојеће дотрајале фасадне столарије енергетски ефикаснијом,
- Регулација температуре у систему грејања-уградња термостатских вентила.

Међуспратна конструкција (таваница) је израђена као ТМ таваница без слоја термоизолације. Укупна површина међуспратне конструкције износи 1.300 m². Како таваница није термоизолиована, а у циљу смањивања топлотних губитака, предлаже се њена изолација каменом вуном дебљине минимум 20 cm и при томе се очекује смањење коефицијента пролаза топлоте.

Кров на објекту је плитки дрвени, са покривачем од салонита. У делу централног хола израђен је непроходни и термички неизоловани раван кров. Укупна површина равнoг крова коју је потребно енергетски санирати је 180 m². Предлаже се изолација равнoг крова каменом вуном дебљине 10 cm уз неопходно постављање водо-непропусног и паро-

непропусног слоја. Применом претходно поменуте мере очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте.

Како је кровни покривач, на косом крову објекта, израђен од салонит плоча предвиђа се његова замена покривачем израђеним од трапезастог лима. Укупна површина косог крова коју је потребно заменити је 1.000 m². Замена кровног покривача не представља меру енергетске ефикасности, али је његова замена неопходна како би објекат био у потпуности био безбедан по питању здравља његових корисника.

На објекту је уграђена дрвена спољашња столарија која је се налази у веома лошем стању. Прозори су дотрајали, нарушена је њихова заптивеност, а завршни слој боје је у великој мери ољуштен. Укупна површина спољашњих прозора је 320 m². ПВЦ столарија уграђена је само на улазним деловима објекта са ветробранима. С тога се предлаже замена спољних прозора и врата са новим, ПВЦ вишекоморним са нискоемисионим трослојним стакло пакетом са аргонем. Применом претходно поменуте енергетски ефикасне столарије очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте.

Регулација температуре у систему грејања је неадекватна и није усклађена са потребама. Предлаже се уградња термостатских вентила на радијаторима за регулацију протока топле воде у систему грејања. Укупан број инсталираних грејних тела у објекту је 114, с тога се предлаже уградња 114 термостатска радијаторска вентила.

Метод праћења/мерења постигнутих енергетских уштеда	Годишњи енергетски биланс, методологија ОПГ5	
Процена трошкова за спровођење са ПДВ-ом	49.598.979,00 динара	
Очекиване уштеде примарне енергије на основу ОПГ5 обрасца	MWh/god	toe/god
	185,1	15,91
Очекиване уштеде примарне енергије на основу енергетског прегледа	MWh/god	toe/god
	170,8	14,70
Процена смањења емисије CO ₂ на основу ОПГ5 обрасца	tCO ₂ /god	
	37,0	
Процена смањења емисије CO ₂ на основу енергетског прегледа	tCO ₂ /god	
	30,7	

5.1.2. Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за Основну школу „Душан Радовић“

Назив ЕЕ мере и место спровођења	J32 Енергетска санација са реконструкцијом (адаптацијом) Основна школа „Душан Радовић“
Врста ЕЕ мере	Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама
Реф. ознака мере (у складу са НАПЕЕ РС)	JK1 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору
Кратак опис објекта	Зграда је првобитно подигнута 1967. године, специјално осмишљена за потребе ове установе. Временом је неколико пута дограђивана: 1992. године израђен је додатни наставни блок у југоисточном делу, који садржи нове учионице, а 2007. године у северном делу комплекса је подигнута нова физкултурна сала. Сви делови објекта су повезани топлим коридором. Укупна нето површина објекта која се греје износи 3.362,33 m ² , док бруто површина објекта износи 4.742 m ² . Нето

запремина грејаног дела објекта је 13.270 m³, а бруто запремина објекта износи 16.985 m³.

Изглед објекта



Кратак опис ЕЕ мере

Предвиђене су следеће мере:

- термичка изолација спољашњег зида, косог и равног крова,
- замена постојеће дотрајале фасадне столарије енергетски ефикаснијом,
- Регулација температуре у систему грејања-уградња термостатских вентила.

Сви спољни зидови, осим зида нове физкултурне сале, немају термоизолациони слој. Зидови нове физкултурне сале изграђени су у форми сендвич конструкције. Укупна површина спољних зидова који немају термоизолацију износи 1.600 m². У циљу смањивања топлотних губитака, предлаже се њихова изолација каменом вуном дебљине минимум 10 cm и при томе се очекује смањење коефицијента пролаза топлоте.

Предвиђа се замена и енергетска санација косог крова на објекту. Са кровних површина предвиђа се уклањање постојећег кровног покривача, који укључује трапезасти лим и битуменску хидроизолацију. Покривач косих равни крова се замењује термоизолационим панелима са ИПН испуном дебљине 12cm. Укупна површина косог крова који је потребно енергетски санирати износи 310 m². У деловима објекта који повезују различите сегменте, углавном је изведен раван, непроходни кров са битуменском хидроизолацијом без термоизолационог слоја. Укупна површина равног крова коју је потребно енергетски санирати је 350 m². Предлаже се изолација равног крова каменом вуном дебљине 10 cm уз неопходно постављање водо-непропусног и паро-непропусног слоја. Применом претходно поменутих мера очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте датих склопова термичког омотача.

На деловима објекта је и даље у употреби дрвена спољашња столарија и браварија која је се налази у веома лошем стању. Прозори и врата су дотрајали, нарушена је њихова заптивеност, а завршни слој боје је у великој мери ољуштен. С тога се предлаже замена спољних прозора са новим, ПВЦ вишекормним са нискоемисионим трослојним стакло пакетом са аргоном прозорима и вратима израђеним од вишекормних алуминијумских профила са нискоемисионим трослојним стакло пакетом са аргоном. Укупна површина спољашњих прозора предвиђена за замену је 400 m², а укупна површина спољашњих врата је 30 m². Применом претходно поменуте енергетски ефикасне столарије очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте.

Регулација температуре у систему грејања је неадекватна и није усклађена са потребама. Предлаже се уградња термостатских вентила на радијаторима за регулацију протока топле воде у систему грејања.

Укупан број инсталираних грејних тела у објекту је 180, с тога се предлаже уградња 180 термостатска радијаторска вентила.

Метод праћења/мерења постигнутих енергетских уштеда	Годишњи енергетски биланс, методологија ОПГ5	
Процена трошкова за спровођење са ПДВ-ом	40.038.928,00 динара	
Очекиване уштеде примарне енергије на основу ОПГ5 обрасца	MWh/god	toe/god
	334,96	28,80
Очекиване уштеде примарне енергије на основу енергетског прегледа	MWh/god	toe/god
	308,9	26,6
Процена смањења емисије CO ₂ на основу ОПГ5 обрасца	t _{CO2} /god	
	67,0	
Процена смањења емисије CO ₂ на основу енергетског прегледа	t _{CO2} /god	
	55,6	

5.1.3. Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за Основну школу „Јован Поповић“-мала школа са вртићем „Весели вртић“

Назив ЕЕ мере и место спровођења	J33 Енергетска санација са реконструкцијом (адаптацијом) Основна школа „Јован Поповић“-мала школа и вртић „Весели вртић“
Врста ЕЕ мере Реф. ознака мере (у складу са НАПЕЕ РС)	Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама JK1 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору
Кратак опис објекта	Објекат је изграђен током педесетих година прошлог века, у складу са тадашњим грађевинским стандардима и прописима. Зграда има звездасти облик и налази се на правоугаоној парцели. Већим делом је приземна, осим централног тракта који има приземље и један спрат. Јужни део објекта, укључујући два крила постављена под правим углом на централни тракт, заједно са делом тог тракта, чини функционалну целину основне школе. Северна крила објекта, као и део централног тракта, припадају другој функционалној целини – Предшколској установи „Радосно детињство“, односно вртићу „Весели вртић“.

Изглед објекта



ОШ „Јован Поповић“



Вртић „Весели вртић“

Кратак опис ЕЕ мере

Предвиђене су следеће мере:

- термичка изолација спољашњег зида,
- замена постојеће дотрајале фасадне столарије и браварије енергетски ефикаснијом,

- Регулација температуре у систему грејања-уградња термостатских вентила.

Сви спољни зидови израђени су од опеке и нису термоизоловани. Укупна површина спољних зидова износи 1.400 m². У циљу смањивања топлотних губитака, предлаже се њихова изолација каменом вуном дебљине минимум 10 cm и при томе се очекује смањење коефицијента пролаза топлоте.

На деловима објекта је и даље у употреби дрвена спољашња столарија и браварија која је се налази у веома лошем стању. Прозори и врата су дотрајали, нарушена је њихова заптивеност, а завршни слој боје је у великој мери ољуштен. С тога се предлаже замена спољних прозора са новим, ПВЦ вишекоморним са нискоемисионим трослојним стакло пакетом са аргоном прозорима и вратима израђеним од вишекоморних алуминијумских профила са нискоемисионим трослојним стакло пакетом са аргоном. Укупна површина спољашњих прозора предвиђена за замену је 400 m², а укупна површина спољашњих врата и портала је 180 m². Применом претходно поменуте енергетски ефикасне столарије очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте.

Регулација температуре у систему грејања је неадекватна и није усклађена са потребама. Предлаже се уградња термостатских вентила на радијаторима за регулацију протока топле воде у систему грејања. Укупан број инсталираних грејних тела у објекту је 160, с тога се предлаже уградња 160 термостатска радијаторска вентила.

Метод праћења/мерења постигнутих енергетских уштеда	Годишњи енергетски биланс, методологија ОПГ5	
Процена трошкова за спровођење са ПДВ-ом	39.126.438,00 динара	
Очекиване уштеде примарне енергије на основу ОПГ5 обрасца	MWh/god	toe/god
	334,8	28,8
Очекиване уштеде примарне енергије на основу енергетског прегледа	MWh/god	toe/god
	320,5	27,6
Процена смањења емисије CO ₂ на основу ОПГ5 обрасца	t _{CO2} /god	
	70,8*	
Процена смањења емисије CO ₂ на основу енергетског прегледа	t _{CO2} /god	
	59,0*	

5.1.5. Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за Основну школу „Васа Стајић“

Назив ЕЕ мере и место спровођења	J34 Енергетска санација са реконструкцијом (адаптацијом) Основна школа „Васа Стајић“
Врста ЕЕ мере	Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама
Реф. ознака мере (у складу са НАПЕЕ РС)	JK1 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору
Кратак опис објекта	Зграда је изграђена 1956. године, а део који сада служи као административни блок дограђен је 1986. године. Објект школе је подељен на две функционалне целине, које су повезане топлим пролазом. Административни блок, који се налази на адреси 12а, настао је као надоградња приземног дела објекта до висине П+2, током 1986. године. На адреси 12б налази се наставни блок. Поред ових зграда, у комплексу је изграђена и нова физкултурна сала 2023. године, која је такође повезана са наставним блоком путем пасареле на првом спрату. Укупно 1050 корисника користи овај објект, од чега је 85 запослених.
Изглед објекта	
Кратак опис ЕЕ мере	Предвиђене су следеће мере: - термичка изолација спољашњег зида и међуспратне конструкције, - замена постојеће дотрајале фасадне столарије енергетски ефикаснијом, - Регулација температуре у систему грејања-уградња термостатских вентила. Спољашњи зидови су рађени од бетона, и пуне опеке обострано малтерисане. Током 2022. године извршена је енергетска санација источне фасаде објекта. У оквиру ове обнове, преостала оригинална дрвена столарија је замењена новом ПВЦ столаријом са двослојним стаклима. Поред тога, део спољних зидова је изоловано постављањем термоизолације од 10 см камене вуне, док је на испустима носећих армирано-бетонских стубова примењена изолација дебљине 3 см. Предвиђа се изолација преостале површине спољних зидова каменом вуном дебљине $d=10$ см. Укупна површина спољних зидова које је потребно енергетски санирати износи 1.000 m^2. Применом претходно поменуте очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте. Међуспратна таваница је армиранобетонска дебљине 20 см и не поседује слој термоизолације. Како би се смањили топлотни губици крој овај склоп термичког омотача предлаже се њена изолација каменом вуном дебљине минимум 20 см уз неопходно постављање водо-непропусног и паро-

непропусног слоја. Укупна површина међуспратне конструкције коју је потребно енергетски санирати износи 1.100 m². Применом претходно поменуте очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте.

Како је на деловима објекта и даље у употреби дрвена спољашња столарија која је се налази у веома лошем стању, предлаже се замена спољних прозора са новим, ПВЦ вишекоморним са нискоемисионим трослојним стакло пакетом са аргоном. Укупна површина спољашњих прозора предвиђена за замену је 28 m². Применом претходно поменуте енергетски ефикасне столарије очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте.

Регулација температуре у систему грејања је неадекватна и није усклађена са потребама. Предлаже се уградња термостатских вентила на радијаторима за регулацију протока топле воде у систему грејања. Укупан број инсталираних грејних тела у објекту је 60, с тога се предлаже уградња 60 термостатска радијаторска вентила.

Метод праћења/мерења постигнутих енергетских уштеда	Годишњи енергетски биланс, методологија ОПГ5	
Процена трошкова за спровођење са ПДВ-ом	25.593.935,00 динара	
Очекиване уштеде примарне енергије на основу ОПГ5 обрасца	MWh/god	toe/god
	289,2	24,87
Очекиване уштеде примарне енергије на основу енергетског прегледа	MWh/god	toe/god
	278,9	24,0
Процена смањења емисије CO ₂ на основу ОПГ5 обрасца	tCO ₂ /god	
	61,2	
Процена смањења емисије CO ₂ на основу енергетског прегледа	tCO ₂ /god	
	51,3*	

5.1.6. Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за објекат Пословни простор-Дирекција за робне резерве

Назив ЕЕ мере и место спровођења	J35 Енергетска санација са реконструкцијом (адаптацијом) Пословни простор-Дирекција за робне резерве
Врста ЕЕ мере	Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама
Реф. ознака мере (у складу са НАПЕЕ РС)	JK1 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору
Кратак опис објекта	Зграда је подигнута средином 1960-их година, са конструктивним решењима и материјалима типичним за тај период. Објекат је правоугаоног облика и налази се у непосредној близини зграда на суседним парцелама, што формира затворено унутрашње двориште са свих страна. Намена зграде је пословна, а њена локација је у централној градској зони. Објекат се састоји од подрума, приземља и четири спрата. Укупно 80 корисника користи овај објекат, од чега је 40 запослених.

Изглед објекта



Кратак опис ЕЕ мере

Предвиђене су следеће мере:

- термичка изолација спољашњег зида и међусpratне конструкције изнад отвореног простора,
- замена постојеће дотрајале фасадне столарије енергетски ефикаснијом,
- Регулација температуре у систему грејања-уградња термостатских вентила.

Спољни зидови оријентисани према улици изграђени су од армираног бетона дебљине 12 cm, са спољашње стране обложени листелама, док су са унутрашње стране омалтерисани. Зидови оријентисани ка дворишту изведени су од пуне опеке и омалтерисани са обе стране. Оба типа спољних зидова нема уграђен термоизолациони слој у свом склопу. С тога се предвиђа изолација спољних зидова каменом вуном дебљине $d=10$ cm. Укупна површина спољних зидова које је потребно енергетски санирати износи 250 m^2 . Применом претходно поменуте очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте.

Међусpratна таваница изнад отвореног простора је армиранобетонска и не поседује слој термоизолације. Како би се смањили топлотни губици кроз овај склоп термичког омотача предлаже се њена изолација каменом вуном

дебљине минимум 20 cm уз неопходно постављање водо-непропусног и паро-непропусног слоја. Укупна површина међуспратне конструкције коју је потребно енергетски санирати износи 60 m². Применом претходно поменуте очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте.

Оригинална столарија, израђена од челичних профила, и даље је углавном присутна у објекту, али се налази у веома лошем стању. Пропуштање воде током времена довело је до оштећења парпетног зида фасаде. На четвртог спрату, столарија је замењена дрвеном. Иако је дрвена столарија у бољем стању у односу на оригиналну, она не испуњава тренутне стандарде прописане важећим правилницима, због чега је планирана замена целокупне столарије изнад приземља. Предлаже се замена спољних прозора са новим, вишекоморним прозорима израђеним од алуминијумских профила са нискоемисионим трослојним стакло пакетом са аргоном као и замена кровног светларника. Укупна површина спољашњих прозора предвиђена за замену је 250 m². Применом претходно поменуте мере уградње енергетски ефикасне столарије очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте.

Регулација температуре у систему грејања је неадекватна и није усклађена са потребама. Предлаже се уградња термостатских вентила на радијаторима за регулацију протока топле воде у систему грејања. Укупан број инсталираних грејних тела у објекту је 50, с тога се предлаже уградња 50 термостатска радијаторска вентила.

Метод праћења/мерења постигнутих енергетских уштеда	Годишњи енергетски биланс, методологија ОПГ5	
Процена трошкова за спровођење са ПДВ-ом	12.656.097,00 динара	
Очекиване уштеде примарне енергије на основу ОПГ5 обрасца	MWh/god	toe/god
	96,5	8,3
Очекиване уштеде примарне енергије на основу енергетског прегледа	MWh/god	toe/god
	92,2	7,9
Процена смањења емисије CO ₂ на основу ОПГ5 обрасца	t _{CO2} /god	
	20,4	
Процена смањења емисије CO ₂ на основу енергетског прегледа	t _{CO2} /god	
	17,0	

5.1.7. Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за ОШ „Бранко Радичевић“, Нови Сад

Назив ЕЕ мере и место спровођења	J36 Енергетска санација са реконструкцијом (адаптацијом) ОШ „Бранко Радичевић“, Футошка 5
Врста ЕЕ мере	Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама
Реф. ознака мере (у складу са НАПЕЕ РС)	JK1 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору
Кратак опис објекта	Нето грејна површина објекта је 2.388 m ² . Број корисника објекта је: 63 запослених и 568 ђака (податак из ИСЕМ базе). Према подацима из пројекта архитектуре грејна површина објекта јесте 2.094,27 m ² , те је за даље прорачуне узимана та вредност. Према прорачуну из софтвера Урса грађевинска физика и Правилнику [8] специфична годишња потребна енергија за грејање након износи 201,96 kWh/m ² , а енергетски разред зграде јесте Г.

Изглед објекта



Кратак опис ЕЕ мере

Предвиђене су следеће ЕЕ мере: термичка изолација фасадних зидова, термичка изолација крова, замена постојеће дотрајале фасадне браварије и столарије енергетски ефикасном, унапређење расвете, локална и централна терморегулација.
Спољни зидови (нето површина је 1.402,27 m²) су у лошем стању и без топлотне изолације. Предлаже се изолација спољних зидова (камена вуна) и постављање топлотна изолација равне плоче крова је (1.123,3 m²) . Стање прозора и врата су једним делом у лошем стању, док су са уличне стране већином ПВЦ прозори. У питању су једноструки дрвени прозори двоструко застакљени (површине 341,14 m²), затим метални једноструки прозори једноструко застакљени (површине 138,22 m²). Спољна врата 18,06 m². Један део столарије је замењен, постављени су ПВЦ прозори петокоморни, испуњени аргоном (површине 251,25 m²).
Након спроведених предложених енергетски ефикасних мера према софтверу Урса грађевинска физика и Правилнику [8] специфична годишња потребна енергија за грејање износи 114 kWh/m², а енергетски разред зграде би био Е.

Метод праћења/мерења постигнутих енергетских уштеда	Годишњи енергетски биланс, методологија ОПГ3, ОПГ4, ОПГ6	
Процена трошкова за спровођење са ПДВ-ом (РСД)	76.200.000,00 динара	
Очекиване уштеде примарне енергије на основу ОПГ образаца	MWh/god	toe/god
	414,3	35,63
	tco ₂ /god	

Процена смањења емисије CO ₂ на основу ОПГ образаца	102,2	
Напомена:	Мера енергетске санације са реконструкцијом (адаптацијом) ОШ „Бранко Радичевић“ у Новом Саду, Футошка 5 представља наставак започетих активности из 2023. године које су прописане Планом енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2023. годину. Наведени план у прилозима 2. и 4. садржи детаљан Извештај о енергетском прегледу објекта ОШ „Бранко Радичевић“ у Новом Саду и пратеће ОПГ обрасце. Током 2023. године урађена је комплетна пројектно-техничка документација, а у 2025. години се планира реализација наведене мере.	

5.1.8. Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за објект Средња медицинска школа „7. Април“

Назив ЕЕ мере и место спровођења	ФНЕ1 Употреба обновљивих извора енергије – имплементације фотонапонских панела Средња медицинска школа „7. Април“
Врста ЕЕ мере	Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама
Реф. ознака мере (у складу са НАПЕЕ РС)	JK1 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору
Кратак опис пројекта	Завршетком и усељењем у ново крило зграде, а које се очекује почетком 2025.године, Школа ће постати много већи потрошач електричне енергије. Савремена настава захтева и савремене апарате и опрему (чија је набавка у току), а све то повећаће потрошњу електричне енергије за око 40%. Из тог разлога, а у складу са мисијом о подизању еколошке свести, како код ученика, тако и код запослени, као и повећању тзв. “карбонског отиска,” одлучена је изградња фотонапонске електране. Просечна месечна потрошња износи између 8.000 до 10.000 kW.
Изглед објекта	
Кратак опис ЕЕ мере	Узимајући у обзир горе наведено, пронађено је идејно решење ФН електране са следећим карактеристикама: - максимална излазна снага свих инвертора 40 kVA - укупан број панела 120 ком. - максимална снага свих соларних панела 54kWp - планирана год. производња око 64 MWh Панели су подељени у 4 поља. Свако поље је формирано од 30 ком панела. Између поља се планира размак 20-30 см ради боље вентилације и лакшег одржавања. Поља панела су предвиђена у горњем делу крова, на удаљености око 1 м од ивице крова. Након уградње фотонапонске електране очекује се уштеда од око 50-60% електричне енергије на годишњем нивоу. Због значаја које ће то имати на уштеду у буџету, пројекат ће подржати и Град Нови Сад, као и номинални власник објекта АП Војводина, те ће све дозволе бити изходоване.

Метод праћења/мерења постигнутих енергетских уштеда	Годишњи енергетски биланс, методологија ОПГ18	
Процена трошкова за спровођење са ПДВ-ом	5.848.134,00 динара	
Очекиване уштеде финалне енергије на основу ОПГ18 обрасца	MWh/god	toe/god
	63,6	5,5
Очекиване уштеде примарне енергије на основу ОПГ18 обрасца	MWh/god	toe/god
	191,7	16,5
Процена смањења емисије CO ₂ на основу ОПГ18 обрасца	tCO ₂ /god	
	69,9*	

5.1.9. Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за објект Основна школа „Људовит Штур“

Назив ЕЕ мере и место спровођења	ФНЕ2 Употреба обновљивих извора енергије – имплементације фотонапонских панела Основна школа „Људовит Штур“
Врста ЕЕ мере	Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама
Реф. ознака мере (у складу са НАПЕЕ РС)	JK1 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору
Кратак опис пројекта	Основна школа Људовит Штур активно ради на унапређењу инфраструктуре и еколошким иницијативама, као што је увођење соларних панела. До сада, школа није имала инсталиране соларне панеле. Као резултат тога, школа тренутно није остварила корист од потенцијалних уштеда и еколошких предности које соларни панели могу пружити. Међутим, овај пројекат има за циљ да први пут имплементира соларне панеле у нашој установи. Постављањем соларних панела, очекујемо да постигнемо значајне бенефите који укључују: Бенефити за установу • Финансијске уштеде: Краткорочне и дугорочне уштеде на рачунима за електричну енергију, што ослобађа средства која могу бити преусмерена на образовне и развојне активности • Еколошки допринос: Смањење угљеничног отиска школе и промоција коришћења обновљивих извора енергије. • Образовање и свест: Повећање свести ученика и особља о значају одрживог развоја и обновљивих извора енергије, што може имати дугорочан позитиван утицај на њихове изборе и навике. • Побољшање имиџа: Школа ће бити препозната као лидер у области одрживих и еколошких иницијатива, што може привући додатне донације и подршку из заједнице.
Изглед објекта	
Кратак опис ЕЕ мере	Тренутно, Основна школа Људовит Штур има месечну потрошњу од око 3.500 kWh електричне енергије, што резултира годишњим трошковима од око 42.000,00 динара (у зависности од тржишне цене електричне енергије). Ови подаци потврђују потребу за увођењем ефикаснијих и одрживијих извора енергије. Основне карактеристике објекта за производњу електричне енергије су: • Број фотонапонских панела: 85 • Тип: LEAPTON SOLAR LP 182* 182-M-72-NB • Инсталирана снага: 49,3 kW • Број инвертора: 1 • Тип инвертора: SUNGROW SG50CX-P2 50kW • Макс. инсталисана снага (АЦ страна): 50 kW

Постављањем соларних панела на кровне површине школе, очекује се да ће се годишње уштеде на рачунима за електричну енергију кретати од 30% до 40%, у зависности од капацитета и ефикасности система. С обзиром на тренутну потрошњу, то значи уштеде у висини од око 12.600,00 динара до 16.800,00 динара годишње. Систем соларних панела има дугорочне користи, укључујући и смањење угљеничног отпадака, чиме школа доприноси бољем окружењу.

Метод праћења/мерења постигнутих енергетских уштеда	Годишњи енергетски биланс, методологија ОПГ18	
Процена трошкова за спровођење са ПДВ-ом	3.679.334,00 динара	
Очекиване уштеде финалне енергије на основу ОПГ18 обрасца	MWh/god	toe/god
	58,1	5
Очекиване уштеде примарне енергије на основу ОПГ18 обрасца	MWh/god	toe/god
	175,1	15,1
Процена смањења емисије CO ₂ на основу ОПГ18 обрасца	tCO ₂ /god	
	63,8*	

5.1.10. Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за објекат Предшколска установа „Радосно детињство“ „вртић Камичак“

Назив ЕЕ мере и место спровођења	ФНЕЗ Употреба обновљивих извора енергије – имплементације фотонапонских панела
	Предшколска установа „Радосно детињство“ „вртић Камичак“
Врста ЕЕ мере Реф. ознака мере (у складу са НАПЕЕ РС)	Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама JK1 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору
Кратак опис пројекта	Објекат Предшколске установе „Радосно детињство“ Нови Сад, у Ветернику, улица Милана Тепића број 18 изграђен је 2022.године, ради обављања делатности предшколског васпитања и образовања. Зграда у функцији осталог образовања -зграда предшколског образовања, корисне површине 1069m² а који је у јавној својини Града Новог Сада са уделом 1/1, и са правом коришћења Предшколске установе „Радосно детињство“ Нови Сад. Предметни објекат је слободностојећи, спратности П+1 (приземље + спрат), полузатвореног је облика, са равним кровом у целисти, организован око централног дворишта. Објекат располаже капацитетом од 300 деце, и у оквиру њега су организовани простори за смештај деце јасленог узраста од 1-3 године, са укупно 4 јединице-групе, као и смештај деце предшколског узраста од 3-6 година са укупно 6 јединица-група. Изграђени системи инсталација обезбеђују високу ефикасност, поуздан и сигуран рад, са квалитетном опремом која има обезбеђен сервис и лако је доступна на тржишту.
Изглед објекта	
Кратак опис ЕЕ мере	Прегледом досадашње потрошње, констатовано је да тренутна потрошња електричне енергије на месечном нивоу износи 7940 kWh (обрађен је период од последњих 20 месеци) . С обзиром на велику потрошњу електричне енергије потребне за функционисање објекта ,а са циљем смањења трошкова потрошње електричне енергије, објекат је предложен за конкурсисање на Позив за учешће у програму „Заједници заједно 2024“ , Пројектом уградње соларних електрана. Процена је да би у идеалним временским условима соларна електрана могла да произведе месечно 6.000 kWh. Реализацијом овог пројекта, остварили би циљ смањења трошкова потрошње електричне енергије те би новац који је до сада био усмерен на трошкове утрошка електричне енергије усмерили на друге трошкове у циљу стварања бољих услова за боравак деце у предшколским установама. За потребе извођења радова на постављању соларних електрана на објекту до 50 kW и то: • Број фотонапонских панела: 92 • Тип: Trina Solar TSM-DE19 550Wp

- Инсталирана снага: 50,6 kW
- Број инвертора: 1
- Тип инвертора: SUNGROW SG50CX-P2 50kW
- Макс. инсталисана снага (АЦ страна): 50 kW

Метод праћења/мерења постигнутих енергетских уштеда	Годишњи енергетски биланс, методологија ОПГ18	
Процена трошкова за спровођење са ПДВ-ом	7.472.532,00 динара	
Очекиване уштеде финалне енергије на основу ОПГ18 обрасца	MWh/god	toe/god
	59,6	5,1
Очекиване уштеде примарне енергије на основу ОПГ18 обрасца	MWh/god	toe/god
	179,2	15,4
Процена смањења емисије CO ₂ на основу ОПГ18 обрасца	t _{CO2} /god	
	65,5*	

5.1.11. Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за објекат Основна школа „Петефи Шандор“

Назив ЕЕ мере и место спровођења	ФНЕ4 Употреба обновљивих извора енергије – имплементације фотонапонских панела Основна школа „Петефи Шандор“
Врста ЕЕ мере	Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама
Реф. ознака мере (у складу са НАПЕЕ РС)	JK1 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору
Кратак опис пројекта	Пројекат постављања соларних панела на ОШ „Петефи Шандор“ доприноси значајним уштедама у потрошњи електричне енергије која је пореклом из фосилних горива. Поред школског особља школу чини и похађа око 1400 ученика, који ће на најпрактичнији могући начин имати прилике да од својих предавача а и сами стекну практична знања и да се од раног узраста упознају са предностима примене светлосне енергије Сунца. Пројекат промовише одговоран однос према природи и животној средини. Оправданост за изградњу енергетског постројења је у нераскидивој вези са друштвеним користима и то не само у производњи и коришћењу енергије него и у постизању читавог низ секундарних друштвених користи, посебно за локалну заједницу: отварање радних места, смањење емисија штетних гасова, смањена енергетска зависност и повећана безбедност друштва у целини, доприноси смањењу климатских промена, смањењу или потпуном избегавању плаћања такси за емисију угљен-диоксида (CO₂), енергија се ствара без буке као вида загађења, нема генерисања негативног зрачења, индиректно и директно унапређује стање биодиверзитета и подстиче примену екосистемских услуга тј. додатних вредности. Највидљивије предности јесу остваривање економских циљева, непосредно стварањем финансијске користи из уштеда на потрошњи фосилних горива.
Изглед објекта	
Кратак опис ЕЕ мере	Пројектом је планирана поставка 112 соларних панела укупне снаге 48,7 kWp. Тренутна просечна месечна потрошња електричне енергије износи 6.339,58 kWh у нижој тарифи и 1.297,83 kWh у вишој тарифи, што годишње износи око 90.000 kWh. Пројектовани принос соларне електране годишње је око 57.479 kWh, што за резултат може имати и очекивати се уштеда до 64 % укупног годишњег утрошка.

Метод праћења/мерења постигнутих енергетских уштеда	Годишњи енергетски биланс, методологија ОПГ18	
Процена трошкова за спровођење са ПДВ-ом	4.164.756,00 динара	
Очекиване уштеде финалне енергије на основу ОПГ18 обрасца	MWh/god	toe/god
	57,5	4,9
Очекиване уштеде примарне енергије на основу ОПГ18 обрасца	MWh/god	toe/god
	173,3	14,4
Процена смањења емисије CO ₂ на основу ОПГ18 обрасца	tCO ₂ /god	
	63,2*	

5.1.11. Мере енергетске ефикасности предложене за сектор јавног осветљења

Назив ЕЕ мере и место спровођења	ЈО1 Замена извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светилкама
Врста ЕЕ мере	Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавном осветљењу
Реф. ознака мере (у складу са НАПЕЕ РС)	ЈК3 Модернизација система јавног осветљења у јединицама локалне самоуправе
Кратак опис објекта	У систему јавног осветљења Града Новог Сада евидентирано је: 24.684 На светилки, 3.988 LED, 4.001 живина и 2.401 метал халогена светилка. У структури живиних светилки највећи број је сијалица номиналне снаге 125 W, 3.144 сијалице, које чине 78,59% Уштеде енергије које се постижу: заменом постојећих уличних светилки у систему јавног осветљења модерним светилкама са енергетски ефикасним изворима светлости и бољим оптичким карактеристикама које омогућавају већу ефикасност светилки.
Кратак опис ЕЕ мере	Предвиђена је замена по 1.048 живиних светилки од 125 W LED светилкама од 53 W у свакој години Програма 2025-2027. године. Прорачунате уштеде се кумулативно сабирају за период обухвата Програма 2025-2027. године.

Метод праћења/мерења постигнутих енергетских уштеда	Годишњи енергетски биланс, методологија ОПГ1	
Процена трошкова за спровођење са ПДВ-ом (РСД)	52.819.200,00,00 динара	
Очекиване уштеде примарне енергије на основу ОПГ1 обрасца	MWh/god	toe/god
	1.098,2	94,43
Процена смањења емисије CO ₂	t _{CO2} /god	t _{CO2} /god
	193,1	582,2

* Процењено смањење CO₂ је представљено у односу на планиране уштеде финалне енергије

**Процењено смањење CO₂ је представљено у односу на планиране уштеде примарне енергије

5.1.12. Активности којима се остварује ефикасно коришћење енергије и подршка грађанима у спровођењу мера енергетске ефикасности

Укључивање грађана, привреде и других заинтересованих страна у иницијативе за повећање енергетске ефикасности може довести до значајних уштеда енергије и позитивног утицаја на животну средину. Смањење потрошње енергије не само да смањује трошкове за енергију, већ такође има дугорочан благотворан утицај на нашу енергетску будућност, као и на смањење угљеничног отиска. Из тог разлога, од пресудне је важности активно укључити грађане у акције које имају за циљ повећање енергетске ефикасности домаћинстава, кроз спровођење мера енергетске санације у њиховим објектима.

За подршку грађанима у спровођењу мера енергетске ефикасности у 2025. години, односно наставак реализације мера енергетске ефикасности из 2024. године тј. суфинансирање дела Програма енергетске санације породичних кућа и станова грађана који не спадају у социјално угрожену категорију, у 2025. години планирана су средства у укупном износу од 49.736.159,13 динара, од чега је износ од 30.900.000,00 динара обезбеђен из општих прихода и примања буџета Града, а износ од 18.836.159,13 динара обезбеђен је из буџета Републике Србије Министарства рударства и енергетике, као подршка јединицама локалне самоуправе за реализацију програма енергетске санације.

Наставља се спровођење информативне обуке корисника канцеларијског простора у сврху подизања свести запослених о значају побољшања енергетске ефикасности и домаћинског односа према потрошњи енергије и начинима уштеде енергије у канцеларијама. Едукација запослених у локалним огранима, корисника јавног простора и модификација понашања у корист очувања и праћења енергетске потрошње, представља важан елемент напора Града да подстакне енергетски ефикасније друштво.

6. ОЧЕКИВАНИ РЕЗУЛТАТИ ОД ПРЕДЛОЖЕНИХ МЕРА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ И АКТИВНОСТИ ЗА ЕФИКАСНО КОРИШЋЕЊЕ ЕНЕРГИЈЕ

Табела 0.1 пружа детаљан увид у очекиване уштеде потрошње финалне и примарне енергије и емисија CO₂, као и планиране уштеде изражене у новчаним средствима.

Приказане мере енергетске ефикасности су дефинисане на основу спроведених енергетских прегледа јавних објеката на територији Града Новог Сада као и система јавне расвете Града Новог Сада, а који су у обухвату Програма енергетске ефикасности Града Новог Сада за период од 2025. до 2027. године. Енергетски прегледи који су спроведени обухватају прикупљене и анализиране податке о енергетским потребама објекта, ради утврђивања његовог енергетског стања. На основу ових података предложене су мере за побољшање енергетске ефикасности, уз оквирну процену потребних инвестиција. Такође је извршен прорачун очекиваних уштеда енергије и смањења емисије угљен-диоксида као последица примене предложених мера. Табела 0.1 приказује резултате прорачуна уштеда енергије и емисија CO₂, извршеног у складу са методологијом ОПГ, а који ће бити остварени кроз спровођење мера енергетске ефикасности.

Процењена инвестиција предложених мера у сектору зградарства износи 264.379.133,00 динара. Очекивана укупна вредност планираних новчаних уштеда од повећања енергетске ефикасности за наведених десет објекта у 2025. години износи 14.069.008,00 динара.

Очекивана уштеда финалне енергије је 1.236.888 kWh/god (топлотна) и 244.083 kWh/god (електрична), односно 106,4 toe/god (топлотна) и 21 toe/god (електрична). Уштеда примарне енергије спровођењем свих предложених мера у сектору зградарства износи 2.369.057,9 kWh/god, односно 203,7 toe/god. Укупно смањење емисије CO₂ је 621 t_{CO2}/god.

Достизање планираних енергетских уштеда у сектору јавне расвете је предвиђен кроз меру „Замене извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светилкама“. У наредној табели су сумиране планиране уштеде користећи одговарајућу методологију ОПГ.

Након спровођења ове мере очекује се уштеда финалне енергије у износу 364.241 kWh/god, односно 31,3 toe/god. Уштеда примарне енергије износи 1.098.187 kWh/god, односно 94,4 toe/god. Укупно смањење емисије CO₂ је 193,1 t_{CO2}/god.

Процењена инвестиција предложених мера у сектору јавне расвете износи 52.819.200,00 динара. Очекивана укупна вредност планираних новчаних уштеда од повећања енергетске ефикасности јавне расвете у 2025. години износи 4.771.560,00 динара.

Акумулиране уштеде примарне енергије од свих предложених мера за 2025. годину износе 298,1 toe/god, а укупно смањење емисије CO₂ је 814,1 t_{CO2}/god годишње.

Табела 0.1 – Планиране мере енергетске ефикасности према ОПГ методологији за 2025. годину

Опис			Планиране уштеде финалне енергије	Планиране уштеде финалне енергије			Планиране уштеде примарне енергије	Планирано смањење емисије CO ₂ *	
Р.бр	Назив објекта:	Планиране мере ЕЕ:	РСД/god	kWh/god	toe/god	toe/god	toe/god	tCO ₂ /god	
1	Вртић „Црвенкапа“	• термичка изолација међуспратних конструкција и равнoг крова, • замена постојеће дотрајале фасадне столарије енергетски ефикасном, • регулација температуре у систему грејања-уградња термостатских вентила.	1.054.907	185.071	15,91	15,91	15,91	37,0	
2	ОШ „Душан Радовић“	• термичка изолација фасадних зидова, равнoг и кoсoг крова, • замена постојеће дотрајале фасадне браварије и столарије енергетски ефикасном, • регулација температуре у систему грејања-уградња термостатских вентила.	1.909.249	334.956	28,80	28,80	28,80	67,0	
3	ОШ „Јован Поповић“-мала школа са вртићем „Весели вртић“	• термичка изолација фасадних зидова, • замена постојеће дотрајале фасадне браварије и столарије енергетски ефикасном, • регулација температуре у систему грејања-уградња термостатских вентила.	1.223.403	214.632	18,46	28,8	28,8	70,8	
4	ОШ „Васа Стајић“	• термичка изолација фасадних зидова, крова • замена постојеће дотрајале фасадне столарије енергетски ефикасном, • Регулација температуре у систему грејања - локална и централна терморегулација	1.056.713	185.388	15,9	24,9	24,9	61,2	
5	Пословни простор Дирекција за робне резерве	• термичка изолација фасадних зидова и међуспратне конструкције • замена постојеће дотрајале фасадне столарије енергетски ефикасном, • Регулација температуре у систему грејања - локална и централна терморегулација	352.742	61.885	5,3	8,30	8,30	20,4	
6	ОШ „Бранко Радичевић“	• термичка изолација фасадних зидова, крова • замена постојеће дотрајале фасадне столарије енергетски ефикасном, • Замена система осветљења у јавним зградама • Регулација температуре у систему грејања - локална и централна терморегулација	2.201.498	260.254	22,38	35,63	35,63	102,2	
7	Средња медицинска школа „7. април“	Инсталација фотонапонске електране инсталисане снаге 54 kWp	1.670.565	63.616	5,5	16,50	16,50	69,9	
8	ОШ „Људовит Штур“	Инсталација фотонапонске електране инсталисане снаге 49,3 kWp	1.525.164	58.079	5,0	15,10	15,10	63,8	
9	Вртић „Камичак“	Инсталација фотонапонске електране инсталисане снаге 50,6 kWp	1.565.381	59.611	5,1	15,40	15,40	65,5	
10	ОШ „Петефи Шандор“	Инсталација фотонапонске електране инсталисане снаге 48,79 kWp	1.509.386	57.479	4,9	14,40	14,40	63,2	
11	Систем јавног осветљења Града Новог Сада	Замена извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светилкама	4.771.560	364.241	31,3	94,4	94,4	193,1	
УКУПНО:			18.840.568	ФТЕ		ФЕЕ		298,1	814,1
				1.236.888		608.324			
				1.845.212		158,63			

ФТЕ – Финална топлотна енергија, ФЕЕ – Финална електрична енергија

* Планирано смањење CO₂ је представљено у односу на планиране уштеде финалне енергије према ОПГ методологији

7. НОСИОЦИ И РОКОВИ ЗА СПРОВОЂЕЊЕ ПРЕДВИЂЕНИХ МЕРА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ И АКТИВНОСТИ

У наредној табели приказане су приоритетне мере и активности усмерене ка повећању енергетске ефикасности, заједно са временским оквиром њихове реализације, очекиваним ефектима и пројектованим уштедама енергије за 2025. годину. Такође, наведени су и одговорни субјекти задужени за спровођење сваке од предложених мера. Табела 0.1 укључује следеће елементе:

- Мера енергетске ефикасности и објекте за које се спроводе,
- Очекивана количина уштеде примарне енергије као резултат мера у 2025. години,
- Носиоци активности,
- Планирани период у којем ће мере бити спроведене.

Ова табела служи као стратешки план за постизање циљева у области енергетске ефикасности Града Новог Сада за предстојећу годину.

Активности за повећање енергетске ефикасности су за 2025. годину планиране да се спроведу у:

- J31 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат ПУ „Радосно детињство“, вртић „Црвенкапа“ Пролетерска 2, у Футогу,
- J32 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат Основна школа „Душан Радовић“ Ченејска 61, у Новом Саду,
- J33 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат Основна школа „Јован Поповић“–мала школа и вртић „Весели вртић“ Др Илије Ђуричића 2, у Новом Саду,
- J34 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат Основна школа „Васа Стајић“ Војводе Книћанина 126, у Новом Саду,
- J35 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат Пословног простора-Дирекција за робне резерве, Железничка 28 у Новом Саду,
- J36 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат ОШ „Бранко Радичевић“, Футошка 5
- ФНЕ1 Употреба обновљивих извора енергије – имплементације фотонапонских панела Средња медицинска школа „7. Април“
- ФНЕ2 Употреба обновљивих извора енергије – имплементације фотонапонских панела Основна школа „Људовит Штур“
- ФНЕ3 Употреба обновљивих извора енергије – имплементације фотонапонских панела Предшколска установа „Радосно детињство“ „вртић Камичак“
- ФНЕ4 Употреба обновљивих извора енергије – имплементације фотонапонских панела Основна школа „Петефи Шандор“
- JO1 Замена извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светилкама, јавно осветљење Града Новог Сада.

Уштедом примарне енергије од 298,1 тое у 2025. години оствариће се последично и смањење емисије угљен-диоксида за 814,1 тона годишње.

Табела 0.1 – Преглед предложених мера, уштеда, носиоца и рокова за спровођење Плана за 2025. годину

Назив предложене мере и активности	Уштеде примарне енергије 2025. (toe)	Носиоци	2025											
J31 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат ПУ „Радосно детињство“, вртић „Црвенкапа“ Пролетерска 2, у Футогу	15,91	АПВ Војводина												
J32 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат Основна школа „Душан Радовић“ Ченејска 61, у Новом Саду	28,80	АПВ Војводина												
J33 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат Основна школа „Јован Поповић“ - мала школа и вртић „Весели вртић“ Др Илије Ђуричића 2, у Новом Саду	28,80	АПВ Војводина												
J34 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат Основна школа „Васа Стајић“ Војводе Книћанина 126, у Новом Саду	24,90	АПВ Војводина												
J35 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат Пословног простора-Дирекција за робне резерве, Железничка 28 у Новом Саду	8,30	АПВ Војводина												
J36 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат ОШ „Бранко Радичевић“, Футошка 5	35,63	Град Нови Сад												
ФНЕ1 Употреба обновљивих извора енергије – имплементације фотонапонских панела Средња медицинска школа „7. Април“	16,5	НИС Нови Сад												
ФНЕ2 Употреба обновљивих извора енергије – имплементације фотонапонских панела Основна школа „Људовит Штур“	15,1	НИС Нови Сад												
ФНЕ3 Употреба обновљивих извора енергије – имплементације фотонапонских панела Предшколска установа „Радосно детињство“ „вртић Камичак“	15,4	НИС Нови Сад												
ФНЕ4 Употреба обновљивих извора енергије – имплементације фотонапонских панела Основна школа „Петефи Шандор“	14,4	МРЕ +Град Нови Сад												
ЈО1 Замена извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светилкама, јавно осветљење Града Новог Сада	94,4	Град Нови Сад												

8. ФИНАНСИЈСКИ ИНСТРУМЕНТИ ЗА СПРОВОЂЕЊЕ ПЛАНИРАНИХ МЕРА

У Програму енергетске ефикасности Града Новог Сада за период 2025-2027. године [2] наведени су сви расположиви финансијски инструменти у оквиру поглавља Извори финансирања и финансијски механизми за спровођење мера, тако да се оне овде неће наводити, него је акценат на планираном начину финансирања активности које су наведене у оквиру Плана енергетске ефикасности за 2025. годину.

Финансирање планираних мера за предложене пројекте спроводиће се из буџета Града Новог Сада, Аутономне покрајине Војводине и Републике Србије, док ће део средстава бити обезбеђен од стране компаније НИС.

За спровођење мера енергетске санације јавних објеката Вртић „Црвенкапа“, ОШ „Душан Радовић“, ОШ „Јован Поповић“ - мала школа (са Вртић „Весели вртић“), ОШ „Васа Стајић“, и Пословни простор - Дирекција за робне резерве, које се односе на термичку изолацију објеката, замену столарије и регулацију температуре, средства су обезбеђена кроз пројекат Европске банке за обнову и развој (ЕБРД) и Аутономне покрајине Војводине (Табела 8.1. објекти од редног броја 1 до 5).

За спровођење мере енергетске санације јавних објеката Средња медицинска школа „7. Април“, ОШ „Људовит Штур“ и ПУ „Радосно детињство“, вртић Камичак, које се односе на изградњу фотонапонских електрана на наведеним објектима, средства су обезбеђена од стране компаније НИС у оквиру програма „Заједница заједно“ (Табела 8.1. објекти од редног броја 7 до 9).

Град Нови Сад и Управа за финансирање и подстицање енергетске ефикасности, која је орган у саставу Министарства рударства и енергетике Републике Србије, потписали су Уговор о финансирању пројекта уградње соларних панела и пратеће инсталације за производњу електричне енергије за сопствене потребе на објекту ОШ „Петефи Шандор“ Нови Сад, К.О. Нови Сад 1, кат. парцела 7343, број: VI-501-5/2024-18 од 18.12.2024. године, односно број: 401-00-18/14/2024-01/1 од 18.12.2024. године.

Укупна вредност пројекта износи 4.164.765,00 динара, од чега ће Управа за финансирање и подстицање енергетске ефикасности, која је орган у саставу Министарства рударства и енергетике Републике Србије финансирати пројекат у висини износа средстава са највише до 3.748.280,40 динара, а Град Нови Сад у висини од 416.475,60 динара (Табела 8.1. објекат под редним бројем 10).

Средства у износу од 75.000.000,00 динара односе се на реализацију радова унапређења енергетске ефикасности Основне школе „Бранко Радичевић“ у Новом Саду, улица Футошка број 5, кат. парцела 336 КО Нови Сад II. Пројекат ће бити финансиран од стране Министарства рударства и енергетике Републике Србије у износу од 30.000.000,00 динара, а од стране Града Новог Сада у износу од 45.000.000,00 динара. (Табела 8.1. објекат под редним бројем 6).

У Плану енергетске ефикасности за 2025. годину планирана су средства у укупном износу од **376.734.501,13** динара.

Укупна планирана средства користиће се за следеће намене:

Табела 8.1 – Инвестиција за објекте од јавног значаја

Редни број	Енергетски ефикасна мера	Процењена вредност инвестиције у динарима са ПДВ-ом
1.	Вртић „Црвенкапа“	49.598.979,00
2.	Основна школа „Душан Радовић“	40.038.928,00
3.	Основна школа „Јован Поповић“-мала школа и вртић „Весели вртић“	39.126.438,00
4.	Основна школа „Васа Стајић“, Нови Сад	25.593.935,00
5.	Пословни простор-Дирекција за робне резерве	12.656.097,00
6.	Основна школа „Бранко Радичевић“	75.000.000,00
7.	Средња медицинска школа „7. Април“	5.848.134,00
8.	Основна школа „Људовит Штур“	3.679.334,00
9.	Предшколска установа „Радосно детињство“ „вртић Камичак“	7.472.532,00
10.	Основна школа „Петефи Шандор“	4.164.765,00

За сектор јавне расвете у 2025. години планирана је замена извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светилкама.

Одлуком о буџету Града Новог Сада за 2025. годину [11] на разделу 04 Градска управе за комуналне послове, за реализацију њихове програмске активности: Управљање/одржавање јавним осветљењем планиране у оквиру Програма финансирања одређених комуналних делатности, као делатности од локалног интереса у 2025. години, који доноси Скупштина Града Новог Сада, планирана су средства у укупном износу од 454.500.000,00 динара, од чега су средства у износу од 52.819.200,00 динара планирана за замену извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светилкама.

Висина инвестиције и начин финансирања ове енергетски ефикасне мере приказан је у наредној табели.

Табела 8.2 - Инвестиција за сектор јавне расвете

Енергетски ефикасна мера	Поцењена вредност инвестиције у динарима са ПДВ-ом
Замена извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светилкама (1048 ком. живиних светилки)	52.819.200,00

Одлуком [11] на разделу 07 Градска управа за заштиту животне средине за реализацију Пројекта: Мере енергетске ефикасности, планирана су средства за спровођење мера енергетске ефикасности на територији Града Новог Сада у 2025. години у укупном износу од **49.736.159,13 динара**, од чега је износ од **30.900.000,00 динара** обезбеђен из буџета Града Новог Сада, а износ од **18.836.159,13 динара** обезбеђен је из буџета Републике Србије Министарства рударства и енергетике.

Висина инвестиције и начин финансирања мера енергетске ефикасности на територији Града Новог Сада у 2025. години приказан је у наредној табели

Табела 8.3 - Подршка грађанима у спровођењу мера енергетске ефикасности

Енергетски ефикасна мера	Планирана средства у динарима
Подршка грађанима у спровођењу мера енергетске ефикасности у 2025. години	18.400.000,00
Суфинансирање дела Програма енергетске санације породичних кућа и станова грађана који не спадају у социјално угрожену категорију	31.336.159,13

У 2025. години планирана су средства у износу од 9.000.000,00 динара за израду елабората енергетске ефикасности јавних објеката и сертификата о енергетским својствима јавних објеката – енергетских пасоша. Наведена средства планирана су Програмом рада и финансијским планом Агенције за енергетику Града Новог Сада за 2025. годину, а обезбеђена су у складу са Одлуком [11].

У 2025. години планирана су средства у износу од 2.000.000,00 динара за израду Плана енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2026. годину. Наведена средства планирана су Програмом рада и финансијским планом Агенције за енергетику Града Новог Сада за 2025. годину, а обезбеђена су у складу са Одлуком [11].

Висина инвестиције и начин финансирања ове енергетски ефикасне мере приказан је у наредној табели

Табела 8.4 – Агенција за енергетику Града Новог Сада

Активност	Планирана средства у динарима
Израда елабората енергетске ефикасности јавних објеката и сертификата о енергетским својствима јавних објеката – енергетских пасоша	9.000.000,00
Израда Плана енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2026. годину	2.000.000,00

9. ИЗВЕШТАЈ О РЕАЛИЗАЦИЈИ ПЛАНА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ ГРАДА НОВОГ САДА ЗА 2024. ГОДИНУ

Извештај о реализацији Плана енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2024. годину сачињен је на основу анализе примењених мера енергетске ефикасности у 2024. години на јавним објектима и јавној расвети из надлежности Града Новог Сада, а применом ОПГ прорачуна из Правилника о врсти података о спроведеним мерама енергетске ефикасности и оствареним уштедама енергије које достављају корисници јавних средстава [4].

План енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2024. годину усвојила је Скупштина Града Новог Сада на 50. седници одржаној 19.04.2024. године, а измене Плана енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2024. годину Скупштина Града Новог Сада је усвојила на 3. седници одржаној 27.09.2024. године. Према поменутом плану, у 2024. години су планиране следеће активности и мере за повећање енергетске ефикасности:

- J31 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат ПУ „Радосно детињство“, вртић „Златна рибица“ Мародићева 4а, у Новом Саду;
- J32 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат Пословног простора, Војвођанских бригада 17 у Новом Саду;
- J33 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат ОШ „Бранко Радичевић“, Футошка 5 у Новом Саду;
- JO1 Замена извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светилкама, јавно осветљење Града Новог Сада;
- X1 Хоризонталне мере за смањење потрошње примарне енергије – Увођење система енергетског менаџмента (СЕМ) у јавном и комерцијалном сектору.

Од планираних активности и мера за повећање енергетске ефикасности обухваћених Планом за 2024. годину, током наведене календарске године реализоване су следеће активности:

- JO1 Замена извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светилкама, јавно осветљење Града Новог Сада:
 - Замена светилки у улици Николе Тесле у Новом Саду;
 - Замена светилки у улици Теодора Павловића у Новом Саду;
 - Замена светилки на територији ограниченој улицама (Булевар Ослобођења, Хајдук Вељкова, Руменачка и Булевар Јаше Томића) у Новом Саду;
 - Замена светилки у насељу Чардак у Сремској Каменици;
 - Реконструкција јавног осветљења из МБТС Самар у Лединцима;
 - Реконструкција јавног осветљења у насељу Боцке у Сремској Каменици;
 - Замена светилки у улици Војводе Книћанина у Новом Саду.

Осим ових активности и мера за повећање енергетске ефикасности, енергетска санација је спроведена на јавним објектима из надлежности Града Новог Сада који нису у обухвату Плана за 2024. годину, а то су следећи објекти:

- Месна заједница „Вера Павловић“, Гогољева 1, Нови Сад,
 - Замена постојеће дрвене столарије новом ПВЦ столаријом;
- Месна заједница „Подбара“, Косовска 41, Нови Сад,
 - Замена постојеће металне столарије новом алуминијумском столаријом;
- Месна заједница „Салајка“, Шајкашка 26, Нови Сад,
 - Замена постојеће дрвене столарије новом ПВЦ столаријом;
- Пословни објекат Гредске управе за привреду и Градске управе за заштиту животне средине, Руменачка 110а, Нови Сад,
 - Замена постојеће дрвене столарије новом алуминијумском столаријом.

У табели 9.1, приказана је очекивана годишња уштеда финалне енергије, годишња уштеда примарне енергије, као и уштеда емисија CO₂ за објекте ван опсега Плана енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2024. годину. У табели су такође приказани ефекти повећања енергетске ефикасности јавне расвете које је била у обухвату Плана за 2024. годину.

Табела 9.1 – Уштеде годишње финалне и примарне енергије и CO₂ енергетским санацијама јавних објеката и јавне расвете

ОБЈЕКТИ	Примењене мере енергетске ефикасности	Годишња уштеда финалне енергије (kWh/год)	Годишња уштеда примарне енергије (kWh/год)	Годишња уштеда примарне енергије (toe/год)	Уштеда CO ₂ (t CO ₂ /год)
Месна заједница „Вера Павловић“, Гогољева 1, Нови Сад	• Замена постојеће дрвене столарије новом ПВЦ столаријом	1.153	1.799	0,16	0,4
Месна заједница „Подбара“, Косовска 41, Нови Сад	• Замена постојеће металне столарије новом алуминијумском столаријом	8.351	13.033	1,13	2,8
Месна заједница „Салајка“, Шајкашка 26, Нови Сад	• Замена постојеће дрвене столарије новом ПВЦ столаријом	9.718	9.723	0,85	3,2
Пословни објекат Градске управе, Руменачка 110а, Нови Сад	• Замена постојеће дрвене столарије новом алуминијумском столаријом	33.890	52.858	4,56	11,2
Јавна расвета	• замена и уградња новог енергетски ефикасног осветљења	151.620	457.134	39,3	80,36
Укупно		204.732	534.547	46,0	97.96

Током 2024. године Град Нови Сад је наставио са унапређењем енергетске ефикасности кроз спровођење низа мера у складу са Планом енергетске ефикасности за ту годину. У оквиру предвиђених активности, посебан акценат стављен је на систем јавне расвете, где су остварене уштеде примарне енергије у износу од 457.134 kWh, односно 39,3 toe.

Поред мера обухваћених Планом, реализоване су и додатне активности на јавним објектима у надлежности Града, које нису биле део првобитног плана, а које су допринеле даљем смањењу потрошње енергије. Ове мере резултирале су уштедама од 77.413 kWh, односно 6,7 toe.

Укупно посматрано, током 2024. године укупне уштеде примарне енергије износиле су 534.547 kWh, што представља значајан допринос смањењу енергетске потрошње и потврђује континуирани ангажман Града Новог Сада у правцу енергетске одрживости и ефикасности.

Према Уредби о обвезницима система енергетског менаџмента [3], јединице локалне самоуправе и градске општине, као обвезници система, дужне су да обезбеде годишњу уштеду енергије у висини од најмање 1% примарне енергије, у односу на укупан утрошак примарне енергије у претходној календарској години у свим објектима за које плаћају трошкове енергије. Важно је истаћи да уштеде у 2024. години не зависе искључиво од мера енергетске ефикасности планираних у Плану енергетске ефикасности Града Новог Сада за ту годину, већ и од више спољних фактора. То укључује временске и температурне услове, као и примену додатних мера уштеде у складу са Препорукама Министарства рударства и енергије.

10. ЗАКЉУЧАК

План енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2025. годину обухвата резултате анализе потрошње енергије, енергената и воде за све објекте који су предвиђени овим планом, у складу са референцом [11]. Такође, укључен је прорачун могућих уштеда енергије у јавним објектима, као и прорачун потенцијалних уштеда у сектору јавне расвете.

Прорачуни уштеда енергије за сваку предложену меру израђени су у складу са Правилником који регулише праћење спровођења Националног акционог плана за енергетску ефикасност Републике Србије и методологијом прописаном тим правилником. Поред тога, урађена је и процена финансијских средстава потребних за спровођење планираних мера.

Према предложеним мерама енергетске ефикасности, планиране су годишње уштеде примарне енергије у износу од 298,1 тона нафте еквивалента (toe), што представља смањење од 1,85% у односу на просек у последњих шест година и 2,08% у поређењу са 2023. годином. Ове уштеде испуњавају услове из Уредбе о обвезницима система енергетског менаџмента [3]. Самим тим очекује се и смањење емисије угљен-диоксида од 814,1 тона.

Укупна планирана средства за спровођење мера енергетске ефикасности у 2025. години износе 376.734.501,13 динара. Међутим, због актуелних тржишних кретања, ова процењена вредност финансијских средстава може бити коригована у складу са променама на тржишту.

11. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Закон о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије („Службени гласник Републике Србије“, број 40/21)
- [2] Програм енергетске ефикасности Града Новог Сада за период 2025-2027. године
- [3] Уредба о обвезницима система енергетског менаџмента („Службени гласник Републике Србије“, број 59/22)
- [4] Правилник о врсти података о спроведеним мерама енергетске ефикасности и оствареним уштедама енергије које достављају корисници јавних средстава („Службени гласник Републике Србије“, број 19/23)
- [5] Приручник за енергетске менаџере за област општинске енергетике, Програм Уједињених нација за развој (УНДП), Београд, Србија – јун 2016
- [6] Правилник о енергетској ефикасности зграда („Службени гласник Републике Србије“, број 61/11)
- [7] Правилник о методологији за прорачун уштеда енергије које су резултат спроведених мера енергетске ефикасности („Службени гласник Републике Србије“, број 20/23)
- [8] Правилник о факторима конверзије финалне енергије у примарну и факторима емисије угљен диоксида („Службени гласник Републике Србије“, бр. 111/21 и 6/23)
- [9] SRPS EN ISO 50001:2018
- [10] Четврти акциони план за енергетску ефикасност Републике Србије за период до 31. децембра 2021. године („Службени гласник Републике Србије“, број 86/21)
- [11] Одлука о буџету Града Новог Сада за 2025. годину („Службени лист Града Новог Сада“, број 15/25)

ОБЈАВЉИВАЊЕ

План енергетске ефикасности за 2025. годину објавити у Службеном листу Града Новог Сада.

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
АУТОНОМНА ПОКРАЈИНА ВОЈВОДИНА
ГРАД НОВИ САД
СКУПШТИНА ГРАДА НОВОГ САДА
Број: 501-5/2025-9-I
17. јун 2025. године
НОВИ САД

Председница
Дина Вучинић, с.р.

САДРЖАЈ

1. РЕЗИМЕ	1
2. УВОД	1
3. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА КОЈИ СУ У ОБУХВАТУ ПЛАНА	2
3.1. ПОТРОШЊА ПРИМАРНЕ ЕНЕРГИЈЕ.....	3
3.2. ПОТРОШЊА ФИНАЛНЕ ЕНЕРГИЈЕ	3
3.3. ЕМИСИЈЕ CO ₂	4
3.4. ТРОШКОВИ ЗА ЕНЕРГЕНТЕ/ЕНЕРГИЈУ И ВОДУ.....	5
4. ЦИЉЕВИ УШТЕДЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА 2025. ГОДИНУ	5
5. ПЛАНИРАНЕ АКТИВНОСТИ И МЕРЕ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ	6
5.1. МЕРЕ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ ЗА ОСТВАРИВАЊЕ ПЛАНИРАНИХ ЦИЉЕВА	6
5.1.1. Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за Вртић „Црвенкапа“	8
5.1.2. Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за Основну школу „Душан Радовић“	9
5.1.3. Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за Основну школу „Јован Поповић“–мала школа са вртићем „Весели вртић“	12
5.1.5. Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за Основну школу „Васа Стајић“	14
5.1.6. Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за објект Пословни простор-Дирекција за робне резерве	16
5.1.7. Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за ОШ „Бранко Радичевић“, Нови Сад.....	18
5.1.8. Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за објект Средња медицинска школа „7. Април“	20
5.1.9. Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за објект Основна школа „Људовит Штур“	22
5.1.10. Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за објект Предшколска установа „Радосно детињство“ „вртић Камичак“	24
5.1.11. Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за објект Основна школа „Петефи Шандор“	26
5.1.11. Мере енергетске ефикасности предложене за сектор јавног осветљења	28
5.1.12. Активности којима се остварује ефикасно коришћење енергије и подршка грађанима у спровођењу мера енергетске ефикасности	29

6. ОЧЕКИВАНИ РЕЗУЛТАТИ ОД ПРЕДЛОЖЕНИХ МЕРА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ И АКТИВНОСТИ ЗА ЕФИКАСНО КОРИШЋЕЊЕ ЕНЕРГИЈЕ	30
7. НОСИОЦИ И РОКОВИ ЗА СПРОВОЂЕЊЕ ПРЕДВИЂЕНИХ МЕРА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ И АКТИВНОСТИ	32
8. ФИНАНСИЈСКИ ИНСТРУМЕНТИ ЗА СПРОВОЂЕЊЕ ПЛАНИРАНИХ МЕРА.....	34
9. ИЗВЕШТАЈ О РЕАЛИЗАЦИЈИ ПЛАНА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ ГРАДА НОВОГ САДА ЗА 2024. ГОДИНУ	36
10. ЗАКЉУЧАК	38
11. ЛИТЕРАТУРА	39
ОБЈАВЉИВАЊЕ	39
ПРИЛОГ 1: ИЗВЕШТАЈ ЕНЕРГЕТСКОГ ПРЕГЛЕДА ОБЈЕКТА ВРТИЋА „ЦРВЕНКАПА“.....	1
1. УВОД	2
1.1. Општи подаци о згради.....	2
1.2. Подаци о локацији.....	3
2. КЛИМАТСКИ ПОДАЦИ	4
3. ИЗВЕШТАЈ О ОБАВЉЕНОМ ЕНЕРГЕТСКОМ ПРЕГЛЕДУ ОБЈЕКТА.....	4
3.1. Технички опис примењених техничких мера и решења	4
3.2. Функционалне и геометријске карактеристике зграде.....	4
3.3. Примењени грађевински материјали, елементи и системи.....	5
3.4. Уграђени термотехнички системи и системи расвете	8
4. ЕНЕРГЕТСКЕ ПОТРЕБЕ ОБЈЕКТА	10
4.1. Снабдевање топлотном енергијом	10
4.2. Снабдевање електричном енергијом	10
4.3. Снабдевање водом	11
5. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА – ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ	12
5.1. Топлотни губици објекта	13
5.2. Потребна количина енергије за грејање објекта на годишњем нивоу	13
5.3. Финална енергија	13
5.4. Примарна енергија	13
5.5. Емисија CO ₂	13
6. ПРЕДЛОГ МЕРА ПОБОЉШАЊА ЕНЕРГЕТСКИХ СВОЈСТАВА ЗГРАДЕ	13

6.1. МЕРЕ НА ОМОТАЧУ.....	13
6.2. МЕРЕ У СИСТЕМУ ГРЕЈАЊА	14
7. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА – НАКОН ПРИМЕНЕ МЕРА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ	14
7.1. Топлотни губици ОБЈЕКТА	14
7.2. ПОТРЕБНА КОЛИЧИНА ЕНЕРГИЈЕ ЗА ГРЕЈАЊЕ ОБЈЕКТА НА ГОДИШЊЕМ НИВОУ	14
7.3. ФИНАЛНА ЕНЕРГИЈА	14
7.4. ПРИМАРНА ЕНЕРГИЈА	14
7.5. ЕМИСИЈА CO ₂	15
7.6. КУМУЛАТИВНИ РЕЗУЛТАТИ САНАЦИЈЕ ОБЈЕКТА	15
8. ИНВЕСТИЦИЈА	16
ПРИЛОГ 2: ИЗВЕШТАЈ ЕНЕРГЕТСКОГ ПРЕГЛЕДА ОБЈЕКТА.....	1
ОСНОВНЕ ШКОЛЕ „ДУШАН РАДОВИЋ“	1
1. УВОД	2
1.1. Општи подаци о згради	2
1.2. Подаци о локацији.....	3
2. КЛИМАТСКИ ПОДАЦИ	4
3. ИЗВЕШТАЈ О ОБАВЉЕНОМ ЕНЕРГЕТСКОМ ПРЕГЛЕДУ ОБЈЕКТА.....	4
3.1. Технички опис примењених техничких мера и решења	4
3.2. Функционалне и геометријске карактеристике зграде.....	4
3.3. Примењени грађевински материјали, елементи и системи.....	5
3.4. Уграђени термотехнички системи и системи расвете	6
4. ЕНЕРГЕТСКЕ ПОТРЕБЕ ОБЈЕКТА	8
4.1. Снабдевање топлотном енергијом	8
4.2. Снабдевање електричном енергијом	8
4.3. Снабдевање водом.....	9
5. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА – ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ	10
5.1. Топлотни губици ОБЈЕКТА	10
5.2. ПОТРЕБНА КОЛИЧИНА ЕНЕРГИЈЕ ЗА ГРЕЈАЊЕ ОБЈЕКТА НА ГОДИШЊЕМ НИВОУ	11
5.3. ФИНАЛНА ЕНЕРГИЈА	11
5.4. ПРИМАРНА ЕНЕРГИЈА	11
5.5. ЕМИСИЈА CO ₂	11
6. ПРЕДЛОГ МЕРА ПОБОЉШАЊА ЕНЕРГЕТСКИХ СВОЈСТАВА ЗГРАДЕ	11

6.1. МЕРЕ НА ОМОТАЧУ	11
6.2. МЕРЕ У СИСТЕМУ ГРЕЈАЊА	12
7. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА – НАКОН ПРИМЕНЕ МЕРА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ	12
7.1. Топлотни губици ОБЈЕКТА	12
7.2. ПОТРЕБНА КОЛИЧИНА ЕНЕРГИЈЕ ЗА ГРЕЈАЊЕ ОБЈЕКТА НА ГОДИШЊЕМ НИВОУ	12
7.3. ФИНАЛНА ЕНЕРГИЈА	12
7.4. ПРИМАРНА ЕНЕРГИЈА	12
7.5. ЕМИСИЈА CO ₂	12
7.6. КУМУЛАТИВНИ РЕЗУЛТАТИ САНАЦИЈЕ ОБЈЕКТА	13
8. ИНВЕСТИЦИЈА	14
ПРИЛОГ 3: ИЗВЕШТАЈ ЕНЕРГЕТСКОГ ПРЕГЛЕДА ОБЈЕКТА.....	1
ОСНОВНЕ ШКОЛЕ „ЈОВАН ПОПОВИЋ“-МАЛА ШКОЛА СА ВРТИЋЕМ „ВЕСЕЛИ ВРТИЋ“	1
1. УВОД	2
1.1. Општи подаци о згради.....	2
1.2. Подаци о локацији.....	3
2. КЛИМАТСКИ ПОДАЦИ	4
3. ИЗВЕШТАЈ О ОБАВЉЕНОМ ЕНЕРГЕТСКОМ ПРЕГЛЕДУ ОБЈЕКТА.....	4
3.1 Технички ОПИС ПРИМЕЊЕНИХ ТЕХНИЧКИХ МЕРА И РЕШЕЊА	4
3.2. ФУНКЦИОНАЛНЕ И ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ЗГРАДЕ.....	4
3.3. ПРИМЕЊЕНИ ГРАЂЕВИНСКИ МАТЕРИЈАЛИ, ЕЛЕМЕНТИ И СИСТЕМИ.....	5
3.4. УГРАЂЕНИ ТЕРМОТЕХНИЧКИ СИСТЕМИ И СИСТЕМИ РАСВЕТЕ	7
4. ЕНЕРГЕТСКЕ ПОТРЕБЕ ОБЈЕКТА	10
4.1. СНАБДЕВАЊЕ ТОПЛОТНОМ ЕНЕРГИЈОМ	10
4.2. СНАБДЕВАЊЕ ЕЛЕКТРИЧНОМ ЕНЕРГИЈОМ	10
4.3. СНАБДЕВАЊЕ ВОДОМ	11
5. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА – ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ	12
5.1. Топлотни губици ОБЈЕКТА	12
5.2. ПОТРЕБНА КОЛИЧИНА ЕНЕРГИЈЕ ЗА ГРЕЈАЊЕ ОБЈЕКТА НА ГОДИШЊЕМ НИВОУ	12
5.3. ФИНАЛНА ЕНЕРГИЈА	12
5.4. ПРИМАРНА ЕНЕРГИЈА	12
5.5. ЕМИСИЈА CO ₂	13
6. ПРЕДЛОГ МЕРА ПОБОЉШАЊА ЕНЕРГЕТСКИХ СВОЈСТАВА ЗГРАДЕ	13

6.1. МЕРЕ НА ОМОТАЧУ.....	13
6.2. МЕРЕ У СИСТЕМУ ГРЕЈАЊА	13
7. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА – НАКОН ПРИМЕНЕ МЕРА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ	14
7.1. Топлотни губици ОБЈЕКТА	14
7.2. ПОТРЕБНА КОЛИЧИНА ЕНЕРГИЈЕ ЗА ГРЕЈАЊЕ ОБЈЕКТА НА ГОДИШЊЕМ НИВОУ	14
7.3. ФИНАЛНА ЕНЕРГИЈА	14
7.4. ПРИМАРНА ЕНЕРГИЈА	14
7.5. ЕМИСИЈА CO ₂	14
7.6. КУМУЛАТИВНИ РЕЗУЛТАТИ САНАЦИЈЕ ОБЈЕКТА	14
8. ИНВЕСТИЦИЈА	16
ПРИЛОГ 4: ИЗВЕШТАЈ ЕНЕРГЕТСКОГ ПРЕГЛЕДА ОБЈЕКТА.....	1
ОСНОВНЕ ШКОЛЕ „ВАСА СТАЈИЋ“	1
1. УВОД	2
1.1. Општи подаци о згради	2
1.2. Подаци о локацији.....	3
2. КЛИМАТСКИ ПОДАЦИ	4
3. ИЗВЕШТАЈ О ОБАВЉЕНОМ ЕНЕРГЕТСКОМ ПРЕГЛЕДУ ОБЈЕКТА.....	4
3.1. Технички опис примењених техничких мера и решења	4
3.2. Функционалне и геометријске карактеристике зграде.....	4
3.3. Примењени грађевински материјали, елементи и системи.....	5
3.4. Уграђени термотехнички системи и системи расвете	6
4. ЕНЕРГЕТСКЕ ПОТРЕБЕ ОБЈЕКТА	8
4.1. Снабдевање топлотном енергијом	8
4.2. Снабдевање електричном енергијом	8
4.3. Снабдевање водом.....	9
5. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА – ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ	10
5.1. Топлотни губици ОБЈЕКТА	11
5.2. ПОТРЕБНА КОЛИЧИНА ЕНЕРГИЈЕ ЗА ГРЕЈАЊЕ ОБЈЕКТА НА ГОДИШЊЕМ НИВОУ	11
5.3. ФИНАЛНА ЕНЕРГИЈА	11
5.4. ПРИМАРНА ЕНЕРГИЈА	11
5.5. ЕМИСИЈА CO ₂	11
6. ПРЕДЛОГ МЕРА ПОБОЉШАЊА ЕНЕРГЕТСКИХ СВОЈСТАВА ЗГРАДЕ	11

6.1. МЕРЕ НА ОМОТАЧУ	11
6.2. МЕРЕ У СИСТЕМУ ГРЕЈАЊА	12
7. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА – НАКОН ПРИМЕНЕ МЕРА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ	12
7.1. Топлотни губици објекта	12
7.2. Потребна количина енергије за грејање објекта на годишњем нивоу	12
7.3. Финална енергија	12
7.4. Примарна енергија	12
7.5. Емисија CO ₂	13
7.6. Кумулативни резултати санације објекта	13
8. ИНВЕСТИЦИЈА	14
ПРИЛОГ 5: ИЗВЕШТАЈ ЕНЕРГЕТСКОГ ПРЕГЛЕДА ОБЈЕКТА ПОСЛОВНИ ПРОСТОР-ДИРЕКЦИЈА ЗА РОБНЕ РЕЗЕРВЕ.....	
1. УВОД	2
1.1. Општи подаци о згради	2
1.2. Подаци о локацији.....	3
2. КЛИМАТСКИ ПОДАЦИ	4
3. ИЗВЕШТАЈ О ОБАВЉЕНОМ ЕНЕРГЕТСКОМ ПРЕГЛЕДУ ОБЈЕКТА.....	4
3.1. Технички опис примењених техничких мера и решења	4
3.2. Функционалне и геометријске карактеристике зграде.....	4
3.3. Примењени грађевински материјали, елементи и системи.....	5
3.4. Уграђени термотехнички системи и системи расвете	6
4. ЕНЕРГЕТСКЕ ПОТРЕБЕ ОБЈЕКТА	8
4.1. Снабдевање топлотном енергијом	8
4.2. Снабдевање електричном енергијом	8
4.3. Снабдевање водом	9
5. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА – ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ	10
5.1. Топлотни губици објекта	11
5.2. Потребна количина енергије за грејање објекта на годишњем нивоу	11
5.3. Финална енергија	11
5.4. Примарна енергија	11
5.5. Емисија CO ₂	11
6. ПРЕДЛОГ МЕРА ПОБОЉШАЊА ЕНЕРГЕТСКИХ СВОЈСТАВА ЗГРАДЕ	11

6.1. МЕРЕ НА ОМОТАЧУ.....	11
6.2. МЕРЕ У СИСТЕМУ ГРЕЈАЊА	12
7. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА – НАКОН ПРИМЕНЕ МЕРА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ	12
7.1. Топлотни губици ОБЈЕКТА	12
7.2. ПОТРЕБНА КОЛИЧИНА ЕНЕРГИЈЕ ЗА ГРЕЈАЊЕ ОБЈЕКТА НА ГОДИШЊЕМ НИВОУ	12
7.3. ФИНАЛНА ЕНЕРГИЈА	12
7.4. ПРИМАРНА ЕНЕРГИЈА	13
7.5. ЕМИСИЈА CO ₂	13
7.6. КУМУЛАТИВНИ РЕЗУЛТАТИ САНАЦИЈЕ ОБЈЕКТА	13
8. ИНВЕСТИЦИЈА	14
ПРИЛОГ 6: ИЗВЕШТАЈ ЕНЕРГЕТСКОГ ПРЕГЛЕДА ОБЈЕКТА.....	1
ОСНОВНЕ ШКОЛЕ „БРАНКО РАДИЧЕВИЋ“	1
1. УВОД	2
1.2. Општи подаци о згради	2
➤ Подаци о локацији	2
➤ Катастарски подаци о ОБЈЕКТУ	4
2. КЛИМАТСКИ ПОДАЦИ	4
3. ИЗВЕШТАЈ О ОБАВЉЕНОМ ЕНЕРГЕТСКОМ ПРЕГЛЕДУ ОБЈЕКТА.....	4
3.1. ТЕХНИЧКИ ОПИС ПРИМЕЊЕНИХ ТЕХНИЧКИХ МЕРА И РЕШЕЊА	4
3.2. ФУНКЦИОНАЛНЕ И ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ЗГРАДЕ.....	5
3.3. ПРИМЕЊЕНИ ГРАЂЕВИНСКИ МАТЕРИЈАЛИ, ЕЛЕМЕНТИ И СИСТЕМИ.....	6
3.4. УГРАЂЕНИ ТЕРМОТЕХНИЧКИ СИСТЕМИ.....	8
3.5. ТЕРМОТЕХНИЧКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ, СИСТЕМИ РАСВЕТЕ, ЕЛЕКТРИЧНИ ПОТРОШАЧИ	9
4. ЕНЕРГЕТСКЕ ПОТРЕБЕ ОБЈЕКТА	10
4.1. ПОТРОШЊА ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ	10
4.2. ПОТРОШЊА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ.....	10
4.3. ПОТРОШЊА ВОДЕ	11
5. ТОПЛОТНИ ГУБИЦИ И ДОБИЦИ ОБЈЕКТА.....	12
<i>Унутрашњи добици топлоте од присуства људи (дневна присутност је 4 часа) и</i>	
<i>потрошача електричне енергије су 25.094,33 kWh/год. Добици топлоте од сунца су</i>	
<i>88.690,25 kWh/год.</i>	<i>13</i>
6. ПОТРЕБНА КОЛИЧИНА ЕНЕРГИЈЕ ЗА ГРЕЈАЊЕ ОБЈЕКТА НА ГОДИШЊЕМ НИВОУ	13

➤ <i>Годишња вредност коришћења укупне примарне енергије</i>	13
➤ <i>Вредности емисије CO₂</i>	13
7. ПРЕДЛОГ МЕРА ПОБОЉШАЊА ЕНЕРГЕТСКИХ СВОЈСТАВА ОБЈЕКТА	13
➤ МЕРЕ НА ОМОТАЧУ	13
➤ МЕРЕ У СИСТЕМУ ГРЕЈАЊА	13
➤ МЕРЕ НА ОСВЕТЉЕЊУ	14
8. РЕЗУЛТАТИ РЕКОНСТРУКЦИЈЕ ОБЈЕКТА И ИНВЕСТИЦИЈА	15
➤ <i>Рекапитулација резултата</i>	15
ПРИЛОГ 7: ЗАМЕНА ЈАВНЕ РАСВЕТЕ	1
1. АНАЛИЗА ЈАВНЕ РАСВЕТЕ ГРАДА НОВОГ САДА	2
ПРИЛОГ 8: ОПГ ОБРАСЦИ	1

**ПРИЛОГ 1: ИЗВЕШТАЈ ЕНЕРГЕТСКОГ ПРЕГЛЕДА ОБЈЕКТА ВРТИЋА
„ЦРВЕНКАПА“**

ЕНЕРГЕТСКИ ПРЕГЛЕД
Извештај
Објекат: Вртић „Црвенкапа“ Футог

Нови Сад 2024.

1. УВОД

1.1. Општи подаци о згради

Објекат:	Вртић „Црвенкапа“
Адреса:	Пролетерска 2, Футог
Бр. кат. парцеле:	К.П.6138, К.О. Футог
Спратност:	П+1
Бруто површина приземља:	849 m ²



Слика 1.1 - Вртић „Црвенкапа“, Нови Сад

1.2. Подаци о локацији

Локација објекта вртића „Црвенкапа“, налази се на катастарској парцели бр. 6138, К.О. Нови Сад I, на адреси Пролетерској улици број 2 у Футогу (Слика 1.2 и Слика 1.3). У непосредној близини вртића налази се Основна школа „Десанка Максимовић“, амбуланта, спортски центар, Пољопривредна школа са домом ученика, Ватрогасна станица, огранак Градске библиотеке „Јован Јовановић Змај“.



Слика 1.2 - Локација објекта (извор: Google Maps)



Слика 1.3 - Локација катастарске парцеле (извор: ГЕО Србија)

2. Климатски подаци

Објект се налази у Новом Саду, са вишеспратним и приземним објектима у непосредном окружењу. Клима у Новом Саду прелази из умерено континенталне у континенталну, што подразумева смену сва четири годишња доба. Преко јесени и зиме, хладан ветар Кошава дува из правца истока и југо-истока у временским интервалима који трају од 3 до 7 дана.

За потребе прорачуна у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда („Сл. гласник РС”, бр. 61/2011), Нови Сад припада зони А, у оквиру које се налазе места за која спољна пројектна температура у грејном периоду износи до $\theta_{H,e} = -15$ °C (за Нови Сад: $\theta_{H,e} = -14,8$ °C), температура спољашњег ваздуха за прорачун кондензације износи $\theta_e = -5$ °C, релативна влажност спољашњег ваздуха износи $\phi_e = 90\%$, релативна влажност и температура унутрашњег ваздуха се усваја према пројектним условима (односно намени), или са вредношћу $\phi_i = 55\%$, и где трајање периода кондензације износи 60 дана.

3. ИЗВЕШТАЈ О ОБАВЉЕНОМ ЕНЕРГЕТСКОМ ПРЕГЛЕДУ ОБЈЕКТА

3.1. Технички опис примењених техничких мера и решења

У склопу енергетског прегледа, анализирани су системи који утичу на енергетске потребе објекта и извршена је њихова контрола са циљем прикупљања и обраде података који би утврдили енергетске захтеве објекта и омогућили израду елабората енергетске ефикасности пратећи методологију прорачуна према важећем Правилнику о енергетској ефикасности зграда („Сл. гласник РС”, бр. 61/2011).

Табела 0.1 приказује енергетску класификацију за зграде намењене образовању и култури, према Правилнику о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда („Сл. гласник РС”, бр. 69/2012, 44/2018 - др. Закон и 111/2022).

Табела 0.1- Енергетски разреди за нестамбене зграде и зграде мешовите намене

Зграде намењене образовању и култури		постојеће зграде
Енергетски разред	$Q_{H,nd,rel}$	$Q_{H,nd}$
	[%]	[kWh/(m ² a)]
A+	≤ 15	≤ 12
A	≤ 25	≤ 20
Б	≤ 50	≤ 38
Ц	≤ 100	≤ 75
Д	≤ 150	≤ 113
Е	≤ 200	≤ 150
Ф	≤ 250	≤ 188
Г	> 250	> 188

3.2. Функционалне и геометријске карактеристике зграде

Простор чини функционалну целину са припадајућим слободним површинама ван објекта и намењен је бораваку деце узраста од 1-3 године и деци од три године до поласка у школу.

Вртић „Црвенкапа“ налази се у Пролетерској улици број 2 у Футогу, у склопу је ПУ „Радосно детињство“, Нови Сад. Објект је наменски грађен, приземље и спрат, и са одговарајућим бројем пратећих наменских просторија. Вртић је почео са радом 03.12.1974 године.

Кроз године постојања вршено је неколико адаптација и реконструкција ради проширења капацитета за смештај и боравак деце и побољшања услова рада. Објект се налази у насељу Футог - на површини од 5.443 m² отвореног и од 1.553.33 m² затвореног простора прилагођеног потребама деце.

Вртић „Црвенкапа“ изграђен је у делу насеља Футог у коме је потпуно функционална саобраћајна мрежа, доступне и функционалне све друге инфраструктурне инсталације. Саграђен је од тврдог и квалитетног материјала који обезбеђује звучну, хидро и термо изолацију. Објект је прикључен на водоводну, канализациону, телефонску и гасну мрежу. Електричне инсталације су у складу са прописима и задовољавају потребе за несметан рад свих неопходних електричних апарата,

машина, аудио-визуелних средстава и клима уређаја у вртићу. Све радне просторије су функционалне, са довољним извором природног осветљења и природног проветравања. Вртић поседује двориште, отворен, адекватно ограђен простор који је сигуран, безбедан и пријатан за боравак и различите врсте активности деце свих узраста. Отворени простор вртића је плански озелењен травом и садницама различитих врста листопадног и зимзеленог дрвећа и редовно се одржава. У дворишту вртића постоје и играла које користе деца приликом боравака на отвореном.

Васпитно образовни рад се реализује у групама целодневног боравака. Вртић у саставу има групе јасленог узраста од 1-3 године и васпитно образовне групе од 3 године до поласка у школу.

Вртић у свом саставу има 16 радних соба, опремљених према Правилнику о ближим условима за оснивање и почетак рада и обављање делатности предшколске установе. Јединице – собе у вртићу организоване су на два нивоа- приземље у којем су смештене 4 собе за боравак деце јасленог узраста, 8 соба за боравак деце узраста од 3 до поласка у школу и спрат на којем се налази 4 соба за боравак деце од три године до поласка у школу. Планирано је да у објекту борави 16 васпитних група деце а тренутно имамо три јаслене проширене групе па тако ове радне године имамо 17.5 васпитних група.

Објекат Вртића „Црвенкапа“ у Футогу позициониран је у групи објеката јавне намене (дом здравља, основна школа, спортски терени). У грађевинском смислу, објекат се састоји из два дела: објекат вртића, који је завршен 1974. године, сложене конфигурације, и објекат фискултурне сале који је повезан са објектом вртића топлотом везом (завршен 2005/2007.године). Ове две грађевинске целине интегрисане су у јединствену функционалну целину. Објекат вртића чине три павиљона, приближно квадратних основа, које су издвојене као појединачни ентитети, са карактеристичним четвороводним кровом, и централни простор хола, који повезује све ове просторе, а који је завршен кровном терасом. Склоп је приземан, осим једног павиљона који је спратности П+1.

Објекат фискултурне сале прати павиљонску конфигурацију основног склопа, те је формиран као четврти ентитет, повезан топлотом везом са централним холем. Објекат је постављен као слободностојећи на парцели, са улазом из попречне приступне улице. У окружењу је зелена површина дворишта, које се користи за боравак деце. Не постоји карактеристични фасадни фронт према улици, јер је композиција сложена. У сваком од павиљона организоване су собе за боравак деце, санитарни чворови и канцеларије за особље. У павиљону спратности П+1 у приземљу су смештени и заједнички простори (кухињски блок). На спрату се налазе још четири собе за боравак деце и санитарни чворови. Положај објекта на парцели обезбеђује му добру осунчаност и проветреност. Такође, објекат због своје конфигурације има значајну површину фасадног омотача. Укупна нето грејна површина објекта износи 1.525,9 m², док је бруто површина 1.753,89 m². Укупна нето запремина грејаног дела објекта износи 4.618,34 m³, док је укупна бруто запремина 5.957,66 m³.

Закључно са 30. новембром 2023. године, у вртићу је уписано 404 деце, а запослено је 48 особа. Радно време вртића је од понедељка до петка, од 6 до 17 часова.

3.3. Примењени грађевински материјали, елементи и системи

Архитектонски, зграда је подељена на два дела: један део чини вртић, а други фискултурна сала. Вртић се састоји од три павиљона који су приближно квадратног облика, док фискултурна сала представља четврти, засебан део. Сваки део објекта је изграђен коришћењем грађевинских техника које су биле актуелне у време његове изградње.

Конструкција вртића је скелетна, а фасада је посебно обрађена и састоји се од танких армирано-бетонских стубова који заједно са натпрозорним гредама формирају носеће зидове. Парапетна поља су изведена од опеке, али без термоизолационог слоја. Током година, на спољашњем омотачу зграде дошло је до оштећења услед влаге, што се види у виду љуштења и опадања завршног слоја фасаде и стреха.

Кров вртића је дрвени, са салонит плочама као покривачем (Слика 0.1 и Слика 0.2). Изнад централног хола налази се равни кров (Слика 0.4) који није намењен за коришћење, док су павиљони покривени крововима са четири нагиба. Вода са кровова се одводи у хоризонталне канале и вертикалне олукe, али због оштећене слоја хидроизолације долази до цурења воде, што узрокује појаву влаге на нижим деловима фасаде и унутрашњости зграде (Слика 0.3). Овај проблем је посебно изражен у централном холу, али и у собама за боравак деце, где је хидроизолација на равном крову већ дотрајала.



Слика 0.1 - Коси кров - салонит



Слика 0.2 - Кровна и међуспратна конструкција (таваница)

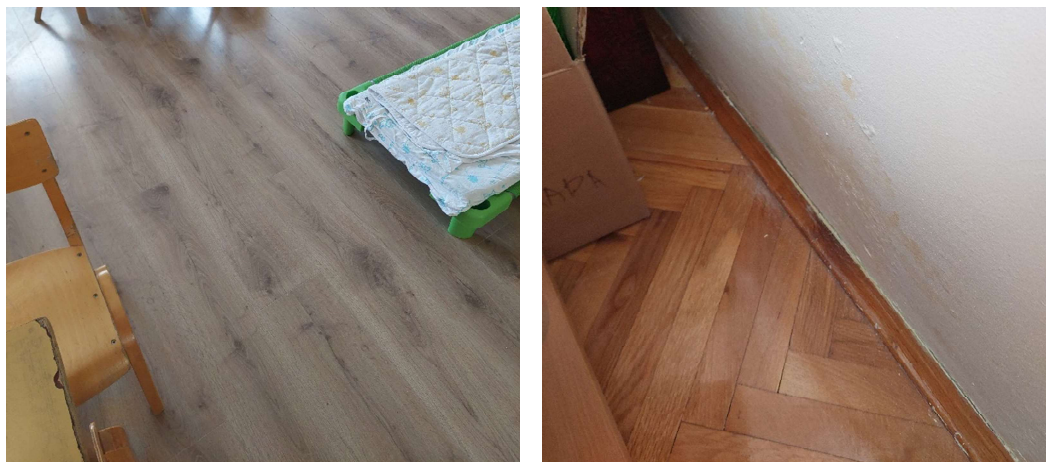


Слика 0.3 - Оштећење стрехе



Слика 0.4 - Раван кров

Подна конструкција вртића је изведена на насипу, са уграђеним хидроизолационим и термоизолационим слојевима. Подови у просторијама за децу су обложени паркетом и ламинатом (Слика 0.5), док су у холу и санитарним просторијама коришћене винил плоче и керамика. Таваница испод негрејаног простора је изведена као тешка међуспратна таваница без термоизолације (Слика 0.2).



Слика 0.5 - Подне облоге у собама за боравак деце

Прозори су дрвени, са двоструким стаклом, и налазе се у лошем стању због дотрајалости (Слика 0.6). Љуштење боје и труљење дрвета, посебно на деловима изложеним спољним утицајима, су уочљиви. Улазни делови објекта имају савремене ПВЦ портале, док су на појединим местима постављени дрвени портали са једноструким стаклом. У котларници су уграђена метална врата и прозори са металним оквирима.



Слика 0.6 – Спољашња дрвена столарија

Фискултурна сала је такође изграђена као скелетни систем са армирано-бетонским стубовима, гредама и плочама (Слика 0.7). Фасада сале је термоизолована, претпоставља се са испуном од керамичког блока и стиропором као изолацијом ($d=5\text{ cm}$). Кров сале је четвороводни, са посебним кровним равнима изнад тоалета. Покривач је тегола, као и на делу крова који повезује салу са павиљонима вртића. Под у сали је направљен од лако армиране бетонске плоче са хидро и термоизолационим слојевима. Завршна подна обрада у сали је паркет, док је у помоћним просторијама керамика. Плафон је изведен као растерски гипс-картонски.

Прозори на физкултурној сали су израђени од ПВЦ профила са пет комора и стаклопакетима пуњеним племенитим гасом. Топла веза између сале и вртића је такође застакљена ПВЦ порталима са стаклопакетима и ниским парепетом.



Слика 0.7 – Изглед физкултурне сале

3.4. Уграђени термотехнички системи и системи расвете

Објект се загрева преко централног система грејања са радијаторима, при чему се као извор енергије користи кондензациони котло на природни гас са инсталисаном снагом од 3x128 kW. Котларница је смештена у североисточном делу зграде, у крилу са спратом, поред главног улаза. Иако у објекту не постоји пракса мерења и евидентирања радних параметара система грејања, рад система се прати и ручно регулише на основу искуства руковоаца котларницом и према тренутним потребама. У оквиру система грејања нису инсталирани уређаји за мерење количине топлоте која се предаје објекту. Унутрашња температура ваздуха током зиме се не мери и не контролише формално, али се води рачуна да се избегне прегрејавање или недовољно загревање појединих делова зграде.

Регулација система грејања је централна, а управљање се врши помоћу котловске аутоматике која одржава задату температуру воде на излазу. Котао има могућност аутоматског управљања према задатој температури, а горионик је опремљен механизмом за подешавање снаге. Локално подешавање грејних тела није могуће због радијаторске арматуре која спречава регулацију температуре у различитим просторијама. Радијатори су опремљени радијаторским вентилом на полазном воду, али нису инсталирани терморегулациони вентили, односно термостатске главе. Цевоводи су опремљени пролазним вентилима, али нема уграђених регулационих вентила.

Систем грејања није подложен систематском управљању, што значи да нема редовне контроле и анализе параметара, било да су у питању измерене, обрачунате или регулисане вредности. Контрола унутрашњих температура и коришћење извора топлоте се врши на основу искуства и према потребама. Одржавање система се врши плански или по потреби, и оно је адекватно, омогућавајући несметан рад и функционалност инсталације грејања.

Грејна тела у делу вртића су челични ливени радијатори, док су у физкултурној сали уграђени алуминијумски чланкасти радијатори. Величина радијатора је у правилу усклађена с местом инсталације и потребама простора у који су уграђени. У просторијама са спољашњим зидом су смештени испод прозора, док су у ходницима и сличним просторима уграђени на зидове. Укупан број инсталираних грејних тела у објекту је 114. Локална регулација на грејним телима није могућа због радијаторске арматуре која онемогућава локалну регулацију на грејним телима по просторијама. Радијатори су у полазном воду опремљени са радијаторским вентилом, али нема инсталираних термо-регулационих вентила (термостатских глава). Цевни развод има уграђене пролазне, али не и регулационе вентиле. У објекту не постоје зоне (делови зграде) са различитим режимом грејања. Радијатори у свим просторима су повезани по правилима двоцевног система са грејним вертикалама. Систем грејања је затворен и одзрачивање система грејања се врши помоћу одзрачних лонаца у највишим тачкама вертикала цевне мреже.

Вентилација у целом објекту је природна, док је хлађење локално уз помоћ моносплит клима уређаја. Припрема санитарне топле воде је локална, при чему се за њену припрему користе електрични бојлери.

У објекту су заступљена два типа расвете, LED и флуоресцентно осветљење (Слика 0.8). LED расветна тела су уграђена у делу вртића, док је флуоресцентно осветљење доминантно у фискултурној сали и њеним помоћним просторијама. На свим позицијама где су заступљене флуоцеви постоји стартер. Начин регулације за све типове заступљене расвете је двопозициона регулација (ON/OFF).

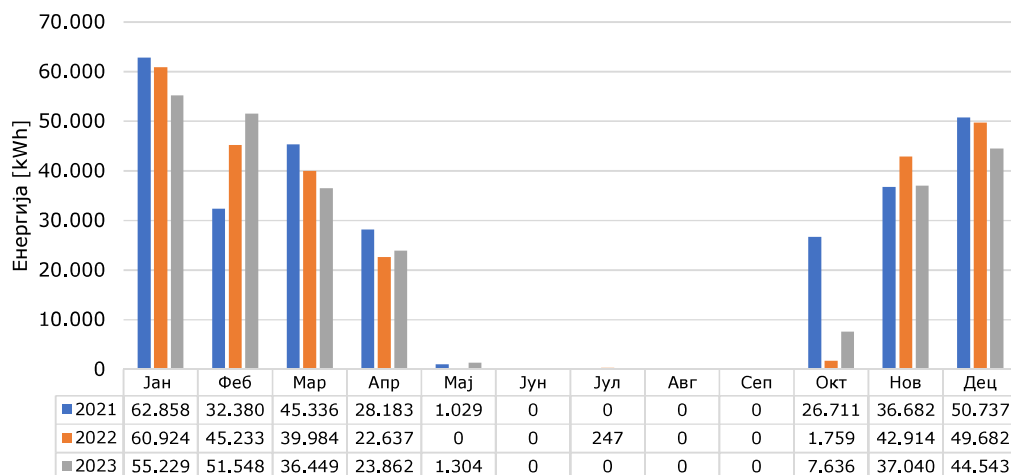


Слика 0.8 – Типови осветљења LED-лево и флуоресцентно-десно

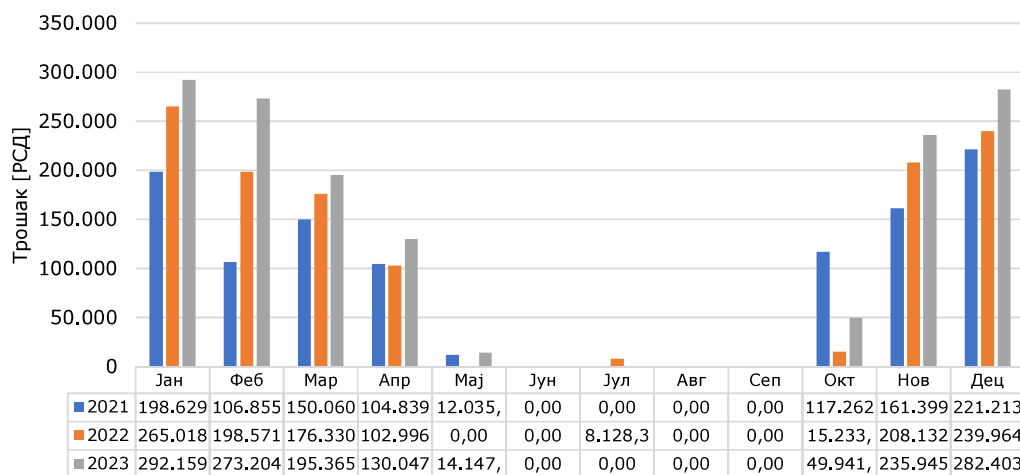
4. ЕНЕРГЕТСКЕ ПОТРЕБЕ ОБЈЕКТА

4.1. Снабдевање топлотном енергијом

Подаци о потрошњи топлотне енергије вртића „Црвенкапа“, добијени из базе ИСЕМ-а, као и из базе података Агенције за енергетику града Новог Сада, обједињени су за период од 2021. до 2023. године. Подаци о потрошњи и трошковима приказани су на дијаграмима са табелама (Слика 0.1 и Слика 0.2).



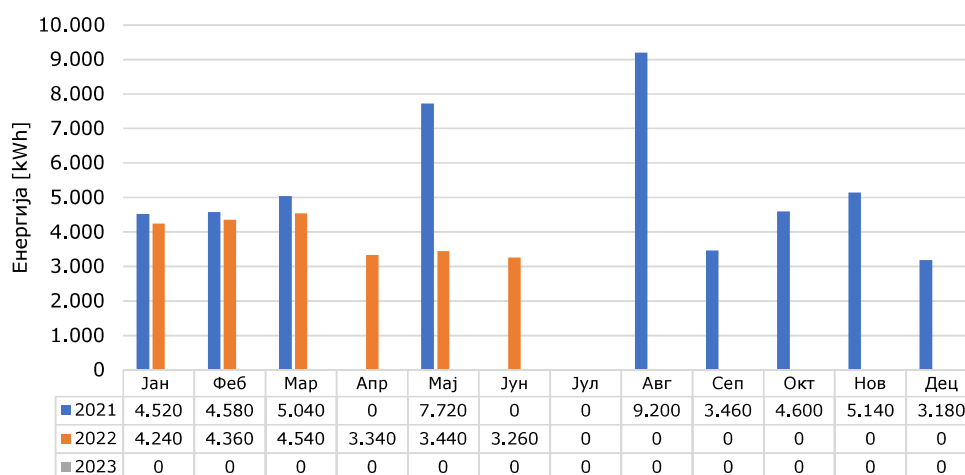
Слика 0.1 – Месечни подаци за потрошњу топлотну енергију за период 2021-2023. годину



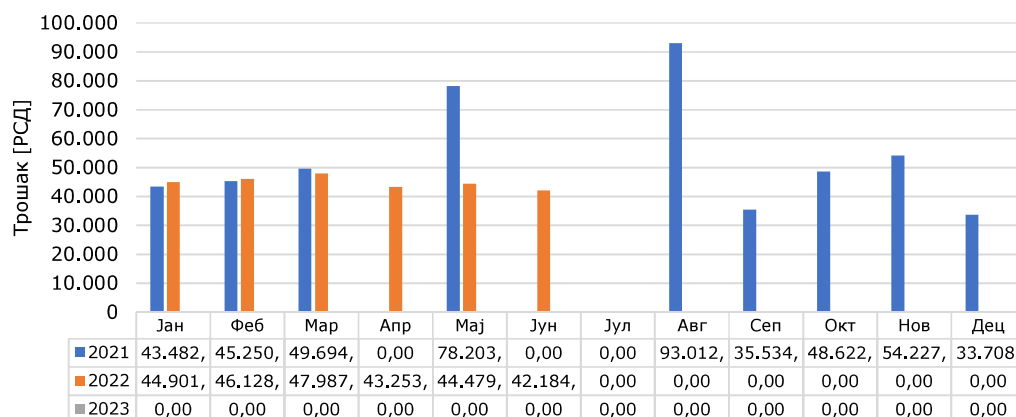
Слика 0.2 – Месечни подаци за трошак за топлотну енергију за период 2021-2023. годину

4.2. Снабдевање електричном енергијом

Подаци о потрошњи електричне енергије вртића „Црвенкапа“, добијени из базе ИСЕМ-а, као и из базе података Агенције за енергетику града Новог Сада, обједињени су за период од 2021. до 2023. године. Подаци о потрошњи и трошковима приказани су на дијаграмима са табелама (Слика 0.3 и Слика 0.4). Са дијаграма је евидентан неправилан месечни период очитавања потроше електричне енергије који даље проузрокује већа одступања у месечној потрошњи.



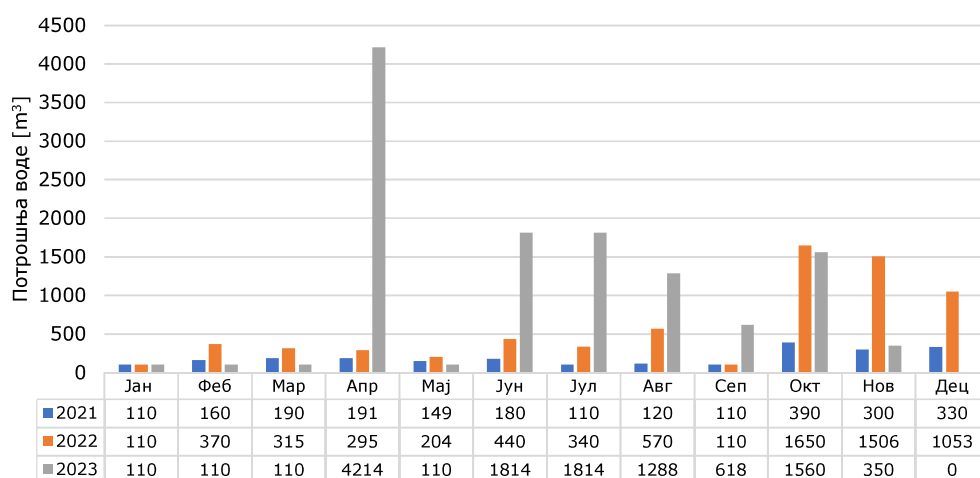
Слика 0.3 – Месечни подаци за потрошњу електричну енергију за период 2021-2023. годину



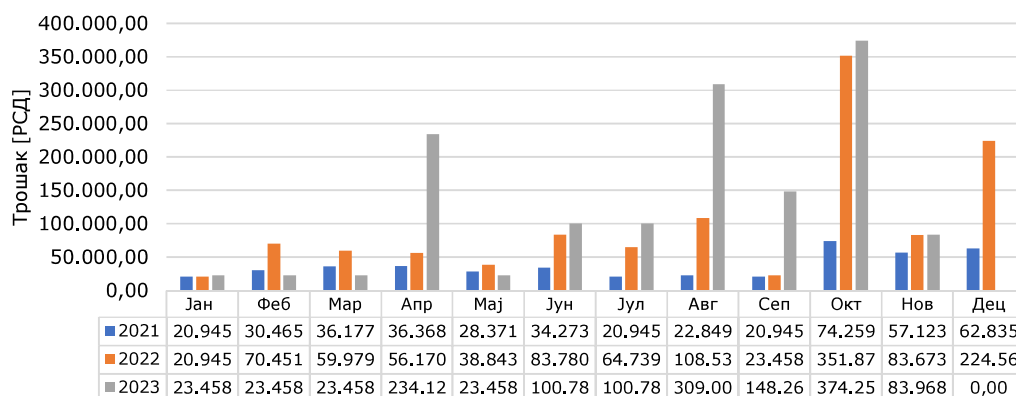
Слика 0.4 – Месечни подаци за трошак за електричну енергију за период 2021-2023. годину

4.3. Снабдевање водом

Подаци о потрошњи воде вртића „Црвенкапа“, добијени из базе ИСЕМ-а, као и из базе података Агенције за енергетику града Новог Сада, обједињени су за период од 2021. до 2023. године су приказани на дијаграмима са табелама (Слика 0.5 и Слика 0.6). Са дијаграма је евидентан неправилан месечни период читавања потрошње воде који даље проузрокује већа одступања у месечној потрошњи



Слика 0.5 – Месечни подаци за потрошњу воду за период 2021-2023. годину



Слика 0.6 – Месечни подаци за трошак за воду за период 2021-2023. годину

5. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА – ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ

Енергетски биланс зграде сумира улазни енергију за енергетске потребе објекта као и добитке топлоте:

1. Примарну енергију горива односно испоручену топлотну енергију која се користи за грејање простора (евентуално и припрему потрошне топле воде),
2. Електричну енергију за осветлу, погон електричних уређаја (као што су расхладни уређаји, пумпе у системима грејања, вентилације и климатизације, електричну енергију за осветлу) и остале уређаје (школска и канцеларијска опрема, кухињски апарати итд.),
3. Унутрашњи топлотни добици, и
4. Топлотни добици од сунца.

Ова улазна енергија покрива следеће врсте губитака (који представљају другу страну једнакости енергетског биланса објекта):

1. Трансмисиони губици,
2. Вентилациони губици и
3. Губици у систему грејања.

5.1. Топлотни губици објекта

Топлотни губици објекта су одређени према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011). Правилник прописује енергетска својства и начин израчунавања топлотних својстава објекта високоградње, као и енергетски захтеви за нове и постојеће објекте.

5.2. Потребна количина енергије за грејање објекта на годишњем нивоу

Прорачун потребне количине енергије за грејање објекта на годишњем нивоу извршен је складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011).

Укупна потребна годишња енергија за грејање износи $Q_{H,nd,interm,an} = 337.043 \text{ kWh/god}$, односно $Q_{H,an} = 220,9 \text{ kWh/m}^2\text{god}$. С обзиром да предметни објекат спада у постојеће нестамбене објекте намењене образовању и култури, ова потрошња сврстава објекат у енергетски разред Г.

5.3. Финална енергија

Укупна годишња потрошња финалне енергије за грејање објекта износи $Q_{H,fin} = 394.340 \text{ kWh/god}$ (израчунато у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда).

5.4. Примарна енергија

Укупна годишња примарна енергија која се користи за грејање износи $Q_{H,prim} = 394.340 \text{ kWh/god}$. Годишња примарна енергија рачуна се као производ финалне енергије за грејање објекта и фактора конверзије који зависи од извора енергије. За систем грејања на природни гас фактор конверзије износи 1, а према Правилник о факторима конверзије финалне енергије у примарну и факторима емисије угљен диоксида ("Службени гласник РС", бр. 111 од 25. новембра 2021, 6 од 27. јануара 2023.).

5.5. Емисија CO₂

Укупна годишња вредност емисије CO₂ за грејање објекта износи $70.981 \text{ kg}_{CO_2}/\text{god}$.

Годишња вредност емисије CO₂ рачуна се као производ примарне енергије за грејање и јединичне емисије CO₂ која зависи од типа горива или енергије. За систем грејања на природни гас она износи $0,18 \text{ kg}_{CO_2}/\text{kWh}$, а према Правилник о факторима конверзије финалне енергије у примарну и факторима емисије угљен диоксида ("Службени гласник РС", бр. 111 од 25. новембра 2021, 6 од 27. јануара 2023.).

Табела 0.1 приказује потребне количине енергије и емисије угљен-диоксида система грејања на годишњем нивоу.

Табела 0.1- Приказ укупне потребне количине енергије и емисија CO₂ за систем грејања

Потребна енергија за грејање	337.043	kWh/god
Губици система	57.297	kWh/god
Финална енергија	394.340	kWh/god
Примарна енергија	394.340	kWh/god
Емисија CO ₂	70.981	kg _{CO2} /god

6. ПРЕДЛОГ МЕРА ПОБОЉШАЊА ЕНЕРГЕТСКИХ СВОЈСТАВА ЗГРАДЕ

6.1. Мере на омотачу

1. Међуспратна конструкција (таваница) је израђена као ТМ таваница без слоја термоизолације. Укупна површина међуспратне конструкције износи 1.300 m^2 . Како таваница није термоизолирана, а у циљу смањивања топлотних губитака, предлаже се њена изолација каменом вуном дебљине минимум 20 см и при томе се очекује смањење коефицијента пролаза топлоте.
2. Кров на објекту је плитки дрвени, са покривачем од салонита. У делу централног хола израђен је непроходни и термички неизолирани раван кров. Укупна површина равног крова коју је потребно енергетски санирати је 180 m^2 . Предлаже се изолација равног крова каменом вуном дебљине 10 см уз неопходно постављање водо-непропусног и паро-

непропусног слоја. Применом претходно поменуте мере очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте. Како је кровни покривач, на косом крову објекта, израђен од салонит плоча предвиђа се његова замена покривачем израђеним од трапезастог лима. Укупна површина косог крова коју је потребно заменити је 1.000 m^2 . Замена кровног покривача не представља меру енергетске ефикасности, али је његова замена неопходна како би објекат био у потпуности био безбедан по питању здравља његових корисника.

3. На објекту је уграђена дрвена спољашња столарија која је се налази у веома лошем стању. Прозори су дотрајали, нарушена је њихова заптивеност, а завршни слој боје је у великој мери ољуштен. Укупна површина спољашњих прозора је 320 m^2 . ПВЦ столарија уграђена је само на улазним деловима објекта са ветробранима. С тога се предлаже замена спољних прозора и врата са новим, ПВЦ вишекоморним са нискоемисионим трослојним стакло пакетом са аргоном $4+14\text{Argon}+4\text{FLOAT}+14\text{Argon}+4\text{Low-E}$ прозорима и вратима. Применом претходно поменуте енергетски ефикасне столарије очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте.

6.2. Мере у систему грејања

1. Регулација температуре у систему грејања је неадекватна и није усклађена са потребама. Предлаже се уградња термостатских вентила на радијаторима. Укупан број инсталираних грејних тела у објекту је 114, с тога се предлаже уградња 114 термостатска радијаторска вентила. Потребно је уградити модел који је додатно ојачан и обезбеђен од непрописног употребљавања или крађе (неовлашћеног скидања главе са вентила) са уграђеним сензором, заштитом од смрзавања, уз опсег подешавања температура од 5 или 8 до 26°C , и уз могућност ограничења и блокирања задате вредности температуре. Радијаторски вентили и термостатске главе морају бити произведени у складу са СРПС ЕН 215. Укључити осигурач предрегулације, осигурач против крађе и граничник.

7. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА – НАКОН ПРИМЕНЕ МЕРА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ

7.1. Топлотни губици објекта

Топлотни губици објекта су одређени према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011). Правилник прописује енергетска својства и начин израчунавања топлотних својстава објекта високоградње, као и енергетски захтеви за нове и постојеће објекте.

7.2. Потребна количина енергије за грејање објекта на годишњем нивоу

Прорачун потребне количине енергије за грејање објекта на годишњем нивоу извршен је складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011).

Укупна потребна годишња енергија за грејање износи $Q_{H,nd,interm,an} = 196.087 \text{ kWh/god}$, односно $Q_{H,an} = 128,5 \text{ kWh/m}^2\text{god}$. С обзиром да предметни објекат спада у постојеће нестамбене објекте намењене образовању и култури, ова потрошња сврстава објекат у енергетски разред Е.

7.3. Финална енергија

Укупна годишња потрошња финалне енергије за грејање објекта износи $Q_{H,fin} = 223.539 \text{ kWh/god}$ (израчунато у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда).

7.4. Примарна енергија

Укупна годишња примарна енергија која се користи за грејање износи $Q_{H,prim} = 223.539 \text{ kWh/god}$. Годишња примарна енергија рачуна се као производ финалне енергије за грејање објекта и фактора конверзије који зависи од извора енергије. За систем грејања на природни гас фактор конверзије износи 1, а према Правилник о факторима конверзије финалне енергије у примарну и факторима емисије угљен диоксида ("Службени гласник РС", бр. 111 од 25. новембра 2021, 6 од 27. јануара 2023.).

7.5. Емисија CO₂

Укупна годишња вредност емисије CO₂ за грејање објекта износи 40.237 kg_{CO2}/god.

Годишња вредност емисије CO₂ рачуна се као производ примарне енергије за грејање и јединичне емисије CO₂ која зависи од типа горива или енергије. За систем грејања на природни гас она износи 0,18 kg_{CO2}/kWh, а према Правилник о факторима конверзије финалне енергије у примарну и факторима емисије угљен диоксида ("Службени гласник РС", бр. 111 од 25. новембра 2021, 6 од 27. јануара 2023.).

Табела 0.1 приказује потребне количине енергије и емисије угљен-диоксида система грејања на годишњем нивоу.

Табела 0.1- Приказ укупне потребне количине енергије и емисија CO₂ за систем грејања

Потребна енергија за грејање	196.087	kWh/god
Губици система	27.452	kWh/god
Финална енергија	223.539	kWh/god
Примарна енергија	223.539	kWh/god
Емисија CO ₂	40.237	kg _{CO2} /god

7.6. Кумулативни резултати санације објекта

Применом мера енергетске ефикасности на објекту, остварена је уштеда од 140.956 kWh/год у енергији потребној за грејање. Са 337.043 kWh/god, потрошња је редукована на 196.087 kWh/god. Специфична годишња енергија за грејање је редукована са 220,9 kWh/m²god на 128,5 kWh/m²god, чиме је објекат прешао из Г у Е енергетски разред при чему је остварена уштеда у примарној енергији од 14,7 тое и уштеда у емисији од 30,7 t_{CO2}/god.

Табела 0.2 детаљно приказује ефекте мера енергетске санације објекта на потрошњу енергије и емисије CO₂.

Табела 0.2- Приказ ефеката мера енергетске санације објекта на потрошњу енергије и емисије CO₂

			Пре примене мера	После примене мера	Уштеда
Енергетска санација термичког омотача и система за грејање	Потребна енергија	kWh/god	337.043	196.087	140.956
	Финална енергија	kWh/god	394.340	223.539	170.801
	Примарна енергија	kWh/god	394.340	223.539	170.801
	Емисија CO ₂	kg _{CO2} /god	70.981	40.237	30.744

8. ИНВЕСТИЦИЈА

I ПРИПРЕМНИ И ЗАВРШНИ РАДОВИ			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Израда и постављање табле обавештења да се изводе грађевински радови, са основним подацима о објекту, извођачу, инвеститору и пројектанту. Табла је димензија 200x300 цм. Обрачун по комплекту.	комплет	1
2	Монтажа и демонтажа заштитне оgrade, сегменти од жичаног плетива или пуне испуне од лима. На сваких 2 m поставити стопе или стубови за фиксирање сегмента оgrade које се међусобно повезују одговарајућим спојницама. Поставити капије за пролаз и на ограду поставити табле са упозорењем за пролазнике. Ограда се користи за све време трајања радова. Обрачун по комплекту горе наведених радова за део објекта обухваћеног датом фазом.	комплет	1
3	Монтажа и демонтажа скеле на делу фасаде обухваћеном датом фазом. Скела ће бити монтирана за све време трајања радова на датој фази. Скела мора бити стабилна, анкерована за објекат и прописно уземљена. Обрачун по комплекту монтиране скеле на делу фасаде обухваћеној датом фазом.	комплет	1
4	Чишћење таванског простора пре постављања термоизолације. Позиција обухвата комплетно чишћење и одвожење на депонију затеченог отпада. Обрачун по комплекту.	комплет	1

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

II РАДОВИ ДЕМОНТАЖЕ, РУШЕЊА И ПОНОВНЕ МОНТАЖЕ			
Напомена: Све позиције рушења обухватају и изношење и одвоз шута на градску депонију. У цену улази померање и заштита намештаја за потребе извођења радова, заштита ентеријерских елемената (подова), стално чишћење у циљу омогућавања рада запосленима ван зоне рада.			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Демонтажа свих фасадних браварских и дрвених прозора, портала, преграда и врата, заједно са пратећим лајснама, праговима, клупицама, подштоком, засторима и сл. Демонтиране отворе склопити и ставити на располагање инвеститору. Обрачун по комплекту демонтиране фасадне столарије.	комплет	1
2	Пажљива демонтажа свих елемената-уређаја (нпр: надзорних камера, звучника, расвете, каблова и слично) који могу да сметају приликом извођења радова на изради фасаде и њихова поновна монтажа по завршетку фасадерских радова. Пре радова на демонтажи сачинити записник са представницима корисника објекта о исправности демонтираних елемената-уређаја. Радове обављати под вођством стручног лица, водити рачуна да се не оштете постојећи прикључци, излази се обележавају и заштићују и припремају за поновну монтажу имајући у виду да ће се додати фасадна облога мин+10 см. Ценом обухватити потребне продужетке конзолних носача, ел. каблова, цеви, и другог прикључног материјала. Обрачун по комплекту демонтираних елемената-уређаја.	комплет	1
3	Пажљива демонтажа спољашњих јединица клима уређаја, са фасаде објекта и њихова поновна монтажа по завршетку фасадерских радова. Постојеће јединице клима уређаја, пре извођења радова демонтирати са фасаде објекта. Пре радова на демонтажи сачинити записник са представницима корисника објекта о исправности клима уређаја. Радове обављати под вођством стручног лица, водити рачуна да се не оштете постојећи прикључци, излази се обележавају и заштићују и припремају за поновну монтажу имајући у виду да ће се додати фасадна облога мин+10см. Клима уређај одмакнути мин. 10 см од завршног слоја фасаде. Ценом обухватити потребне продужетке конзолних носача, ел. каблова, цеви, фреон и сл.	комплет	1
4	Пажљива демонтажа грађевинске лимарије (олучне вертикале и хоризонтале са држачима) ради могућности поновне монтаже истих. Грађевинску лимарију у добром стању сложити ради поновног враћања, а остатак који неће моћи да се поново искористи депоновати на привремену депонију на градилишту. Обрачун по комплекту демонтиране лимарије.	комплет	1

II РАДОВИ ДЕМОНТАЖЕ, РУШЕЊА И ПОНОВНЕ МОНТАЖЕ			
Напомена: Све позиције рушења обухватају и изношење и одвоз шута на градску депонију. У цену улази померање и заштита намештаја за потребе извођења радова, заштита ентеријерских елемената (подова), стално чишћење у циљу омогућавања рада запосленима ван зоне рада.			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
5	Пажљива демонтажа и поновна монтажа инсталација које су вођене по фасади (гас, расвета, челичне цеви за грејање, громобрани и сл.). Демонтиране инсталације које су у добром стању одложити на градилишту ради поновне уградње, а остатак који неће моћи да се поново искористи депоновати на привремену депонију на градилишту. Ценом обухватити потребне додатне количине цеви, цевних прикључака и фазонских комада.		
	Обрачун по комплету.		
	расвета	комплет	1
	громобран	комплет	1
6	Демонтажа и поновна монтажа постојећих заштитних решетки прозора у приземљу. Решетке одложити, чувати и заштити од атмосферских утицаја на складишту у кругу градилишта. Након завршетка радова на постављању термоизолације, решетке репарирати, прекројити (прилагодити новим димензијама отвора) и поново монтирати. Обрачун по комплету.	комплет	1
7	Поправка оштећених делова фасадних зидова који се неће термо изоловати и довођење у конструктивно исправно стање. Обрачун по комплету.	комплет	1

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

III ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Набавка, испорука и постављање термоизолације међуспратне конструкције ка негрејаном тавану, лаганим филцом од минералне стаклене вуне у ролни, дебљине 20cm, са коефицијентом топлотне проводљивости $\lambda_D \leq 0,039 \text{ W/mK}$. Минералну вуну поставити као термоизолацију на таваницу објекта. Термоизолацију поставити по упутству произвођача. У цену је укључено и постављање парне бране испод термоизолације и паропропусне водонепропусне фолије преко топлотне изолације. У цену позиције улази финално чишћење свих хоризонталних површина како би се добила равна и чиста подлога пре израде термичке изолације. Сав шут и отпадни материјал прикупити, утоварити и одвести на депонију. Обрачун по комплету постављене термоизолације међуспратне конструкције ка негрејаном тавану.	комплет	1
2	Импрегнација и изравнавање фасадних зидова грађевинским лепком на бази полимер цемента (квалитет Исомат АК-Т65 или одговарајуће), пре уградње термоизолације. Обрачун по комплету	комплет	1
3	Поновно наношење продужног малтера, на местима где је оштећен и уклоњен. Пре малтерисања потребно је да се површине очисте и испрскају цементним млеком. Обрачун по комплету.	комплет	1
4	Набавка материјала, испорука и израда завршног слоја фасаде на површинама које се не облажу термоизолацијом (сокла). Припремљене зидове прајмерисати, након сушења подлоге нанети завршни декоративни малтер у боји по узору на постојећу, ојачан специјалним влакнима, и тониран органским или синтетичким колорантима, у дебљини 1,5 mm (заглеђена). Обрачун по комплету израђеног завршног слоја фасаде за део фасаде обухваћене датом фазом.	комплет	1
5	Набавка материјала, испорука и постављање термоизолације од камене вуне на стрехи. Поставити термоизолацију од камене вуне дебљине $d=5\text{cm}$ са коефицијентом топлотне проводљивости $\lambda_D \leq 0,035 \text{ W/mK}$. Позиција обухвата лепљење термоизолације, наношење лепка и мрежице и облагање камене вуне завршним слојем фасаде. Обрачун по комплету горе наведених радова за део фасаде обухваћене датом фазом.	комплет	1

III ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
6	Набавка и постављање парне бране испод камено вуне са преклопом од 15cm. Подлогу је потребно претходно очистити. Спојеви се лепе са универзалном лепљивом траком, одговарајућег квалитета. Отпорност на пожар 1 час. Доставити Исправу о усаглашености у складу са СРПС ЕН 1365-2:2015. Обрачун по комплекту.	комплет	1
7	Набавка и постављање двослојне минералне вуне преко равнoг крова објекта, за термо изолацију (класа квалитета Дуроцк Аустрија 038, Роцквоол или одговарајуће) дебљине 10 cm, минималне густине 210 кг/м3 горњи слој и 140кг/м3 доњи слој. Отпорност на пожар 1 час. Доставити Исправу о усаглашености у складу са СРПС ЕН 1365-2:2015. Обрачун по комплекту.	комплет	1
8	Набавка и постављање ПВЦ, хидроизолационе, УВ отпорне, водонепропусне мембране за хидроизолацију непроходних равних кровова, (квалитета Сикаплан 15 Г или одговарајуће) дебљине 1,5mm. Мембрана је слободно положена и механички причвршћена, армирана полиестерским филцом на бази висококвалитетног поливинил хлорида (ПВЦ) у складу са ЕН 13956. Горња страна мембране је светло сиве боје, док је доња страна тамно сива. Материјал карактерише висок степен паропропусности, изузетна отпорност на временске услове, старење, падавине, варнице, ватру и топлотно зрачење и механичка оштећења. Отпорност на пожар 1 час. Доставити Исправу о усаглашености у складу са СРПС ЕН 1365-2:2015. Обрачун по комплекту.	комплет	1

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

IV ЗАМЕНА ФАСАДНЕ СТОЛАРИЈЕ И БРАВАРИЈЕ			
Напомена: Сва нова стакла (унутрашња и спољашња) треба да буду од ламинираног стакла или triplex стакла, како би се избегле повреде у случају лома. Посебни захтеви у вези са типом оквира и механизмима за ограничавање потпуног отварања могу се применити. Извођач радова треба да узме у обзир да се на сву спољашњу столарију, која је доступна корисницима, примењују посебни захтеви у вези са механизмима оквира за ограничавање потпуног отварања.			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Набавка, израда и уградња фасадне ПВЦ столарије према пројекту архитектуре и шемама столарије. ПВЦ столарију израдити од ојачаних вишекоморних ПВЦ профила, три дихтунга ($U_f \leq 1.3 \text{ W/m}^2\text{K}$) и трослојног нискоемисионог стакла неутрал +14Argon+4FLOAT+14Argon+4Low-E са нискоемисионим премазом на унутрашњем застакљењу, међупростор испуњеног гасом ($U_g \leq 0.9 \text{ W/m}^2\text{K}$), а све према шемама столарије. Пре почетка радова извођач мора да провери димензије отвора. При уградњи окапнице водити рачуна да се не покрију отвори за одвод влаге од кондеза из ПВЦ профила. Шпалетне се обрађују и споља и унутра, постављају се спољашње опшивке - клупице од пластифицираног или поцинкованог лима и пластичне ПВЦ клупице са унутрашње стране прозора. Обрачун по комплекту уграђене фасадне ПВЦ столарије	комплет	1

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

V ИНСТАЛАЦИЈА ТЕРМОСТАТСКИХ ВЕНТИЛА			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Празњење инсталације пре почетка радова. Обрачун по комплекту.	комплет	1
2	Демонтажа постојећих радијаторских вентила и навијака, као и холендерских веза на постојећим грејним телима. Обрачун по комплекту.	комплет	1
3	Набавка и монтажа термостатских радијаторских вентила са предрегулацијом са термо главом у антивандал изведби. У цену урачунати радијаторске термостатске сетове и потребне навијке. Позиција обухвата комплетан рад и потребну арматуру. Обрачун по комплекту.	комплет	1

V ИНСТАЛАЦИЈА ТЕРМОСТАТСКИХ ВЕНТИЛА			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
4	Претподешавање термостатских радијаторских вентила. Обрачун по комплекту.	комплет	1
5	Прилагођавање цевног прикључка по потреби. Набавка и монтажа црних челичних бешавних цеви за преправке на цевној мрежи. Обрачун по комплекту.	комплет	1
6	По потреби демонтажа постојећих, набавка и монтажа нових редукција, дихтунга, нипли за ливене радијаторе и др. елемената. Обрачун по комплекту.	комплет	1
7	Хладна проба инсталације воденим притиском (пробни притисак да буде 2 бар већи од радног притиска у инсталацији) у трајању од два сата, са издавањем извештаја о испитивању који потписују одговорни извођач радова и стручни надзор. Обрачун по комплекту.	комплет	1
8	Испирање инсталације након завршених радова. Обрачун по комплекту.	комплет	1
9	Пуњење инсталације хемијски омекшаном водом. Обрачун по комплекту.	комплет	1
10	Топла проба инсталације са регулацијом цевне мреже и грејних тела. Обрачун по комплекту.	комплет	1
11	Припремно завршни радови са примопредајом инсталације. Обрачун по комплекту.	комплет	1
12	Чишћење челичном четком и двоструко минимизирање дела реконструисане цевне мреже. Обрачун по комплекту.	комплет	1
13	Бојење преправљених веза у постојећу боју цевне мреже и радијатора. Обрачун по комплекту.	комплет	1
14	Демонтажа радијатора због потреба извођења других радова (молерај или слично) са монтажом на исто место. Обрачун по комплекту.	комплет	1
15	Замена постојећих држача / конзола и одстојника радијатора уз грађевинско враћање околне површине у пређашње стање. Обрачун по комплекту.	комплет	1
16	Фарбање ливених радијатора бојом постојаном на радној температури инсталације. Претходно чишћење челичном четком нечистоћа и рђе. Обрачун по комплекту.	комплет	1
17	Демонтажа ливених радијатора, изношење из објекта, пескарење, фарбање бојом постојаном на радној температури инсталације и поновна монтажа радијатора на исто место. Обрачун по комплекту.	комплет	1

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

VI САНАЦИЈА КРОВА			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Скидање кровног покривача од салонит плоча, заједно са носећим летвама. Скинутаи цреп и летве на безбедан начин. Шут прикупити, изнети, утоварити на камион и одвести на градску депонију. Обрачун по комплекту.	комплет	1
2	Израда и постављање подконструкције и дашчаног опшава стрехе. Обрађене, фалцоване даске - бродски под дебљине 22-24 mm од суве, праве и квалитетне јелове даске, оптималне дужине поставити и заковати, заштити заштитним премазом и завршно бојити у два премаза лаком за дрво у боји по избору инвеститора. Подконструкцију изградити од јелових летави и дасака дебљине 24 mm. Обрачун по комплекту постављене површине (обухвата доњу и чеону страну стрехе)	комплет	1
3	Замена оштећених елемената кровне конструкције идентичним од просушеног дрвета II класе на потребним местима. Обрачун по комплекту дрвене грађе.	комплет	1

VI САНАЦИЈА КРОВА			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
4	Нивелисање рогова пре летвисања, даскама d=24mm, обострано по рогу. Обрачун по комплекту.	комплет	1
5	Летвисање крова низ кров преко рогова летвама 50/50 mm и летвисање за монтажу кровног покривача летвама 30/50 mm. Летвисање извести сувим, правим и квалитетним јеловим летвама, оптималне дужине. Растојање летава по упутству произвођача кровног покривача. Обрачун по комплекту.	комплет	1
6	Покривање крова трапезастим лимом са везивањем по упутству произвођача црепа, цена садржи и покривање слемена (аппрох. 72 m). Обрачун по комплекту.	комплет	1
7	Набавка и постављање, парне бране на раван кров изнад међуспратне конструкције павиљона која се изољује са преклопом од 15cm. Подлогу је потребно претходно очистити. Спојеви се лепе са универзалном лепљивом траком, одговарајућег квалитета. Отпорност на пожар 1 час. Доставити Исправу о усаглашености у складу са СРПС ЕН 1365-2:2015. Обрачун по комплекту. (аппрох. 180 m2)	комплет	1
8	Набавка и постављање ПВЦ, хидроизолационе, УВ отпорне, водонепропусне мембране за хидроизолацију непроходних равних кровова, (квалитета Сикаплан 15 Г или одговарајуће) дебљине 1,5 mm. Мембрана је слободно положена и механички причвршћена, армирана полиестерским филцом на бази висококвалитетног поливинил хлорида (ПВЦ) у складу са ЕН 13956. Горња страна мембране је светло сиве боје, док је доња страна тамно сива. Материјал карактерише висок степен паропропусности, изузетна отпорност на временске услове, старење, падавине, варнице, ватру и топлотно зрачење и механичка оштећења. Отпорност на пожар 1 час. Доставити Исправу о усаглашености у складу са СРПС ЕН 1365-2:2015. Обрачун по комплекту.	комплет	1

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

РЕКАПИТУЛАЦИЈА		
1.	Грађевински радови	39.164.901,00 динара
2.	Термомашински радови	2.167.581,00 динара
УКУПНО СА ПДВ-ОМ		49.598.979,00 динара

**ПРИЛОГ 2: ИЗВЕШТАЈ ЕНЕРГЕТСКОГ ПРЕГЛЕДА ОБЈЕКТА
ОСНОВНЕ ШКОЛЕ „ДУШАН РАДОВИЋ“**

ЕНЕРГЕТСКИ ПРЕГЛЕД

Извештај

Објект: Основна школа „Душан Радовић“ Нови Сад

Нови Сад 2024.

1. УВОД

1.1. Општи подаци о згради

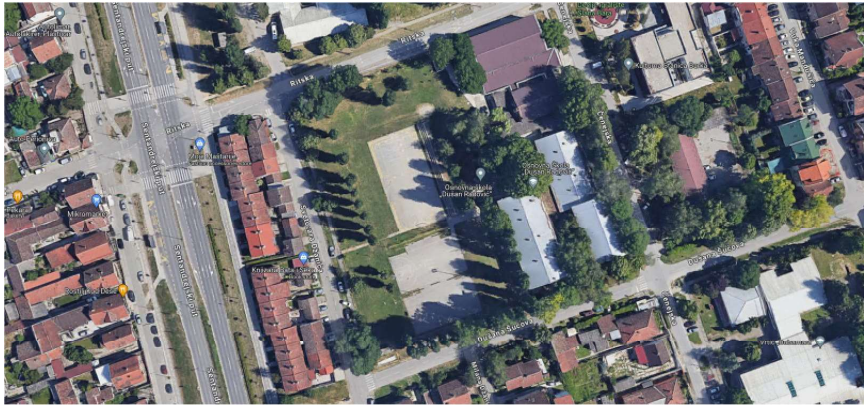
Објекат:	Основна школа „Душан Радовић“
Адреса:	Ченејска 61, Нови Сад
Бр. кат. парцеле:	К.П.1238, К.О. Нови Сад II
Спратност:	П+1
Бруто површина приземља:	2.480 m ²



Слика 0.1 - Основна школа „Душан Радовић“, Нови Сад

1.2. Подаци о локацији

Локација објекта Основна школа „Душан Радовић“, налази се на катастарској парцели бр. 1238, К.О. Нови Сад I, на адреси Ченејска 61 (Слика 0.2 и Слика 0.3). Парцела на којој се налази школско двориште (К.П.1238 и К.П.1237) које окружује објект школе, оивичена је улицама Ритска на северу, Душана Шућова на југу, Светозара Џанића на западу и Ченејском улицом на истоку.



Слика 0.2 - Локација објекта (извор: Google Maps)



Слика 0.3 - Локација катастарске парцеле (извор: ГЕО Србија)

2. Климатски подаци

Објект се налази у Новом Саду, са вишеспратним и приземним објектима у непосредном окружењу. Клима у Новом Саду прелази из умерено континенталне у континенталну, што подразумева смену сва четири годишња доба. Преко јесени и зиме, хладан ветар Кошава дува из правца истока и југо-истока у временским интервалима који трају од 3 до 7 дана.

За потребе прорачуна у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда („Сл. гласник РС”, бр. 61/2011), Нови Сад припада зони А, у оквиру које се налазе места за која спољна пројектна температура у грејном периоду износи до $\theta_{H'e} = -15^{\circ}\text{C}$ (за Нови Сад: $\theta_{H'e} = -14,8^{\circ}\text{C}$), температура спољашњег ваздуха за прорачун кондензације износи $\theta_e = -5^{\circ}\text{C}$, релативна влажност спољашњег ваздуха износи $\phi_e = 90\%$, релативна влажност и температура унутрашњег ваздуха се усваја према пројектним условима (односно намени), или са вредношћу $\phi_i = 55\%$, и где трајање периода кондензације износи 60 дана.

3. ИЗВЕШТАЈ О ОБАВЉЕНОМ ЕНЕРГЕТСКОМ ПРЕГЛЕДУ ОБЈЕКТА

3.1. Технички опис примењених техничких мера и решења

У склопу енергетског прегледа, анализирани су системи који утичу на енергетске потребе објекта и извршена је њихова контрола са циљем прикупљања и обраде података који би утврдили енергетске захтеве објекта и омогућили израду елабората енергетске ефикасности пратећи методологију прорачуна према важећем Правилнику о енергетској ефикасности зграда („Сл. гласник РС”, бр. 61/2011).

Табела 0.1 приказује енергетску класификацију за зграде намењене образовању и култури, према Правилнику о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда („Сл. гласник РС”, бр. 69/2012, 44/2018 - др. Закон и 111/2022).

Табела 0.1- Енергетски разреди за нестамбене зграде и зграде мешовите намене

Зграде намењене образовању и култури		постојеће зграде
Енергетски разред	$Q_{H,nd,rel}$	$Q_{H,nd}$
	[%]	[kWh/(m ² a)]
A+	≤ 15	≤ 12
A	≤ 25	≤ 20
B	≤ 50	≤ 38
C	≤ 100	≤ 75
D	≤ 150	≤ 113
E	≤ 200	≤ 150
F	≤ 250	≤ 188
G	> 250	> 188

3.2. Функционалне и геометријске карактеристике зграде

Објект има сложену структуру, линеарно оријентисану у правцу север-југ, паралелно са Ченејском улицом. Састоји се од четири основне целине: школски блок који укључује улазну зону, учионички блок и кухињу окренуту ка дворишту, све у приземљу, као и учионички блок на спрату (П+1), изграђен 1967. године. Затим, ту је физкултурна сала са техничким блоком (стара котларница и радионица), која је повезана са школским блоком. Друга дограђена учионичка зграда (П+1) наслана се на улазни хол у приземљу и изграђена је 1992. године. На крају, ту је и нова физкултурна сала која има засебан улаз са Ченејске улице, али је такође повезана са школом преко старе физкултурне сале.

Приступ објекту је са источне стране, преко главног улаза и хола. Нова физкултурна сала има свој независни улаз са исте улице, а постоји и приступ деловима објекта из школског дворишта. Из главног хола се пружају ходници који воде ка два учионичка блока (П+1), као и ка старој физкултурној сали. Заједничке просторије школе, као што су кухиња и трпезарија, налазе се у близини главног хола. Објект има укупно 22 учионице, распоређене у два дела. У приземљу се налази 12 учионица, док је на спрату смештено 10 учионица. Санитарни чворови за ученике су организовани унутар учионичких блокова, а зборница је смештена на спрату првог дела.

Кухињски блок, који укључује кухињу, оставу и трпезарију, налази се у приземљу првог дела, заједно са другим помоћним просторијама, као што су остава за одржавање и кухиња за особље. Нова физкултурна сала функционише као самостална целина, са директним приступом школском дворишту и повезана је са остатком школе преко старе физкултурне сале. Уз нову салу налазе се помоћни кабинети, справарница, свлачионице и санитарни чворови. Између старе и нове физкултурне сале налази се атријум који омогућава природно осветљење старе сале и ходника нове сале.

Позиција објекта на парцели омогућава му добру осунчаност и проветреност. Пространо школско двориште нуди бројне могућности за примену обновљивих извора енергије, а у њему су организовани простори за одмор ученика и спортски терени.

Укупна нето површина објекта која се греје износи 3.362,33 m², док бруто површина објекта износи 4.742 m². Нето запремина грејаног дела објекта је 13.270 m³, а бруто запремина објекта износи 16.985 m³.

Број запослених лица у објекту је 75. У објекту се реализује настава за 730 ученика, у свим нижим и вишим разредима. Настава се одвија у две смене. У објекту се реализује и продужени боравак за децу након завршетка наставе. Објекат се користи 5 дана у недељи, у просеку 14 сати дневно.

Битно је нагласити да је сагледавањем јавно доступних информација путем портала ГЕОСрбија и еКатастра, примећено да надограђено крило објекта из 1992. године нема решене правно-имовинске послове - није легализован и нема употребну дозволу. Стога овај објекат није ушао у обухват енергетске санације.

3.3. Примењени грађевински материјали, елементи и системи

Зграда је изграђена у складу са грађевинским техникама које су биле актуелне у време њене изградње и каснијих доградњи. Конструкција школе је углавном армирано-бетонски скелет са испуном од опеке дебљине 25 cm. Конструктивни распоред објекта је прилагођен његовој организационој шеми. Већина фасадних зидова нема термоизолацију, осим зидова нове физкултурне сале, који су изведени као „сендвич“ зидови са изолационим слојем (Слика 0.1 и Слика 0.2).



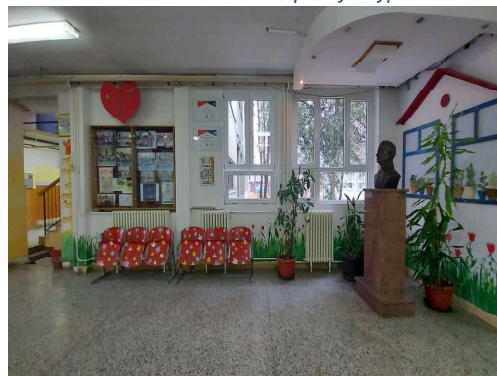
Слика 0.1 – Изглед фасадног зида



Слика 0.2 – Изглед нове физкултурне сале



Слика 0.3 – Изглед спољашње столарије



Слика 0.4 – Изгледа пода на тпу-терацо

Коси двоводни кровови са дрвеном конструкцијом покривају основне целине објекта, а као покривач је коришћен сендвич лим који је 2019-2020. године заменио салонит плоче. Кровови изнад физкултурних сала су покривени трапезним лимом, док су делови који повезују различите целине објекта, односно „топле везе“, покривени равним, непроходним крововима са битуменском хидроизолацијом. Међуспратна конструкција је армирано-бетонска, са испуном од керамичких блокова. Конструктивно гледано, објекат је у добром стању, без видљивих оштећења или пукотина.

Подови су постављени на бетонској плочи која је ливена на шљунковитом слоју, а завршна обрада подова варира у зависности од намене просторија – од ламината и паркета до тераца, ПВЦ-а или керамике (Слика 0.4).

Столарија и браварија на фасади су различитих типова (Слика 0.3). Петокоморни ПВЦ профили су уграђени уместо дрвених прозора са двоструким стаклом у учионицама на спрату првог дела 2011. године, а током 2020. године замењено је 53 прозора. У делу зграде из 1992. године налазе се стари дрвени прозори са двоструким стаклом. Нова физкултурна сала има ПВЦ прозоре и портале, док су на другим местима коришћени алуминијумски профили са армираним стаклом, челични профили са једноструким и двоструким застакљењем, као и дрвени профили са једноструким стаклом. Оригинални прозори имају слабо дихтовање, што доводи до значајних топлотних губитака и отежаног функционисања прозора.

3.4. Уграђени термотехнички системи и системи расвете

Зграда се загрева путем централног система грејања који користи радијаторе од ливеног гвожђа и алуминијумске радијаторе, док је основни енергент гас. У објекту се налази 180 грејних тела различитих снага са ручном регулацијом. Реконструкција котларнице извршена је 2017. године, а нови кондензациони котлоу на природни гас, снаге 5x128 kW, постављен је 2020. године на нову локацију која испуњава важеће законске прописе. Котлоу је смештен између старе и нове физкултурне сале, тачније, између улаза у нову салу и техничког блока старе сале, на западној страни зграде, окренутој према дворишту.

У згради нема редовног праћења и бележења параметара рада система грејања. Рад система се надгледа и подешава ручно, ослањајући се на искуство особља задуженог за котларницу и потребе објекта. Нема инсталираних уређаја који би мерили количину топлоте која се предаје објекту. Иако се унутрашња температура током зимског периода не мери систематски, стара се да простор буде равномерно загрејан, избегавајући прегревање или недовољно загревање.



Слика 0.5 – Изглед грејних тела

Систем грејања је централизован, без могућности локалног подешавања на радијаторима због недостатка опреме која би то омогућила. Радијатори су опремљени класичним вентилом, али немају уграђене термостатске главе за прецизнију регулацију. Цевни систем садржи пролазне вентиле, али без регулационих вентила. Цевоводи су постављени уз плафон или под, зависно од дела зграде.

Нема организованог система за управљање системом грејања, што значи да се не врше редовне контроле и анализе радних параметара, било измерених или регулисаних. Контрола унутрашњих температура и коришћење извора топлоте се врши на основу искуства и по потреби. Одржавање система се спроводи плански или када се укаже потреба, чиме се обезбеђује поуздан рад и функционалност.

Вентилација у целом објекту је природна, док је хлађење локално уз помоћ моносплит клима уређаја. Визуелним прегледом установљено је 6 система расхладне снаге од 12.000 Wtu. Топла вода за санитарне потребе обезбеђује се локално, путем електричних бојлера укупне снаге 6 kW. У објекту је заступљена LED расвета (Слика 0.8).

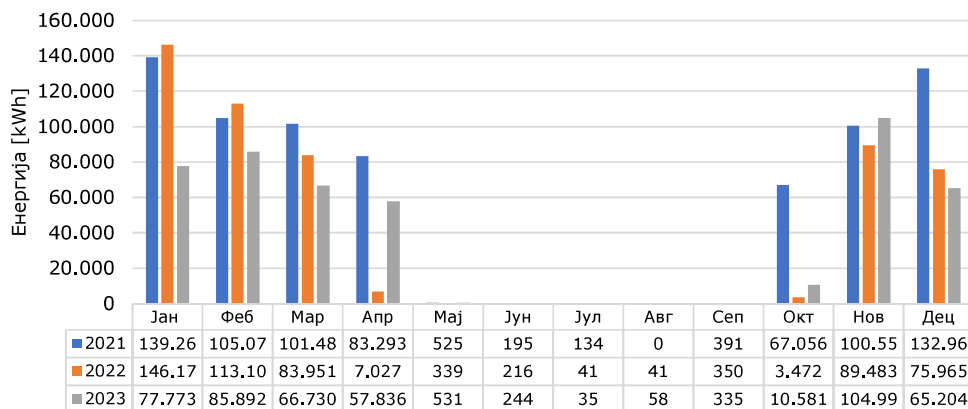


Слика 0.6 – LED расвета унутар објекта

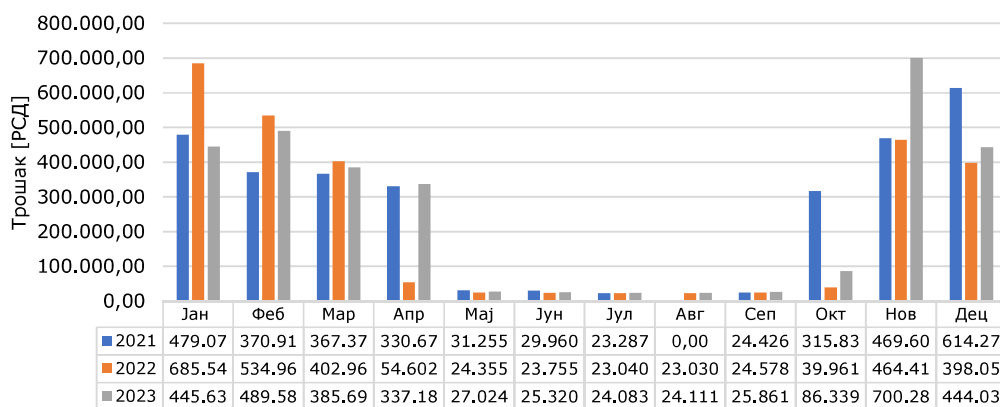
4. ЕНЕРГЕТСКЕ ПОТРЕБЕ ОБЈЕКТА

4.1. Снабдевање топлотном енергијом

Подаци о потрошњи топлотне енергије ОШ „Душан Радовић“, добијени из базе ИСЕМ-а, као и из базе података Агенције за енергетику Града Новог Сада, обједињени су за период од 2021. до 2023. године. Подаци о потрошњи и трошковима приказани су на дијаграмима са табелама (Слика 0.1 и Слика 0.2).



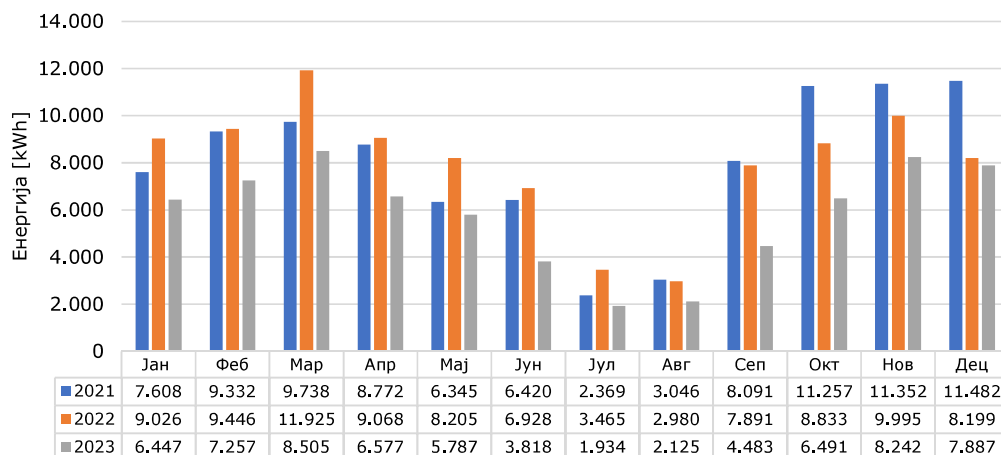
Слика 0.1 – Месечни подаци за потрошњу топлотне енергије за период 2021-2023. годину



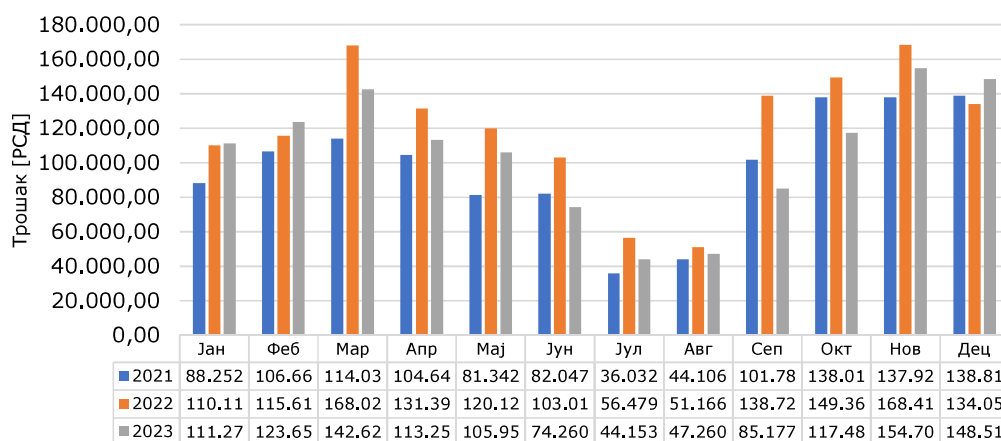
Слика 0.2 – Месечни подаци за трошак за топлотну енергију за период 2021-2023. годину

4.2. Снабдевање електричном енергијом

Подаци о потрошњи електричне енергије ОШ „Душан Радовић“, добијени из базе ИСЕМ-а, као и из базе података Агенције за енергетику града Новог Сада, обједињени су за период од 2021. до 2023. године. Подаци о потрошњи и трошковима приказани су на дијаграмима са табелама (Слика 0.3 и Слика 0.4).



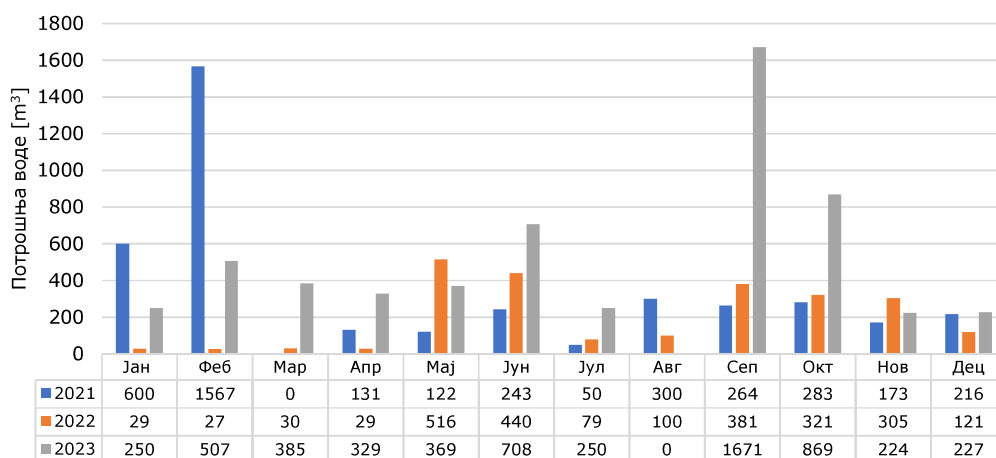
Слика 0.3 – Месечни подаци за потрошњу електричну енергију за период 2021-2023. годину



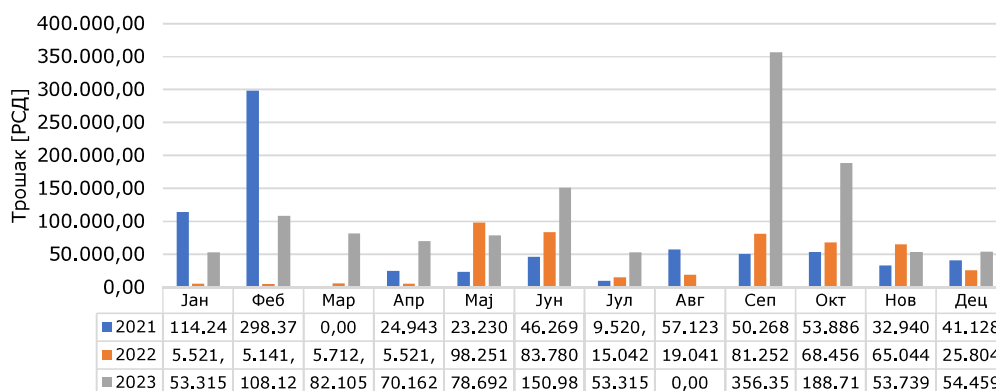
Слика 0.4 – Месечни подаци за трошак за електричну енергију за период 2021-2023. годину

4.3. Снабдевање водом

Подаци о потрошњи воде ОШ „Душан Радовић“, добијени из базе ИСЕМ-а, као и из базе података Агенције за енергетику града Новог Сада, обједињени су за период од 2021. до 2023. године су приказани на дијаграмима са табелама (Слика 0.5 и Слика 0.6). Са дијаграма је евидентан неправилан месечни период очитавања потрошње воде који даље проузрокује већа одступања у месечној потрошњи



Слика 0.5 – Месечни подаци за потрошњу воду за период 2021-2023. годину



Слика 0.6 – Месечни подаци за трошак за воду за период 2021-2023. годину

5. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА – ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ

Енергетски биланс зграде сумира улазни енергију за енергетске потребе објекта као и добитке топлоте:

1. Примарну енергију горива односно испоручену топлотну енергију која се користи за грејање простора (евентуално и припрему потрошне топле воде),
2. Електричну енергију за освету, погон електричних уређаја (као што су расхладни уређаји, пумпе у системима грејања, вентилације и климатизације, електричну енергију за освету) и остале уређаје (школска и канцеларијска опрема, кухињски апарати итд.),
3. Унутрашњи топлотни добици, и
4. Топлотни добици од сунца.

Ова улазна енергија покрива следеће врсте губитака (који представљају другу страну једнакости енергетског биланса објекта):

1. Трансмисиони губици,
2. Вентилациони губици и
3. Губици у систему грејања.

5.1. Топлотни губици објекта

Топлотни губици објекта су одређени према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011). Правилник прописује енергетска својства и начин израчунавања топлотних својстава објекта високоградње, као и енергетски захтеви за нове и постојеће објекте.

5.2. Потребна количина енергије за грејање објекта на годишњем нивоу

Прорачун потребне количине енергије за грејање објекта на годишњем нивоу извршен је складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011).

Укупна потребна годишња енергија за грејање износи $Q_{H,nd,interm,an} = 620.279 \text{ kWh/god}$, односно $Q_{H,an} = 184,5 \text{ kWh/m}^2\text{god}$. С обзиром да предметни објект спада у постојеће нестамбене објекте намењене образовању и култури, ова потрошња сврстава објект у енергетски разред Ф.

5.3. Финална енергија

Укупна годишња потрошња финалне енергије за грејање објекта износи $Q_{H,fin} = 725.726 \text{ kWh/god}$ (израчунато у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда).

5.4. Примарна енергија

Укупна годишња примарна енергија која се користи за грејање износи $Q_{H,prim} = 725.726 \text{ kWh/god}$.

Годишња примарна енергија рачуна се као производ финалне енергије за грејање објекта и фактора конверзије који зависи од извора енергије. За систем грејања на природни гас фактор конверзије износи 1, а према Правилник о факторима конверзије финалне енергије у примарну и факторима емисије угљен диоксида ("Службени гласник РС", бр. 111 од 25. новембра 2021, 6 од 27. јануара 2023.).

5.5. Емисија CO₂

Укупна годишња вредност емисије CO₂ за грејање објекта износи $130.631 \text{ kg}_{CO_2}/\text{god}$.

Годишња вредност емисије CO₂ рачуна се као производ примарне енергије за грејање и јединичне емисије CO₂ која зависи од типа горива или енергије. За систем грејања на природни гас она износи $0,18 \text{ kg}_{CO_2}/\text{kWh}$, а према Правилник о факторима конверзије финалне енергије у примарну и факторима емисије угљен диоксида ("Службени гласник РС", бр. 111 од 25. новембра 2021, 6 од 27. јануара 2023.). Табела 0.1 приказује потребне количине енергије и емисије угљен-диоксида система грејања на годишњем нивоу.

Табела 0.1- Приказ укупне потребне количине енергије и емисија CO₂ за систем грејања

Потребна енергија за грејање	620.279	kWh/god
Губици система	105.447	kWh/god
Финална енергија	725.726	kWh/god
Примарна енергија	725.726	kWh/god
Емисија CO ₂	130.631	kg _{CO2} /god

6. ПРЕДЛОГ МЕРА ПОБОЉШАЊА ЕНЕРГЕТСКИХ СВОЈСТАВА ЗГРАДЕ

6.1. Мере на омотачу

1. Сви спољни зидови, осим зида нове фискултурне сале, немају термоизолациони слој. Зидови нове фискултурне сале изграђени су у форми сендвич конструкције. Укупна површина спољних зидова који немају термоизолацију износи 1.600 m^2 . У циљу смањивања топлотних губитака, предлаже се њихова изолација каменом вуном дебљине минимум 10 cm и при томе се очекује смањење коефицијента пролаза топлоте.
2. Предвиђа се замена и енергетска санација косог крова на објекту. Са кровних површина предвиђа се уклањање постојећег кровног покривача, који укључује трапезасти лим и битуменску хидроизолацију. Покривач косих равни крова се замењује термоизолационим панелима са ИПН испуном дебљине 12cm. Укупна површина косог крова који је потребно енергетски санирати износи 310 m^2 . Применом претходно поменуте мере очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте датог склопа термичког омотача.
3. У деловима објекта који повезују различите сегменте, углавном је изведен раван, непроходни кров са битуменском хидроизолацијом без термоизолационог слоја. Укупна површина равног крова коју је потребно енергетски санирати је 350 m^2 . Предлаже се изолација равног крова каменом вуном дебљине 10 cm уз неопходно постављање водо-непропусног и паро-непропусног слоја. Применом претходно поменуте мере очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте датог склопа термичког омотача.

4. На деловима објекта је и даље у употреби дрвена спољашња столарија и браварија која је се налази у веома лошем стању. Прозори и врата су дотрајали, нарушена је њихова заптивеност, а завршни слој боје је у великој мери ољуштен. С тога се предлаже замена спољних прозора са новим, ПВЦ вишекоморним са нискоемисионим трослојним стакло пакетом са аргоном прозорима и вратима израђеним од вишекоморних алуминијумских профила са нискоемисионим трослојним стакло пакетом са аргоном 4+14Argon+4FLOAT+14Argon+ 4Low-E. Укупна површина спољашњих прозора предвиђена за замену је 400 m², а укупна површина спољашњих врата је 30 m². Применом претходно поменути енергетски ефикасне столарије очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте.

6.2. Мере у систему грејања

1. Регулација температуре у систему грејања је неадекватна и није усклађена са потребама. Предлаже се уградња термостатских вентила на радијаторима. Укупан број инсталираних грејних тела у објекту је 180 с тога се предлаже уградња 180 термостатска радијаторска вентила. Потребно је уградити модел који је додатно ојачан и обезбеђен од непрописног употребљавања или крађе (неовлашћеног скидања главе са вентила) са уграђеним сензором, заштитом од смрзавања, уз опсег подешавања температура од 5 или 8 до 26°C, и уз могућност ограничења и блокирања задате вредности температуре. Радијаторски вентили и термостатске главе морају бити произведени у складу са СРПС ЕН 215. Укључити осигурач предрегулације, осигурач против крађе и граничник.

7. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА – НАКОН ПРИМЕНЕ МЕРА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ

7.1. Топлотни губици објекта

Топлотни губици објекта су одређени према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011). Правилник прописује енергетска својства и начин израчунавања топлотних својстава објекта високоградње, као и енергетски захтеви за нове и постојеће објекте.

7.2. Потребна количина енергије за грејање објекта на годишњем нивоу

Прорачун потребне количине енергије за грејање објекта на годишњем нивоу извршен је складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011).

Укупна потребна годишња енергија за грејање износи $Q_{H,nd,interm,an} = 365.642 \text{ kWh/god}$, односно $Q_{H,an} = 108,7 \text{ kWh/m}^2\text{god}$. С обзиром да предметни објекат спада у постојеће нестамбене објекте намењене образовању и култури, ова потрошња сврстава објекат у енергетски разред Д.

7.3. Финална енергија

Укупна годишња потрошња финалне енергије за грејање објекта износи $Q_{H,fin} = 416.832 \text{ kWh/god}$ (израчунато у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда).

7.4. Примарна енергија

Укупна годишња примарна енергија која се користи за грејање износи $Q_{H,prim} = 416.832 \text{ kWh/god}$. Годишња примарна енергија рачуна се као производ финалне енергије за грејање објекта и фактора конверзије који зависи од извора енергије. За систем грејања на природни гас фактор конверзије износи 1, а према Правилник о факторима конверзије финалне енергије у примарну и факторима емисије угљен диоксида ("Службени гласник РС", бр. 111 од 25. новембра 2021, 6 од 27. јануара 2023.).

7.5. Емисија CO₂

Укупна годишња вредност емисије CO₂ за грејање објекта износи 75.030 kgCO₂/god.

Годишња вредност емисије CO₂ рачуна се као производ примарне енергије за грејање и јединичне емисије CO₂ која зависи од типа горива или енергије. За систем грејања на природни гас она износи 0,18 kgCO₂/kWh, а према Правилник о факторима конверзије финалне енергије у примарну и факторима емисије угљен диоксида ("Службени гласник РС", бр. 111 од 25. новембра 2021, 6 од 27. јануара 2023.).

Табела 0.1 приказује потребне количине енергије и емисије угљен-диоксида система грејања на годишњем нивоу.

Табела 0.1- Приказ укупне потребне количине енергије и емисија CO₂ за систем грејања

Потребна енергија за грејање	365.642	kWh/god
Губици система	51.190	kWh/god
Финална енергија	416.832	kWh/god
Примарна енергија	416.832	kWh/god
Емисија CO ₂	75.030	kgCO ₂ /god

7.6. Кумулативни резултати санације објекта

Применом мера енергетске ефикасности на објекту, остварена је уштеда од 254.637 kWh/год у енергији потребној за грејање. Са 620.279 kWh/god, потрошња је редукована на 365.642 kWh/god. Специфична годишња енергија за грејање је редукована са 184,5 kWh/m²god на 108,7 kWh/m²god, чиме је објекат прешао из Ф у Д енергетски разред при чему је остварена уштеда у примарној енергији од 26,6 toe и уштеда у емисији од 55,6 tCO₂/god.

Табела 0.2 детаљно приказује ефекте мера енергетске санације објекта на потрошњу енергије и емисије CO₂.

Табела 0.2- Приказ ефеката мера енергетске санације објекта на потрошњу енергије и емисије CO₂

			Пре примене мера	После примене мера	Уштеда
Енергетска санација термичког омотача и система за грејање	Потребна енергија	kWh/god	620.279	365.642	254.637
	Финална енергија	kWh/god	725.726	416.832	308.894
	Примарна енергија	kWh/god	725.726	416.832	308.894
	Емисија CO ₂	kgCO ₂ /god	130.631	75.030	55.601

8. ИНВЕСТИЦИЈА

I ПРИПРЕМНИ И ЗАВРШНИ РАДОВИ			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Израда и постављање табле обавештења да се изводе грађевински радови, са основним подацима о објекту, извођачу, инвеститору и пројектанту. Табла је димензија 200x300 cm. Обрачун по комплету.	комплет	1
2	Монтажа и демонтажа заштитне оgrade, сегменти од жичаног плетива или пуне испуне од лима. На сваких 2 m поставити стопе или стубови за фиксирање сегмента оgrade које се међусобно повезују одговарајућим спојницама. Поставити капије за пролаз и на ограду поставити табле са упозорењем за пролазнике. Ограда се користи за све време трајања радова. Обрачун по комплекту горе наведених радова за део објекта обухваћеног датом фазом.	комплет	1
3	Монтажа и демонтажа скеле на делу фасаде обухваћеном датом фазом. Скела ће бити монтирана за све време трајања радова на тој фази. Скела мора бити стабилна, анкерована за објект и прописно уземљена. Обрачун по комплекту монтиране скеле на делу фасаде обухваћеној датом фазом.	комплет	1
4	Сечење делова грања или уклањање дрвећа	комплет	1

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

II РАДОВИ ДЕМОНТАЖЕ, РУШЕЊА И ПОНОВНЕ МОНТАЖЕ			
Напомена: Све позиције рушења обухватају и изношење и одвоз шута на градску депонију. У цену улази померање и заштита намештаја за потребе извођења радова, заштита ентеријерских елемената (подова), стално чишћење у циљу омогућавања рада запосленима ван зоне рада.			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Демонтажа свих фасадних браварских и дрвених прозора, портала, преграда и врата, заједно са пратећим лајснама, праговима, клупицама, подштоком, засторима и сл. Демонтиране отворе склопити и ставити на располагање инвеститору. Обрачун по комплекту демонтиране фасадне столарије.	комплет	1
2	Пажљива демонтажа свих елемената-уређаја (нпр: надзорних камера, звучника, расвете, каблова и слично) који могу да сметају приликом извођења радова на изради фасаде и њихова поновна монтажа по завршетку фасадерских радова. Пре радова на демонтажи сачинити записник са представницима корисника објекта о исправности демонтираних елемената-уређаја. Радове обављати под вођством стручног лица, водити рачуна да се не оштете постојећи прикључци, излази се обележавају и заштићују и припремају за поновну монтажу имајући у виду да ће се додати фасадна облога мин+10cm. Ценом обухватити потребне продужетке конзолних носача, ел. каблова, цеви, и другог прикључног материјала. Обрачун по комплекту демонтираних елемената-уређаја.	комплет	1
3	Пажљива демонтажа спољашњих јединица клима уређаја, са фасаде објекта и њихова поновна монтажа по завршетку фасадерских радова. Постојеће јединице клима уређаја, пре извођења радова демонтирати са фасаде објекта. Пре радова на демонтажи сачинити записник са представницима корисника објекта о исправности клима уређаја. Радове обављати под вођством стручног лица, водити рачуна да се не оштете постојећи прикључци, излази се обележавају и заштићују и припремају за поновну монтажу имајући у виду да ће се додати фасадна облога мин+10cm. Клима уређај одмакнути мин. 10 cm од завршног слоја фасаде. Ценом обухватити потребне продужетке конзолних носача, ел. каблова, цеви, фреон и сл. Обрачун по комплекту демонтираних јединица клима уређаја са дела фасаде обухваћене датом фазом.	комплет	1
4	Пажљива демонтажа грађевинске лимарије (оплучне вертикале и хоризонтале са држачима) ради могућности поновне монтаже истих. Грађевинску лимарију у добром стању сложити ради поновног враћања, а остатак који неће моћи да се поново искористи депоновати на привремену градилишну депонију. Обрачун по комплекту демонтиране лимарије.	комплет	1
5	Пажљива демонтажа и поновна монтажа инсталација које су вођене по фасади (гас, расвета, челичне цеви за грејање, громобрани и сл.). Демонтиране инсталације које су у добром стању одложити на градилишту ради поновне уградње, а остатак који неће моћи да се поново искористи депоновати на привремену градилишну депонију. Ценом обухватити потребне додатне количине цеви, цевних прикључака и фазонских комада.		

II РАДОВИ ДЕМОНТАЖЕ, РУШЕЊА И ПОНОВНЕ МОНТАЖЕ			
Напомена: Све позиције рушења обухватају и изношење и одвоз шута на градску депонију. У цену улази померање и заштита намештаја за потребе извођења радова, заштита ентеријерских елемената (подова), стално чишћење у циљу омогућавања рада запосленима ван зоне рада.			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
	Обрачун по комплету:		
	расвета	комплет	1
	громобран	комплет	1
	електро инсталације	комплет	1
	гасне инсталације	комплет	1
6	Демонтажа и поновна монтажа постојећих заштитних решетки прозора у приземљу. Решетке одложити, чувати и заштитити од атмосферских утицаја на складишту у кругу градилишта. Након завршетка радова на постављању термоизолације, решетки репарирати, прекројити (прилагодити новим димензијама отвора) и поново монтирати. Обрачун по комплету.	комплет	1
7	Чишћење слојева старе боје са равних површина фасаде. Пажљиво очистити старе слојеве боје са равних делова фасаде, за уградњу термоизолације. Чишћење извршити механичким путем (челичним четкама). Приликом чишћења водити рачуна да се не оштети подлога. Обрачун по комплету очишћене површине.	комплет	1
8	Обијање продужног малтера са фасадних зидова. Процењена вредност радова је 10% од укупне површине фасаде објекта. Обити малтер и спојнице очистити кламфама до дубине 2 цм. Површине опека очистити челичним четкама и опрати зидове водом. Шут прикупити, изнети и утоварити на камион и одвести на градску депонију. Обрачун по комплету површине фасаде	комплет	1
9	Поправка оштећених делова фасадних зидова који се неће термо изоловати и довођење у конструктивно исправно стање. Обрачун по комплету.	комплет	1
10	Скидање кровног покривача од ТР лима са кровова (обухвата се и скидање облоге са стрехе и забата). Скинути ТР лим на безбедан начин. Демонтирани ТР лим ставити на располагање инвеститору, или утоварити у камион и одвести на депонију коју одреди инвеститор удаљену до 15км. Шут прикупити, изнети, утоварити на камион и одвести на градску депонију. Ценом обухватити и демонтажу свих оштећених делова кровне конструкције. Обрачун по комплету.	комплет	1
11	Демонтажа и поновна монтажа фасадних носача барјака. Носаче одложити, чувати и заштитити од атмосферских утицаја на складишту у кругу градилишта. Након завршетка радова на постављању термоизолације, носаче поновно монтирати. Обрачун по комплету.	комплет	1
12	Демонтажа и поновна монтажа табли са називом установе и бројем улице. Табле одложити, чувати и заштитити од атмосферских утицаја на складишту у кругу градилишта. Након завршетка радова на постављању термоизолације, табле поновно монтирати. Обрачун по комплету.	комплет	1

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

II ТЕСАРСКИ РАДОВИ			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Замена оштећених елемената кровне конструкције идентичнима од просушеног дрвета II класе на потребним местима. Обрачун по комплету дрвене грађе.	комплет	1
2	Нивелисање рогова пре летвисања, даскама d=24mm, обострано по рогу. Обрачун по комплету.	комплет	1
3	Летвисање крова низ кров преко рогова летвама 50/50 mm и летвисање за монтажу кровног покривача летвама 30/50 mm. Летвисање извести сувим, правим и квалитетним јеловим летвама, оптималне дужине. Растојање летава по упутству произвођача кровног покривача. Обрачун по комплету.	комплет	1

4	Замена пропалих делова постојеће кровне конструкције, од суве јелове грађе. Урадити све прописане тесарске везе кровних елемената и ојачања од флах челика, котви, завртњева, кламфи и слично. Демонтиране елементе кровне конструкције утоварити на камион и одвести на депонију удаљену до 15 km. Обрачун по комплекту.	комплет	1
---	---	---------	---

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

III ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Импрегнација и изравнавање фасадних зидова грађевинским лепком на бази полимер цемента (квалитет Исомат АК-Т65 или одговарајуће), пре уградње термоизолације. Обрачун по комплекту.	комплет	1
2	Поновно наношење продужног малтера, на местима где је оштећен и уклоњен. Пре малтерисања потребно је да се површине очисте и испрскају цементним млеком. Обрачун по комплекту.	комплет	1
3	Набавка материјала, испорука и постављање система за термичку изолацију фасаде од камене вуне на зидове са обрадом шпалетни. Израда танкослојног система контактне фасаде са плочама од камене минералне вуне, равномерне густине по целој дебљини плоче и декларисане притисне чврстоће. Набавка, транспорт и постављање тврдих плоча камене вуне дебљине 10 cm на фасадне зидове. Преко камене вуне нанети завршни слој фасаде (дебљина око 1 cm). Пре постављања првог реда плоча, прво поставити алуминијумски перфорирани профил ширине једнаке дебљини камене минералне вуне који се причвршћује типлама на размацама од 30-50 cm. Затим нанети полимер-цементно лепило за камену минералну вуну тракасто по обиму плоче и тачкасто, 3 погаче, по средини плоче. Плоче поставити тесно једну уз другу. Плоче додатно механички причврстити типлама са челичним нерђајућим шрафовима 6-8 ком/м ² (тип и дужину типле одредити у зависности од подлоге - у свему према препорукама произвођача типли). На све углове објекта и око отвора поставити угаоне профиле с интегрисаном мрежицом, а углове отвора на фасади додатно ојачати постављањем дијагоналне арматуре, мрежице од стаклених влакана дим. 20x40 cm. Предвидети и профиле за спој с прозором, окапнице и остале потребне профиле. На плоче од камене минералне вуне нанети 1 слој полимер-цементног лепила у који се утискује арматура, мрежица од стаклених влакана алкално отпорна, са преклопом од мин 10 cm. Након тога се наноси 2. слој љепила као слој за глетовање (дебљине слојева лепила и време сушења према упутству произвођача лепила). Послије сушења лепила, равномерно по целој површини, нанети подлогу за завршни слој. Као завршни слој малтера применити силиконски малтер мин гранулације 2 mm (у свему према упутству произвођача малтера). Тон и боја завршног малтера према захтеву Инвеститора. У површину израде ЕТИЦС система је обрачуната стварна количина фасаде са избијањем свих отвора. Цена обухвата припремне, зидарске, као и накнадне и непредвиђене радове у износу од 5%. Обрачун по комплекту.	комплет	1
4	Набавка материјала, испорука и израда завршног слоја фасаде на површинама које се не облажу термоизолацијом (сокла). Припремљене зидове прајмерисати, након сушења подлоге нанети завршни декоративни малтер у боји по узорку на постојећу, ојачан специјалним влакнима, и тониран органским или синтетичким колорантима, у дебљини 1,5mm (заглеђена). Обрачун по комплекту израђеног завршног слоја фасаде.	комплет	1
5	Набавка материјала, испорука и постављање термоизолације од камене вуне на стрехи Поставити термоизолацију од камене вуне дебљине d=5cm са коефицијентом топлотне проводљивости $\lambda D \leq 0,035 W/mK$. Позиција обухвата лепљење термоизолације, наношење лепка и мрежице и облагање камене вуне завршним слојем фасаде. Обрачун по комплекту горе наведених радова за део фасаде обухваћене датом фазом.	комплет	1
6	Набавка и постављање парне бране испод камено вуне са преклопом од 15cm. Подлогу је потребно претходно очистити. Спојеви се лепе са универзалном лепљивом траком, одговарајућег квалитета. Отпорност на	комплет	1

III ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
	пожар 1 час. Доставити Исправу о усаглашености у складу са СРПС ЕН 1365-2:2015.		
	Обрачун по комплекту.		
7	Набавка и постављање двослојне минералне вуне преко равног крова објекта, за термо изолацију (класа квалитета Durock Аустрија 038, Rockwool или одговарајуће) дебљине 10 cm, минималне густине 210kg/m ³ горњи слој и 140 kg/m ³ доњи слој. Отпорност на пожар 1 час. Доставити Исправу о усаглашености у складу са СРПС ЕН 1365-2:2015.		
	Обрачун по комплекту.	комплет	1
8	Набавка и постављање ПВЦ, хидроизолационе, УВ отпорне, водонепропусне мембране за хидроизолацију непроходних равних кровова, (квалитета Сикаплан 15 Г или одговарајуће) дебљине 1,5 mm. Мембрана је слободно положена и механички причвршћена, армирана полиестерским филцом на бази висококвалитетног поливинил хлорида (ПВЦ) у складу са ЕН 13956. Горња страна мембране је светло сиве боје, док је доња страна тамно сива. Материјал карактерише висок степен паропропусности, изузетна отпорност на временске услове, старење, падавине, варнице, ватру и топлотно зрачење и механичка оштећења. Отпорност на пожар 1 час. Доставити Исправу о усаглашености у складу са СРПС ЕН 1365-2:2015.		
	Обрачун по комплекту.	комплет	1

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

IV ЛИМАРСКИ И КРОВОПОКРИВАЧКИ РАДОВИ			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Набавка, израда и уградња олучних вертикала, олучних хоризонтала, држача и уводних лимова, развијене ширине (РШ) до 50cm, 12x12 cm, дебљине лима 0,55 mm, поцинкованим лимом, Делови олучних цеви морају да улазе један у други минимум 50 mm. Поцинковане обујмице са држачима поставити на размаку од 200 cm. Преко обујмица поставити украсну траку. Цеви морају бити удаљене од зида минимум 20mm.		
	Обрачун по комплекту.	комплет	1
2	Опшивање завршетка фасадних зидова, атика и калкана, који су обложени термоизолацијом, поцинкованим челичним лимом, развијене ширине (РШ) до 50 cm, дебљине 0,55 mm. Окапницу препустити за 3 cm. Опшивање извести по детаљима и упутству пројектанта.		
	Обрачун по комплекту.	комплет	1
3	Набавка, испорука и монтажа готовог кровног термоизолационог панела са ИПН испуном дебљине 120 mm, модел Kingspan KS1000RW или еквивалент. Отпорност на пожар 1 час. Коефицијент проласка топлоте U=0,17 W/m ² K. Обавезна примена свих прописаних упутстава за монтажу од стране произвођача Кингспан, или произвођача са еквивалентним квалитетом. У ставку укључен сав спојни, заптивни и причврсни материјал.		
	Обрачун по комплекту косе покривне површине.	комплет	1

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

V ЗАМЕНА ФАСАДНЕ СТОЛАРИЈЕ И БРАВАРИЈЕ			
Напомена: Сва нова стакла (унутрашња и спољашња) треба да буду од ламинираног стакла или triplex стакла, како би се избегле повреде у случају лома. Посебни захтеви у вези са типом оквира и механизмима за ограничавање потпуног отварања могу се применити. Извођач радова треба да узме у обзир да се на сву спољашњу столарију, која је доступна корисницима, примењују посебни захтеви у вези са механизмима оквира за ограничавање потпуног отварања.			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Набавка, израда и уградња фасадне ПВЦ столарије према пројекту архитектуре и шемама столарије. ПВЦ столарију израдити од ојачаних вишекоморних ПВЦ профила, три дихтунга (Uf≤1.3 W/m ² K) и трослојног нискоемисионог стакла неутрал +14Argon+4FLOAT+14Argon+4Low-E са нискоемисионим премазом на унутрашњем застакљењу, међупростор		
		комплет	1

	испуњеног гасом ($U_g \leq 0.9 \text{ W/m}^2\text{K}$), а све према шемама столарије. Пре почетка радова извођач мора да провери димензије отвора. При уградњи окапнице водити рачуна да се не покрију отвори за одвод влаге од кондеза из ПВЦ профила. Шпалетне се обрађују и споља и унутра, постављају се спољашње опшивке - клупице од пластифицираног или поцинкованог лима и пластичне ПВЦ клупице са унутрашње стране прозора. Обрачун по комплекту уграђене фасадне ПВЦ столарије.		
2	Набавка, израда и уградња алуминијумске фасадне столарије (врата) према архитектонским плановима и дијаграмима столарије. Алуминијумска столарија треба да буде израђена од алуминијумских профила ($U_{fs} \leq 1.6 \text{ W/m}^2\text{K}$) са побољшаним алуминијумским профилем са термичким прекидом и троструким нискоемисионим стаклом неутралног састава 4LOW-E+14Argon+4FLOAT+14Argon+4LOW-E, са нискоемисионим премазом на унутрашњем стаклу, а простор између стакала испуњен аргоном ($U_g \leq 0.9 \text{ W/m}^2\text{K}$), све у складу са дијаграмима столарије. Пре почетка радова, извођач мора да провери димензије отвора. Током уградње капака за одвод, потребно је водити рачуна да се не прекрију отвори за одвод кондензационе влаге из профила. Обрачун по комплекту уграђене фасадне АЛУ столарије.	комплет	1

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

VI ИНСТАЛАЦИЈА ТЕРМОСТАТСКИХ ВЕНТИЛА			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Празњење инсталације пре почетка радова. Обрачун по комплекту.	комплет	1
2	Демонтажа постојећих радијаторских вентила и навијака, као и холендерских веза на постојећим грејним телима. Обрачун по комплекту.	комплет	1
3	Набавка и монтажа термостатских радијаторских вентила са предрегулацијом са термо главом у антивандал изведби. У цену урачунати радијаторске термостатске сетове и потребне навијке. Позиција обухвата комплетан рад и потребну арматуру. Обрачун по комплекту.	комплет	1
4	Претподешавање термостатских радијаторских вентила. Обрачун по комплекту.	комплет	1
5	Прилагођавање цевног прикључка по потреби. Набавка и монтажа црних челичних бешавних цеви за преправке на цевној мрежи. Обрачун по комплекту.	комплет	1
6	По потреби демонтажа постојећих, набавка и монтажа нових редукција, дихтунга, нипли за ливене радијаторе и др. елемената. Обрачун по комплекту.	комплет	1
7	Хладна проба инсталације воденим притиском (пробни притисак да буде 2 бар већи од радног притиска у инсталацији) у трајању од два сата, са издавањем извештаја о испитивању који потписују одговорни извођач радова и стручни надзор. Обрачун по комплекту.	комплет	1
8	Испирање инсталације након завршених радова. Обрачун по комплекту.	комплет	1
9	Пуњење инсталације хемијски омекшаном водом. Обрачун по комплекту.	комплет	1
10	Топла проба инсталације са регулацијом цевне мреже и грејних тела. Обрачун по комплекту.	комплет	1
11	Припремно завршни радови са примопредајом инсталације. Обрачун по комплекту.	комплет	1
12	Чишћење челичном четком и двоструко минимизирање дела реконструисане цевне мреже. Обрачун по комплекту.	комплет	1
13	Бојење преправљених веза у постојећу боју цевне мреже и радијатора. Обрачун по комплекту.	комплет	1
14	Демонтажа радијатора због потреба извођења других радова (молерај или слично) са монтажом на исто место. Обрачун по комплекту.	комплет	1
15	Замена постојећих држача / конзола и одстојника радијатора уз грађевинско враћање околне површине у пређашње стање.	комплет	1

VI ИНСТАЛАЦИЈА ТЕРМОСТАТСКИХ ВЕНТИЛА			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
	Обрачун по комплекту.		
16	Фарбање ливених радијатора бојом постојаном на радној температури инсталације. Претходно чишћење челичном четком нечистоћа и рђе. Обрачун по комплекту.	комплет	1
17	Демонтажа ливених радијатора, изношење из објекта, пескарење, фарбање бојом постојаном на радној температури инсталације и поновна монтажа радијатора на исто место. Обрачун по комплекту.	комплет	1

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

РЕКАПИТУЛАЦИЈА		
1.	Грађевински радови	30.015.555,00 динара
2.	Термомашински радови	3.350.219,00 динара
УКУПНО СА ПДВ-ОМ		40.038.928,00 динара

**ПРИЛОГ 3: ИЗВЕШТАЈ ЕНЕРГЕТСКОГ ПРЕГЛЕДА ОБЈЕКТА
ОСНОВНЕ ШКОЛЕ „ЈОВАН ПОПОВИЋ“-МАЛА ШКОЛА СА ВРТИЋЕМ
„ВЕСЕЛИ ВРТИЋ“**

ЕНЕРГЕТСКИ ПРЕГЛЕД

Извештај

Објекат: Основна школа „Јован Поповић“-мала школа и вртић
„Весели вртић“ Нови Сад

Нови Сад 2024.

1. УВОД

1.1. Општи подаци о згради

Објект:	Основна школа „Јован Поповић“-мала школа и вртић „Весели вртић“
Адреса:	Др Илије Ђуричића 2, Нови Сад
Бр. кат. парцеле:	К.П.3775, К.О. Нови Сад II
Спратност:	П+1
Бруто површина приземља:	2.848 m ²



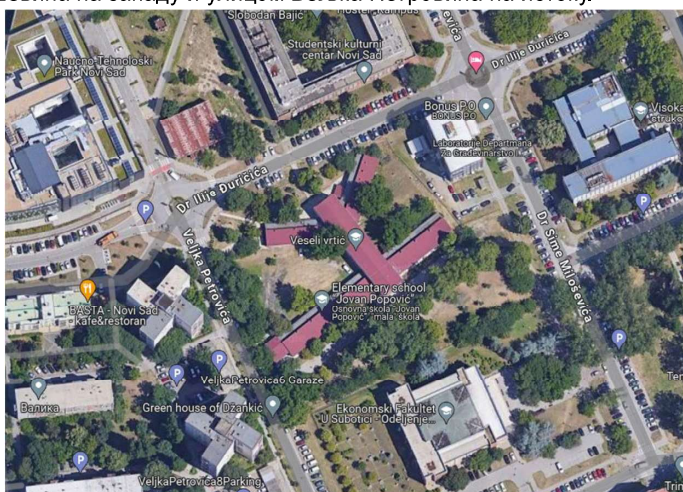
Слика 1.1 - Основна школа „Јован Поповић“-мала школа, Нови Сад



Слика 1.2 - Вртић „Весели вртић“, Нови Сад

1.2. Подаци о локацији

Локација објекта основне школе „Јован Поповић“-мала школа и вртића „Весели вртић“, налази се на катастарској парцели бр. 3775, К.О. Нови Сад II, на адреси Др Илије Ђуричића 2 (Слика 0.2 и Слика 0.3). Парцела на којој се налази објектат школе и вртића, оивичена је улицама Др Илије Ђуричића на северу, парцелом на којој се налази зграда Економског факултета на југу, улицом Др Симе Милошевића на западу и улицом Вељка Петровића на истоку.



Слика 1.3 - Локација објекта (извор: Google Maps)



Слика 1.4 - Локација катастарске парцеле (извор: ГЕО Србија)

2. Климатски подаци

Објект се налази у Новом Саду, са вишеспратним и приземним објектима у непосредном окружењу. Клима у Новом Саду прелази из умерено континенталне у континенталну, што подразумева смену сва четири годишња доба. Преко јесени и зиме, хладан ветар Кошава дува из правца истока и југо-истока у временским интервалима који трају од 3 до 7 дана.

За потребе прорачуна у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда („Сл. гласник РС”, бр. 61/2011), Нови Сад припада зони А, у оквиру које се налазе места за која спољна пројектна температура у грејном периоду износи до $\theta_{H'e} = -15^{\circ}\text{C}$ (за Нови Сад: $\theta_{H'e} = -14,8^{\circ}\text{C}$), температура спољашњег ваздуха за прорачун кондензације износи $\theta_e = -5^{\circ}\text{C}$, релативна влажност спољашњег ваздуха износи $\phi_e = 90\%$, релативна влажност и температура унутрашњег ваздуха се усваја према пројектним условима (односно намени), или са вредношћу $\phi_i = 55\%$, и где трајање периода кондензације износи 60 дана.

3. ИЗВЕШТАЈ О ОБАВЉЕНОМ ЕНЕРГЕТСКОМ ПРЕГЛЕДУ ОБЈЕКТА

3.1 Технички опис примењених техничких мера и решења

У склопу енергетског прегледа, анализирани су системи који утичу на енергетске потребе објекта и извршена је њихова контрола са циљем прикупљања и обраде података који би утврдили енергетске захтеве објекта и омогућили израду елабората енергетске ефикасности пратећи методологију прорачуна према важећем Правилнику о енергетској ефикасности зграда („Сл. гласник РС”, бр. 61/2011).

Табела 0.1 приказује енергетску класификацију за зграде намењене образовању и култури, према Правилнику о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда („Сл. гласник РС”, бр. 69/2012, 44/2018 – др. Закон и 111/2022).

Табела 0.1- Енергетски разреди за нестамбене зграде и зграде мешовите намене

Зграде намењене образовању и култури		постојеће зграде
Енергетски разред	$Q_{H,nd,rel}$	$Q_{H,nd}$
	[%]	[kVWh/(m ² a)]
A+	≤ 15	≤ 12
A	≤ 25	≤ 20
Б	≤ 50	≤ 38
Ц	≤ 100	≤ 75
Д	≤ 150	≤ 113
Е	≤ 200	≤ 150
Ф	≤ 250	≤ 188
Г	> 250	> 188

3.2. Функционалне и геометријске карактеристике зграде

У ОШ „Јован Поповић“ Нови Сад образовно-наставни процес реализује се у две просторно одвојене зграде. Обе зграде су у оквиру вишепородичног насеља Лиман 1 и Лиман 2, на удаљености од око 500 m. Матична школа је у улици Раваничка 2, где се тренутно одвија настава за ученике од 3. до 8. разреда. У другом објекту тзв. "Малој школи" (предметни објекат) у улици др Илије Ђуричића бр. 2 се одвија настава за ученике 1. и 2. разреда, где је обезбеђен и Продужени боравак. Објекту се приступа из дворишта које се налази на кп. бр. 3774/2 КО Нови Сад II, укупне површине 10.382 m². Колски прилаз је обезбеђен из улице Вељка Петровића, а пешачки прилази објекту су из улица Др Илије Ђуричића, Вељка Петровића и Др Симе Милошевића. Објекат је звездастог облика и постављен је на правоугаоној парцели. Састоји се од средишног тракта који се протеже у правцу северозапада и југоистока. На крајевима средишног тракта су по два крила. Објекат је приземне спратности, осим средишног тракта који је спратности П+1. Јужни део зграде, крила правоугано постављена на средишни тракт и један део средишног тракта је функционална целина основне школе, а у северним крилима објекта је

друга функционална целина ПУ „Радосно детињство“ вртић „Весели вртић“. Обе секције, она коју користи вртић и она коју користи школа, чине јединствену грађевинску целину. На оба краја средишног тракта су главни улази, улаз за школу у јужном делу и улаз за предшколску установу у северном делу. У средишном тракту су одвојене ове две функционалне целине зидом и функционишу самостално, а по истом принципу је подељено и двориште. Укупна нето површина објекта која се греје износи 1.749,9 m².

Постојећи објект школе је пројектован 1954. године и изграђен у периоду друге половине прошлог века (шездесете године), према типском пројекту основних школа. Од изградње зграде извршено је више текућих одржавања и адаптација, као што је замена прозора у учионицама у приземљу, кречење, санирање паркета, адаптација санитарних чворова приземља и трпезарије са дистрибутивном кухињом. Реконструисан је прикључак за струју за дистрибутивну кухињу и повећан је капацитет струје на 43.5 kW, и извршено је уземљење. Објект јесте у функционалном стању, енергетски је неефикасан и недовољног капацитета учионица и пратећег простора за данашње потребе школе. Објект садржи комплет инсталације водовода и канализације, инсталације јаке и слабе струје и инсталације грејања. Како је зграда у употреби око 70 година, коришћењем је девастирана, а у функционалној организацији се јавила потреба за додатним простором учионица, као и реконструкција постојећих простора, а све ради обезбеђивања оптималних и адекватних услова за боравак корисника и запослених.

Број запослених лица у објекту је 26. У објекту се реализује настава за 347 ученика у једној смени. Настава се одвија у две смене. У објекту се реализује и продужени боравак за децу након завршетка наставе. Објект се користи 5 дана у недељи, у просеку 14 сати дневно.

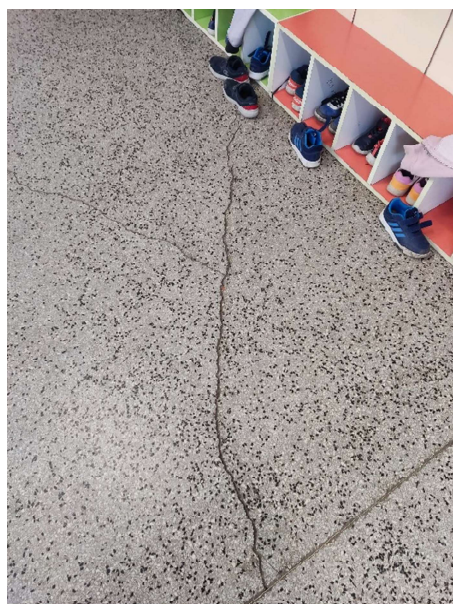
НАПОМЕНА: Школске 2019/20. ОШ „Јован Поповић“ Нови Сад је укључена у пројекат „Обогаћена једносменска организација рада“ (за ученике трећег и четвртог разреда), а у складу са стратегијом развоја образовања за период 2020-2030, са циљем да што више школа пређе на једносменски начин рада. Овим пројектом је предвиђено да се омогући реализација образовно-васпитног процеса за ученике од 1. до 3. разреда у објекту у улици др Илије Ђуричића бр. 2. Тиме ће се реализовати модел Обогаћеног једносменског рада у потпуности од 1. до 8. разреда, као прва школа у Новом Саду, у високо урбаној средини. У циљу обезбеђивања преласка школе у једносменски начин рада предвиђена је тотална реконструкција и адаптација. Тиме се омогућава повећање капацитета наставног блока и проширење садржаја изградњом објекта физкултурне сале за наставу физичког и здравственог васпитања. У овом циљу је израђена пројектотехничка документација до нивоа ПГД. Међутим буџетска средства још увек нису обезбеђена.

3.3. Примењени грађевински материјали, елементи и системи

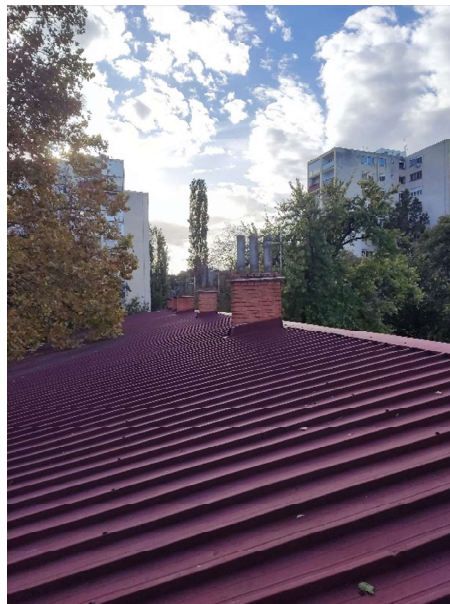
Објект је изграђен током педесетих година прошлог века, по тада важећим правилима струке и прописима у грађевинарству. Објект је употребљив, али израубован, застареле концепције и изведених елемената. Конструкција крила објекта је изведена у зиданом систему, без ојачања у виду армиранобетонских серклажа. Над површинама учионица и соба за боравак деце је „мека“ кровна конструкција изведена од дрвених „биндер“ решеткастих носача, а над ходником је изведена крута бетонска таваница у виду равне плоче. Испитивањима је утврђено да је објект плитко фундиран на темељним тракама изведеним у зиданом систему. Објект као такав због својих својстава и карактеристика (обичан зидани систем на темељима од опеке) не може да послужи у сврху надзиђивања и као база за извођење новог спрата, по савременим критеријумима градње, што је закључено и након спроведених теренских истражних радова и анализе коју је спровео Департман за грађевинарство и геодезију Факултета техничких наука. Делови објекта у којем се налази школа и вртић грађени су као армирано-бетонски скелет, са испуном од опеке (d=25 cm) без слоја термоизолације (Слика 0.1). Конструктивни растер одговара организационој схеми објекта. Четири крила објекта грађена су као двотрактни системи, са специфичном структуром крова: над учионицама и собама за боравак деце формиран је једноводни кров, који се спушта према фасадном зиду, док је изнад коридора формиран раван кров.



Слика 0.1 – Изглед фасадног зида



Слика 0.2 – Изглед пода на тлу-терацо



Слика 0.3 – Изгледа косог крова

Волумен учионица о соба за боравак деце дефинисан је косином крова, који је формиран од челичних решетки са дрвеним роговима, летвама, кровним покривачем од салонита, који је замењен лимом, те бродским подом и „Дуโรปол“ комби плочама и малтером, према унутрашњем простору (Слика 0.4). Таваница изнад коридора је типа „Авраменко“, са слојевима равног крова. У простору између косог крова учионичког блока и коридора, постављени су фиксни петокоморни ПВЦ прозори (замењени 2019.године). Централни део објекта формиран је као АБ скелет, са застакљењем у зони приземља од челичних профила са термопан стаклом. На спрату, зидови су масивни са прозорима (2 прозора у пољу). Кров је раван, типа „Авраменко“, са штукатур плафоном. Током експлоатације, изведен је плитак коси кров изнад овог дела објекта. У блоку кухиње изведен је растерски гипсани спуштени плафон. Подна конструкција је изведена као

лакоармирана бетонска плоча, на насипу, са завршном облогом терацо/паркет, на подлози од цементне кошуљице (Слика 0.3). Изведен је хидроизолациони слој.

Прозори на објекту су дрвени, са термопан стаклом. На крилу Б, извршена је замена учионичких прозора петокоморним ПВЦ прозорима, стаклопакет пуњен племенитим гасом. Замењени су и прозори санитарних чворова, трпезарије и кухиње, као и врата кухињског блока. Такође, извршена је замена прозора у делу објекта који користи вртић (Слика 0.4).



Слика 0.4 – Изглед спољашње дрвене и ПВЦ столарије

3.4. Уграђени термотехнички системи и системи расвете

Објект се загрева путем централног система грејања који користи ливене чланкасте радијаторе (Слика 0.5) и прикључен је на градски систем даљинског грејања, у којем је примарни енергент природни гас. Топлотна подстанција се налази унутар самог објекта у делу који користи основна школа. Подстанција је заједничка за цео објект, укључујући основну школу и вртић.

У објекту се не врши редовно мерење и евидентирање параметара рада система грејања, а систем се надгледа и подешава ручно на основу искуства особља задуженог за подстанцију и у складу са тренутним потребама. У постојећем систему нису уграђени уређаји за мерење количине топлоте која се испоручује објекту. Просечна температура ваздуха унутар зграде током зимског периода се не мери, али се настоји да различити делови зграде не буду ни превише загрејани ни недовољно топли.

Регулација система грејања је централизована, без могућности локалне контроле на појединачним радијаторима, због недостатка одговарајуће арматуре. Радијатори су опремљени обичним вентилима на полазном воду, али недостају термостатске главе за прецизнију регулацију. Цевна мрежа садржи пролазне вентиле, али не и балансне вентиле. Не постоји систематска контрола и анализа рада система грејања, што значи да се параметри, било измерени, обрачунати или регулисани, не прате доследно.

Практична контрола унутрашњих температура и управљање изворима топлоте спроводи се искуствено и по потреби. Одржавање система грејања се спроводи према утврђеном плану или када се појави потреба, и тај процес је углавном задовољавајући, омогућавајући несметан и поуздан рад система.



Слика 0.5 – Изглед грејних тела

Систем грејања је централизован, без могућности локалног подешавања на радијаторима због недостатка опреме која би то омогућила. Радијатори су опремљени класичним вентилом, али немају уграђене термостатске главе за прецизнију регулацију. Цевни систем садржи пролазне вентиле, али без регулационих вентила. Цевоводи су постављени уз плафон или под, зависно од дела зграде.

Нема организованог система за управљање системом грејања, што значи да се не врше редовне контроле и анализе радних параметара, било измерених или регулисаних. Контрола унутрашњих температура и коришћење извора топлоте се врши на основу искуства и по потреби. Одржавање система се спроводи плански или када се укаже потреба, чиме се обезбеђује поуздан рад и функционалност.

Вентилација у целом објекту је природна, док је хлађење локално уз помоћ моносплит клима уређаја. Визуелним прегледом установљено је 2 система расхладне снаге од 12.000 Btu. Топла вода за санитарне потребе обезбеђује се локално, путем електричних бојлера.

У објекту је заступљена LED расвета (Слика 0.8).

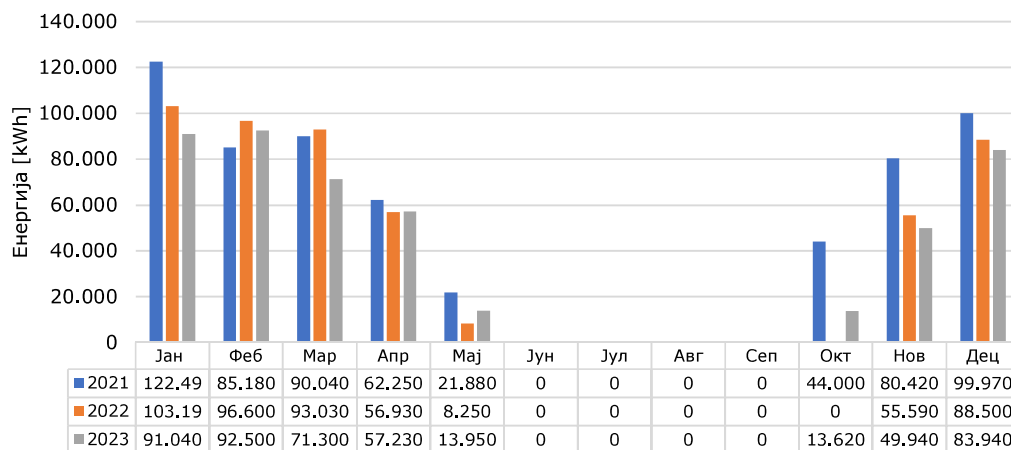


Слика 0.6 – LED расвета уграђена у објекту

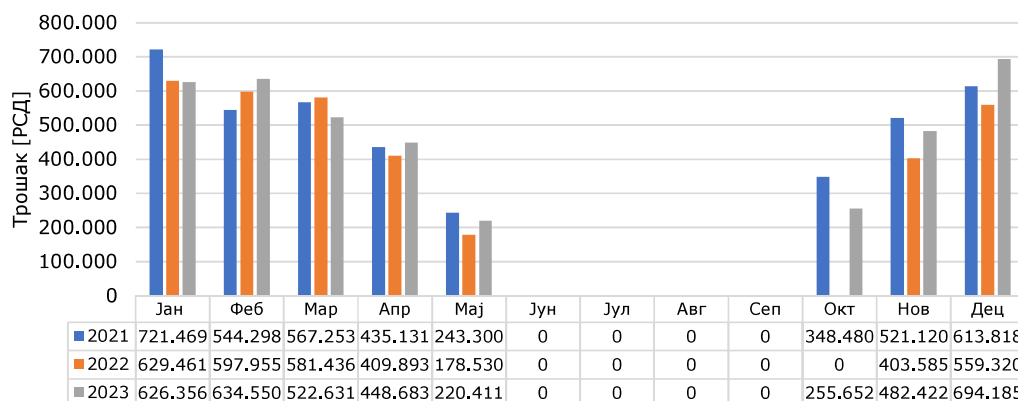
4. ЕНЕРГЕТСКЕ ПОТРЕБЕ ОБЈЕКТА

4.1. Снабдевање топлотном енергијом

Подаци о потрошњи топлотне енергије ОШ „Јован Поповић“-мала школа и вртић “Весели вртић“, добијени из базе ИСЕМ-а, као и из базе података Агенције за енергетику града Новог Сада, обједињени су за период од 2021. до 2023. године. Подаци о потрошњи и трошковима приказани су на дијаграмима са табелама (Слика 0.1 и Слика 0.2).



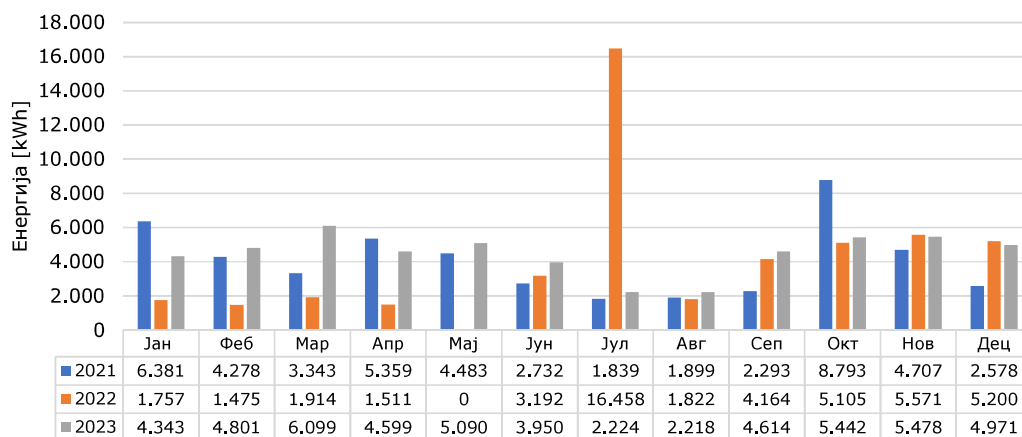
Слика 0.1 – Месечни подаци за потрошњу топлотну енергију за период 2021-2023. годину



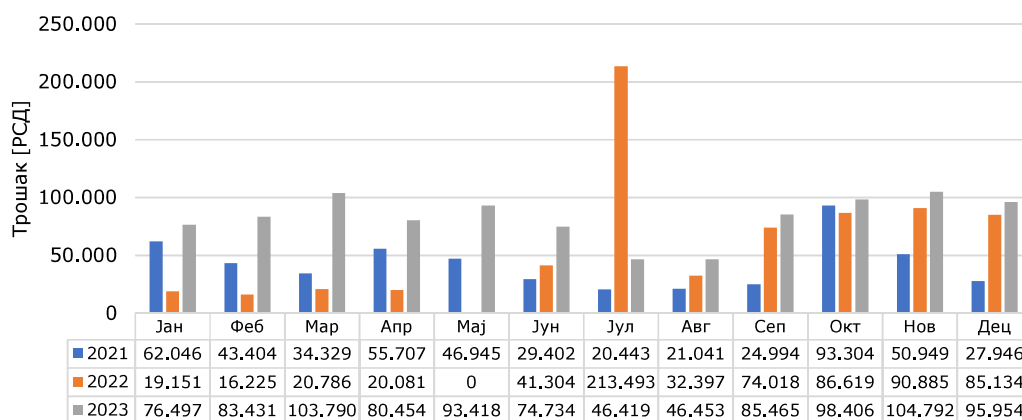
Слика 0.2 – Месечни подаци за трошак за топлотну енергију за период 2021-2023. годину

4.2. Снабдевање електричном енергијом

Подаци о потрошњи електричне енергије ОШ „Јован Поповић“-мала школа и вртић “Весели вртић“, добијени из базе ИСЕМ-а, као и из базе података Агенције за енергетику града Новог Сада, обједињени су за период од 2021. до 2023. године. Подаци о потрошњи и трошковима приказани су на дијаграмима са табелама (Слика 0.3 и Слика 0.4).



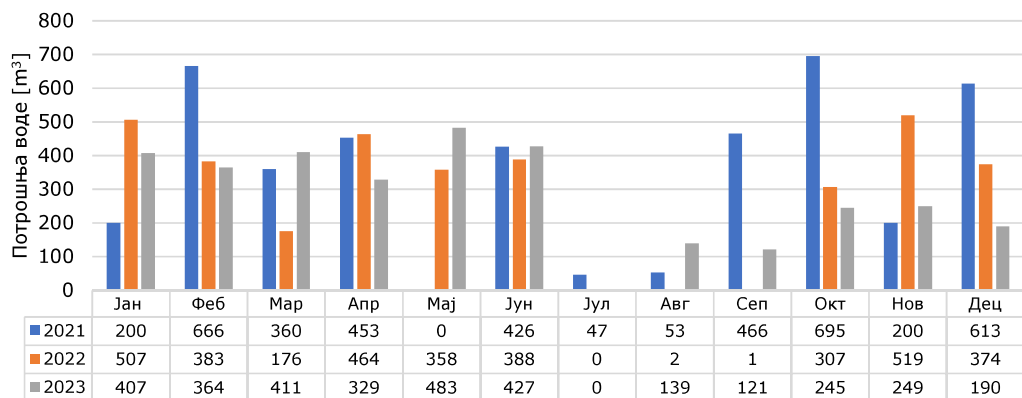
Слика 0.3 – Месечни подаци за потрошњу електричну енергију за период 2021-2023. годину



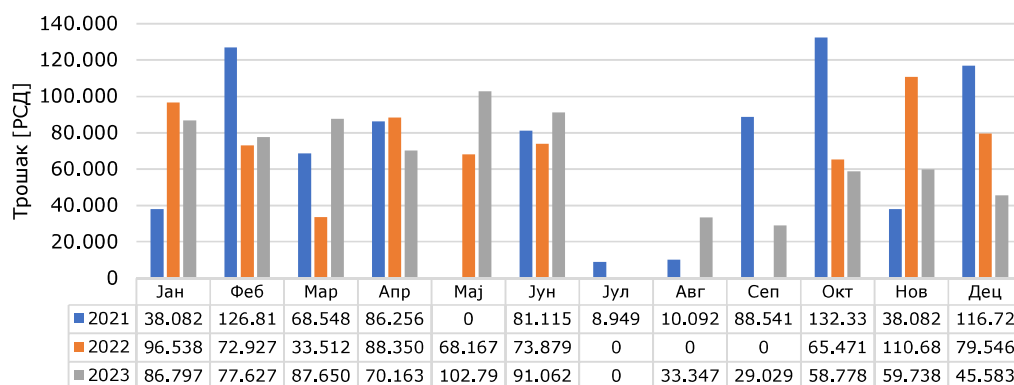
Слика 0.4 – Месечни подаци за трошак за електричну енергију за период 2021-2023. годину

4.3. Снабдевање водом

Подаци о потрошњи воде ОШ „Јован Поповић“-мала школа и вртић “Весели вртић”, добијени из базе ИСЕМ-а, као и из базе података Агенције за енергетику града Новог Сада, обједињени су за период од 2021. до 2023. године су приказани на дијаграмима са табелама (Слика 0.5 и Слика 0.6). Са дијаграма је евидентан неправилан месечни период читавања потрошње воде који даље проузрокује већа одступања у месечној потрошњи



Слика 0.5 – Месечни подаци за потрошњу воду за период 2021-2023. годину



Слика 0.6 – Месечни подаци за трошак за воду за период 2021-2023. годину

5. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА – ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ

Енергетски биланс зграде сумира улазни енергију за енергетске потребе објекта као и добитке топлоте:

1. Примарну енергију горива односно испоручену топлотну енергију која се користи за грејање простора (евентуално и припрему потрошне топле воде),
2. Електричну енергију за осветлу, погон електричних уређаја (као што су расхладни уређаји, пумпе у системима грејања, вентилације и климатизације, електричну енергију за осветлу) и остале уређаје (школска и канцеларијска опрема, кухињски апарати итд.),
3. Унутрашњи топлотни добици, и
4. Топлотни добици од сунца.

Ова улазна енергија покрива следеће врсте губитака (који представљају другу страну једнакости енергетског биланса објекта):

1. Трансмисиони губици,
2. Вентилациони губици и
3. Губици у систему грејања.

5.1. Топлотни губици објекта

Топлотни губици објекта су одређени према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011). Правилник прописује енергетска својства и начин израчунавања топлотних својстава објекта високоградње, као и енергетски захтеви за нове и постојеће објекте.

5.2. Потребна количина енергије за грејање објекта на годишњем нивоу

Прорачун потребне количине енергије за грејање објекта на годишњем нивоу извршен је складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011).

Укупна потребна годишња енергија за грејање износи $Q_{H,nd,interm,an} = 404.225 \text{ kWh/god}$, односно $Q_{H,an} = 231,0 \text{ kWh/m}^2\text{god}$. С обзиром да предметни објекат спада у постојеће нестамбене објекте намењене образовању и култури, ова потрошња сврстава објекат у енергетски разред Г.

5.3. Финална енергија

Укупна годишња потрошња финалне енергије за грејање објекта износи $Q_{H,fin} = 497.196 \text{ kWh/god}$ (израчунато у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда).

5.4. Примарна енергија

Укупна годишња примарна енергија која се користи за грејање износи $Q_{H,prim} = 775.626 \text{ kWh/god}$. Годишња примарна енергија рачуна се као производ финалне енергије за грејање објекта и фактора конверзије који зависи од извора енергије. За систем даљинског грејања фактор конверзије износи 1,56, а према Правилник о факторима конверзије финалне енергије у

примарну и факторима емисије угљен диоксида ("Службени гласник РС", бр. 111 од 25. новембра 2021, 6 од 27. јануара 2023.).

5.5. Емисија CO₂

Укупна годишња вредност емисије CO₂ за грејање објекта износи 222.605 kg_{CO2}/god.

Годишња вредност емисије CO₂ рачуна се као производ примарне енергије за грејање и јединичне емисије CO₂ која зависи од типа горива или енергије. За систем даљинског грејања она износи 0,287 kg_{CO2}/kWh, а према Правилник о факторима конверзије финалне енергије у примарну и факторима емисије угљен диоксида ("Службени гласник РС", бр. 111 од 25. новембра 2021, 6 од 27. јануара 2023.).

Табела 0.1 приказује потребне количине енергије и емисије угљен-диоксида система грејања на годишњем нивоу.

Табела 0.1- Приказ укупне потребне количине енергије и емисија CO₂ за систем грејања

Потребна енергија за грејање	404.225	kWh/god
Губици система	92.972	kWh/god
Финална енергија	497.196	kWh/god
Примарна енергија	775.626	kWh/god
Емисија CO ₂	222.605	kg _{CO2} /god

6. ПРЕДЛОГ МЕРА ПОБОЉШАЊА ЕНЕРГЕТСКИХ СВОЈСТАВА ЗГРАДЕ

6.1. Мере на омотачу

1. Сви спољни зидови израђени су од опеке и нису термоизоловани. Укупна површина спољних зидова износи 1.400 m². У циљу смањивања топлотних губитака, предлаже се њихова изолација каменом вуном дебљине минимум 10 cm и при томе се очекује смањење коефицијента пролаза топлоте.
2. На деловима објекта је и даље у употреби дрвена спољашња столарија и браварија која је се налази у веома лошем стању. Прозори и врата су дотрајали, нарушена је њихова заптивеност, а завршни слој боје је у великој мери ољуштен. С тога се предлаже замена спољних прозора са новим, ПВЦ вишекоморним са нискоемисионим трослојним стакло пакетом са аргонем прозорима и вратима израђеним од вишекоморних алуминијумских профила са нискоемисионим трослојним стакло пакетом са аргонем 4+14Argon+4FLOAT+14Argon+ 4Low-E. Укупна површина спољашњих прозора предвиђена за замену је 400 m², а укупна површина спољашњих врата и портала је 180 m². Применом претходно поменуте енергетски ефикасне столарије очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте.

6.2. Мере у систему грејања

1. Регулација температуре у систему грејања је неадекватна и није усклађена са потребама. Предлаже се уградња термостатских вентила на радијаторима. Укупан број инсталираних грејних тела у објекту је 160 с тога се предлаже уградња 160 термостатска радијаторска вентила. Потребно је уградити модел који је додатно ојачан и обезбеђен од непрописног употребљавања или крађе (неовлашћеног скидања главе са вентила) са уграђеним сензором, заштитом од смрзавања, уз опсег подешавања температура од 5 или 8 до 26°C, и уз могућност ограничења и блокирања задате вредности температуре. Радијаторски вентили и термостатске главе морају бити произведени у складу са СРПС ЕН 215. Укључити осигурач предрегулације, осигурач против крађе и граничник.

7. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА – НАКОН ПРИМЕНЕ МЕРА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ

7.1. Топлотни губици објекта

Топлотни губици објекта су одређени према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011). Правилник прописује енергетска својства и начин израчунавања топлотних својстава објекта високоградње, као и енергетски захтеви за нове и постојеће објекте.

7.2. Потребна количина енергије за грејање објекта на годишњем нивоу

Прорачун потребне количине енергије за грејање објекта на годишњем нивоу извршен је складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011).

Укупна потребна годишња енергија за грејање износи $Q_{H,nd,interm,an} = 241.127 \text{ kWh/god}$, односно $Q_{H,an} = 137,8 \text{ kWh/m}^2\text{god}$. С обзиром да предметни објекат спада у постојеће нестамбене објекте намењене образовању и култури, ова потрошња сврстава објекат у енергетски разред Е.

7.3. Финална енергија

Укупна годишња потрошња финалне енергије за грејање објекта износи $Q_{H,fin} = 291.764 \text{ kWh/god}$ (израчунато у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда).

7.4. Примарна енергија

Укупна годишња примарна енергија која се користи за грејање износи $Q_{H,prim} = 455.152 \text{ kWh/god}$. Годишња примарна енергија рачуна се као производ финалне енергије за грејање објекта и фактора конверзије који зависи од извора енергије. За систем даљинског грејања фактор конверзије износи 1,56, а према Правилник о факторима конверзије финалне енергије у примарну и факторима емисије угљен диоксида ("Службени гласник РС", бр. 111 од 25. новембра 2021, 6 од 27. јануара 2023.).

7.5. Емисија CO₂

Укупна годишња вредност емисије CO₂ за грејање објекта износи $130.629 \text{ kg}_{CO_2}/\text{god}$.

Годишња вредност емисије CO₂ рачуна се као производ примарне енергије за грејање и јединичне емисије CO₂ која зависи од типа горива или енергије. За систем даљинског грејања она износи $0,287 \text{ kg}_{CO_2}/\text{kWh}$, а према Правилник о факторима конверзије финалне енергије у примарну и факторима емисије угљен диоксида ("Службени гласник РС", бр. 111 од 25. новембра 2021, 6 од 27. јануара 2023.).

Табела 0.1 приказује потребне количине енергије и емисије угљен-диоксида система грејања на годишњем нивоу.

Табела 0.1- Приказ укупне потребне количине енергије и емисија CO₂ за систем грејања

Потребна енергија за грејање	241.127	kWh/god
Губици система	50.637	kWh/god
Финална енергија	291.764	kWh/god
Примарна енергија	455.152	kWh/god
Емисија CO ₂	130.629	kg _{CO2} /god

7.6. Кумулативни резултати санације објекта

Применом мера енергетске ефикасности на објекту, остварена је уштеда од 163.098 kWh/god у енергији потребној за грејање. Са 404.225 kWh/god , потрошња је редукована на 241.127 kWh/god . Специфична годишња енергија за грејање је редукована са $231,0 \text{ kWh/m}^2\text{god}$ на $137,8 \text{ kWh/m}^2\text{god}$, чиме је објекат прешао из Г у Е енергетски разред при чему је остварена уштеда у примарној енергији од $27,6 \text{ toe}$ и уштеда у емисији од $92 \text{ t}_{CO_2}/\text{god}$.

Табела 0.2 детаљно приказује ефекте мера енергетске санације објекта на потрошњу енергије и емисије CO₂.

Табела 0.2- Приказ ефеката мера енергетске санације објекта на потрошњу енергије и емисије CO₂

			Пре примене мера	После примене мера	Уштеда
Енергетска санација термичког омотача и система за грејање	Потребна енергија	kWh/god	404.225	241.127	163.098
	Финална енергија	kWh/god	497.196	291.764	205.432
	Примарна енергија	kWh/god	775.626	455.152	320.474
	Емисија CO ₂	kg _{CO2} /god	222.605	130.629	91.976

8. ИНВЕСТИЦИЈА

I ПРИПРЕМНИ И ЗАВРШНИ РАДОВИ			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Израда и постављање табле обавештења да се изводе грађевински радови, са основним подацима о објекту, извођачу, инвеститору и пројектанту. Табла је димензија 200x300 cm. Обрачун по комплекту.	комплет	1
2	Монтажа и демонтажа заштитне оградe, сегменти од жичаног плетива или пуне испуне од лима. На сваких 2 m поставити стопе или стубови за фиксирање сегмента оградe које се међусобно повезују одговарајућим спојницама. Поставити капије за пролаз и на ограду поставити табле са упозорењем за пролазнике. Ограда се користи за све време трајања радова. Обрачун по комплекту горе наведених радова за део објекта обухваћеног датом фазом.	комплет	1
3	Монтажа и демонтажа скеле на делу фасаде обухваћеном датом фазом. Скела ће бити монтирана за све време трајања радова на датој фази. Скела мора бити стабилна, анкерована за објекат и прописно уземљена. Обрачун по комплекту монтиране скеле на делу фасаде обухваћеној датом фазом.	комплет	1
4	Сечење делова грања или уклањање дрвећа	комплет	1

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

II РАДОВИ ДЕМОНТАЖЕ, РУШЕЊА И ПОНОВНЕ МОНТАЖЕ			
Напомена: Све позиције рушења обухватају и изношење и одвоз шута на градску депонију. У цену улази померање и заштита намештаја за потребе извођења радова, заштита ентеријерских елемената (подова), стално чишћење у циљу омогућавања рада запосленима ван зоне рада.			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Демонтажа свих фасадних браварских и дрвених прозора, портала, преграда и врата, заједно са пратећим лајснама, праговима, клупицама, подштоком, засторима и сл. Демонтиране отворе склопити и ставити на располагање инвеститору. Обрачун по комплекту демонтиране фасадне столарије.	комплет	1
2	Пажљива демонтажа свих елемената-уређаја (нпр: надзорних камера, звучника, расвете, каблова и слично) који могу да сметају приликом извођења радова на изради фасаде и њихова поновна монтажа по завршетку фасадних радова. Пре радова на демонтажи сачинити записник са представницима корисника објекта о исправности демонтираних елемената-уређаја. Радове обављати под вођством стручног лица, водити рачуна да се не оштете постојећи прикључци, излази се обележавају и заштићују и припремају за поновну монтажу имајући у виду да ће се додати фасадна облога мин+10cm. Ценом обухватити потребне продужетке конзолних носача, ел. каблова, цеви, и другог прикључног материјала. Обрачун по комплекту демонтираних елемената-уређаја.	комплет	1
3	Пажљива демонтажа спољашњих јединица клима уређаја, са фасаде објекта и њихова поновна монтажа по завршетку фасадних радова. Постојеће јединице клима уређаја, пре извођења радова демонтирати са фасаде објекта. Пре радова на демонтажи сачинити записник са представницима корисника објекта о исправности клима уређаја. Радове обављати под вођством стручног лица, водити рачуна да се не оштете постојећи прикључци, излази се обележавају и заштићују и припремају за поновну монтажу имајући у виду да ће се додати фасадна облога мин+10cm. Клима уређај одмакнути мин. 10 cm од завршног слоја фасаде. Ценом обухватити потребне продужетке конзолних носача, ел. каблова, цеви, фреон и сл. Обрачун по комплекту демонтираних јединица клима уређаја са дела фасаде обухваћене датом фазом.	комплет	1
4	Пажљива демонтажа грађевинске лимарије (олучне вертикале и хоризонтале са држачима) ради могућности поновне монтаже истих. Грађевинску лимарију у добром стању сложити ради поновног враћања, а остатак који неће моћи да се поново искористи депоновати на привремену градилишну депонију. Обрачун по комплекту демонтиране лимарије.	комплет	1

II РАДОВИ ДЕМОНТАЖЕ, РУШЕЊА И ПОНОВНЕ МОНТАЖЕ			
Напомена: Све позиције рушења обухватају и изношење и одвоз шута на градску депонију. У цену улази померање и заштита намештаја за потребе извођења радова, заштита ентеријерских елемената (подова), стално чишћење у циљу омогућавања рада запосленима ван зоне рада.			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
5	Пажљива демонтажа и поновна монтажа инсталација које су вођене по фасади (гас, расвета, челичне цеви за грејање, громобрани и сл.). Демонтиране инсталације које су у добром стању одложити на градилишту ради поновне уградње, а остатак који неће моћи да се поново искористи депоновати на привремену градилишну депонију. Ценом обухватити потребне додатне количине цеви, цевних прикључака и фазонских комада.		
	Обрачун по комплету.		
	расвета	комплет	1
	громобран	комплет	1
6	Чишћење слојева старе боје са равних површина фасаде. Пажљиво очистити старе слојеве боје са равних делова фасаде, за уградњу термоизолације. Чишћење извршити механичким путем (челичним четкама). Приликом чишћења водити рачуна да се не оштети подлога. Обрачун по комплету очишћене површине.	комплет	1
7	Обијање продужног малтера са фасадних зидова. Процењена вредност радова је 10% од укупне површине фасаде објекта. Обити малтер и спојнице очистити кламфама до дубине 2цм. Површине опека очистити челичним четкама и опрати зидове водом. Шут прикупити, изнети и утоварити на камион и одвести на градску депонију. Обрачун по комплету површине фасаде	комплет	1
8	Поправка оштећених делова фасадних зидова који се неће термо изоловати и довођење у конструктивно исправно стање. Обрачун по комплету.	комплет	1
9	Демонтажа и поновна монтажа фасадних носача барјака. Носаче одложити, чувати и заштитити од атмосферских утицаја на складишту у кругу градилишта. Након завршетка радова на постављању термоизолације, носаче поновно монтирати. Обрачун по комплету.	комплет	1
10	Демонтажа и поновна монтажа табли са називом установе и бројем улице. Табле одложити, чувати и заштитити од атмосферских утицаја на складишту у кругу градилишта. Након завршетка радова на постављању термоизолације, табле поновно монтирати. Обрачун по комплету.	комплет	1

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

III ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Импregnација и изравнавање фасадних зидова грађевинским лепком на бази полимер цемента (квалитет Исомат АК-Т65 или одговарајуће), пре уградње термоизолације. Обрачун по комплету.	комплет	1
2	Поновно наношење продужног малтера, на местима где је оштећен и уклоњен. Пре малтерисања потребно је да се површине очисте и испрскају цементним млеком. Обрачун по комплету.	комплет	1
3	Набавка материјала, испорука и постављање система за термичку изолацију фасаде од камене вуне на зидове са обрадом шпалетни. Израда танкослојног система контактне фасаде са плочама од камене минералне вуне, равномерне густине по целој дебљини плоче и декларисане притисне чврстоће. Набавка, транспорт и постављање тврдих плоча камене вуне дебљине 10 см на фасадне зидове. Преко камене вуне нанети завршни слој фасаде (дебљина око 1 см). Пре постављања првог реда плоча, прво поставити алуминијумски перфорирани профил ширине једнаке дебљини камене минералне вуне који се причвршћује типлама на размацама од 30-50 цм. Затим нанети полимер-цементно лепило за камену минералну вуну тракасто по обиму плоче и тачкасто, 3 погаче, по средини плоче. Плоче поставити тесно	комплет	1

III ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
	једну уз другу. Плоче додатно механички причврстити типлама са челичним нерђајућим шрафовима 6-8 ком/м2 (тип и дужину типле одредити у зависности од подлоге - у свему према препорукама произвођача типли). На све углове објекта и око отвора поставити угаоне профиле с интегрисаном мрежицом, а углове отвора на фасади додатно ојачати постављањем дијагоналне арматуре, мрежице од стаклених влакана дим. 20x40 цм. Предвидети и профиле за спој с прозором, окапне и остале потребне профиле. На плоче од камене минералне вуне нанети 1 слој полимер-цементног лепила у који се утискује арматура, мрежица од стаклених влакана алкално отпорна, са преклопом од мин 10 цм. Након тога се наноси 2. слој лепила као слој за глетовање (дебљине слојева лепила и вријеме сушења према упутству произвођача лепила). Послије сушења лепила, равномерно по целој површини, нанети подлогу за завршни слој. Као завршни слој малтера применити силиконски малтер мин гранулације 2 мм (у свему према упутству произвођача малтера). Тон и боја завршног малтера према захтјеву Инвеститора. У површину израде ЕТИЦС система је обрачуната стварна количина фасаде са избијањем свих отвора. Цена обухвата припремне, зидарске, као и накнадне и непредвиђене радове у износу од 5%. Обрачун по комплекту.		
4	Набавка материјала, испорука и израда завршног слоја фасаде на површинама које се не облажу термоизолацијом (сокла). Припремљене зидове прајмерисати, након сушења подлоге нанети завршни декоративни малтер у боји по узору на постојећу, ојачан специјалним влакнима, и тониран органским или синтетичким колорантима, у дебљини 1,5mm (заглеђена). Обрачун по комплекту израђеног завршног слоја фасаде.	комплет	1
5	Набавка материјала, испорука и постављање термоизолације од камене вуне на стрехи Поставити термоизолацију од камене вуне дебљине d=5cm са коефицијентом топлотне проводљивости $\lambda D \leq 0,035 W/mK$. Позиција обухвата лепљење термоизолације, наношење лепка и мрежице и облагање камене вуне завршним слојем фасаде. Обрачун по комплекту.	комплет	1

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

IV ЛИМАРСКИ			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Набавка, израда и уградња олучних вертикала, олучних хоризонтала, држача и уводних лимова, развијене ширине (РШ) до 50cm, 12x12cm, дебљине лима 0,55mm, поцинкованим лимом, Делови олучних цеви морају да улазе један у други минимум 50mm. Поцинковане обухице са држачима поставити на размаку од 200cm. Преко обухице поставити украсну траку. Цев морају бити удаљене од зида минимум 20mm. Обрачун по комплекту.	комплет	1
2	Опшивање завршетака фасадних зидова, атика и калкана, који су обложени термоизолацијом, поцинкованим челичним лимом, развијене ширине (РШ) до 50cm, дебљине 0,55mm. Окапницу препустити за 3cm. Опшивање извести по детаљима и упутству пројектанта. Обрачун по комплекту.	комплет	1

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

V ЗАМЕНА ФАСАДНЕ СТОЛАРИЈЕ И БРАВАРИЈЕ			
Напомена: Сва нова стакла (унутрашња и спољашња) треба да буду од ламинираног стакла или triplex стакла, како би се избегле повреде у случају лома. Посебни захтеви у вези са типом оквира и механизмима за ограничавање потпуног отварања могу се применити. Извођач радова треба да узме у обзир да се на сву спољашњу столарију, која је доступна корисницима, примењују посебни захтеви у вези са механизмима оквира за ограничавање потпуног отварања.			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина

1	Набавка, израда и уградња фасадне ПВЦ столарије према пројекту архитектуре и шемама столарије. ПВЦ столарију израдити од ојачаних вишекорних ПВЦ профила, три дихтунга ($U_f \leq 1.3 \text{ W/m}^2\text{K}$) и трослојног нискоемисионог стакла неутрал +14Argon+4FLOAT+14Argon+4Low-E са нискоемисионим премазом на унурашњем застакљењу, међупростор испуњеног гасом ($U_g \leq 0.9 \text{ W/m}^2\text{K}$), а све према шемама столарије. Пре почетка радова извођач мора да провери димензије отвора. При уградњи окапнице водити рачуна да се не покрију отвори за одвод влаге од кондеза из ПВЦ профила. Шпалетне се обрађују и споља и унутра, постављају се спољашње опшивке - клупице од пластифицираног или поцинкованог лима и пластичне ПВЦ клупице са унутрашње стране прозора. Обрачун по комплекту уграђене фасадне ПВЦ столарије.	комплет	1
2	Набавка, израда и уградња алуминијумске фасадне столарије (врата) према архитектонским плановима и дијаграмима столарије. Алуминијумска столарија треба да буде израђена од алуминијумских профила ($U_f \leq 1.6 \text{ W/m}^2\text{K}$) са побољшаним алуминијумским профилем са термичким прекидом и троструким нискоемисионим стаклом неутралног састава 4LOW-E+14Argon+4FLOAT+14Argon+4LOW-E, са нискоемисионим премазом на унутрашњем стаклу, а простор између стакала испуњен аргоном ($U_g \leq 0.9 \text{ W/m}^2\text{K}$), све у складу са дијаграмима столарије. Пре почетка радова, извођач мора да провери димензије отвора. Током уградње капака за одвод, потребно је водити рачуна да се не покрију отвори за одвод кондензационе влаге из профила. Обрачун по комплекту уграђене фасадне АЛУ столарије.	комплет	1

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

VI ИНСТАЛАЦИЈА ТЕРМОСТАТСКИХ ВЕНТИЛА			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Пражњење инсталације пре почетка радова. Обрачун по комплекту.	комплет	1
2	Демонтажа постојећих радијаторских вентила и навијака, као и холендерских веза на постојећим грејним телима. Обрачун по комплекту.	комплет	1
3	Набавка и монтажа термостатских радијаторских вентила са предрегулацијом са термо главом у антивандал изведби. У цену урачунати радијаторске термостатске сетове и потребне навијке. Позиција обухвата комплетан рад и потребну арматуру. Обрачун по комплекту.	комплет	1
4	Претподешавање термостатских радијаторских вентила. Обрачун по комплекту.	комплет	1
5	Прилагођавање цевног прикључка по потреби. Набавка и монтажа црних челичних бешавних цеви за преправке на цевној мрежи. Обрачун по комплекту.	комплет	1
6	По потреби демонтажа постојећих, набавка и монтажа нових редукција, дихтунга, нипли за ливене радијаторе и др. елемената. Обрачун по комплекту.	комплет	1
7	Хладна проба инсталације воденим притиском (пробни притисак да буде 2 бар већи од радног притиска у инсталацији) у трајању од два сата, са издавањем извештаја о испитивању који потписују одговорни извођач радова и стручни надзор. Обрачун по комплекту.	комплет	1
8	Испирање инсталације након завршених радова. Обрачун по комплекту.	комплет	1
9	Пуњење инсталације хемијски омекшаном водом. Обрачун по комплекту.	комплет	1
10	Топла проба инсталације са регулацијом цевне мреже и грејних тела. Обрачун по комплекту.	комплет	1
11	Припремно завршни радови са примопредајом инсталације. Обрачун по комплекту.	комплет	1
12	Чишћење челичном четком и двоструко минимизирање дела реконструисане цевне мреже. Обрачун по комплекту.	комплет	1

VI ИНСТАЛАЦИЈА ТЕРМОСТАТСКИХ ВЕНТИЛА			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
13	Бојење преправљених веза у постојећу боју цевне мреже и радијатора. Обрачун по комплекту.	комплет	1
14	Демонтажа радијатора због потреба извођења других радова (молерај или слично) са монтажом на исто место. Обрачун по комплекту.	комплет	1
15	Замена постојећих држача / конзола и одстојника радијатора уз грађевинско враћање околне површине у пређашње стање. Обрачун по комплекту.	комплет	1
16	Фарбање ливених радијатора бојом постојаном на радној температури инсталације. Претходно чишћење челичном четком нечистоћа и рђе. Обрачун по комплекту.	комплет	1
17	Демонтажа ливених радијатора, изношење из објекта, пескарење, фарбање бојом постојаном на радној температури инсталације и поновна монтажа радијатора на исто место. Обрачун по комплекту.	комплет	1

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

РЕКАПИТУЛАЦИЈА		
1.	Грађевински радови	29.613.522,00 динара
2.	Термомашински радови	2.991.844,00 динара
УКУПНО СА ПДВ-ОМ		39.126.438,00 динара

**ПРИЛОГ 4: ИЗВЕШТАЈ ЕНЕРГЕТСКОГ ПРЕГЛЕДА ОБЈЕКТА
ОСНОВНЕ ШКОЛЕ „ВАСА СТАЈИЋ“**

ЕНЕРГЕТСКИ ПРЕГЛЕД

Извештај

Објекат: Основна школа „Васа Стајић“ Нови Сад

Нови Сад 2024.

1. УВОД

1.1. Општи подаци о згради

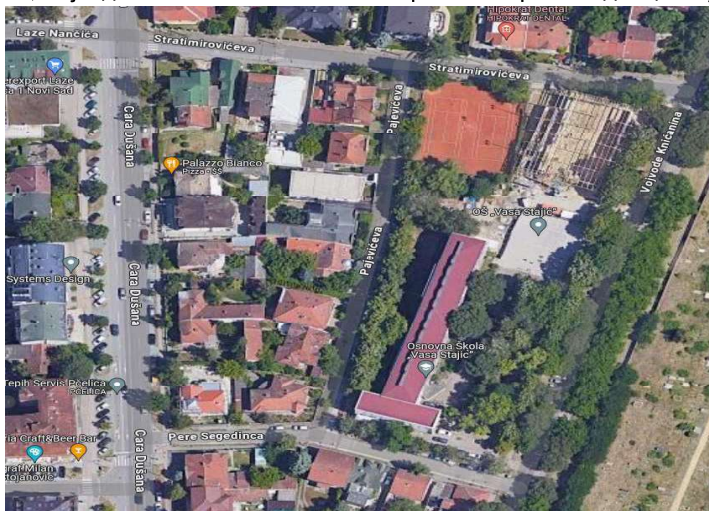
Објект:	Основна школа „Васа Стајић“
Адреса:	Војводе Книћанина 126, Нови Сад
Бр. кат. парцеле:	К.П.3406, К.О. Нови Сад II
Спратност:	П+2
Бруто површина приземља:	1.150 m ²



Слика 1.1 - Основна школа „Васа Стајић“-мала школа, Нови Сад

1.2. Подаци о локацији

Локација објекта основне школе „Васа Стајић“, налази се на катастарској парцели бр. 3775, К.О. Нови Сад II, на адреси Војводе Книћанина 126 (Слика 0.2 и Слика 0.3). Парцела на којој се налази објекат школе, оивичена је улицама улицама Пајевићева са источне стране, Стратимировићева са северне стране, Војводе Книћанина са источне стране и Пера Сегединца са јужне стране.



Слика 1.2 - Локација објекта (извор: Google Maps)



2. Климатски подаци

Објект се налази у Новом Саду, са вишеспратним и приземним објектима у непосредном окружењу. Клима у Новом Саду прелази из умерено континенталне у континенталну, што подразумева смену сва четири годишња доба. Преко јесени и зиме, хладан ветар Кошава дува из правца истока и југо-истока у временским интервалима који трају од 3 до 7 дана.

За потребе прорачуна у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда („Сл. гласник РС”, бр. 61/2011), Нови Сад припада зони А, у оквиру које се налазе места за која спољна пројектна температура у грејном периоду износи до $\theta_{H'e} = -15^{\circ}\text{C}$ (за Нови Сад: $\theta_{H'e} = -14,8^{\circ}\text{C}$), температура спољашњег ваздуха за прорачун кондензације износи $\theta_e = -5^{\circ}\text{C}$, релативна влажност спољашњег ваздуха износи $\phi_e = 90\%$, релативна влажност и температура унутрашњег ваздуха се усваја према пројектним условима (односно намени), или са вредношћу $\phi_i = 55\%$, и где трајање периода кондензације износи 60 дана.

3. ИЗВЕШТАЈ О ОБАВЉЕНОМ ЕНЕРГЕТСКОМ ПРЕГЛЕДУ ОБЈЕКТА

3.1. Технички опис примењених техничких мера и решења

У склопу енергетског прегледа, анализирани су системи који утичу на енергетске потребе објекта и извршена је њихова контрола са циљем прикупљања и обраде података који би утврдили енергетске захтеве објекта и омогућили израду елабората енергетске ефикасности пратећи методологију прорачуна према важећем Правилнику о енергетској ефикасности зграда („Сл. гласник РС”, бр. 61/2011).

Табела 0.1 приказује енергетску класификацију за зграде намењене образовању и култури, према Правилнику о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда („Сл. гласник РС”, бр. 69/2012, 44/2018 – др. Закон и 111/2022).

Табела 0.1- Енергетски разреди за нестамбене зграде и зграде мешовите намене

Зграде намењене образовању и култури		постојеће зграде
Енергетски разред	$Q_{H,nd,rel}$	$Q_{H,nd}$
	[%]	[kWh/(m ² a)]
A+	≤ 15	≤ 12
A	≤ 25	≤ 20
B	≤ 50	≤ 38
Ц	≤ 100	≤ 75
Д	≤ 150	≤ 113
Е	≤ 200	≤ 150
Ф	≤ 250	≤ 188
Г	> 250	> 188

3.2. Функционалне и геометријске карактеристике зграде

Школски комплекс подељен је на две функционалне целине које су међусобно повезане топлотом везом. Административни блок, на адреси 12а, дограђен је 1986. године, при чему је постојећи приземни објект надограђен до спратности П+2. На адреси 12б налази се наставни блок, који је предмет ове анализе. Комплекс такође укључује нову фискултурну салу, изграђену 2023. године, која је са наставним блоком повезана пасарелом на првом спрату. Овај нови део објекта није обухваћен овом анализом.

Наставни блок, спратности П+2, изграђен је 1956. године као линијски тракт оријентисан у правцу север-југ. Надоградња административног дела из 1986. године додата је на јужну фасаду постојећег објекта, што је довело до тога да неке помоћне просторије и санитарни чворови остану без природне вентилације. У овом делу објекта налазе се учионице и простори за децу, с тим да су учионице углавном окренуте према истоку, док су комуникационе зоне, које су застакљене, оријентисане ка западу. Објект има једно степениште, смештено у зони која спаја наставни и

административни блок. Главни улаз у објекат је на источном делу, наткривен и уздигнут изнад нивоа тла.

Укупна нето површина објекта која се греје износи 2.054,9 m², док бруто површина објекта износи 4.742 m². Нето запремина грејаног дела објекта је 13.270 m³, а бруто запремина објекта износи 16.985 m³.

У овом објекту борави око 950 ученика и 85 запослених, а настава се одржава у три смене у периоду од 7 до 20 часова.

3.3. Примењени грађевински материјали, елементи и системи

Карактеристичан конструктивни систем објекта је скелетни армирано-бетонски систем, при чему су међуспратне плоче израђене као армирано-бетонске плоче дебљину од 20 cm (Слика 0.1). Зграда, изграђена 1956. године, првобитно је имала раван кров. Због дуготрајне експлоатације и неадекватног одржавања, што је довело до проблема са прокишњавањем, 2010. године је извршена санација крова. У оквиру ове санације, на равни кров је додата дрвена конструкција за четвороводни коси кров, уз побољшање термо и хидроизолације. Нагиб новог косог крова је учињен благим како би се очувао визуелни изглед објекта посматраног са нивоа тла. Кровни покривач је направљен од трапезастог лима. Спољашњи зидови су израђени од бетона и пуне опеке, са обе стране малтерисани (Слика 3.1). Хидроизолација пода је направљена од битумена, док је термоизолација од плуте дебљине 1 cm. Учионице имају подове обложене паркетом, док су ходници покривени терацом, а санитарни блокови керамиком.

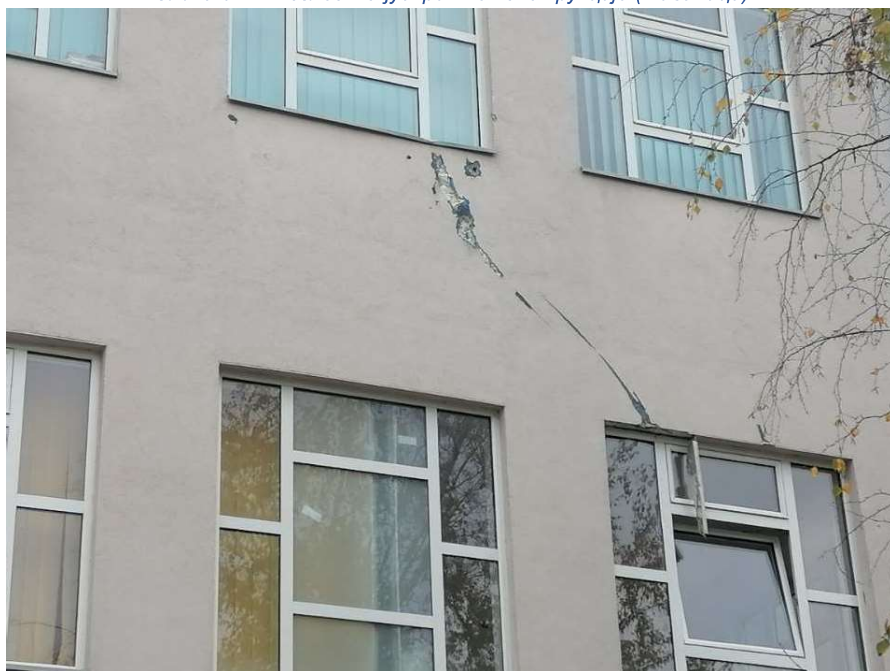


Слика 0.1 – Изглед фасадног зида

Током последњих година, у неколико фаза, замењени су одређени делови оригиналне фасадне столарије. Енергетска санација источне фасаде објекта завршена је 2022. године, при чему је преостала оригинална дрвена столарија замењена ПВЦ столаријом са двоструким застакљењем (Слика 0.4). Истовремено је извршена и изолација фасадних зидова, постављањем демит фасаде са 10 cm камене вуне на парапетним зидовима и 3 cm на испустима армирано-бетонских стубова. Ова страна објекта је тиме већ енергетски обновљена и није укључена у ову анализу. На северном и западном фасадном зиду примећена су мања оштећења која ће бити санирана у оквиру енергетске санације. Оригинална фасадна столарија је била дрвена са двослојним застакљењем дебљине 6 mm. Овај тип прозора налази се на источном делу наставног блока, на првом и другом спрату. Већина прозора на источној и делимично западној фасади већ је замењена ПВЦ прозорима са двоструким застакљењем. Улазни портал на источној фасади је од алуминијумских профила са двоструким стаклом.



Слика 0.2 – Изглед међуспратне конструкције (таваница)



Слика 0.3 – Изглед спољашње ПВЦ столарије

3.4. Уграђени термотехнички системи и системи расвете

Објект се загрева путем система грејања који користи ливене чланкасте радијаторе (Слика 0.5) и прикључен је на градски систем даљинског грејања, у којем је примарни енергент природни гас. У објекту се не врши редовно мерење и евидентирање параметара рада система грејања, а систем се надгледа и подешава ручно на основу искуства особља задуженог за подстаницу и у складу са тренутним потребама. У постојећем систему нису уграђени уређаји за мерење количине топлоте која се испоручује објекту. Просечна температура ваздуха унутар зграде током зимског периода се не мери, али се настоји да различити делови зграде не буду ни превише загрејани ни недовољно топли.

Регулација система грејања је централизована, без могућности локалне контроле на појединачним радијаторима, због недостатка одговарајуће арматуре. Радијатори су опремљени обичним вентилима на полазном воду, али недостају термостатске главе за прецизнију регулацију. Цевна мрежа садржи пролазне вентиле, али не и балансне вентиле. Не постоји систематска контрола и анализа рада система грејања, што значи да се параметри, било измерени, обрачунати или регулисани, не прате доследно.

Практична контрола унутрашњих температура и управљање изворима топлоте спроводи се искуствено и по потреби. Одржавање система грејања се спроводи према утврђеном плану или када се појави потреба, и тај процес је углавном задовољавајући, омогућавајући несметан и поуздан рад система.



Слика 0.4 – Изглед грејних тела

Систем грејања је централизован, без могућности локалног подешавања на радијаторима због недостатка опреме која би то омогућила. Радијатори су опремљени класичним вентилом, али немају уграђене термостатске главе за прецизнију регулацију. Цевни систем садржи пролазне вентиле, али без регулационих вентила. Цевоводи су постављени уз плафон или под, зависно од дела зграде.

Нема организованог система за управљање системом грејања, што значи да се не врше редовне контроле и анализе радних параметара, било измерених или регулисаних. Контрола унутрашњих температура и коришћење извора топлоте се врши на основу искуства и по потреби. Одржавање система се спроводи плански или када се укаже потреба, чиме се обезбеђује поуздан рад и функционалност.

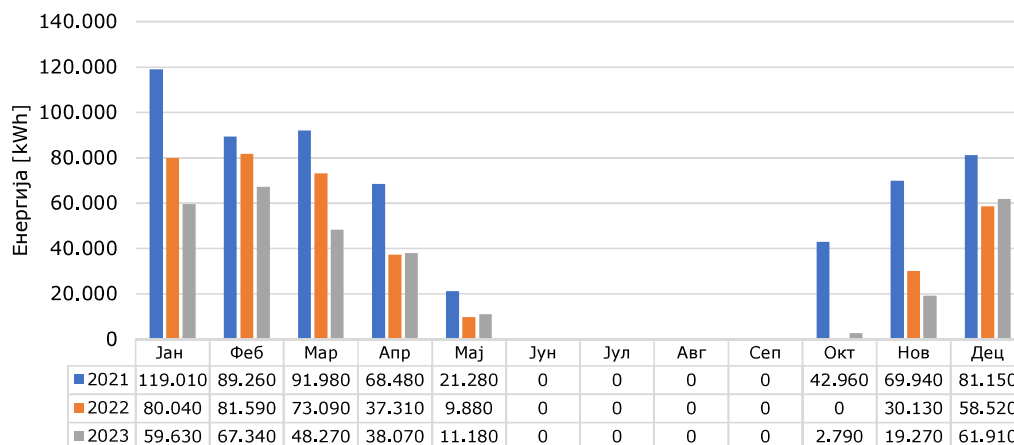
Вентилација у целом објекту је природна, док је хлађење локално уз помоћ моносплит клима уређаја. Визуелним прегледом установљено је 26 система моносплит клима уређаја. Топла вода за санитарне потребе обезбеђује се локално, путем електричних бојлера.

У објекту је заступљена флуоросцентна расвета (Слика 0.8).

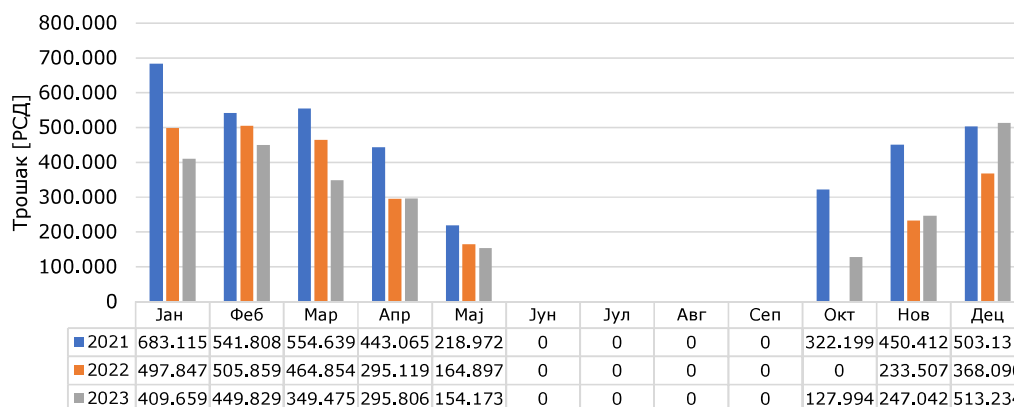
4. ЕНЕРГЕТСКЕ ПОТРЕБЕ ОБЈЕКТА

4.1. Снабдевање топлотном енергијом

Подаци о потрошњи топлотне енергије ОШ „Васа Стајић“, добијени из базе ИСЕМ-а, као и из базе података Агенције за енергетику града Новог Сада, обједињени су за период од 2021. до 2023. године. Подаци о потрошњи и трошковима приказани су на дијаграмима са табелама (Слика 0.1 и Слика 0.2).



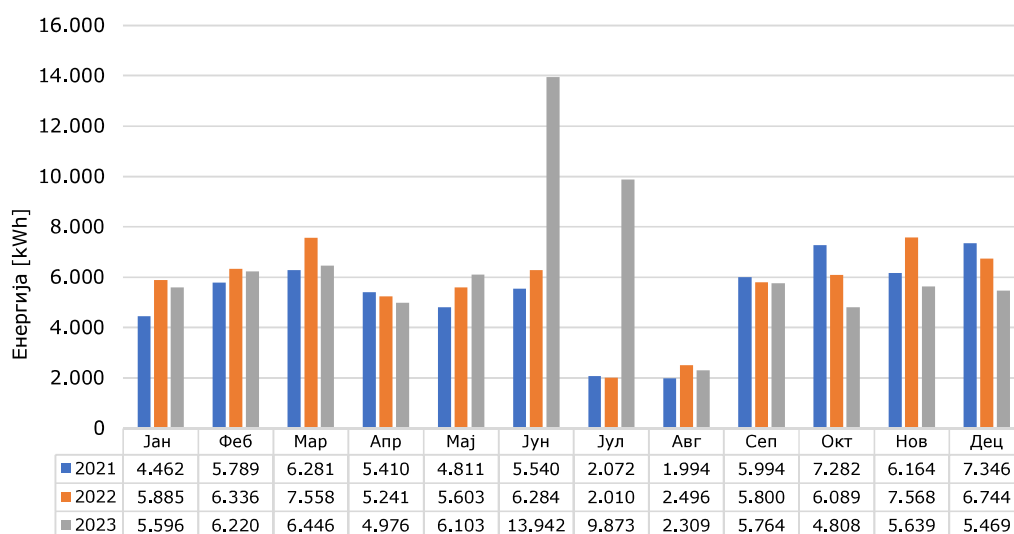
Слика 0.1 – Месечни подаци за потрошњу топлотну енергију за период 2021-2023. годину



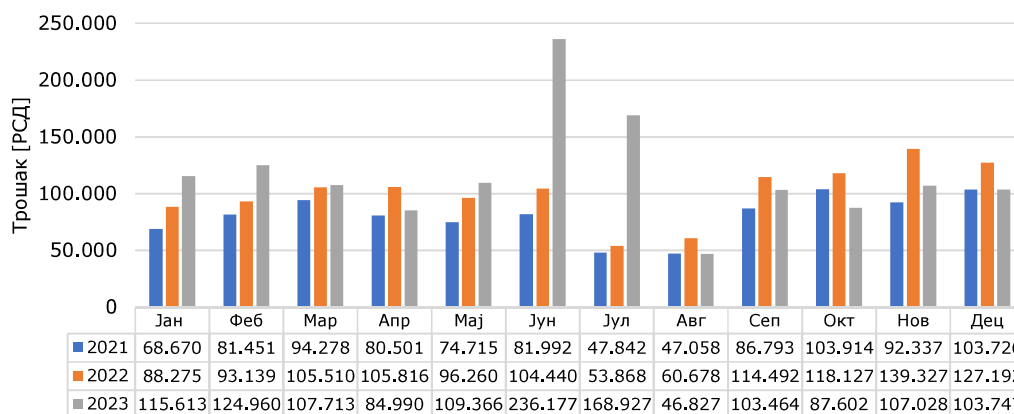
Слика 0.2 – Месечни подаци за трошак за топлотну енергију за период 2021-2023. годину

4.2. Снабдевање електричном енергијом

Подаци о потрошњи електричне енергије ОШ „Васа Стајић“, добијени из базе ИСЕМ-а, као и из базе података Агенције за енергетику града Новог Сада, обједињени су за период од 2021. до 2023. године. Подаци о потрошњи и трошковима приказани су на дијаграмима са табелама (Слика 0.3 и Слика 0.4).



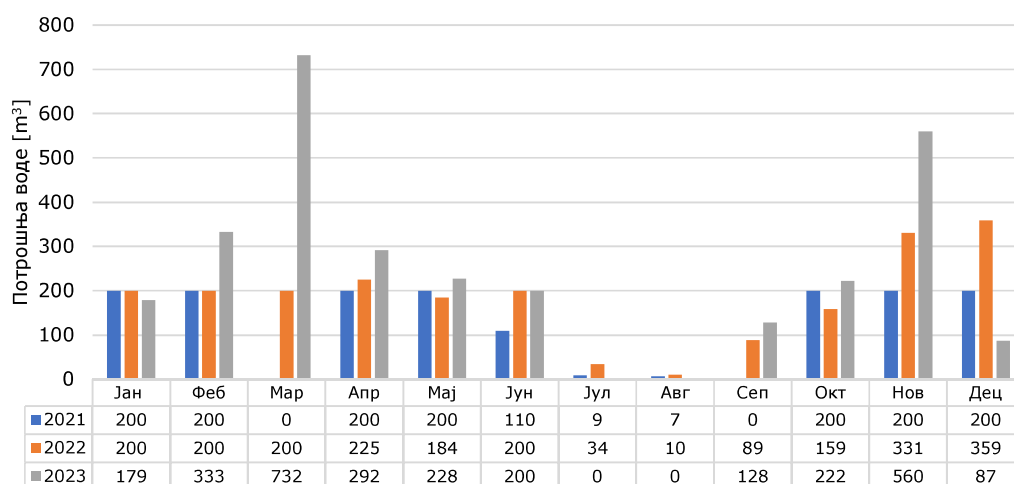
Слика 0.3 – Месечни подаци за потрошњу електричну енергију за период 2021-2023. годину



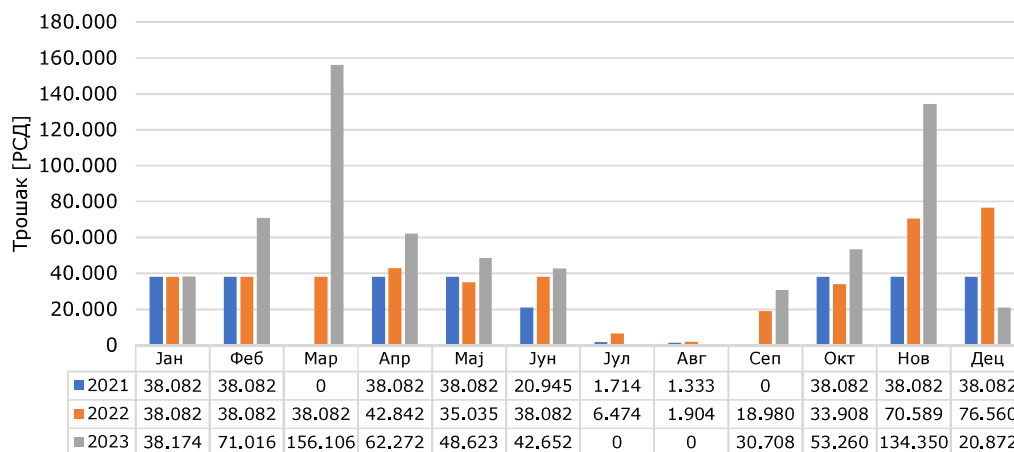
Слика 0.4 – Месечни подаци за трошак за електричну енергију за период 2021-2023. годину

4.3. Снабдевање водом

Подаци о потрошњи воде ОШ „Васа Стајић“, добијени из базе ИСЕМ-а, као и из базе података Агенције за енергетику града Новог Сада, обједињени су за период од 2021. до 2023. године су приказани на дијаграмима са табелама (Слика 0.5 и Слика 0.6). Са дијаграма је евидентан неправилан месечни период читавања потрошње воде који даље проузрокује већа одступања у месечној потрошњи



Слика 0.5 – Месечни подаци за потрошњу воду за период 2021-2023. годину



Слика 0.6 – Месечни подаци за трошак за воду за период 2021-2023. годину

5. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА – ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ

Енергетски биланс зграде сумира улазни енергију за енергетске потребе објекта као и добитке топлоте:

1. Примарну енергију горива односно испоручену топлотну енергију која се користи за грејање простора (евентуално и припрему потрошне топле воде),
2. Електричну енергију за расвету, погон електричних уређаја (као што су расхладни уређаји, пумпе у системима грејања, вентилације и климатизације, електричну енергију за расвету) и остале уређаје (школска и канцеларијска опрема, кухињски апарати итд.),
3. Унутрашњи топлотни добици, и
4. Топлотни добици од сунца.

Ова улазна енергија покрива следеће врсте губитака (који представљају другу страну једнакости енергетског биланса објекта):

1. Трансмисиони губици,
2. Вентилациони губици и
3. Губици у систему грејања.

5.1. Топлотни губици објекта

Топлотни губици објекта су одређени према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011). Правилник прописује енергетска својства и начин израчунавања топлотних својстава објекта високоградње, као и енергетски захтеви за нове и постојеће објекте.

5.2. Потребна количина енергије за грејање објекта на годишњем нивоу

Прорачун потребне количине енергије за грејање објекта на годишњем нивоу извршен је складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011).

Укупна потребна годишња енергија за грејање износи $Q_{H,nd,interm,an} = 283.175 \text{ kWh/god}$, односно $Q_{H,an} = 137,8 \text{ kWh/m}^2\text{god}$. С обзиром да предметни објекат спада у постојеће нестамбене објекте намењене образовању и култури, ова потрошња сврстава објекат у енергетски разред Е.

5.3. Финална енергија

Укупна годишња потрошња финалне енергије за грејање објекта износи $Q_{H,fin} = 348.305 \text{ kWh/god}$ (израчунато у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда).

5.4. Примарна енергија

Укупна годишња примарна енергија која се користи за грејање износи $Q_{H,prim} = 543.356 \text{ kWh/god}$. Годишња примарна енергија рачуна се као производ финалне енергије за грејање објекта и фактора конверзије који зависи од извора енергије. За систем даљинског грејања фактор конверзије износи 1,56, а према Правилник о факторима конверзије финалне енергије у примарну и факторима емисије угљен диоксида ("Службени гласник РС", бр. 111 од 25. новембра 2021, 6 од 27. јануара 2023.).

5.5. Емисија CO₂

Укупна годишња вредност емисије CO₂ за грејање објекта износи $155.943 \text{ kg}_{CO_2}/\text{god}$.

Годишња вредност емисије CO₂ рачуна се као производ примарне енергије за грејање и јединичне емисије CO₂ која зависи од типа горива или енергије. За систем даљинског грејања она износи $0,287 \text{ kg}_{CO_2}/\text{kWh}$, а према Правилник о факторима конверзије финалне енергије у примарну и факторима емисије угљен диоксида ("Службени гласник РС", бр. 111 од 25. новембра 2021, 6 од 27. јануара 2023.).

Табела 0.1 приказује потребне количине енергије и емисије угљен-диоксида система грејања на годишњем нивоу.

Табела 0.1- Приказ укупне потребне количине енергије и емисија CO₂ за систем грејања

Потребна енергија за грејање	283.175	kWh/god
Губици система	65.130	kWh/god
Финална енергија	348.305	kWh/god
Примарна енергија	543.356	kWh/god
Емисија CO ₂	155.943	kg _{CO2} /god

6. ПРЕДЛОГ МЕРА ПОБОЉШАЊА ЕНЕРГЕТСКИХ СВОЈСТАВА ЗГРАДЕ

6.1. Мере на омотачу

1. Спољашњи зидови су рађени од бетона, и пуне опеке обострано малтерисане. Током 2022. године извршена је енергетска санација источне фасаде објекта. У оквиру ове обнове, преостала оригинална дрвена столарија је замењена новом ПВЦ столаријом са двослојним стаклима. Поред тога, део спољних зидова је изоловано постављањем термоизолације од 10 cm камене вуне, док је на испустима носећих армирано-бетонских стубова примењена изолација дебљине 3 cm. Предвиђа се изолација преостале површине спољних зидова каменом вуном дебљине $d=10 \text{ cm}$. Укупна површина спољних зидова које је потребно енергетски санирати износи 1.000 m^2 . Применом претходно поменуто очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте.

2. Међуспратна таваница је армиранобетонска дебљине 20 см и не поседује слој термоизолације. Како би се смањили топлотни губици крој овај склоп термичког омотача предлаже се њена изолација каменом вуном дебљине минимум 20 см уз неопходно постављање водо-непропусног и паро-непропусног слоја. Укупна површина међуспратне конструкције коју је потребно енергетски санирати износи 1.100 m². Применом претходно поменуте очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте.
3. Како је на деловима објекта и даље у употреби дрвена спољашња столарија која је се налази у веома лошем стању, предлаже се замена спољних прозора са новим, ПВЦ вишекотворним са нискоемисионим трослојним стакло пакетом са аргонем 4+14Argon+4FLOAT+14Argon+4Low-E. Укупна површина спољашњих прозора предвиђена за замену је 28 m². Применом претходно поменуте енергетски ефикасне столарије очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте.

6.2. Мере у систему грејања

1. Регулација температуре у систему грејања је неадекватна и није усклађена са потребама. Предлаже се уградња термостатских вентила на радијаторима. Укупан број инсталираних грејних тела у објекту је 60 с тога се предлаже уградња 60 термостатска радијаторска вентила. Потребно је уградити модел који је додатно ојачан и обезбеђен од непрописног употребљавања или крађе (неовлашћеног скидања главе са вентила) са уграђеним сензором, заштитом од смрзавања, уз опсег подешавања температура од 5 или 8 до 26°C, и уз могућност ограничења и блокирања задате вредности температуре. Радијаторски вентили и термостатске главе морају бити произведени у складу са СРПС ЕН 215. Укључити осигурач предрегулације, осигурач против крађе и граничник.

7. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА – НАКОН ПРИМЕНЕ МЕРА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ

7.1. Топлотни губици објекта

Топлотни губици објекта су одређени према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011). Правилник прописује енергетска својства и начин израчунавања топлотних својстава објекта високоградње, као и енергетски захтеви за нове и постојеће објекте.

7.2. Потребна количина енергије за грејање објекта на годишњем нивоу

Прорачун потребне количине енергије за грејање објекта на годишњем нивоу извршен је складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011).

Укупна потребна годишња енергија за грејање износи $Q_{H,nd,interm,an} = 140.054 \text{ kWh/god}$, односно $Q_{H,an} = 68,2 \text{ kWh/m}^2\text{god}$. С обзиром да предметни објекат спада у постојеће нестамбене објекте намењене образовању и култури, ова потрошња сврстава објекат у енергетски разред Е.

7.3. Финална енергија

Укупна годишња потрошња финалне енергије за грејање објекта износи $Q_{H,fin} = 169.465 \text{ kWh/god}$ (израчунато у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда).

7.4. Примарна енергија

Укупна годишња примарна енергија која се користи за грејање износи $Q_{H,prim} = 264.366 \text{ kWh/god}$. Годишња примарна енергија рачуна се као производ финалне енергије за грејање објекта и фактора конверзије који зависи од извора енергије. За систем даљинског грејања фактор конверзије износи 1,56, а према Правилник о факторима конверзије финалне енергије у примарну и факторима емисије угљен диоксида ("Службени гласник РС", бр. 111 од 25. новембра 2021, 6 од 27. јануара 2023.).

7.5. Емисија CO₂

Укупна годишња вредност емисије CO₂ за грејање објекта износи 75.873 kg_{CO2}/god.

Годишња вредност емисије CO₂ рачуна се као производ примарне енергије за грејање и јединичне емисије CO₂ која зависи од типа горива или енергије. За систем даљинског грејања она износи 0,287 kg_{CO2}/kWh, а према Правилник о факторима конверзије финалне енергије у примарну и факторима емисије угљен диоксида ("Службени гласник РС", бр. 111 од 25. новембра 2021, 6 од 27. јануара 2023.).

Табела 0.1 приказује потребне количине енергије и емисије угљен-диоксида система грејања на годишњем нивоу.

Табела 0.1- Приказ укупне потребне количине енергије и емисија CO₂ за систем грејања

Потребна енергија за грејање	140.054	kWh/god
Губици система	29.411	kWh/god
Финална енергија	169.465	kWh/god
Примарна енергија	264.366	kWh/god
Емисија CO ₂	75.873	kg _{CO2} /god

7.6. Кумулативни резултати санације објекта

Применом мера енергетске ефикасности на објекту, остварена је уштеда од 143.121 kWh/год у енергији потребној за грејање. Са 283.175 kWh/god, потрошња је редукована на 140.054 kWh/god. Специфична годишња енергија за грејање је редукована са 137,8 kWh/m²god на 68,2 kWh/m²god, чиме је објекат прешао из Е у Ц енергетски разред при чему је остварена уштеда у примарној енергији од 24 тое и уштеда у емисији од 80,1 t_{CO2}/god.

Табела 0.2 детаљно приказује ефекте мера енергетске санације објеката на потрошњу енергије и емисије CO₂.

Табела 0.2- Приказ ефеката мера енергетске санације објеката на потрошњу енергије и емисије CO₂

			Пре примене мера	После примене мера	Уштеда
Енергетска санација термичког омотача и система за грејање	Потребна енергија	kWh/god	283.175	140.054	143.121
	Финална енергија	kWh/god	348.305	169.465	178.840
	Примарна енергија	kWh/god	543.356	264.366	278.990
	Емисија CO ₂	kg _{CO2} /god	155.943	75.873	80.070

8. ИНВЕСТИЦИЈА

I ПРИПРЕМНИ И ЗАВРШНИ РАДОВИ			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Израда и постављање табле обавештења да се изводе грађевински радови, са основним подацима о објекту, извођачу, инвеститору и пројектанту. Табла је димензија 200х300 см. Обрачун по комплекту.	комплет	1
2	Монтажа и демонтажа заштитне оgrade, сегменти од жичаног плетива или пуне испуне од лима. На сваких 2 m поставити стопе или стубови за фиксирање сегмента оgrade које се међусобно повезују одговарајућим спојницама. Поставити капије за пролаз и на ограду поставити табле са упозорењем за пролазнике. Ограда се користи за све време трајања радова. Обрачун по комплекту горе наведених радова за део објекта обухваћеног датом фазом.	комплет	1
3	Монтажа и демонтажа скеле на делу фасаде обухваћеном датом фазом. Скела ће бити монтирана за све време трајања радова на датој фази. Скела мора бити стабилна, анкерована за објект и прописно уземљена. Обрачун по комплекту монтиране скеле на делу фасаде обухваћеној датом фазом.	комплет	1
4	Чишћење таванског простора пре постављања термоизолације. Позиција обухвата комплетно чишћење и одвожење на депонију затченог отпада. Обрачун по комплекту.	комплет	1

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

II РАДОВИ ДЕМОНТАЖЕ, РУШЕЊА И ПОНОВНЕ МОНТАЖЕ			
Напомена: Све позиције рушења обухватају и изношење и одвоз шута на градску депонију. У цену улази померање и заштита намештаја за потребе извођења радова, заштита ентеријерских елемената (подова), стално чишћење у циљу омогућавања рада запосленима ван зоне рада.			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Демонтажа свих фасадних дрвених прозора, портала, преграда и врата, заједно са пратећим лајснама, праговима, клупицама, подштокм, засторима и сл. Демонтиране отворе склопити и ставити на располагање инвеститору. Обрачун по комплекту демонтиране фасадне столарије.	комплет	1
2	Пажљива демонтажа свих елемената-уређаја (нпр: надзорних камера, звучника, расвете, каблова и слично) који могу да сметају приликом извођења радова на изради фасаде и њихова поновна монтажа по завршетку фасадерских радова. Пре радова на демонтажи сачинити записник са представницима корисника објекта о исправности демонтираних елемената-уређаја. Радове обављати под вођством стручног лица, водити рачуна да се не оштете постојећи прикључци, излази се обележавају и заштићују и припремају за поновну монтажу имајући у виду да ће се додати фасадна облога мин+10цм. Ценом обухватити потребне продужетке конзолних носача, ел. каблова, цеви, и другог прикључног материјала. Обрачун по комплекту демонтираних елемената-уређаја.	комплет	1
3	Пажљива демонтажа спољашњих јединица клима уређаја, са фасаде објекта и њихова поновна монтажа по завршетку фасадерских радова. Постојеће јединице клима уређаја, пре извођења радова демонтирати са фасаде објекта. Пре радова на демонтажи сачинити записник са представницима корисника објекта о исправности клима уређаја. Радове обављати под вођством стручног лица, водити рачуна да се не оштете постојећи прикључци, излази се обележавају и заштићују и припремају за поновну монтажу имајући у виду да ће се додати фасадна облога мин+10см. Клима уређај одмакнути мин. 10 см од завршног слоја фасаде. Ценом обухватити потребне продужетке конзолних носача, ел. каблова, цеви, фреон и сл. Обрачун по комплекту демонтираних јединица клима уређаја са дела фасаде обухваћене датом фазом.	комплет	1
4	Пажљива демонтажа грађевинске лимарије (олучне вертикале и хоризонтале са држачима) ради могућности поновне монтаже истих.	комплет	1

II РАДОВИ ДЕМОНТАЖЕ, РУШЕЊА И ПОНОВНЕ МОНТАЖЕ			
Напомена: Све позиције рушења обухватају и изношење и одвоз шута на градску депонију. У цену улази померање и заштита намештаја за потребе извођења радова, заштита ентеријерских елемената (подова), стално чишћење у циљу омогућавања рада запосленима ван зоне рада.			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
	Грађевинску лимарију у добром стању сложити ради поновног враћања, а остатак који неће моћи да се поново искористи депоновати на привремену градилишну депонију. Обрачун по комплекту демонтиране лимарије.		
5	Пажљива демонтажа и поновна монтажа инсталација које су вођене по фасади (гас, расвета, челичне цеви за грејање, громобрани и сл.). Демонтиране инсталације које су у добром стању одложити на градилишту ради поновне уградње, а остатак који неће моћи да се поново искористи депоновати на привремену градилишну депонију. Ценом обухватити потребне додатне количине цеви, цевних прикључака и фазонских комада. Обрачун по комплекту.		
	расвета	комплет	1
	громобран	комплет	1
6	Чишћење слојева старе боје са равних површина фасаде. Пажљиво очистити старе слојеве боје са равних делова фасаде, за уградњу термоизолације. Чишћење извршити механичким путем (челичним четкама). Приликом чишћења водити рачуна да се не оштети подлога. Обрачун по комплекту очишћене површине.	комплет	1
7	Обијање продужног малтера са фасадних зидова. Процењена вредност радова је 10% од укупне површине фасаде објекта. Обити малтер и спојнице очистити кламфама до дубине 2cm. Површине опека очистити челичним четкама и опрати зидове водом. Шут прикупити, изнети и утоварити на камион и одвести на градску депонију. Обрачун по комплекту површине фасаде	комплет	1
8	Поправка оштећених делова фасадних зидова који се неће термо изоловати и довођење у конструктивно исправно стање. Обрачун по комплекту.	комплет	1
9	Демонтажа и поновна монтажа фасадних носача барјака. Носаче одложити, чувати и заштитити од атмосферских утицаја на складишту у кругу градилишта. Након завршетка радова на постављању термоизолације, носаче поновно монтирати. Обрачун по комплекту.	комплет	1
10	Демонтажа и поновна монтажа табли са називом установе и бројем улице. Табле одложити, чувати и заштитити од атмосферских утицаја на складишту у кругу градилишта. Након завршетка радова на постављању термоизолације, табле поновно монтирати. Обрачун по комплекту.	комплет	1

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

III ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Импрегнација и изравнавање фасадних зидова грађевинским лепком на бази полимер цемента (квалитет Исомат АК-Т65 или одговарајуће), пре уградње термоизолације. Обрачун по комплекту.	комплет	1
2	Поновно наношење продужног малтера, на местима где је оштећен и уклоњен. Пре малтерисања потребно је да се површине очисте и испрскају цементним млеком. Обрачун по комплекту.	комплет	1
3	Набавка материјала, испорука и постављање система за термичку изолацију фасаде од камене вуне на зидове са обрадом шпалетни. Израда танкослојног система контактне фасаде са плочама од камене минералне вуне, равномерне густине по целој дебљини плоче и декларисане притисне чврстоће. Набавка, транспорт и постављање тврдих плоча камене вуне дебљине 10 cm на фасадне зидове. Преко камене вуне нанети завршни слој фасаде (дебљина око 1 cm). Пре постављања првог реда плоча, прво поставити алуминијумски	комплет	1

III ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
	перфорирани профил ширине једнаке дебљине камене минералне вуне који се причвршћује типлама на размацама од 30-50 цм. Затим нанети полимер-цементно лепило за камену минералну вуну тракасто по обиму плоче и тачкасто, 3 погаче, по средини плоче. Плоче поставити тесно једну уз другу. Плоче додатно механички причврстити типлама са челичним нерђајућим шрафовима 6-8 ком/м ² (тип и дужину типле одредити у зависности од подлоге - у свему према препорукама произвођача типли). На све углове објекта и око отвора поставити угаоне профиле с интегрисаном мрежицом, а углове отвора на фасади додатно ојачати постављањем дијагоналне арматуре, мрежице од стаклених влакана дим. 20х40 цм. Предвидети и профиле за спој с прозором, окапне и остале потребне профиле. На плоче од камене минералне вуне нанети 1 слој полимер-цементног лепила у који се утискује арматура, мрежица од стаклених влакана алкално отпорна, са преклопом од мин 10 цм. Након тога се наноси 2. слој лепила као слој за глетовање (дебљине слојева лепила и вријеме сушења према упутству произвођача лепила). Послије сушења лепила, равномерно по целој површини, нанети подлогу за завршни слој. Као завршни слој малтера применити силиконски малтер мин гранулације 2 мм (у свему према упутству произвођача малтера). Тон и боја завршног малтера према захтеву Инвеститора. У површину израде ЕТИЦС система је обрачуната стварна количина фасаде са избијањем свих отвора. Цена обухвата припремне, зидарске, као и накнадне и непредвиђене радове у износу од 5%. Обрачун по комплекту.		
4	Набавка материјала, испорука и израда завршног слоја фасаде на површинама које се не облажу термоизолацијом (сокла). Припремљене зидове прајмерисати, након сушења подлоге нанети завршни декоративни малтер у боји по узору на постојећу, ојачан специјалним влакнима, и тониран органским или синтетичким колорантима, у дебљини 1,5mm (заглеђена). Обрачун по комплекту израђеног завршног слоја фасаде.	комплет	1
5	Набавка материјала, испорука и постављање термоизолације од камене вуне на стрехи и спољашњем плафону. Поставити термоизолацију од камене вуне дебљине d=5cm са коефицијентом топлотне проводљивости $\lambda D \leq 0,035 W/mK$. Позиција обухвата лепљење термоизолације, наношење лепка и мрежице и облагање камене вуне завршним слојем фасаде. Обрачун по комплекту.	комплет	1
6	Набавка, транспорт и уградња парне бране. Подлога мора бити уједначена, чврста, глатка и без оштрих избочина или неравнина, чиста, сува, без масноћа, битумена, уља, прашине и честица које слабо пријањају на површину. На припремљену подлогу наноси се одговарајући прајмер Sika® Icolflex® P-10 (0.3 - 0.4 kg/m ²) или слични. Након сушења прајмера, уграђује се битуменска парна брана са улошком од алуминијума d=3 mm, пластомерна савитљива на -10° C, SikaShield® VB P-41 S 3 mm или слични. Траке парне бране се заварују за подлогу употребом пламеника, преклапају 10 cm по дужини и 15 cm на челу. Парна брана се преко залучених холкера (2х2 cm) заварује на атику (или друге вертикалне површине) до висине термоизолације. Постављање слоја парне бране на раван крова преко хидроизолације кондор или еквивалент. Обрачун по комплекту.	комплет	1
7	Набавка и постављање термоизолације плоче равног крова, са компактним плочама од камене минералне вуне, са коефицијентом топлотне проводљивости $\lambda D \leq 0,034 W/mK$ и дебљине мин 20 cm типа Кнауф Смарт Рооф БАСЕ или слични. Минералну вуну поставити као термоизолацију на таваницу објекта. Термоизолацију поставити у свему по упутству произвођача. Обрачун по комплекту.	комплет	1

III ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
8	Набавка и постављање ОСБ плоча дебљине 10 мм као заштита слоја термоизолације на тавану. Обрачун по комплету.	комплет	1

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

IV ЛИМАРСКИ			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Набавка, израда и уградња олучних вертикала, олучних хоризонтала, држача и уводних лимова, развијене ширине (РШ) до 50см, 12х12см, дебљине лима 0,55mm, поцинкованим лимом, Делови олучних цеви морају да улазе један у други минимум 50mm. Поцинковане обујмице са држачима поставити на размаку од 200см. Преко обујмица поставити украсну траку. Цеви морају бити удаљене од зида минимум 20mm. Обрачун по комплету.	комплет	1
2	Опшивање завршетака фасадних зидова, атика и калкана, који су обложени термоизолацијом, поцинкованим челичним лимом, развијене ширине (РШ) до 50см, дебљине 0,55mm. Окапницу препустити за 3см. Опшивање извести по детаљима и упутству пројектанта. Обрачун по комплету.	комплет	1
	Обрачун по комплету косе покривне површине.		

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

V ЗАМЕНА ФАСАДНЕ СТОЛАРИЈЕ			
Напомена: Сва нова стакла (унутрашња и спољашња) треба да буду од ламинираног стакла или triplex стакла, како би се избегле повреде у случају лома. Посебни захтеви у вези са типом оквира и механизмима за ограничавање потпуног отварања могу се применити. Извођач радова треба да узме у обзир да се на сву спољашњу столарију, која је доступна корисницима, примењују посебни захтеви у вези са механизмима оквира за ограничавање потпуног отварања.			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Набавка, израда и уградња фасадне ПВЦ столарије према пројекту архитектуре и шемама столарије. ПВЦ столарију израдити од ојачаних вишекоморних ПВЦ профила, три дихтунга ($U_f \leq 1.3 \text{ W/m}^2\text{K}$) и трослојног нискоемисионог стакла неутрал +14Argon+4FLOAT+14Argon+4Low-E са нискоемисионим премазом на унурашњем застакљењу, међупростор испуњеног гасом ($U_g \leq 0.9 \text{ W/m}^2\text{K}$), а све према шемама столарије. Пре почетка радова извођач мора да провери димензије отвора. При уградњи окапнице водити рачуна да се не покрију отвори за одвод влаге од кондеза из ПВЦ профила. Шпалетне се обрађују и споља и унутра, постављају се спољашње опшивке - клупице од пластифицираног или поцинкованог лима и пластичне ПВЦ клупице са унутрашње стране прозора. Обрачун по комплету уграђене фасадне ПВЦ столарије.	комплет	1

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

VI ИНСТАЛАЦИЈА ТЕРМОСТАТСКИХ ВЕНТИЛА			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Празњење инсталације пре почетка радова. Обрачун по комплету.	комплет	1
2	Демонтажа постојећих радијаторских вентила и навијака, као и холендерских веза на постојећим грејним телима. Обрачун по комплету.	комплет	1
3	Набавка и монтажа термостатских радијаторских вентила са предрегулацијом са термо главом у антивандал изведби. У цену урачунати радијаторске термостатске сетове и потребне навијке. Позиција обухвата комплетан рад и потребну арматуру. Обрачун по комплету.	комплет	1

VI ИНСТАЛАЦИЈА ТЕРМОСТАТСКИХ ВЕНТИЛА			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
4	Претподешавање термостатских радијаторских вентила. Обрачун по комплету.	комплет	1
5	Прилагођавање цевног прикључка по потреби. Набавка и монтажа црних челичних бешавних цеви за преправке на цевној мрежи. Обрачун по комплету.	комплет	1
6	По потреби демонтажа постојећих, набавка и монтажа нових редукција, дихтунга, нипли за ливене радијаторе и др. елемената. Обрачун по комплету.	комплет	1
7	Хладна проба инсталације воденим притиском (пробни притисак да буде 2 бар већи од радног притиска у инсталацији) у трајању од два сата, са издавањем извештаја о испитивању који потписују одговорни извођач радова и стручни надзор. Обрачун по комплету.	комплет	1
8	Испирање инсталације након завршених радова. Обрачун по комплету.	комплет	1
9	Пуњење инсталације хемијски омекшаном водом. Обрачун по комплету.	комплет	1
10	Топла проба инсталације са регулацијом цевне мреже и грејних тела. Обрачун по комплету.	комплет	1
11	Припремно завршни радови са примопредајом инсталације. Обрачун по комплету.	комплет	1
12	Чишћење челичном четком и двоструко минимизирање дела реконструисане цевне мреже. Обрачун по комплету.	комплет	1
13	Бојење преправљених веза у постојећу боју цевне мреже и радијатора. Обрачун по комплету.	комплет	1
14	Демонтажа радијатора због потреба извођења дугих радова (молерај или слично) са монтажом на исто место. Обрачун по комплету.	комплет	1
15	Замена постојећих држача / конзола и одстојника радијатора уз грађевинско враћање околне површине у пређашње стање. Обрачун по комплету.	комплет	1
16	Фарбање ливених радијатора бојом постојаном на радној температури инсталације. Претходно чишћење челичном четком нечистоћа и рђе. Обрачун по комплету.	комплет	1
17	Демонтажа ливених радијатора, изношење из објекта, пескарење, фарбање бојом постојаном на радној температури инсталације и поновна монтажа радијатора на исто место. Обрачун по комплету.	комплет	1

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

РЕКАПИТУЛАЦИЈА		
1.	Грађевински радови	20.157.391,00 динара
2.	Термомашински радови	1.170.888,00 динара
УКУПНО СА ПДВ-ОМ		25.593.935,00 динара

**ПРИЛОГ 5: ИЗВЕШТАЈ ЕНЕРГЕТСКОГ ПРЕГЛЕДА ОБЈЕКТА ПОСЛОВНИ
ПРОСТОР-ДИРЕКЦИЈА ЗА РОБНЕ РЕЗЕРВЕ**

ЕНЕРГЕТСКИ ПРЕГЛЕД

Извештај

Објекат: Пословни простор-Дирекција за робне резерве Нови Сад

Нови Сад 2024.

1. УВОД

1.1. Општи подаци о згради

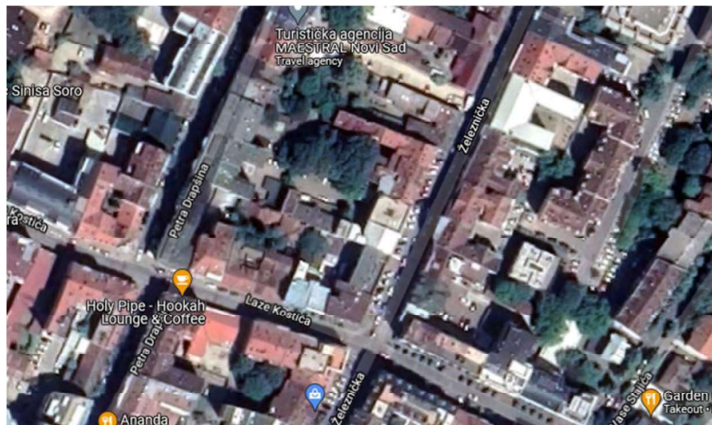
Објект:	Пословни простор-Дирекција за робне резерве
Адреса:	Железничка 28, Нови Сад
Бр. кат. парцеле:	К.П.417, К.О. Нови Сад II
Спратност:	По+П+4
Бруто површина приземља:	141 m ²



Слика 1.1 – Пословни простор-Дирекција за робне резерве, Нови Сад

1.2. Подаци о локацији

Локација објекта Дирекције за робне резерве, налази се на катастарској парцели бр. 417, К.О. Нови Сад II, на адреси Железничка (Слика 0.2 и Слика 0.3). Парцела на којој се налази објекат дирекције налази се у блоку зграда оивичених улицама Железничка, Лазе Костића и Петра Драпшина.



Слика 1.2 - Локација објекта (извор: Google Maps)



Слика 1.3 - Локација катастарске парцеле (извор: ГЕО Србија)

2. Климатски подаци

Објект се налази у Новом Саду, са вишеспратним и приземним објектима у непосредном окружењу. Клима у Новом Саду прелази из умерено континенталне у континенталну, што подразумева смену сва четири годишња доба. Преко јесени и зиме, хладан ветар Кошава дува из правца истока и југо-истока у временским интервалима који трају од 3 до 7 дана.

За потребе прорачуна у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда („Сл. гласник РС”, бр. 61/2011), Нови Сад припада зони А, у оквиру које се налазе места за која спољна пројектна температура у грејном периоду износи до $\theta_{H'e} = -15^{\circ}\text{C}$ (за Нови Сад: $\theta_{H'e} = -14,8^{\circ}\text{C}$), температура спољашњег ваздуха за прорачун кондензације износи $\theta_e = -5^{\circ}\text{C}$, релативна влажност спољашњег ваздуха износи $\phi_e = 90\%$, релативна влажност и температура унутрашњег ваздуха се усваја према пројектним условима (односно намени), или са вредношћу $\phi_i = 55\%$, и где трајање периода кондензације износи 60 дана.

3. ИЗВЕШТАЈ О ОБАВЉЕНОМ ЕНЕРГЕТСКОМ ПРЕГЛЕДУ ОБЈЕКТА

3.1. Технички опис примењених техничких мера и решења

У склопу енергетског прегледа, анализирани су системи који утичу на енергетске потребе објекта и извршена је њихова контрола са циљем прикупљања и обраде података који би утврдили енергетске захтеве објекта и омогућили израду елабората енергетске ефикасности пратећи методологију прорачуна према важећем Правилнику о енергетској ефикасности зграда („Сл. гласник РС”, бр. 61/2011).

Табела 0.1 приказује енергетску класификацију за управне и пословне зграде, према Правилнику о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда („Сл. гласник РС”, бр. 69/2012, 44/2018 - др. Закон и 111/2022).

Табела 0.1- Енергетски разреди за нестамбене зграде и зграде мешовите намене

Зграде намењене образовању и култури		постојеће зграде
Енергетски разред	$Q_{H,nd,rel}$	$Q_{H,nd}$
	[%]	[kWh/(m ² a)]
A+	≤ 15	≤ 10
A	≤ 25	≤ 17
B	≤ 50	≤ 33
Ц	≤ 100	≤ 65
Д	≤ 150	≤ 98
Е	≤ 200	≤ 130
Ф	≤ 250	≤ 163
Г	> 250	> 163

3.2. Функционалне и геометријске карактеристике зграде

Објект је изграђен средином шездесетих година двадесетог века, са елементима конструктивног склопа и материјализације, карактеристичним за тај период.

Зграда је правоугаоне форме и налази се у непосредној близини објекта на суседним парцелама, чиме је формирано затворено унутрашње двориште са све четири стране. Њена намена је пословна, а лоцирана је у центру града. Спратност објекта је По+ Пр+4, што значи да има подрум, приземље и четири спрата. У приземљу се налази локал окренут према улици, док су на вишим етажама смештене просторије Градске управе за имовину и имовинско-правне послове Града Новог Сада, са укупно 21 канцеларијом.

Главни улаз у зграду налази се иза локала у приземљу, а приступ је омогућен кроз пролаз (хаустор) с леве стране објекта, гледано са улице. Поред тога, улаз у зграду је могућ и кроз подрум, са улазом који се налази на дворишној страни. Вертикална комуникација унутар објекта је обезбеђена једним централним степеништем, изнад ког је светларник на крову, који омогућава

природно осветљење. У дворишту зграде налази се мањи приземни објект који је једним зидом повезан са овом зградом.

Укупна нето површина објекта која се греје износи 882 m², док бруто површина објекта износи 1.055 m². Нето запремина грејаног дела објекта је 2.502 m³, а бруто запремина објекта износи 3.098 m³.

Укупно 80 корисника користи овај објект, од чега је 40 запослених који своје делатности обављају у две смене. Радно време објекта је од 8 до 20 часова.

3.3. Примењени грађевински материјали, елементи и системи

Објект је изграђен са армирано-бетонском конструкцијом у оквиру скелетног система. Спољни зидови према улици направљени су од армираног бетона дебљине 12 cm, обложени листелама споља и малтерисани са унутрашње стране (Слика 0.1). Зидови окренути према дворишту састоје се од пуне опеке и омалтерисани су са обе стране, као и зидови који се граниче са суседним објектима. Целокупна фасада, укључујући и источну и западну страну, планирана је за енергетску санацију.



Слика 0.1 – Изглед фасадног зида

Првобитна столарија објекта је од челичних профила и још увек је већим делом присутна (Слика 0.2). На четвртном спрату, у просторијама које гледају на двориште, столарија је замењена дрвеном, док је на главном улазу уграђена алуминијумска столарија. Локал у приземљу такође има алуминијумске профиле са двоструким застакљењем. Планирано је да се сва спољна столарија, осим оне алуминијумске у приземљу, замени. Кров зграде је раван и опремљен светларником изнад степенишног простора, који је такође планиран за замену.



Слика 0.2 – Изглед спољашње столарије

Зграда има велики број канцеларија које користе различите организације. Унутрашњи простори су адаптирани током времена, па је сваки корисник уносио различите материјале за подове и унутрашњу столарију. Столарија на источном зиду, израђена од челичних профила, у лошем је стању, са појавом процуривања воде, што је довело до оштећења парапетних делова фасаде. На четвртом спрату, столарија према дворишту је замењена дрвеним оквирима пре 20 година, али упркос бољем стању, не испуњава актуелне регулативе, због чега је предвиђена за замену целокупна столарија на спратовима.

Постојећи светларник је направљен од челичног оквира који је постављен на уздигнуту ивицу на кровној плочи изнад степеништа, са армираним стаклом.

3.4. Уграђени термотехнички системи и системи расвете

Објект се загрева путем система грејања који користи ливене чланкасте радијаторе (Слика 0.5) и алуминијумске панелне, и прикључен је на градски систем даљинског грејања, у којем је примарни енергент природни гас. Топлотна подстаница се налази унутар самог објекта у делу који користи основна школа. Подстаница је заједничка за цео објект, укључујући основну школу и вртић.

У објекту се не врши редовно мерење и евидентирање параметара рада система грејања, а систем се надгледа и подешава ручно на основу искуства особља задуженог за подстаницу и у складу са тренутним потребама. У постојећем систему нису уграђени уређаји за мерење количине топлоте која се испоручује објекту. Просечна температура ваздуха унутар зграде током зимског периода се не мери, али се настоји да различити делови зграде не буду ни превише загрејани ни недовољно топли.

Регулација система грејања је централизована, без могућности локалне контроле на појединачним радијаторима, због недостатка одговарајуће арматуре. Радијатори су опремљени обичним вентилима на полазном воду, али недостају термостатске главе за прецизнију регулацију. Цевна мрежа садржи пролазне вентиле, али не и балансне вентиле. Не постоји систематска контрола и анализа рада система грејања, што значи да се параметри, било измерени, обрачунати или регулисани, не прате доследно.

Практична контрола унутрашњих температура и управљање изворима топлоте спроводи се искуствено и по потреби. Одржавање система грејања се спроводи према утврђеном плану или

када се појави потреба, и тај процес је углавном задовољавајући, омогућавајући несметан и поуздан рад система.



Слика 0.3 – Изглед грејних тела

Систем грејања је централизован, без могућности локалног подешавања на радијаторима због недостатка опреме која би то омогућила. Радијатори су опремљени класичним вентилом, али немају уграђене термостатске главе за прецизнију регулацију. Цевни систем садржи пролазне вентиле, али без регулационих вентила. Цевоводи су постављени уз плафон или под, зависно од дела зграде.

Нема организованог система за управљање системом грејања, што значи да се не врше редовне контроле и анализе радних параметара, било измерених или регулисаних. Контрола унутрашњих температура и коришћење извора топлоте се врши на основу искуства и по потреби. Одржавање система се спроводи плански или када се укаже потреба, чиме се обезбеђује поуздан рад и функционалност.

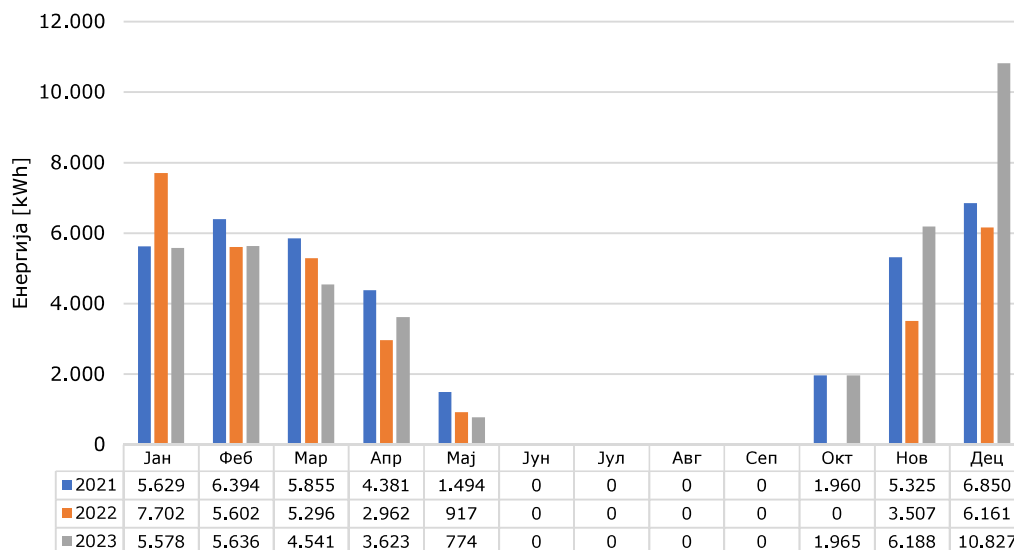
Вентилација у целом објекту је природна, док је хлађење локално уз помоћ моносплит клима уређаја. Визуелним прегледом установљено је 12 система моносплит клима уређаја. Топла вода за санитарне потребе обезбеђује се локално, путем електричних бојлера.

У објекту је заступљена LED и флуоросцентна расвета.

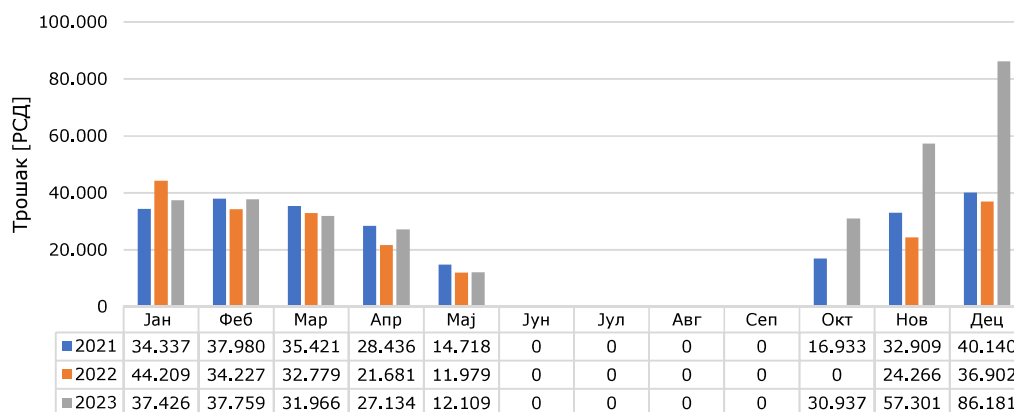
4. ЕНЕРГЕТСКЕ ПОТРЕБЕ ОБЈЕКТА

4.1. Снабдевање топлотном енергијом

Подаци о потрошњи топлотне енергије објекта Дирекција за робне резерве, добијени из базе ИСЕМ-а, као и из базе података Агенције за енергетику града Новог Сада, обједињени су за период од 2021. до 2023. године. Подаци о потрошњи и трошковима приказани су на дијаграмима са табелама (Слика 0.1 и Слика 0.2).



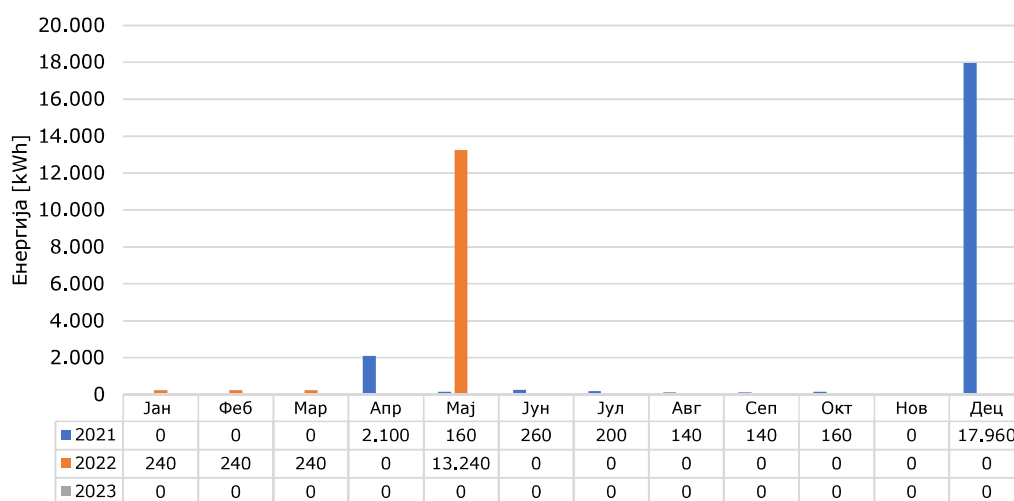
Слика 0.1 – Месечни подаци за потрошњу топлотну енергију за период 2021-2023. годину



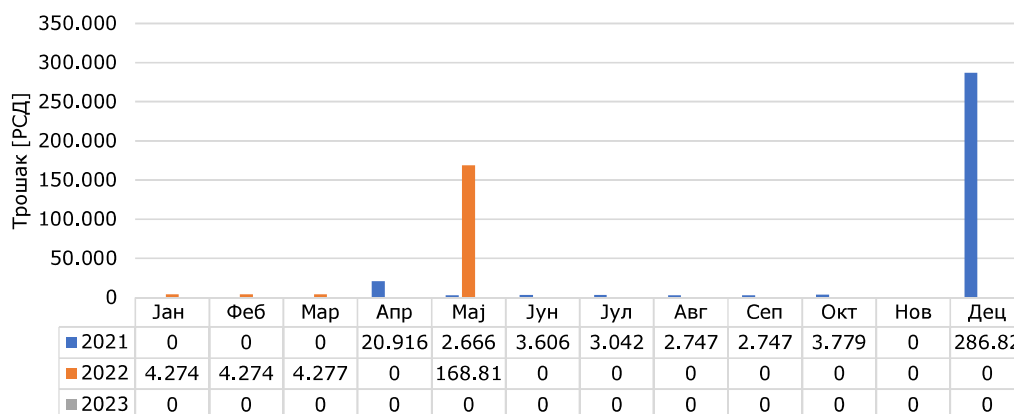
Слика 0.2 – Месечни подаци за трошак за топлотну енергију за период 2021-2023. годину

4.2. Снабдевање електричном енергијом

Подаци о потрошњи електричне енергије објекта Дирекција за робне резерве, добијени из базе ИСЕМ-а, као и из базе података Агенције за енергетику града Новог Сада, обједињени су за период од 2021. до 2023. године. Подаци о потрошњи и трошковима приказани су на дијаграмима са табелама (Слика 0.3 и Слика 0.4). Са дијаграма је евидентан неправилан месечни период очитавања потрошње електричне енергије који даље проузрокује већа одступања у месечној потрошњи.



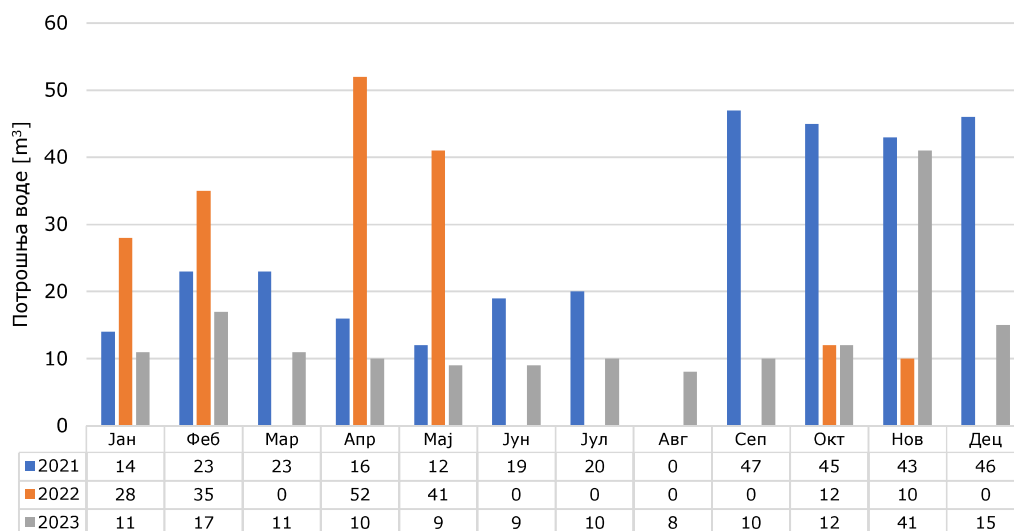
Слика 0.3 – Месечни подаци за потрошњу електричну енергију за период 2021-2023. годину



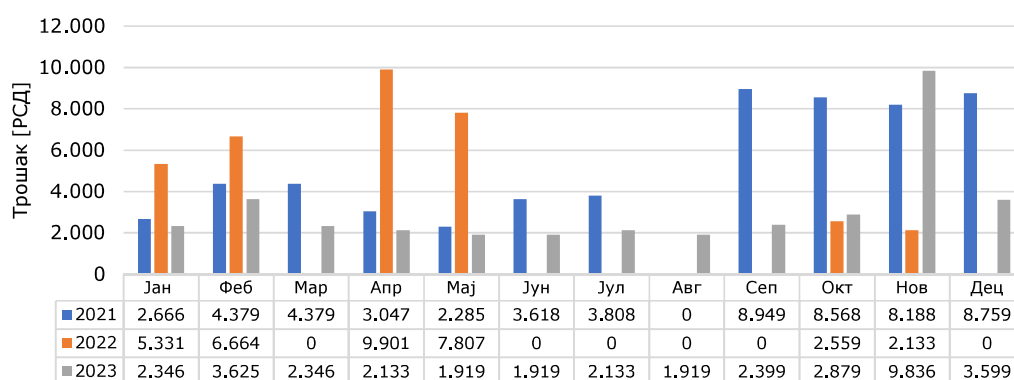
Слика 0.4 – Месечни подаци за трошак за електричну енергију за период 2021-2023. годину

4.3. Снабдевање водом

Подаци о потрошњи воде објекта Дирекција за робне резерве, добијени из базе ИСЕМ-а, као и из базе података Агенције за енергетику града Новог Сада, обједињени су за период од 2021. до 2023. године су приказани на дијаграмима са табелама (Слика 0.5 и Слика 0.6). Са дијаграма је евидентан неправилан месечни период читавања потрошње воде који даље проузрокује већа одступања у месечној потрошњи



Слика 0.5 – Месечни подаци за потрошњу воду за период 2021-2023. годину



Слика 0.6 – Месечни подаци за трошак за воду за период 2021-2023. годину

5. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА – ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ

Енергетски биланс зграде сумира улазни енергију за енергетске потребе објекта као и добитке топлоте:

1. Примарну енергију горива односно испоручену топлотну енергију која се користи за грејање простора (евентуално и припрему потрошне топле воде),
2. Електричну енергију за осветлу, погон електричних уређаја (као што су расхладни уређаји, пумпе у системима грејања, вентилације и климатизације, електричну енергију за осветлу) и остале уређаје (школска и канцеларијска опрема, кухињски апарати итд.),
3. Унутрашњи топлотни добици, и
4. Топлотни добици од сунца.

Ова улазна енергија покрива следеће врсте губитака (који представљају другу страну једнакости енергетског биланса објекта):

1. Трансмисиони губици,
2. Вентилациони губици и
3. Губици у систему грејања.

5.1. Топлотни губици објекта

Топлотни губици објекта су одређени према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011). Правилник прописује енергетска својства и начин израчунавања топлотних својстава објекта високоградње, као и енергетски захтеви за нове и постојеће објекте.

5.2. Потребна количина енергије за грејање објекта на годишњем нивоу

Прорачун потребне количине енергије за грејање објекта на годишњем нивоу извршен је складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011).

Укупна потребна годишња енергија за грејање износи $Q_{H,nd,interm,an} = 125.100 \text{ kWh/god}$, односно $Q_{H,an} = 141,8 \text{ kWh/m}^2\text{god}$. С обзиром да предметни објекат спада у постојеће нестамбене објекте из категорије управне и пословне зграде, ова потрошња сврстава објекат у енергетски разред Ф.

5.3. Финална енергија

Укупна годишња потрошња финалне енергије за грејање објекта износи $Q_{H,fin} = 153.873 \text{ kWh/god}$ (израчунато у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда).

5.4. Примарна енергија

Укупна годишња примарна енергија која се користи за грејање износи $Q_{H,prim} = 240.042 \text{ kWh/god}$. Годишња примарна енергија рачуна се као производ финалне енергије за грејање објекта и фактора конверзије који зависи од извора енергије. За систем даљинског грејања фактор конверзије износи 1,56, а према Правилник о факторима конверзије финалне енергије у примарну и факторима емисије угљен диоксида ("Службени гласник РС", бр. 111 од 25. новембра 2021, 6 од 27. јануара 2023.).

5.5. Емисија CO₂

Укупна годишња вредност емисије CO₂ за грејање објекта износи $68.892 \text{ kgCO}_2/\text{god}$.

Годишња вредност емисије CO₂ рачуна се као производ примарне енергије за грејање и јединичне емисије CO₂ која зависи од типа горива или енергије. За систем даљинског грејања она износи $0,287 \text{ kgCO}_2/\text{kWh}$, а према Правилник о факторима конверзије финалне енергије у примарну и факторима емисије угљен диоксида ("Службени гласник РС", бр. 111 од 25. новембра 2021, 6 од 27. јануара 2023.).

Табела 0.1 приказује потребне количине енергије и емисије угљен-диоксида система грејања на годишњем нивоу.

Табела 0.1- Приказ укупне потребне количине енергије и емисија CO₂ за систем грејања

Потребна енергија за грејање	125.100	kWh/god
Губици система	28.773	kWh/god
Финална енергија	153.873	kWh/god
Примарна енергија	240.042	kWh/god
Емисија CO ₂	68.892	kgCO ₂ /god

6. ПРЕДЛОГ МЕРА ПОБОЉШАЊА ЕНЕРГЕТСКИХ СВОЈСТАВА ЗГРАДЕ

6.1. Мере на омотачу

1. Спољни зидови оријентисани према улици изграђени су од армираног бетона дебљине 12 cm, са спољашње стране обложени листелама, док су са унутрашње стране омалтерисани. Зидови оријентисани ка дворишту изведени су од пуне опеке и омалтерисани са обе стране. Оба типа спољних зидова нема уграђен термоизолациони слој у свом склопу. С тога се предвиђа изолација спољних зидова каменом вуном дебљине $d=10 \text{ cm}$. Укупна површина спољних зидова које је потребно енергетски санирати износи 250 m^2 . Применом претходно поменуте очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте.

2. Међуспратна таваница изнад отвореног простора је армиранобетонска и не поседује слој термоизолације. Како би се смањили топлотни губици крој овај склоп термичког омотача предлаже се њена изолација каменом вуном дебљине минимум 20 cm уз неопходно постављање водо-непропусног и паро-непропусног слоја. Укупна површина међуспратне конструкције коју је потребно енергетски санирати износи 60 m². Применом претходно поменуте очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте..
3. Оригинална столарија, израђена од челичних профила, и даље је углавном присутна у објекту, али се налази у веома лошем стању. Пропуштање воде током времена довело је до оштећења парпетног зида фасаде. На четвртом спрату, столарија је замењена дрвеном. Иако је дрвена столарија у бољем стању у односу на оригиналну, она не испуњава тренутне стандарде прописане важећим правилницима, због чега је планирана замена целокупне столарије изнад приземља. Предлаже се замена спољних прозора са новим, вишекоморним прозорима израђеним од алуминијумских профила са нискоемисионим трослојним стакло пакетом са аргонем 4+14Argon+4FLOAT+14Argon+4Low-E као и замена кровног светларника. Укупна површина спољашњих прозора предвиђена за замену је 250 m². Применом претходно поменуте енергетски ефикасне столарије очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте.

6.2. Мере у систему грејања

1. Регулација температуре у систему грејања је неадекватна и није усклађена са потребама. Предлаже се уградња термостатских вентила на радијаторима. Укупан број инсталираних грејних тела у објекту је 50 с тога се предлаже уградња 50 термостатска радијаторска вентила. Препоручени тип је термостатска глава против вандализма, крађе и неовлашћеног управљања, што је примерено и погодно за употребу у јавним објектима. Потребно је уградити модел који је додатно ојачан и обезбеђен од непрописног употребљавања или крађе (неовлашћеног скидања главе са вентила) са уграђеним сензором, заштитом од смрзавања, уз опсег подешавања температура од 5 или 8 до 26°C, и уз могућност ограничења и блокирања задате вредности температуре. Радијаторски вентили и термостатске главе морају бити произведени у складу са СРПС ЕН 215. Укључити осигурач предрегулације, осигурач против крађе и граничник.

7. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА – НАКОН ПРИМЕНЕ МЕРА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ

7.1. Топлотни губици објекта

Топлотни губици објекта су одређени према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011). Правилник прописује енергетска својства и начин израчунавања топлотних својстава објекта високоградње, као и енергетски захтеви за нове и постојеће објекте.

7.2. Потребна количина енергије за грејање објекта на годишњем нивоу

Прорачун потребне количине енергије за грејање објекта на годишњем нивоу извршен је складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011).

Укупна потребна годишња енергија за грејање износи $Q_{H,nd,interm,an} = 78.322 \text{ kWh/god}$, односно $Q_{H,an} = 88,8 \text{ kWh/m}^2\text{god}$. С обзиром да предметни објекат спада у постојеће нестамбене објекте намењене образовању и култури, ова потрошња сврстава објекат у енергетски разред Д.

7.3. Финална енергија

Укупна годишња потрошња финалне енергије за грејање објекта износи $Q_{H,fin} = 94.770 \text{ kWh/god}$ (израчунато у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда).

7.4. Примарна енергија

Укупна годишња примарна енергија која се користи за грејање износи $Q_{H,prim} = 147.841 \text{ kWh/god}$. Годишња примарна енергија рачуна се као производ финалне енергије за грејање објекта и фактора конверзије који зависи од извора енергије. За систем даљинског грејања фактор конверзије износи 1,56, а према Правилник о факторима конверзије финалне енергије у примарну и факторима емисије угљен диоксида ("Службени гласник РС", бр. 111 од 25. новембра 2021, 6 од 27. јануара 2023.).

7.5. Емисија CO₂

Укупна годишња вредност емисије CO₂ за грејање објекта износи $42.430 \text{ kg}_{CO_2}/\text{god}$. Годишња вредност емисије CO₂ рачуна се као производ примарне енергије за грејање и јединичне емисије CO₂ која зависи од типа горива или енергије. За систем даљинског грејања она износи $0,287 \text{ kg}_{CO_2}/\text{kWh}$, а према Правилник о факторима конверзије финалне енергије у примарну и факторима емисије угљен диоксида ("Службени гласник РС", бр. 111 од 25. новембра 2021, 6 од 27. јануара 2023.).

Табела 0.1 приказује потребне количине енергије и емисије угљен-диоксида система грејања на годишњем нивоу.

Табела 0.1- Приказ укупне потребне количине енергије и емисија CO₂ за систем грејања

Потребна енергија за грејање	78.322	kWh/god
Губици система	16.488	kWh/god
Финална енергија	94.770	kWh/god
Примарна енергија	147.841	kWh/god
Емисија CO ₂	42.430	kg _{CO2} /god

7.6. Кумулативни резултати санације објекта

Применом мера енергетске ефикасности на објекту, остварена је уштеда од 46.778 kWh/god у енергији потребној за грејање. Са 125.100 kWh/god , потрошња је редукована на 78.322 kWh/god . Специфична годишња енергија за грејање је редукована са $141,8 \text{ kWh/m}^2\text{god}$ на $88,8 \text{ kWh/m}^2\text{god}$, чиме је објекат прешао из Ф у Д енергетски разред при чему је остварена уштеда у примарној енергији од 7,9 тое и уштеда у емисији од $26,5 \text{ t}_{CO_2}/\text{god}$.

Табела 0.2 детаљно приказује ефекте мера енергетске санације објеката на потрошњу енергије и емисије CO₂.

Табела 0.2- Приказ ефеката мера енергетске санације објеката на потрошњу енергије и емисије CO₂

			Пре примене мера	После примене мера	Уштеда
Енергетска санација термичког омотача и система за грејање	Потребна енергија	kWh/god	125.100	78.322	46.778
	Финална енергија	kWh/god	153.873	94.770	59.103
	Примарна енергија	kWh/god	240.042	147.841	92.201
	Емисија CO ₂	kg _{CO2} /god	68.892	42.430	26.462

8. ИНВЕСТИЦИЈА

I ПРИПРЕМНИ И ЗАВРШНИ РАДОВИ			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Израда и постављање табле обавештења да се изводе грађевински радови, са основним подацима о објекту, извођачу, инвеститору и пројектанту. Табла је димензија 200х300 см. Обрачун по комплекту.	комплет	1
2	Монтажа и демонтажа заштитне оgrade, сегменти од жичаног плетива или пуне испуне од лима. На сваких 2 m поставити стопе или стубови за фиксирање сегмента оgrade које се међусобно повезују одговарајућим спојницама. Поставити капије за пролаз и на ограду поставити табле са упозорењем за пролазнике. Ограда се користи за све време трајања радова. Обрачун по комплекту горе наведених радова за део објекта обухваћеног датом фазом.	комплет	1
3	Монтажа и демонтажа скеле на делу фасаде обухваћеном датом фазом. Скела ће бити монтирана за све време трајања радова на датој фази. Скела мора бити стабилна, анкерована за објект и прописно уземљена. Обрачун по комплекту монтиране скеле на делу фасаде обухваћеној датом фазом.	комплет	1

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

II РАДОВИ ДЕМОНТАЖЕ, РУШЕЊА И ПОНОВНЕ МОНТАЖЕ			
Напомена: Све позиције рушења обухватају и изношење и одвоз шута на градску депонију. У цену улази померање и заштита намештаја за потребе извођења радова, заштита ентеријерских елемената (подова), стално чишћење у циљу омогућавања рада запосленима ван зоне рада.			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Демонтажа свих фасадних прозора, портала, заједно са пратећим лајснама, праговима, клупицама, подштоком, засторима и сл. Демонтиране отворе склопити и ставити на располагање инвеститору. Обрачун по комплекту демонтиране фасадне столарије.	комплет	1
2	Пажљива демонтажа свих елемената-уређаја (нпр: надзорних камера, звучника, расвете, каблова и слично) који могу да сметају приликом извођења радова на изради фасаде и њихова поновна монтажа по завршетку фасадерских радова. Пре радова на демонтажи сачинити записник са представницима корисника објекта о исправности демонтираних елемената-уређаја. Радове обављати под вођством стручног лица, водити рачуна да се не оштете постојећи прикључци, излази се обележавају и заштићују и припремају за поновну монтажу имајући у виду да ће се додати фасадна облога мин+10цм. Ценом обухватити потребне продужетке конзолних носача, ел. каблова, цеви, и другог прикључног материјала. Обрачун по комплекту демонтираних елемената-уређаја.	комплет	1
3	Пажљива демонтажа спољашњих јединица клима уређаја, са фасаде објекта и њихова поновна монтажа по завршетку фасадерских радова. Постојеће јединице клима уређаја, пре извођења радова демонтирати са фасаде објекта. Пре радова на демонтажи сачинити записник са представницима корисника објекта о исправности клима уређаја. Радове обављати под вођством стручног лица, водити рачуна да се не оштете постојећи прикључци, излази се обележавају и заштићују и припремају за поновну монтажу имајући у виду да ће се додати фасадна облога мин+10см. Клима уређај одмакнути мин. 10 см од завршног слоја фасаде. Ценом обухватити потребне продужетке конзолних носача, ел. каблова, цеви, фреон и сл. Обрачун по комплекту демонтираних јединица клима уређаја са дела фасаде обухваћене датом фазом.	комплет	1
4	Пажљива демонтажа грађевинске лимарије (олучне вертикале и хоризонтале са држачима) ради могућности поновне монтаже истих. Грађевинску лимарију у добром стању сложити ради поновног враћања, а остатак који неће моћи да се поново искористи депоновати на привремену градилишну депонију. Обрачун по комплекту демонтиране лимарије.	комплет	1
5	Пажљива демонтажа и поновна монтажа инсталација које су вођене по фасади (гас, расвета, челичне цеви за грејање, громобрани и сл.).		

II РАДОВИ ДЕМОНТАЖЕ, РУШЕЊА И ПОНОВНЕ МОНТАЖЕ			
Напомена: Све позиције рушења обухватају и изношење и одвоз шута на градску депонију. У цену улази померање и заштита намештаја за потребе извођења радова, заштита ентеријерских елемената (подова), стално чишћење у циљу омогућавања рада запосленима ван зоне рада.			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
	Демонтиране инсталације које су у добром стању одложити на градилишту ради поновне уградње, а остатак који неће моћи да се поново искористи депоновати на привремену градилишну депонију. Ценом обухватити потребне додатне количине цеви, цевних прикључака и фазонских комада.		
	Обрачун по комплету.		
	расвета	комплет	1
	громобран	комплет	1
6	Чишћење слојева старе боје са равних површина фасаде. Пажљиво очистити старе слојеве боје са равних делова фасаде, за уградњу термоизолације. Чишћење извршити механичким путем (челичним четкама). Приликом чишћења водити рачуна да се не оштети подлога. Обрачун по комплету очишћене површине.	комплет	1
7	Обијање продужног малтера са фасадних зидова. Процењена вредност радова је 10% од укупне површине фасаде објекта. Обити малтер и спојнице очистити кламфама до дубине 2цм. Површине опека очистити челичним четкама и опрати зидове водом. Шут прикупити, изнети и утоварити на камион и одвести на градску депонију. Обрачун по комплету површине фасаде	комплет	1
8	Поправка оштећених делова фасадних зидова који се неће термо изоловати и довођење у конструктивно исправно стање. Обрачун по комплету.	комплет	1
9	Демонтажа и поновна монтажа фасадних носача барјака. Носаче одложити, чувати и заштитити од атмосферских утицаја на складишту у кругу градилишта. Након завршетка радова на постављању термоизолације, носаче поновно монтирати. Обрачун по комплету.	комплет	1
10	Демонтажа и поновна монтажа табли са називом установе и бројем улице. Табле одложити, чувати и заштитити од атмосферских утицаја на складишту у кругу градилишта. Након завршетка радова на постављању термоизолације, табле поновно монтирати. Обрачун по комплету.	комплет	1
11	Исецање, демонтажа и уклањање свих постојећих слојева оригиналног равног крова дворишног објекта. Овом позицијом су обухваћени сви слојеви до АБ плоче последње етажe. Сав шут прикупити и однети на градску депонију у кругу од 15 km од локације градилишта. Обрачун по комплету.	комплет	1
	Демонтажа и одвожење на градску депонију постојећег челичног светларника са испуном од армираног стакла. Заштитити отвор у крову са привременом конструкцијом док се не монтира нови светларник због спречавања уласка атмосферске воде преко отвора у крову. Обрачун по комплету.	комплет	1

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

III ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Импрегнација и изравнавање фасадних зидова грађевинским лепком на бази полимер цемента (квалитет Исомат АК-Т65 или одговарајуће), пре уградње термоизолације. Обрачун по комплету.	комплет	1
2	Поновно nanoшење продужног малтера, на местима где је оштећен и уклоњен. Пре малтерисања потребно је да се површине очисте и испрскају цементним млеком. Обрачун по комплету.	комплет	1

III ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
3	Набавка материјала, испорука и постављање система за термичку изолацију фасаде од камене вуне на зидове са обрадом шпалетни. Израда танкослојног система контактне фасаде са плочама од камене минералне вуне, равномерне густине по целој дебљини плоче и декларисане притисне чврстоће. Набавка, транспорт и постављање тврдих плоча камене вуне дебљине 10 cm на фасадне зидове. Преко камене вуне нанети завршни слој фасаде (дебљина око 1 cm). Пре постављања првог реда плоча, прво поставити алуминијумски перфорирани профил ширине једнаке дебљини камене минералне вуне који се причвршћује типлама на размацима од 30-50 cm. Затим нанети полимер-цементно лепило за камену минералну вуну тракасто по обиму плоче и тачкасто, 3 погаче, по средини плоче. Плоче поставити тесно једну уз другу. Плоче додатно механички причврстити типлама са челичним нерђајућим шрафовима 6-8 ком/м² (тип и дужину типле одредити у зависности од подлоге - у свему према препорукама произвођача типли). На све углове објекта и око отвора поставити угаоне профиле с интегрисаном мрежицом, а углове отвора на фасади додатно ојачати постављањем дијагоналне арматуре, мрежице од стаклених влакана дим. 20x40 cm. Предвидети и профиле за спој с прозором, окапне и остале потребне профиле. На плоче од камене минералне вуне нанети 1 слој полимер-цементног лепила у који се утискује арматура, мрежица од стаклених влакана алкално отпорна, са преклопом од мин 10 cm. Након тога се наноси 2. слој љепила као слој за глетовање (дебљине слојева лепила и вријеме сушења према упутству произвођача лепила). Послије сушења лепила, равномерно по целој површини, нанети подлогу за завршни слој. Као завршни слој малтера применити силиконски малтер мин гранулације 2 mm (у свему према упутству произвођача малтера). Тон и боја завршног малтера према захтјеву Инвеститора. У површину израде ЕТИЦС система је обрачуната стварна количина фасаде са избијањем свих отвора. Цена обувата припремне, зидарске, као и накнадне и непредвиђене радове у износу од 5%. Обрачун по комплекту.	комплет	1
4	Набавка материјала, испорука и израда завршног слоја фасаде на површинама које се не облажу термоизолацијом (сокла). Припремљене зидове прајмерисати, након сушења подлоге нанети завршни декоративни малтер у боји по узору на постојећу, ојачан специјалним влакнима, и тониран органским или синтетичким колорантима, у дебљини 1,5mm (заглеђена). Обрачун по комплекту израђеног завршног слоја фасаде.	комплет	1
5	Набавка материјала, испорука и постављање термоизолације од камене вуне на стрехи и спољашњем плафону. Поставити термоизолацију од камене вуне дебљине d=5cm са коефицијентом топлотне проводљивости $\lambda D \leq 0,035 W/mK$. Позиција обухвата лепљење термоизолације, доношење лепка и мрежице и облагање камене вуне завршним слојем фасаде. Обрачун по комплекту.	комплет	1
6	Набавка, транспорт и уградња парне бране. Подлога мора бити уједначена, чврста, глатка и без оштрих избочина или неравнина, чиста, сува, без масноћа, битумена, уља, прашине и честица које слабо пријањају на површину. На припремљену подлогу наноси се одговарајући прајмер Sika® Iqoflex® P-10 (0.3 - 0.4 kg/m²) или слични. Након сушења прајмера, уграђује се битуменска парна брана са улошком од алуминијума d=3 mm, пластомерна савитљива на -10° C, SikaShield® VB P-41 S 3 mm или слични. Траке парне бране се заварују за подлогу употребом пламеника, преклапају 10 cm по дужини и 15 cm на челу. Парна брана се преко залучених холкера (2x2 cm) заварује на атику (или друге вертикалне површине) до висине термоизолације. Постављање слоја парне бране на раван крова преко хидроизолације кондор или еквивалент. Обрачун по комплекту.	комплет	1

III ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
7	Набавка и постављање термоизолације плоче равног крова, са компактним плочама од камене минералне вуне, са коефицијентом топлотне проводљивости $\lambda D \leq 0,034 \text{ W/mK}$ и дебљине мин 20 cm типа Кнауф Смарт Рооф БАСЕ или слични. Минералну вуну поставити као термоизолацију на плочу објекта. Термоизолацију поставити у свему по упутству произвођача. Обрачун по комплету.	комплет	1
8	Набавка и постављање заштитно-раздвајајућег слоја геотекстила од 300 g/m ² . Геотекстил се слободно полаже на термоизолацију са преклопом од 10 cm. Поставља се изнад и испод слоја за пад. Отпорност на пожар 1 час. Доставити Исправу о усаглашености у складу са СРПС ЕН 1365-2:2015.. геотекстил се слободно полаже на термоизолацију и цементну кошуљицу са преклопом од 10 cm. Обрачун по комплету.	комплет	1
9	Набавка и постављање хидроизолационе синтетичке мембране Сарнафил ТС 77-20 на бази флексибилног полиолефина, дебљине 2 mm, веома еластичне, UV отпорне и двоструко армиране полиестерским плетивом и стакленом мрежицом или сличне. Мембране се слободно полажу и механички фиксирају за подлогу нерђајућим вијцима са подложним плочицама типа Eurofast или слично, у складу са „Wind load“ прорачуном који израђује Произвођач хидроизолационе мембране. Спојеви се заварују врелим ваздухом, са ширином вара од мин. 3 cm и преклопом од 12 cm, у свему у складу са прописаном технологијом произвођача. Набавка и постављање хидроизолационе мембране Сарнафил ТС 77-20 на вертикалним површинама (као што су зидови, парапети, атике и слично), у мин. висини 30 cm. Мембрана се или лепи за подлогу помоћу контактнoг лепка Sarnacol T-660 или се механички причвршћује према упутствима и детаљима произвођача материјала. Отпорност на пожар 1 час. Доставити Исправу о усаглашености у складу са СРПС ЕН 1365-2:2015. Обрачун по комплету.		

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

IV ЛИМАРСКИ			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Набавка, израда и уградња олучних вертикала, олучних хоризонтала, држача и уводних лимова, развијене ширине (РШ) до 50cm, 12x12cm, дебљине лима 0,55mm, поцинкованим лимом, Делови олучних цеви морају да улазе један у други минимум 50mm. Поцинковане објумице са држачима поставити на размаку од 200cm. Преко објумица поставити украсну траку. Цеви морају бити удаљене од зида минимум 20mm. Обрачун по комплету.	комплет	1
2	Опшивање завршетака фасадних зидова, атика и калкана, који су обложени термоизолацијом, поцинкованим челичним лимом, развијене ширине (РШ) до 50cm, дебљине 0,55mm. Окапницу препустити за 3cm. Опшивање извести по детаљима и упутству пројектанта. Обрачун по комплету.	комплет	1

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

V ЗАМЕНА ФАСАДНЕ СТОЛАРИЈЕ			
Напомена: Сва нова стакла (унутрашња и спољашња) треба да буду од ламинираног стакла или triplex стакла, како би се избегле повреде у случају лома. Посебни захтеви у вези са типом оквира и механизмима за ограничавање потпуног отварања могу се применити. Извођач радова треба да узме у обзир да се на сву спољашњу столарију, која је доступна корисницима, примењују посебни захтеви у вези са механизмима оквира за ограничавање потпуног отварања.			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Набавка, израда и уградња фасадне ПВЦ столарије према пројекту архитектуре и шемама столарије (прозори и стакленик). ПВЦ столарију израдити од ојачаних вишекоморних ПВЦ профила, три дихтунга ($U_f \leq 1.3$	комплет	1

	W/m ² K) и трослојног нискоемисионог стакла неутрал +14Argon+ 4FLOAT+ 14Argon+ 4Low-E са нискоемисионим премазом на унурашњем застакљењу, међупростор испуњеног гасом (Ug≤0.9 W/m ² K), а све према шемама столарије. Пре почетка радова извођач мора да провери димензије отвора. При уградњи окапнице водити рачуна да се не покрију отвори за одвод влаге од конденза из ПВЦ профила. Шпалетне се обрађују и споља и унутра, постављају се спољашње опшивке - клупице од пластифицираног или поцинкованог лима и пластичне ПВЦ клупице са унутрашње стране прозора. Обрачун по комплекту уграђене фасадне ПВЦ столарије.		
--	---	--	--

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

VI ИНСТАЛАЦИЈА ТЕРМОСТАТСКИХ ВЕНТИЛА			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
1	Пражњење инсталације пре почетка радова. Обрачун по комплекту.	комплет	1
2	Демонтажа постојећих радијаторских вентила и навијака, као и холендерских веза на постојећим грејним телима. Обрачун по комплекту.	комплет	1
3	Набавка и монтажа термостатских радијаторских вентила са предрегулацијом са термо главом у антивандал изведби. У цену урачунати радијаторске термостатске сетове и потребне навијке. Позиција обухвата комплетан рад и потребну арматуру. Обрачун по комплекту.	комплет	1
4	Претподешавање термостатских радијаторских вентила. Обрачун по комплекту.	комплет	1
5	Прилагођавање цевног прикључка по потреби. Набавка и монтажа црних челичних бешавних цеви за преправке на цевној мрежи. Обрачун по комплекту.	комплет	1
6	По потреби демонтажа постојећих, набавка и монтажа нових редукција, дихтунга, нипли за ливене радијаторе и др. елемената. Обрачун по комплекту.	комплет	1
7	Хладна проба инсталације воденим притиском (пробни притисак да буде 2 бар већи од радног притиска у инсталацији) у трајању од два сата, са издавањем извештаја о испитивању који потписују одговорни извођач радова и стручни надзор. Обрачун по комплекту.	комплет	1
8	Испирање инсталације након завршених радова. Обрачун по комплекту.	комплет	1
9	Пуњење инсталације хемијски омекшаном водом. Обрачун по комплекту.	комплет	1
10	Топла проба инсталације са регулацијом цевне мреже и грејних тела. Обрачун по комплекту.	комплет	1
11	Припремно завршни радови са примопредајом инсталације. Обрачун по комплекту.	комплет	1
12	Чишћење челичном четком и двоструко минимизирање дела реконструисане цевне мреже. Обрачун по комплекту.	комплет	1
13	Бојење преправљених веза у постојећу боју цевне мреже и радијатора. Обрачун по комплекту.	комплет	1
14	Демонтажа радијатора због потреба извођења дугих радова (молерај или слично) са монтажом на исто место. Обрачун по комплекту.	комплет	1
15	Замена постојећих држача / конзола и одстојника радијатора уз грађевинско враћање околне површине у пређашње стање. Обрачун по комплекту.	комплет	1
16	Фарбање ливених радијатора бојом постојаном на радној температури инсталације. Претходно чишћење челичном четком нечистоћа и рђе. Обрачун по комплекту.	комплет	1
17	Демонтажа ливених радијатора, изношење из објекта, пескарење, фарбање бојом постојаном на радној температури инсталације и поновна монтажа радијатора на исто место.	комплет	1

VI ИНСТАЛАЦИЈА ТЕРМОСТАТСКИХ ВЕНТИЛА			
Р.Бр.	Опис	Јединица мере	Количина
	Обрачун по комплету.		

* Пре почетка радова извођач је у обавези да изврши контролу свих мера и количина.

РЕКАПИТУЛАЦИЈА		
1.	Грађевински радови	9.559.894,00 динара
2.	Термомашински радови	986.853,00 динара
УКУПНО СА ПДВ-ОМ		12.656.097,00 динара

**ПРИЛОГ 6: ИЗВЕШТАЈ ЕНЕРГЕТСКОГ ПРЕГЛЕДА ОБЈЕКТА
ОСНОВНЕ ШКОЛЕ „БРАНКО РАДИЧЕВИЋ“**

ЕНЕРГЕТСКИ ПРЕГЛЕД

Извештај

Објекат: Основна школа „Бранко Радичевић“ Нови Сад

Нови Сад 2024.

1. УВОД

1.2. Општи подаци о згради

Објект:	Основна школа „Бранко Радичевић“
Адреса:	Футошка 5, Нови Сад
Бр. кат. парцеле:	К.П. 336
Спратност:	1- Главна зграда (учионички део) (П + 2) 2- Фискултурна сала (П)
Бруто површина приземља:	1277,2 m ²



➤ Подаци о локацији

Локација објекта школског комплекса, налази се на адреси Футошка 5 у Новом Саду.



Слика 1. Локација објекта (извор: Google Maps)



Слика 2. Локација катастарске парцеле (извор: ГЕО Србија)

➤ Катастарски подаци о објекту

 Република Србија Републички геодетски завод Геодетско-катастарски информациони систем	
* Број листа непокретности: 1319	
katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic 12.6.2023. 0:20:23	
Подаци катастра непокретности	
Подаци о непокретности	dcfd1b91-b26e-479b-87d6-3256e499ee01
Матични број општине:	89010
Општина:	НОВИ САД
Матични број катастарске општине:	802166
Катастарска општина:	НОВИ САД II
Датум ажурности:	09.06.2023. 14:45
Служба:	НОВИ САД 1
1. Подаци о парцели - А лист	
Потес / Улица:	ФУТОШКА
Број парцеле:	336
Површина m ² :	3772
Број листа непокретности:	1319
Подаци о делу парцеле	
Број дела:	1
Врста земљишта:	ГРАДСКО ГРАЂЕВИНСКО ЗЕМЉИШТЕ
Култура:	ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ И ДРУГИМ ОБЈЕКТОМ
Површина m ² :	813
Инаоци права на парцели - Б лист	
Назив:	АУТОНОМНА ПОКРАЈИНА ВОЈВОДИНА
Лице уписано са матичним бројем:	ДА
Врста права:	СВОЈИНА
Облик својине:	ЈАВНА СВОЈИНА
Удео:	1/1
Терети на парцели - Г лист	
*** нема терета ***	
Забележба парцеле	
*** нема забележбе ***	

* Извод из базе података катастра непокретности.

Слика 3. Подаци о парцели (извор: *еКатастар непокретности*)

2. Климатски подаци

Објект се налази у Новом Саду, са вишеспратним објектима у непосредном окружењу. Клима у Новом Саду прелази из умерено континенталне у континенталну, што подразумева смену сва четири годишња доба. Преко јесени и зиме, хладан ветар Кошава дува из правца истока и југо-истока у временским интервалима који трају од 3 до 7 дана.

За потребе прорачуна у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда, Нови Сад припада зони А, у оквиру које се налазе места за која спољна пројектна температура у грејном периоду износи до $\theta_{N'e} = -15^{\circ}\text{C}$ (за Нови Сад: $\theta_{N'e} = -14,8^{\circ}\text{C}$), температура спољашњег ваздуха за прорачун кондензације износи $\theta_e = -5^{\circ}\text{C}$, релативна влажност спољашњег ваздуха износи $\phi_e = 90\%$, релативна влажност и температура унутрашњег ваздуха се усваја према пројектним условима (односно намени), или са вредношћу $\phi_i = 55\%$, и где трајање периода кондензације износи 60 дана.

3. ИЗВЕШТАЈ О ОБАВЉЕНОМ ЕНЕРГЕТСКОМ ПРЕГЛЕДУ ОБЈЕКТА

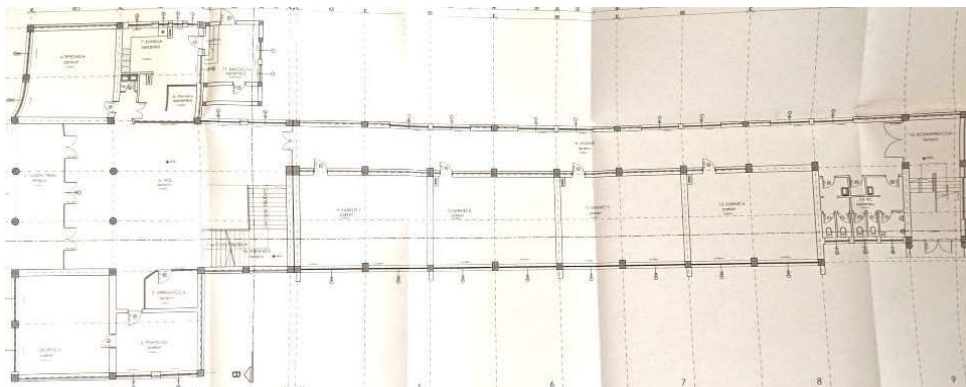
3.1. Технички опис примењених техничких мера и решења

У склопу енергетског прегледа, анализирани су елементи термичког омотача школског комплекса, као и термотехнички системи који утичу на енергетске потребе објекта. Извршена је њихова контрола и оцена са циљем прикупљања и обраде података којим би се утврдили енергетски захтеви објекта, пратећи методологију прорачуна према важећем Правилнику о енергетској ефикасности зграда.

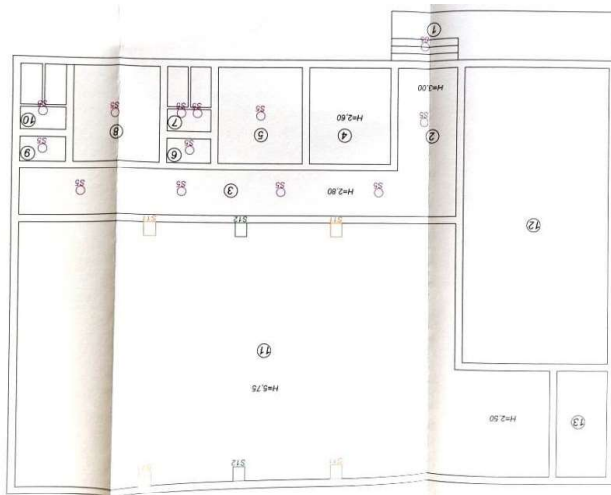
Енергетска класификација за зграде намењене образовању и култури, коришћена је при оцени термичких карактеристика, а према Правилнику о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда.

3.2. Функционалне и геометријске карактеристике зграде

Објект се састоји од главне зграде (учионички део и канцеларије) и фискултурне сале, са којом је спојена отвореним пролазом. Функционално је прилагођен образовним потребама и раду са децом. Главна зграда је једноставне конструкцијске изведбе, са улазом на чеоном делу и великим централним ходником из кога се улази у учионице и канцеларије. Спратност објекта је приземље, два спрата и таваница. Кров је раван, без таванице. Испод главне зграде нема негрејаног простора (подрума), док се негрејани простор налази испод фискултурне сале. Бруто грејана запремина објекта износи $V_e = 26423 \text{ m}^3$, нето грејана запремина $V = 23252,14 \text{ m}^3$, а нето грејана површина $A_f = 2502,7 \text{ m}^2$. Веома је заклоњен околним стамбеним објектима.



Слика 4. Нацрт објекта - главна зграда



Слика 5. Нацрт објекта - фискултурна сала

3.3. Примењени грађевински материјали, елементи и системи

Конструкција је армирано-бетонска, зидови су укупне дебљине 42 см, а састоје се од слоја пуне опеке дебљине 38 см и продужног малтера дебљине по 2 см на обе стране. У неким деловима објекта зидови нису у задовољавајућем стању. Спољни зидови нису термоизоловани, као ни подови и плафони, стога не дају одговарајући ефекат у смислу термоизолације објекта.

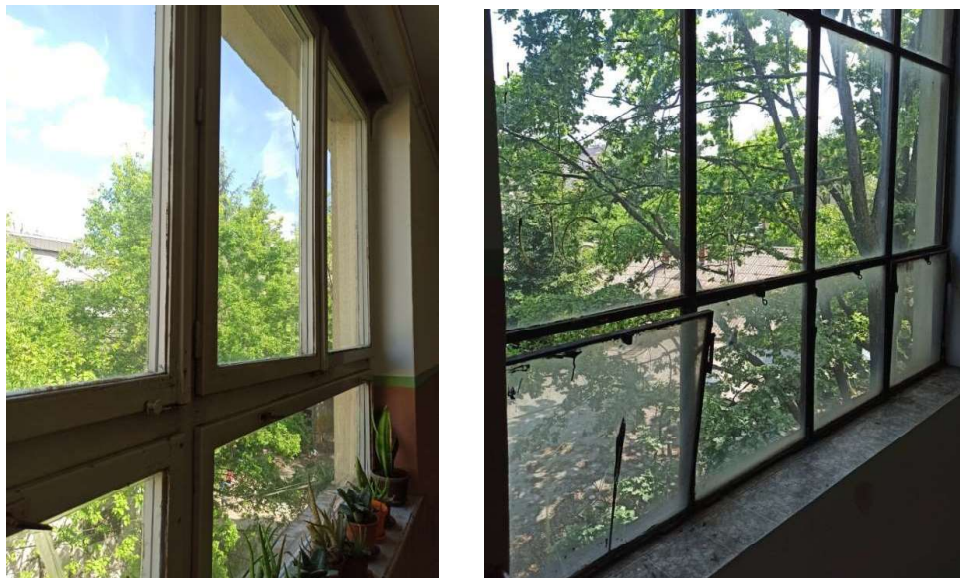


Слика 6. Изглед спољних зидова и новоуграђених ПВЦ прозора главне зграде са западне стране



Слика 7. Изглед спољних зидова физкултурне сале

Спољна врата и спољни прозори су дрвени, или од металних профила, фарбани уљаном бојом. Столарија је двоструко застакљена код дрвених профила, односно једноструко застакљена код металних профила. Инфилтрациони губици су евидентни и велики. Већи део столарије је у лошем стању, слабих термичких карактеристика (осим прозора на југозападној страни који су замењени новим ПВЦ прозорима).



Слика 8. Детаљ дрвених прозора (лево) и Детаљ металних прозора (десно)



Слика 9. Спољашња врата објекта - пролаз према фискултурној сали

Коефицијенти пролаза топлоте термичког омотача су дати у наредној табели. Транспарентни елементи омотача су груписани према коефицијенту пролаза топлоте.

Табела 2. Преглед коефицијената пролаза топлоте кроз термички омотач зграде

	Ознака у елаборату	U [W/m ² K]	A [m ²]
Спољни зид 1	SZ	1,262	1402,27
Под на тлу	Pod1	1,911	714,82
Под изнад подрума	Pod2	1,740	408,5
Раван кров	K	0,557	1123,3
Дрвени прозор	Pdrvo	3,500	341,14
Метални прозор	Pmetal	5,000	138,22
ПВЦ прозор	Ppvc	1,450	251,25
Врата	V	5,000	18,06

3.4. Уграђени термотехнички системи

Топлотна подстанција

Систем грејања је централни путем система даљинског грејања, без опције снабдевања топлотом потрошном водом. ЈКП „Новосадска топлана“ снабдева школски комплекс топлотном енергијом за грејање преко локалне подстаннице. Подстанница је директног типа. Примарни флуид је врела вода 140/70°C. Секундарни флуид је топла вода 90/70°C. Начин регулације је у функцији повратне температуре секундарног флуида.

Грејна тела

Грејна тела у објекту су већином ливени чланкасти радијатори. Величина радијатора је по правилу усклађена с местом инсталације и потребама простора у који су уграђени. У просторијама са спољашњим зидом су смештени испод прозора, док су у ходницима и сличним просторима уграђени на зидове. Радијатори су у полазном воду опремљени са радијаторским вентилима, који су углавном нефункционални. На радијаторима нису инсталирани вентили са терморегулционом главом, те не постоји могућност локалне терморегулације.

На појединим радијаторима су инсталирани и вентили за ручно одзрачивање, од којих су неки нефункционални због фарбања. Радијатори у свим просторима су повезани по правилима двоцевног система.

Цевна мрежа

Цевна мрежа при уградњи система грејања је изведена од црних челичних цеви, које се налазе унутар објекта. Како у потпуности иду кроз грејани простор, нису изоловане. Цевни систем има уграђене пролазне, али не и регулационе вентиле.

Мерење, регулација и управљање системом грејања

Начин регулације постојећег система грејања је централни. Локална регулација на грејним телима није могућа због радијаторске арматуре која онемогућава локалну регулацију на грејним телима по просторијама. Радијатори су у полазном воду опремљени са радијаторским вентилом. Цевни развод има уграђене пролазне, али не и регулационе вентиле.

У објекту не постоје зоне (делови зграде) са различитим режимом грејања.

На објекту не постоји посебна пракса управљања системом грејања тј. не врши се систематска контрола и анализа параметара система грејања, било измерених, обрачунатих или регулисаних. Пракса контроле унутрашњих температура као и начина коришћења постојећих извора топлоте, постоји и спроводи се искуствено и према потреби. Одржавање система се врши према плану или по потреби, оно је коректно и омогућава несметан и исправан рад инсталације грејања.

➤ **Врста извора енергије за грејање, хлађење и вентилацију**

Објектат је прикључен на даљински систем грејања. Грејна тела су приказана на слици. Вентилација је природна. Хлађење је локално, путем тзв. сплит јединица.



Слика 10. Грејна тела и цевни систем

3.5. Термотехничке инсталације, системи расвете, електрични потрошачи

У објекту је углавном заступљено флуоресцентно осветљење. У неким учионицама осветљење је замењено и инсталиране су нове ЛЕД светиљке. На свим позицијама где су заступљене флуо цеви постоји стартер. Начин регулације за све типове заступљене расвете је двопозициона регулација (ON/OFF).



Слика 11. Типови заступљене расвете - комбинација флуоресцентног осветљења и новоуграђених ЛЕД светиљки

Хлађење просторија у летњем периоду обавља се помоћу сплит клима уређаја, појединачне снаге по 2,5 kW. Како су готово све просторије у којима се борави опремљене клима уређајима, они узрокују значајну потрошњу електричне енергије. У објекту су евидентирана 24 клима уређаја, што је укупно 60 kW инсталисане електричне снаге. У погледу осталих електричних потрошача битно је поменути електрични бојлер и шпорет који се налазе у кухињи, снаге по 2 kW, као и аспиратор снаге 0,5 kW.

➤ Употреба и учешће обновљивих извора енергије

Напомена: У објекту не постоји примена обновљивих извора енергије.

➤ Подаци о начину коришћења објекта

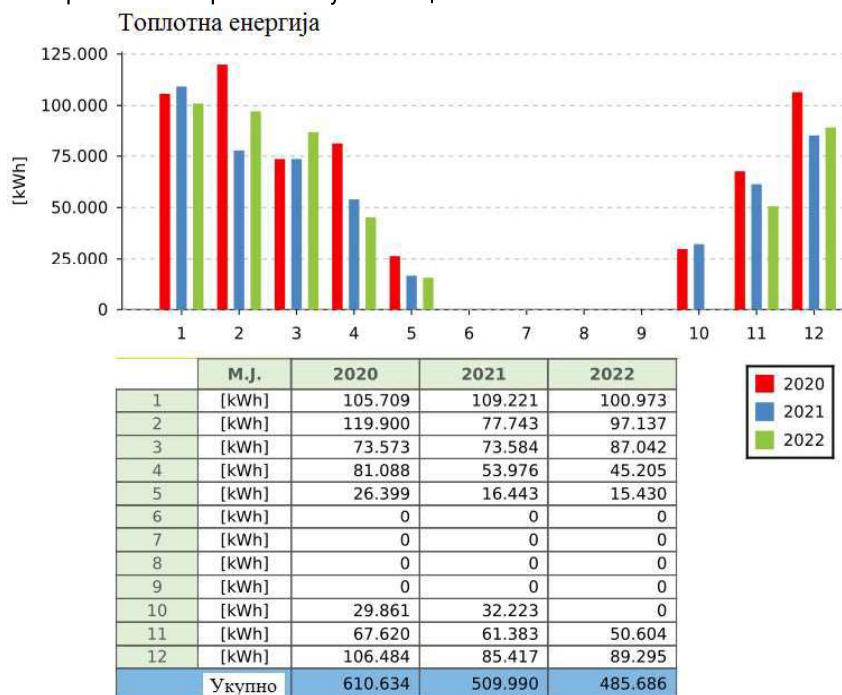
Укупан број запослених у објекту је 38, док је укупан број ђака 463. Број једновремених корисника је око 500. Број смена у току дана је 2.

4. ЕНЕРГЕТСКЕ ПОТРЕБЕ ОБЈЕКТА

На наредним сликама, сумиране су испоруке топлотне и електричне енергије, као и воде на бази обрачуна од стране јавних комуналних и дистрибутивних система Града Новог Сада. Подаци су евидентирани за период од 2020. до 2022. године.

4.1. Потрошња топлотне енергије

Подаци о потрошњи топлотне енергије обједињени су за период од 2020. до 2022 године. Подаци о потрошњи и трошковима приказани су на слици 12 и табели 3.



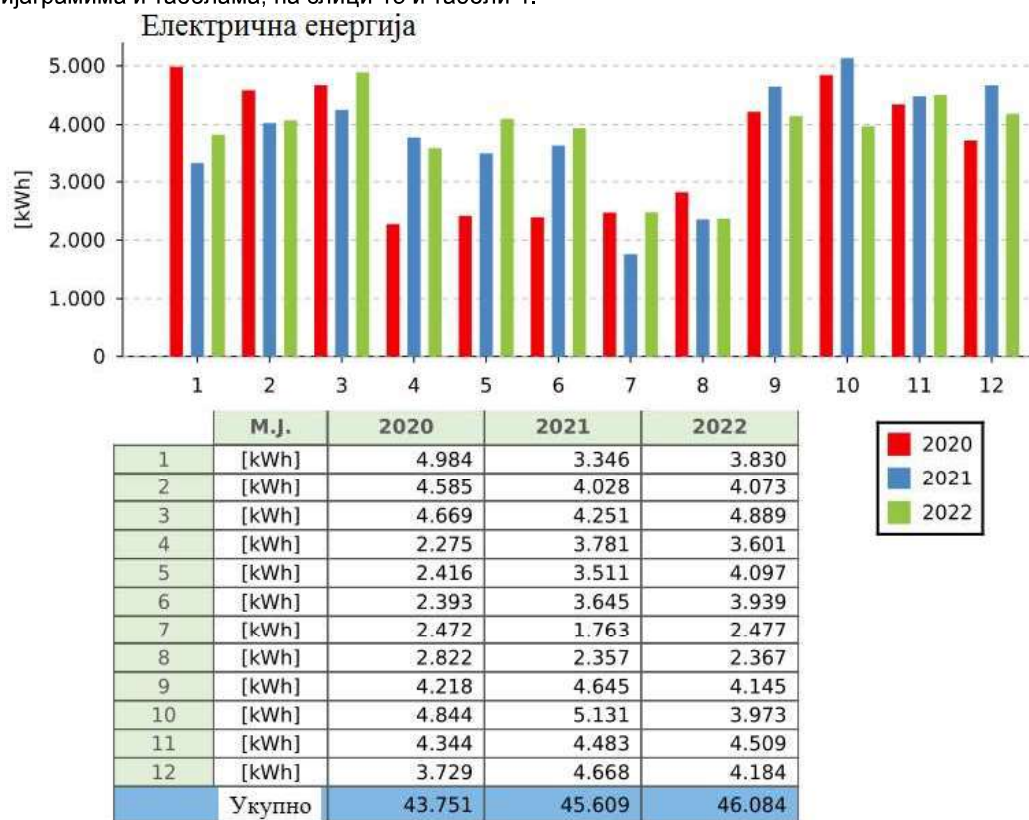
Слика 12. Месечни подаци за потрошњу топлотне енергије за период 2020-2022. године

Табела 3. Месечни подаци за трошкове за топлотну енергију за период 2020 - 2022. године

4.2. Потрошња електричне енергије

Подаци о трошковима енергије	Година	Потрошња kWh	Трошак RSD	потрошњи и електричне приказани на
	2020	519.688,52	4.101.875,05	
	2021	487.562,61	3.949.276,98	
	2022	402.057,71	3.543.128,70	

дијаграмима и табелама, на слици 13 и табели 4.



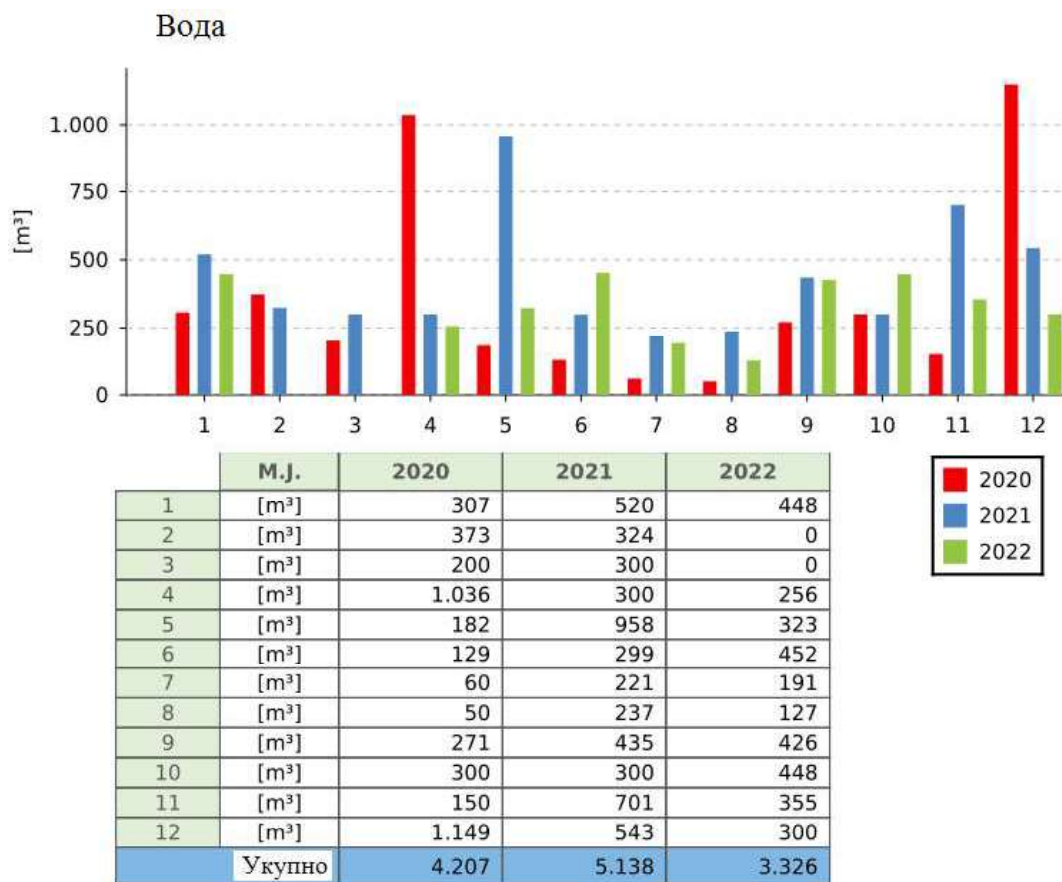
Слика 13. Месечни подаци за потрошњу електричне енергије за период 2020 - 2022. године

Табела 4. Месечни подаци за трошкове за електричну енергију за период 2020 - 2022. године

Година	Потрошња kWh	Трошак RSD
2020	43.751,00	510.040,62
2021	45.609,00	572.004,00
2022	46.084,00	676.167,16

4.3. Потрошња воде

Подаци о потрошњи воде за период од 2020. до 2022. године су приказани на слици 14 и табели 5.



Слика 14. Месечни подаци за потрошњу воде за период 2020 - 2022. године

Табела 5. Месечни подаци за трошкове за воду за период 2020 - 2022. године

Година	Потрошња м³	Трошак RSD
2020	4.207,00	801.054,87
2021	5.138,00	978.236,58
2022	3.326,00	668.241,31

5. ТОПЛОТНИ ГУБИЦИ И ДОБИЦИ ОБЈЕКТА

Топлотни губици и добици објекта су одређени прорачуном према Правилнику о енергетској ефикасности зграда.

За прорачун топлотних губитака објекта коришћени су обрасци приказани у делу Правилника: 3.4.2 Губици топлоте. Коришћени су обрасци за 3.4.2.1 Коефицијент трансмисионог губитка топлоте, H_T [W/K], а према SRPS EN ISO 13790 и 3.4.2.2 Коефицијент вентилационог губитка топлоте зграде (или дела зграде), H_V [W/K], према SRPS EN ISO 13789. За прорачун годишњих топлотних губитака у систему за грејање коришћен је образац из прилога 6, према SRPS EN 15316.

➤ Трансмисиони губици

Трансмисиони губици топлоте су 351.550,7 kWh/год.

➤ Вентилациони губици

Вентилациони губици топлоте су 295.991,5 kWh/год.

➤ **Губици у систему грејања**

Губици у систему грејања су 191.319,89 kWh/год.

➤ **Унутрашњи топлотни добици и топлотни добици од сунца**

Унутрашњи добици топлоте од присуства људи (дневна присутност је 4 часа) и потрошача електричне енергије су 25.094,33 kWh/год. Добици топлоте од сунца су 88.690,25 kWh/год.

6. ПОТРЕБНА КОЛИЧИНА ЕНЕРГИЈЕ ЗА ГРЕЈАЊЕ ОБЈЕКТА НА ГОДИШЊЕМ НИВОУ

Прорачун потребне количине енергије за грејање објекта на годишњем нивоу извршен је према Правилнику о енергетској ефикасности зграда.

Укупна потребна годишња потрошња енергије за грејање износи $Q_{H,nd}=505.452,97$ kWh/год, односно $Q_{H,nd}=201,96$ kWh/m²год. С обзиром да предметни објекат спада у постојеће нестамбене објекте намењене образовању и култури, ова потрошња сврстава објекат у **енергетски разред Г**. То упућује да објекат не задовољава услове Правилника о енергетској ефикасности зграда.

➤ **Годишња вредност коришћења укупне примарне енергије**

Укупна годишња примарна енергија износи 1.261.519,72 kWh/год.

➤ **Вредности емисије CO₂**

Укупна годишња вредност емисије CO₂ износи 417.767,22 kg/год.

7. ПРЕДЛОГ МЕРА ПОБОЉШАЊА ЕНЕРГЕТСКИХ СВОЈСТАВА ОБЈЕКТА

У оквиру мера побољшања енергетских својстава објекта, предлаже се уградња термоизолације на спољне зидове и таваницу, замена постојеће столарије одговарајућом ПВЦ столаријом, уградња цевне арматуре за локалну терморегулацију, ако и замена преосталих инкадесцентних светилки одговарајућом ЛЕД расветом.

➤ **Мере на омотачу**

На основу тренутног стања предлажу се следеће мере:

1. Замена постојећег типа прозора са дрвеним и металним оквирима, са ПВЦ прозорима са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним гасом и замена постојећег типа врата алуминијумским елементима са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним гасом. Уградња нових спољних алуминијумских прозора и врата са демонтажом и одвозом старих на депонију, рачуната је са оријентационом ценом од 47.200 дин/м² и обухвата и набавку, транспорт, постављање солбанка, потпрозорске даске, вентус механизма и обраду спољних и унутрашњих шпалетни.
2. Термоизолација спољашњих зидова – предлаже се изолација спољних зидова каменом вуном дебљине 10 см. Коришћена оријентациона цена је 4.720 дин/м² и она укључује: термичку изолацију спољних зидова тврдим плочама камене вуне са завршном обрадом. Цена обухвата и набавку, транспорт, постављање скеле, припрему постојеће фасаде, набавку лепка, рабиц мреже и осталог помоћног материјала и завршну обраду водоотпорним малтером у потребном броју слојева, као и одвоз шута на депонију.
3. Термоизолација равног крова – предлаже се изолација равног крова, дебљине 20 см. Коришћена оријентациона цена је 7.400 дин/м² и она укључује: термичку изолацију са завршном обрадом. Цена обухвата и набавку, транспорт и припрему постојеће површине.

➤ **Мере у систему грејања**

Инсталација термостатских и/или балансних вентила - регулација температуре у систему грејања је неадекватна и није усклађена са потребама. Предлаже се инсталација радијаторских

вентила са терморегулационим главама. Коришћена оријентациона цена је 3.894 дин/ком, а она обухвата и набавку, транспорт, пражњење инсталације, демонтажу постојећег радијаторског вентила и прилагођавање цевног прикључка.

➤ Мере на осветљењу

У школском објекту заступљено је углавном ЛЕД и флуоресцентно осветљење, уз изванредан број инкадесцентних сијалица. Предлаже се мера замене преосталих инкадесцентних сијалица са одговарајућом ЛЕД расветом, по принципу да се свака позиција мења ЛЕД светиљком. Фотометријске карактеристике ће се побољшати, а потрошње енергије значајно смањити. Прорачун ефеката реконструкције осветљења приказан је у табели 6.

Табела 6. Прорачун ефеката реконструкције осветљења

<u>Постојеће стање</u>	Број уређаја	Снага/светиљци	Укупно
	-	kW	kW
Број класичних сијалица	27	0,100	2,7
Флуоресцентно осветљење	64	0,036	2,304
ЛЕД осветљење	83	0,005	0,415

Постојећа снага	Фактор једновремености оптерећења	Просечно у раду	Годишње у раду	Укупна потрошња
kW		час. / дан.	часова/год	kWh / год
6,664	0,7	6	2.190	10.216

<u>Ново стање</u>	Број ЛЕД уређаја		110	јединица
	Снага по једном уређају		20	W/уређај
	Укупна снага		4,504	kW
	Фактор једновремености рада		0,7	
	Просечно у раду:		6	час/дан
	Годишње у раду:		2.190	час/год
	Укупна потрошња		6.904,6	kWh/год
Животни век уређаја	флуоресцентно		8.000	часова
	ЛЕД		50.000	часова
Укупан број лампи × часови годишње	Пре:	Флуоресцентно	1.669.437	часова рада/год
	После:	ЛЕД	1.669.437	часова рада/год

<u>Ефекти реконструкције</u>		Пре	После	Уштеда
Укупна потрошња ел. енергије	kWh/год.	10.216	6.904,6	3.311,4
Емисија CO ₂ ¹	kgCO ₂ /год.	11.227,38	7.588,15	3.639,23
Смањење укупних трошкова	РСД/год.	126.370	97.723	28.647
Ангажована снага	kW	6,664	4,504	2,16

¹ Коришћен CO₂ фактор претварања од 1,099 kgCO₂/kWh за купљену електричну енергију (ЕПС).

<u>Укупна инвестиција</u>	РСД /светиљци	Број светиљки по уређају	Број уређаја	Укупно РСД
Укупни трошкови опреме и монтаже	1.200	1	27	32.400

8. РЕЗУЛТАТИ РЕКОНСТРУКЦИЈЕ ОБЈЕКТА И ИНВЕСТИЦИЈА

Укупна уштеда топлотне енергије је 220.156,85 kWh/год. Са 505.452,97 kWh/год., потрошња је редукована на 285.296,12 kWh/год., што је уштеда од 43,5%.

Детаљи су приказани у табелама 7 и 8.

Табела 7. Смањење коефицијената пролаза топлоте након енергетске санације

Конструкција	U - пре	U - после	Површина
	W/m²K	W/m²K	m²
Спољни зид	1,262	0,280	1.402,27
Раван кров	0,557	0,144	1.123,3
Под на тлу	1,911	1,911	714,82
Под изнад подрума	1,740	1,740	408,5
Спољни прозори (три типа прозора)	3,500	1,450	341,14
	5,000	1,450	138,22
	1,450	1,450	251,25
Спољна врата	5,000	1,800	18,06

Табела 8. Рекапитулација инвестиционих трошкова и уштеде

Конструкција	Инвестиција		
	дин		
Спољни зид	6.618.714		
Раван кров	8.312.420		
Под на тлу			
Под изнад подрума			
Спољни прозори	23.477.280		
Спољна врата			
Терморегулациони вентили	389.400		
Осветљење	32.400		
Σ =	38.797.814	220.156,85	1.874.415

Специфична потребна енергија за грејање је редукована са 201,96 kWh/m²год. (што одговара ен. разреду Е) на 114 kWh/m²год., што одговара енергетском разреду Е.

➤ Рекапитулација резултата

Табелом 9 дат је приказ потребне финалне и примарне енергије, као и емисије CO₂ за садашње стање, за стање након примене предложених мера као и износ редуковане енергије и емисије.

Табела 9. Рекапитулација резултата за садашње и унапређено стање

	Садашње стање	Уштеда	Унапређено стање
Енергетске потребе [kWh/год.]	505.452,97	220.156,85	285.296,12
Специфичне енергетске потребе [kWh/m²год.]	201,96	87,96	114

Примарна енергија ² [kWh/год.]	1.261.519,72	568.634,94	692.884,78
Емисије CO ₂ ³ [kg CO ₂ /год.]	417.767,22	187.649,53	230.117,69

² Коришћен фактор претварања за израчунавање годишње примарне енергије је 1,5626 за даљинско грејање.

³ Коришћен CO₂ фактор претварања од 0,287 kgCO₂/kWh за купљену топлотну енергију.

ПРИЛОГ 7: ЗАМЕНА ЈАВНЕ РАСВЕТЕ

ЕНЕРГЕТСКИ ПРЕГЛЕД
Извештај
Замена јавне расвете

Нови Сад 2024.

1. АНАЛИЗА ЈАВНЕ РАСВЕТЕ ГРАДА НОВОГ САДА

Обзиром да од извора светлости на бази високог притиска живине сијалице имају најмању ефикасност ове сијалице су разматране за меру замене одговарајућим енергетски ефикаснијим светилкама. Табела 1.1 приказује структуру живиних извора светлости у систему јавног осветљења Града Новог Сада.

Табела 1.1 - Структура живиних извора светла у систему јавног осветљења Града Новог Сада

Извор светлости	Номинална снага	Број
Живина сијалица	125 W	3.144
	150 W	5
	250 W	818
	400 W	34
Укупно:		4.001

Највећи број је сијалица номиналне снаге 125 W, 3.144 комада односно 78,59% у укупном броју живиних сијалица јавног осветљења Града Новог Сада.

Табела 1.2 приказује основне параметре живиних сијалица високог притиска снаге 125 W.

Табела 1.2 - Основни параметри живиних сијалица високог притиска

Врста светилки	Животни век (сати)	Номинална снага (W)	Светлосни флуks (lm)	Светлосна искористивост (lm/W)
Жива 125 W	6.000	125	6.500	52

Обзиром да ефикасност ових сијалица зависи од њихове снаге (W), што је мања снага мања је и ефикасност, предлог је да се замене живине сијалице високог притиска снаге 125 W. Према Програму за енергетску ефикасност Града Новог Сада за 2025-2027 годину, предлог је да се у 2025. години замени 1.048 живиних сијалица снаге 125 W одговарајућим ЛЕД сијалицама.

На основу практичних искустава и сличних пројеката у градовима Балканског региона и окружења предлаже се замена ЛЕД сијалицама номиналне снаге 53 W. Приликом дефинисања броја радних сати јавног осветљења у току календарске године узето је у обзир да не постоји летњи и зимски режим рада јавног осветљења, већ се јавно осветљење укључује и искључује у зависности од времена изласка и заласка сунца, односно трајања дана/ноћи.

Укључење и искључење јавног осветљења врши се путем РТК уређаја, фото ћелија и уклопних сатова (са унапред задатим временом). Тако да је укупно време рада јавног осветљења у току једне године око 4.310 сати.

Претпостављен је фактор пригушнице једне светилке $f=0,12$ и за стање пре и после примењене мере замене сијалица. Фактор пригушнице дефинише релативну снагу пригушнице у односу на снагу извора светлости.

Табела 1.3 приказује прорачун уштеда енергије и смањења емисије CO₂ у 2024. који се може остварити заменом 1.048 живиних сијалица номиналне снаге 125 W ЛЕД сијалицама номиналне снаге 53 W.

Табела 1.3 - Прорачун уштеда енергије и смањење емисије CO₂

Опис	Јединица мере	Живине	ЛЕД
Замена светилки	(комада/год)	1.048	1.048
Номинална снага извора светлости једне светилке	(W)	125	53
Фактор пригушнице једне светилке	(-)	0,12	0,12
Број радних сати у току године	(h)	4.310	4.310
Инсталисана снага свих светилки које се мењају	(W)	146.720	62.209
Укупна годишња уштеда финалне енергије	(kWh/год)		364.241
Укупна годишња уштеда финалне енергије	(toe/год)		31,3
Укупна годишња уштеда примарне енергије	(kWh/год)		1.098.187
Укупна годишња уштеда примарне енергије	(toe/год)		94,4
Смањење емисије CO ₂	(tCO ₂ /год)		193,1

Претварање финалне у примарну енергије извршено је на основу фактора конверзије финалне у примарну енергију из табеле конверзије мерних јединица Правилника о факторима конверзије финалне енергије у примарну и факторима емисије угљен диоксида ("Службени гласник РС", бр. 111 од 25. новембра 2021, 6 од 27. јануара 2023.). Укупна инвестиција за спровођење ове мере

процењена је на 52,819,200 динара. Очекиване уштеде су 4.771.560 динара годишње (Табела 1.4).

Табела 1.4 – Резултати економске анализе замене јавне расвете

	Јединица мере	Износ
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ	(дин)	52,819,200
Цена електричне енергије	(дин/kWh)	13,1
Уштеда	(дин/god)	4.771.560

ПРИЛОГ 8: ОПГ ОБРАСЦИ

Vlasnik projekta

☐ Ministarstvo

☒ Opština

21000 Novi Sad

Evidencioni broj

21000

Mesec i godina realizacije

Aug2024

Редни број

1

Ознака мере:

ОПГ5

Назив мере:

Реконструкција грађевинског омотача и система грејања у постојећим стамбеним, комерцијалним и зградама јавно-услужног сектора

Једначина за процену годишње уштеде финалне енергије:

$$UFES = \frac{SHD_{init}}{\eta_{init}} - \frac{SHD_{new}}{\eta_{new}} \quad [kWh/(m^2 \times god)]$$

$$FES = UFES \times A \quad [kWh/god]$$

Потребни подаци за процену уштеде:

Општина:	21000 Novi Sad				
Назив финансијера пројекта:					
Назив и адреса објекта:	Вртић "Црвенкапа", Царице Милице 1а, Футог				
Назив и кратак опис пројекта:	Енергетска санација објекта ПУ "Радосно детињство", Вртић "Црвенкапа" у Футогу.				
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):	49.589.979 din.				
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	423.846 €				
Месец и година реализације пројекта:	August 2024/			Дозвољена максимална годишња потрошња енергије за грејање	
A	Корисна грејана површина објекта [m2]	1526			
SHD _{init}	Специфична годишња потребна енергија за грејање пре примене мера ЕЕ [kWh/(m2×god)]	220,9	Нови објекти	Постојећи објекти	Energetski razred G
SHD _{new}	Специфична годишња потребна енергија за грејање после примене мера ЕЕ [kWh/(m2×god)]	128,5			
Врста објекта:		SHD _{init}	SHD _{new}		
1. Стамбене зграде		[kWh/(m2×god)]	[kWh/(m2×god)]		
1.а) Стамбене зграде са једним станом		171	170	190	
1.б) Стамбене зграде са два или више станова		171	160	180	
2. Управне и пословне зграде (административне зграде)		319	140	170	
3. Зграде намењене образовању					
3. а) школе		192	170	190	
3. б) вртићи		198	170	190	
4. Зграде намењене здравству и социјалној заштити (Болнице)		250	260	310	
5. Зграде намењене туризму и угоститељству		245	230	260	
6. Зграде намењене спорту и рекреацији (СПЦ)		378	210	230	
7. Зграде намењене трговини и услужним делатностима		195	180	210	

Систем грејања - Вредности степена корисности η_{init} - η_{new}				Постојеће стање пре примене мера ЕЕ		Стање после примене мера ЕЕ	
η_k - Степен корисности котла				$\eta_{k,init}$		$\eta_{k,new}$	
Чврсто гориво	Пећ	0,55÷0,6	☐	0,91	☐	0,91	
	Котлови без регулације	0,65	☐		☐		
	Котлови до 50 (kW) са ручном регулацијом	0,68	☐		☐		
	Котлови преко 50 (kW) са добром ручном регулацијом	0,72	☐		☐		
	Котлови до 175 (kW) са механичком регулацијом	0,75	☐		☐		
	Котлови преко 175 (kW) са добром механичком регулацијом	0,80÷0,83	☐		☐		
Течно гориво	Ливени котлови са накнадно уграђеним гориоником	0,75	☐		☐		
	Специјални котлови до 175 (kW)	0,78	☐		☐		
	Котлови до 50 (kW) са ручном регулацијом	0,80÷0,83	☐		☐		
	Котлови преко 50 (kW) са аутоматском регулацијом	0,83÷0,87	☐		☐		
Гасовито гориво	Котлови до 100 (kW) са природном промајом	0,80÷0,88	☐		☐		
	Котлови преко 100 (kW) са принудном промајом	0,88÷0,94	☐		☐		
η_c - Степен корисности цевне мреже				$\eta_{c,init}$		$\eta_{c,new}$	
Неизолована цевна мрежа унутар термичког омотача зграде		0,95	☐	0,95	☐	0,95	
Иzolована цевна мрежа у делу негрејаног простора зграде		0,98	☐		☐		
Предизоловане цеви топловодне мреже даљинског грејања		0,88÷0,92	☐		☐		
η_r - Степен корисности система аутоматске регулације				$\eta_{r,init}$		$\eta_{r,new}$	
Начин регулације		са поделом на зоне ☐	без поделе на зоне ☐	$\eta_{r,init}$		$\eta_{r,new}$	
Аутоматска централна и локална регулација		1	0,95	☐	0,92	☐	0,95
Аутоматска централна регулација		0,95	0,92	☐		☐	
Ручна централна регулација		0,92	0,9	☐		☐	
Степен корисности система за грејање пре примене мера ЕЕ:		$\eta_{init} = \eta_{k,init} \cdot \eta_{c,init} \cdot \eta_{r,init}$		0,80			
Степен корисности система за грејање после примене мера ЕЕ:		$\eta_{new} = \eta_{k,new} \cdot \eta_{c,new} \cdot \eta_{r,new}$				0,82	
Описати примењену меру ЕЕ: Уградња нових прозора од вишекоморних (6-7) ПВЦ профила са трослојним стаклопакетом Уградња нових врата од вишекоморних (6-7) ПВЦ профила са трослојним стаклопакетом							
Описати примењену меру ЕЕ: Термоизолација међуспратне конструкције изнад грејаног простора, d=20cm							
Описати примењену меру ЕЕ: Термоизолација равног крова изнад грејаног простора, d=10cm							
Описати примењену меру ЕЕ: Уградња термостатских вентила са термоглавом.							
Дати основне податке о: Година изградње објекта: 1974. год. Година реконструкције (адаптације) објекта: год. Година последње реконструкције (адаптације) објекта: год.							

Ознака мере:

ОПГ5

21000

Aug-24

0

Назив мере:

Реконструкција грађевинског омотача и система грејања у постојећим стамбеним, комерцијалним и зградама јавно-услужног сектора

Општина:	Novi Sad
Назив финансијера пројекта:	0
Назив и адреса објекта:	Вртић "Црвенкапа", Царице Милице 1а, Футог
Назив и кратак опис пројекта:	Енергетска санација објекта ПУ "Радосно детињство", Вртић "Црвенкапа" у Футогу.
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):	49.589.979 din.
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	423.846 €

A	Корисна грејана површина објекта	1526	[m ²]
SHD_{init}	Специфична годишња потребна енергија за грејање пре примене мера ЕЕ	220,9	[kWh/(m ² ×god)]
SHD_{new}	Специфична годишња потребна енергија за грејање после примене мера ЕЕ	128,5	[kWh/(m ² ×god)]
η_{init}	Степен корисности система за грејање пре примене мера ЕЕ	0,80	[-]
η_{new}	Степен корисности система за грејање после примене мера ЕЕ	0,82	[-]
FES	Укупна годишња уштеда финалне енергије	[kWh/god]	185.071
C	Цена горива за грејање	[din/kWh]	5,7
C	Цена горива за грејање	[€/kWh]	0,048717949
U	Уштеда	[din/god]	1.054.907
U	Уштеда	[€/god]	9.016
	Емисија CO ₂ по јединици енергије	[kgCO ₂ /kWh]	0,2
U	Уштеда CO ₂	[tCO ₂ /god]	37,0

Vlasnik projekta

☐ Ministarstvo
☒ Opština

21000 Novi Sad

Ознака мере:

ОПГ5

Evidencioni broj

21000

Mesec i godina realizacije

Aug

2024

Редни број

1

Назив мере:

Реконструкција грађевинског омотача и система грејања у постојећим стамбеним, комерцијалним и зградама јавно-услужног сектора

Једначина за процену годишње уштеде финалне енергије:

$$UFES = \frac{SHD_{init}}{\eta_{init}} - \frac{SHD_{new}}{\eta_{new}} \quad [kWh/(m^2 \times god)]$$

$$FES = UFES \times A \quad [kWh/god]$$

Потребни подаци за процену уштеде:

Општина:	21000 Novi Sad			
Назив финансијера пројекта:				
Назив и адреса објекта:	Основна школа "Душан Радовић", Ченејска 61, Нови Сад			
Назив и кратак опис пројекта:	Енергетска санација објекта основне школе "Душан Радовић" у Новом Саду.			
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):	40.038.928 din.			
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	342.213 €			
Месец и година реализације пројекта:	August 2024/			Дозвољена максимална годишња потрошња енергије за грејање
A	Корисна грејана површина објекта [m2]	3362,3	Нови објекти	Постојећи објекти
SHD _{init}	Специфична годишња потребна енергија за грејање пре примене мера ЕЕ [kWh/(m2×god)]	184,5	Нови објекти	Постојећи објекти
SHD _{new}	Специфична годишња потребна енергија за грејање после примене мера ЕЕ [kWh/(m2×god)]	108,7		
Врста објекта:		SHD _{init}	SHD _{new}	
		[kWh/(m2×god)]	[kWh/(m2×god)]	
1. Стамбене зграде				
	1.а) Стамбене зграде са једним станом	171	163	188
	1.б) Стамбене зграде са два или више станова	171	150	175
2. Управне и пословне зграде (административне зграде)				
		319	138	163
3. Зграде намењене образовању				
	3. а) школе	192	163	188
	3. б) вртићи	198	163	188
4. Зграде намењене здравству и социјалној заштити (Болнице)				
		250	250	300
5. Зграде намењене туризму и угоститељству				
		245	225	250
6. Зграде намењене спорту и рекреацији (СРЦ)				
		378	200	225
7. Зграде намењене трговини и услужним делатностима				
		195	175	200

Energetski razred
F

Систем грејања - Вредности степена корисности η_{init} - η_{new}				Постојеће стање пре примене мера ЕЕ		Стање после примене мера ЕЕ	
η_k - Степен корисности котла				$\eta_{k,init}$		$\eta_{k,new}$	
Чврсто гориво	Пел	0,55±0,6		0,91		0,91	
	Котлови без регулације	0,65					
	Котлови до 50 (kW) са ручном регулацијом	0,68					
	Котлови преко 50 (kW) са добром ручном регулацијом	0,72					
	Котлови до 175 (kW) са механичком регулацијом	0,75					
	Котлови преко 175 (kW) са добром механичком регулацијом	0,80±0,83					
Течно гориво	Ливени котлови са накнадно уграђеним гориоником	0,75					
	Специјални котлови до 175 (kW)	0,78					
	Котлови до 50 (kW) са ручном регулацијом	0,80±0,83					
	Котлови преко 50 (kW) са аутоматском регулацијом	0,83±0,87					
Гасовито гориво	Котлови до 100 (kW) са природном промајом	0,80±0,88					
	Котлови преко 100 (kW) са принудном промајом	0,88±0,94					
η_c - Степен корисности цевне мреже				$\eta_{c,init}$		$\eta_{c,new}$	
Неизолована цевна мрежа унутар термичког омотача зграде		0,95		0,95		0,95	
Изолована цевна мрежа у делу негрејаног простора зграде		0,98					
Предизоловане цеви топловодне мреже даљинског грејања		0,88±0,92					
η_r - Степен корисности система аутоматске регулације				$\eta_{r,init}$		$\eta_{r,new}$	
Начин регулације		са поделом на зоне	без поделе на зоне	0,92		0,95	
Аутоматска централна и локална регулација		1	0,95				
Аутоматска централна регулација		0,95	0,92				
Ручна централна регулација		0,92	0,9				
Степен корисности система за грејање пре примене мера ЕЕ:		$\eta_{init} = \eta_{k,init} \cdot \eta_{c,init} \cdot \eta_{r,init}$		0,80			
Степен корисности система за грејање после примене мера ЕЕ:		$\eta_{new} = \eta_{k,new} \cdot \eta_{c,new} \cdot \eta_{r,new}$				0,82	
Описати примењену меру ЕЕ: Уградња нових прозора од вишекоморних (6-7) ПВЦ профила са трослојним стаклопакетом Уградња нових врата од вишекоморних (6-7) ПВЦ профила са трослојним стаклопакетом							
Описати примењену меру ЕЕ: Термоизолација спољашњег зида, d=10cm							
Описати примењену меру ЕЕ: Термоизолација равнoг крова изнад грејаног простора, d=10cm Термоизолација косог крова изнад грејаног простора, d=15cm							
Описати примењену меру ЕЕ: Уградња термостатских вентила са термоглавом.							
Дати основне податке о: Година изградње објекта: 1967. год. Година реконструкције (адаптације) објекта: год. Година последње реконструкције (адаптације) објекта: год.							

Ознака мере:

ОПГ5

21000

Aug-24

0

Назив мере:

Реконструкција грађевинског омотача и система грејања у постојећим стамбеним, комерцијалним и зградама јавно-услужног сектора

Општина:	Novi Sad
Назив финансијера пројекта:	0
Назив и адреса објекта:	Основна школа "Душан Радовић", Ченејска 61, Нови Сад
Назив и кратак опис пројекта:	Енергетска санација објекта основне школе "Душан Радовић" у Новом Саду.
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):	40.038.928 din.
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	342.213 €

A	Корисна грејана површина објекта	3362,300049	[m ²]
SHD_{init}	Специфична годишња потребна енергија за грејање пре примене мера ЕЕ	184,5	[kWh/(m ² ×god)]
SHD_{new}	Специфична годишња потребна енергија за грејање после примене мера ЕЕ	108,6999969	[kWh/(m ² ×god)]
η_{init}	Степен корисности система за грејање пре примене мера ЕЕ	0,80	[-]
η_{new}	Степен корисности система за грејање после примене мера ЕЕ	0,82	[-]
FES	Укупна годишња уштеда финалне енергије	[kWh/god]	334.956
C	Цена горива за грејање	[din/kWh]	5,7
C	Цена горива за грејање	[€/kWh]	0,048717949
U	Уштеда	[din/god]	1.909.249
U	Уштеда	[€/god]	16.318
	Емисија CO ₂ по јединици енергије	[kgCO ₂ /kWh]	0,2
U	Уштеда CO ₂	[tCO ₂ /god]	67,0

Vlasnik projekta

☐ Ministarstvo
☒ Opština

21000 Novi Sad

Ознака мере:

ОПГ5

Evidencioni broj

21000

Mesec i godina realizacije

Aug

2024

Редни број

1

Назив мере:

Реконструкција грађевинског омотача и система грејања у постојећим стамбеним, комерцијалним и зградама јавно-услугног сектора

Једначина за процену годишње уштеде финалне енергије:

$$UFES = \frac{SHD_{init}}{\eta_{init}} - \frac{SHD_{new}}{\eta_{new}} \quad [kWh/(m^2 \times god)]$$

$$FES = UFES \times A \quad [kWh/god]$$

Потребни подаци за процену уштеде:

Општина:	21000 Novi Sad				
Назив финансијера пројекта:					
Назив и адреса објекта:	Основна школа "Јован Поповић" и вртић "Весели Вртић", Др Илије Ђуричића 2, Нови Сад				
Назив и кратак опис пројекта:	Енергетска санација објекта основне школе "Јован Поповић" и вртића "Весели Вртић" у Новом Саду.				
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):	40.038.928 din.				
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	342.213 €				
Месец и година реализације пројекта:	August 2024/				Дозвољена максимална годишња потрошња енергије за грејање
A	Корисна грејана површина објекта [m2]	1749,9			
SHD _{init}	Специфична годишња потребна енергија за грејање пре примене мера ЕЕ [kWh/(m2×god)]	231	Нови објекти	Постојећи објекти	Energetski razred G
SHD _{new}	Специфична годишња потребна енергија за грејање после примене мера ЕЕ [kWh/(m2×god)]	137,8			
Врста објекта:		SHD _{init}	SHD _{new}		
		[kWh/(m2×god)]	[kWh/(m2×god)]		
1. Стамбене зграде					
1.а) Стамбене зграде са једним станом		171	170	190	
1.б) Стамбене зграде са два или више станова		171	160	180	
2. Управне и пословне зграде (административне зграде)		319	140	170	
3. Зграде намењене образовању					
3. а) школе		192	170	190	
3. б) вртићи		198	170	190	
4. Зграде намењене здравству и социјалној заштити (Болнице)		250	260	310	
5. Зграде намењене туризму и угоститељству		245	230	260	
6. Зграде намењене спорту и рекреацији (СРЦ)		378	210	230	
7. Зграде намењене трговини и услужним делатностима		195	180	210	

Систем грејања - Вредности степена корисности η_{init} - η_{new}				Постојеће стање пре примене мера ЕЕ		Стање после примене мера ЕЕ	
η_k - Степен корисности котла				$\eta_{k,init}$		$\eta_{k,new}$	
Чврсто гориво	Пећ	0,55÷0,6	☐	0,91	☐	0,91	
	Котлови без регулације	0,65	☐		☐		
	Котлови до 50 (kW) са ручном регулацијом	0,68	☐		☐		
	Котлови преко 50 (kW) са добром ручном регулацијом	0,72	☐		☐		
	Котлови до 175 (kW) са механичком регулацијом	0,75	☐		☐		
	Котлови преко 175 (kW) са добром механичком регулацијом	0,80÷0,83	☐		☐		
Течно гориво	Ливени котлови са накнадно уграђеним гориоником	0,75	☐		☐		
	Специјални котлови до 175 (kW)	0,78	☐		☐		
	Котлови до 50 (kW) са ручном регулацијом	0,80÷0,83	☐		☐		
	Котлови преко 50 (kW) са аутоматском регулацијом	0,83÷0,87	☐		☐		
Гасовито гориво	Котлови до 100 (kW) са природном промајом	0,80÷0,88	☐		☐		
	Котлови преко 100 (kW) са принудном промајом	0,88÷0,94	☐		☐		
η_c - Степен корисности цевне мреже				$\eta_{c,init}$		$\eta_{c,new}$	
Неизолована цевна мрежа унутар термичког омотача зграде		0,95	☐	0,95	☐	0,95	
Изолована цевна мрежа у делу негрејаног простора зграде		0,98	☐		☐		
Предизоловане цеви топловодне мреже даљинског грејања		0,88÷0,92	☐		☐		
η_r - Степен корисности система аутоматске регулације				$\eta_{r,init}$		$\eta_{r,new}$	
Начин регулације		са поделом на зоне ☐	без поделе на зоне ☐	$\eta_{r,init}$		$\eta_{r,new}$	
Аутоматска централна и локална регулација		1	0,95	☐	0,92	☐	0,95
Аутоматска централна регулација		0,95	0,92	☐		☐	
Ручна централна регулација		0,92	0,9	☐		☐	
Степен корисности система за грејање пре примене мера ЕЕ:		$\eta_{init} = \eta_{k,init} \cdot \eta_{c,init} \cdot \eta_{r,init}$		0,80			
Степен корисности система за грејање после примене мера ЕЕ:		$\eta_{new} = \eta_{k,new} \cdot \eta_{c,new} \cdot \eta_{r,new}$				0,82	
Описати примењену меру ЕЕ: Уградња нових прозора од вишекоморних (6-7) ПВЦ профила са трослојним стаклопакетом Уградња нових врата и портала од алуминијумских профила са трослојним стаклопакетом							
Описати примењену меру ЕЕ: Термоизолација спољашњег зида, d=10cm							
Описати примењену меру ЕЕ: Уградња термостатских вентила са термоголавом.							
Описати примењену меру ЕЕ:							
Дати основне податке о: Година изградње објекта: 1960. год. Година реконструкције (адаптације) објекта: год. Година последње реконструкције (адаптације) објекта: год.							

Ознака мере:

ОПГ5

21000

Aug-24

0

Назив мере:

Реконструкција грађевинског омотача и система грејања у постојећим стамбеним, комерцијалним и зградама јавно-услужног сектора

Општина:	Novi Sad
Назив финансијера пројекта:	0
Назив и адреса објекта:	Основна школа "Јован Поповић" и вртић "Весели Вртић", Др Илије Ђуричића 2, Нови Сад
Назив и кратак опис пројекта:	Енергетска санација објекта основне школе "Јован Поповић" и вртића "Весели Вртић" у Новом Саду.
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):	39.126.438 din.
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	334.414 €

A	Корисна грејана површина објекта	1749,900024	[m ²]
SHD_{init}	Специфична годишња потребна енергија за грејање пре примене мера ЕЕ	231	[kWh/(m ² ×god)]
SHD_{new}	Специфична годишња потребна енергија за грејање после примене мера ЕЕ	137,8000031	[kWh/(m ² ×god)]
η_{init}	Степен корисности система за грејање пре примене мера ЕЕ	0,80	[-]
η_{new}	Степен корисности система за грејање после примене мера ЕЕ	0,82	[-]
FES	Укупна годишња уштеда финалне енергије	[kWh/god]	214.632
C	Цена горива за грејање	[din/kWh]	5,7
C	Цена горива за грејање	[€/kWh]	0,048717949
U	Уштеда	[din/god]	1.223.403
U	Уштеда	[€/god]	10.456
	Емисија CO ₂ по јединици енергије	[kgCO ₂ /kWh]	0,3
U	Уштеда CO ₂	[tCO ₂ /god]	70,8

Vlasnik projekta

☐ Ministarstvo
☒ Opština

21000 Novi Sad

Ознака мере:

ОПГ5

Evidencioni broj

21000

Mesec i godina realizacije

Aug

2024

Редни број

1

Назив мере:

Реконструкција грађевинског омотача и система грејања у постојећим стамбеним, комерцијалним и зградама јавно-услужног сектора

Једначина за процену годишње уштеде финалне енергије:

$$UFES = \frac{SHD_{init}}{\eta_{init}} - \frac{SHD_{new}}{\eta_{new}} \quad [kWh/(m^2 \times god)]$$

$$FES = UFES \times A \quad [kWh/god]$$

Потребни подаци за процену уштеде:

Општина:	21000 Novi Sad				
Назив финансијера пројекта:					
Назив и адреса објекта:	Основна школа "Васа Стајић", Војводе Книћанина 126, Нови Сад				
Назив и кратак опис пројекта:	Енергетска санација објекта основне школе "Васа Стајић" у Новом Саду.				
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):	25.593.935 din.				
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	218.752 €				
Месец и година реализације пројекта:	August 2024/				Дозвољена максимална годишња потрошња енергије за грејање
A	Корисна грејана површина објекта [m2]	2054,9			
SHD _{init}	Специфична годишња потребна енергија за грејање пре примене мера ЕЕ [kWh/(m2×god)]	137,8			Нови објекти
SHD _{new}	Специфична годишња потребна енергија за грејање после примене мера ЕЕ [kWh/(m2×god)]	68,2			
Врста објекта:		SHD _{init}	SHD _{new}		Energetski razred E
		[kWh/(m2×god)]	[kWh/(m2×god)]		
1. Стамбене зграде					
	1.а) Стамбене зграде са једним станом	171	130	150	
	1.б) Стамбене зграде са два или више станова	171	120	140	
2. Управне и пословне зграде (административне зграде)		319	110	130	
3. Зграде намењене образовању					
	3. а) школе	192	130	150	
	3. б) вртићи	198	130	150	
	4. Зграде намењене здравству и социјалној заштити (Болнице)	250	200	240	
	5. Зграде намењене туризму и угоститељству	245	180	200	
	6. Зграде намењене спорту и рекреацији (СРЦ)	378	160	180	
	7. Зграде намењене трговини и услужним делатностима	195	140	160	

Систем грејања - Вредности степена корисности η_{init} - η_{new}				Постојеће стање пре примене мера ЕЕ		Стање после примене мера ЕЕ	
η_k - Степен корисности котла				$\eta_{k,init}$		$\eta_{k,new}$	
Чврсто гориво	Пелџ	0,55±0,6		0,91		0,91	
	Котлови без регулације	0,65					
	Котлови до 50 (kW) са ручном регулацијом	0,68					
	Котлови преко 50 (kW) са добром ручном регулацијом	0,72					
	Котлови до 175 (kW) са механичком регулацијом	0,75					
	Котлови преко 175 (kW) са добром механичком регулацијом	0,80±0,83					
Течно гориво	Ливени котлови са накнадно уграђеним гориоником	0,75					
	Специјални котлови до 175 (kW)	0,78					
	Котлови до 50 (kW) са ручном регулацијом	0,80±0,83					
	Котлови преко 50 (kW) са аутоматском регулацијом	0,83±0,87					
Гасовито гориво	Котлови до 100 (kW) са природном промајом	0,80±0,88					
	Котлови преко 100 (kW) са принудном промајом	0,88±0,94					
η_c - Степен корисности цевне мреже				$\eta_{c,init}$		$\eta_{c,new}$	
Неизолована цевна мрежа унутар термичког омотача зграде		0,95		0,95		0,95	
Изолована цевна мрежа у делу негрејаног простора зграде		0,98					
Предизоловане цеви топловодне мреже даљинског грејања		0,88±0,92					
η_r - Степен корисности система аутоматске регулације				$\eta_{r,init}$		$\eta_{r,new}$	
Начин регулације		са поделом на зоне	без поделе на зоне	0,92		0,95	
Аутоматска централна и локална регулација		1	0,95				
Аутоматска централна регулација		0,95	0,92				
Ручна централна регулација		0,92	0,9				
Степен корисности система за грејање пре примене мера ЕЕ:		$\eta_{init} = \eta_{k,init} \cdot \eta_{c,init} \cdot \eta_{r,init}$		0,80			
Степен корисности система за грејање после примене мера ЕЕ:		$\eta_{new} = \eta_{k,new} \cdot \eta_{c,new} \cdot \eta_{r,new}$				0,82	
Описати примењену меру ЕЕ: Уградња нових прозора од вишекорних (6-7) ПВЦ профила са трослојним стаклопакетом							
Описати примењену меру ЕЕ: Термоизолација спољашњег зида, d=10cm							
Описати примењену меру ЕЕ: Термоизолација међуспратне конструкције изнад грејаног простора, d=20cm							
Описати примењену меру ЕЕ: Уградња термостатских вентила са термоглавом.							
Дати основне податке о: Година изградње објекта: 1956. год. Година реконструкције (адаптације) објекта: 1986. год. Година последње реконструкције (адаптације) објекта: _____ год.							

Ознака мере:

ОПГ5

21000

Aug-24

0

Назив мере:

Реконструкција грађевинског омотача и система грејања у постојећим стамбеним, комерцијалним и зградама јавно-услужног сектора

Општина:	Novi Sad
Назив финансијера пројекта:	0
Назив и адреса објекта:	Основна школа "Васа Стајић", Војводе Книћанина 126, Нови Сад
Назив и кратак опис пројекта:	Енергетска санација објекта основне школе "Васа Стајић" у Новом Саду.
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):	25.593.935 din.
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	218.752 €

A	Корисна грејана површина објекта	2054,899902	[m ²]
SHD_{init}	Специфична годишња потребна енергија за грејање пре примене мера ЕЕ	137,8	[kWh/(m ² ×god)]
SHD_{new}	Специфична годишња потребна енергија за грејање после примене мера ЕЕ	68,19999695	[kWh/(m ² ×god)]
η_{init}	Степен корисности система за грејање пре примене мера ЕЕ	0,80	[-]
η_{new}	Степен корисности система за грејање после примене мера ЕЕ	0,82	[-]
FES	Укупна годишња уштеда финалне енергије	[kWh/god]	185.388
C	Цена горива за грејање	[din/kWh]	5,7
C	Цена горива за грејање	[€/kWh]	0,048717949
U	Уштеда	[din/god]	1.056.713
U	Уштеда	[€/god]	9.032
	Емисија CO ₂ по јединици енергије	[kgCO ₂ /kWh]	0,3
U	Уштеда CO ₂	[tCO ₂ /god]	61,2

Vlasnik projekta

☐ Ministarstvo
☒ Opština

21000 Novi Sad

Ознака мере:

ОПГ5

Evidencioni broj

21000

Mesec i godina realizacije

Aug

2024

Редни број

1

Назив мере:

Реконструкција грађевинског омотача и система грејања у постојећим стамбеним, комерцијалним и зградама јавно-услугног сектора

Једначина за процену годишње уштеде финалне енергије:

$$UFES = \frac{SHD_{init}}{\eta_{init}} - \frac{SHD_{new}}{\eta_{new}} \quad [kWh/(m^2 \times god)]$$

$$FES = UFES \times A \quad [kWh/god]$$

Потребни подаци за процену уштеде:

Општина:	21000 Novi Sad				
Назив финансијера пројекта:					
Назив и адреса објекта:	Пословни простор - Дирекција за робне резерве, Железничка 28, Нови Сад				
Назив и кратак опис пројекта:	Енергетска санација објекта Пословни простор - Дирекција за робне резерве у Новом Саду.				
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):	12.656.097 din.				
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	108.172 €				
Месец и година реализације пројекта:	August 2024/			Дозвољена максимална годишња потрошња енергије за грејање	
A	Корисна грејана површина објекта [m2]	882			
SHD _{init}	Специфична годишња потребна енергија за грејање пре примене мера ЕЕ [kWh/(m2×god)]	141,8	Нови објекти	Постојећи објекти	Energetski razred F
SHD _{new}	Специфична годишња потребна енергија за грејање после примене мера ЕЕ [kWh/(m2×god)]	88,8			
Врста објекта:		SHD _{init}	SHD _{new}		
		[kWh/(m2×god)]	[kWh/(m2×god)]		
1. Стамбене зграде					
1.а) Стамбене зграде са једним станом		171	163	188	
1.б) Стамбене зграде са два или више станова		171	150	175	
2. Управне и пословне зграде (административне зграде)		319	138	163	
3. Зграде намењене образовању					
3. а) школе		192	163	188	
3. б) вртићи		198	163	188	
4. Зграде намењене здравству и социјалној заштити (Болнице)		250	250	300	
5. Зграде намењене туризму и угоститељству		245	225	250	
6. Зграде намењене спорту и рекреацији (СРЦ)		378	200	225	
7. Зграде намењене трговини и услужним делатностима		195	175	200	

Систем грејања - Вредности степена корисности η_{init} - η_{new}				Постојеће стање пре примене мера ЕЕ		Стање после примене мера ЕЕ	
η_k - Степен корисности котла				$\eta_{k,init}$		$\eta_{k,new}$	
Чврсто гориво	Пећ	0,55÷0,6	☐	0,91	☐	0,91	
	Котлови без регулације	0,65	☐		☐		
	Котлови до 50 (kW) са ручном регулацијом	0,68	☐		☐		
	Котлови преко 50 (kW) са добром ручном регулацијом	0,72	☐		☐		
	Котлови до 175 (kW) са механичком регулацијом	0,75	☐		☐		
	Котлови преко 175 (kW) са добром механичком регулацијом	0,80÷0,83	☐		☐		
Течно гориво	Ливени котлови са накнадно уграђеним гориоником	0,75	☐		☐		
	Специјални котлови до 175 (kW)	0,78	☐		☐		
	Котлови до 50 (kW) са ручном регулацијом	0,80÷0,83	☐		☐		
	Котлови преко 50 (kW) са аутоматском регулацијом	0,83÷0,87	☐		☐		
Гасовито гориво	Котлови до 100 (kW) са природном промајом	0,80÷0,88	☐		☐		
	Котлови преко 100 (kW) са принудном промајом	0,88÷0,94	☐		☐		
η_c - Степен корисности цевне мреже				$\eta_{c,init}$		$\eta_{c,new}$	
Неизолована цевна мрежа унутар термичког омотача зграде		0,95	☐	0,95	☐	0,95	
Изолована цевна мрежа у делу негрејаног простора зграде		0,98	☐		☐		
Предизоловане цеви топловодне мреже даљинског грејања		0,88÷0,92	☐		☐		
η_r - Степен корисности система аутоматске регулације				$\eta_{r,init}$		$\eta_{r,new}$	
Начин регулације		са поделом на зоне ☐	без поделе на зоне ☐	$\eta_{r,init}$		$\eta_{r,new}$	
Аутоматска централна и локална регулација		1	0,95	☐	0,92	☐	0,95
Аутоматска централна регулација		0,95	0,92	☐		☐	
Ручна централна регулација		0,92	0,9	☐		☐	
Степен корисности система за грејање пре примене мера ЕЕ:		$\eta_{init} = \eta_{k,init} \cdot \eta_{c,init} \cdot \eta_{r,init}$		0,80			
Степен корисности система за грејање после примене мера ЕЕ:		$\eta_{new} = \eta_{k,new} \cdot \eta_{c,new} \cdot \eta_{r,new}$				0,82	
Описати примењену меру ЕЕ: Уградња нових прозора од алуминијумских профила са трослојним стаклопакетом							
Описати примењену меру ЕЕ: Термоизолација спољашњег зида, d=10cm							
Описати примењену меру ЕЕ: Термоизолација међусратне конструкције изнад грејаног простора, d=20cm							
Описати примењену меру ЕЕ: Уградња термостатских вентила са термоглавом.							
Дати основне податке о: Година изградње објекта: 1920. год. Година реконструкције (адаптације) објекта: _____ год. Година последње реконструкције (адаптације) објекта: _____ год.							

Ознака мере:

ОПГ5

21000

Aug-24

0

Назив мере:

Реконструкција грађевинског омотача и система грејања у постојећим стамбеним, комерцијалним и зградама јавно-услужног сектора

Општина:	Novi Sad
Назив финансијера пројекта:	0
Назив и адреса објекта:	Пословни простор - Дирекција за робне резерве, Железничка 28, Нови Сад
Назив и кратак опис пројекта:	Енергетска санација објекта Пословно простор-Дирекција за робне резерве
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):	12.656.097 din.
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	108.172 €

A	Корисна грејана површина објекта	882	[m ²]
SHD_{init}	Специфична годишња потребна енергија за грејање пре примене мера ЕЕ	141,8	[kWh/(m ² ×god)]
SHD_{new}	Специфична годишња потребна енергија за грејање после примене мера ЕЕ	88,80000305	[kWh/(m ² ×god)]
η_{init}	Степен корисности система за грејање пре примене мера ЕЕ	0,80	[-]
η_{new}	Степен корисности система за грејање после примене мера ЕЕ	0,82	[-]
FES	Укупна годишња уштеда финалне енергије	[kWh/god]	61.885
C	Цена горива за грејање	[din/kWh]	5,7
C	Цена горива за грејање	[€/kWh]	0,048717949
U	Уштеда	[din/god]	352.742
U	Уштеда	[€/god]	3.015
	Емисија CO ₂ по јединици енергије	[kgCO ₂ /kWh]	0,3
U	Уштеда CO ₂	[tCO ₂ /god]	20,4

Vlasnik projekta

☐ Ministarstvo
☒ Opština

21000 Novi Sad

Ознака мере: ОПГЗ
 Евиденциони број: 21000
 Месец и година реализације:
 Редни Број: 3

Назив мере: Замена или побољшање система или уградња новог система осветљења или дела компоненти осветљења у новим или постојећим комерцијалним и зградама јавно-услужног сектора

Јединична годишња уштеда финалне енергије i-те групе замењених светиљки

$$UFES = \frac{(P_{init,i} \times n_{h_init,i} - P_{new,i} \times n_{h_new,i})}{1000} \quad [kWh/(jed\text{god})]$$

Годишња уштеда финалне енергије свих група замењених светиљки

$$FES = \sum_{i=1}^n \frac{(P_{init,i} \times n_{h_init,i} - P_{new,i} \times n_{h_new,i})}{1000} \quad [kWh/god]$$

Потребни подаци за процену уштеде:

Општина:	21000 Novi Sad
Назив финансијера пројекта:	
Назив и адреса објекта:	ОШ „Бранко Радичевић“, Футошка 5, 21000 Нови Сад
Назив и кратак опис пројекта:	Енергетска санација - замена инкадесцентних сијалица ефикаснијим ЛЕД сијалицама
Месец и година завршетка реализације пројекта:	

Група светиљки				
1	Описати примењену меру ЕЕ - Описати принцип замене	$P_{init,1}$	[W]	3.024
		$P_{new,1}$	[W]	605
		$n_{h_init,1}$	[h]	2.190
		$n_{h_new,1}$	[h]	2.190
		$P_{gsm,1}$	[W]	100
		$f_{gsm,1}$	[-]	0,12
		$n_{gsm,1}$	[-]	27
		$P_{prod,1}$	[W]	20
		$f_{prod,1}$	[-]	0,12
		$n_{prod,1}$	[-]	27

UFES₁ = 5,298

Укупна годишња уштеда финалне енергије	FES	[kWh/god]	5.298
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (RSD):	I	[din]	32.400 din.
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	I	[€]	275 €
Цена електричне енергије	C	[din/kWh]	11,30
Цена електричне енергије	C	[€/kWh]	0,096
Уштеда	U	[din/god]	59.868
Уштеда	U	[€/god]	509
Уштеда CO2	U	[tCO ₂ /god]	2,8

$P_{init,i}$	Инсталисана снага система i-те групе пре примене мера ЕЕ	[W]	$P_{init,i} = n_{pre,i} \times (1 + f_{pre,i}) \times P_{pre,i}$
$P_{pre,i}$	Јединична снага једног извора светлости или i-те групе пре примене мера ЕЕ	[W]	
$f_{pre,i}$	Фактор пригушнице i-те групе пре примене мера ЕЕ	[-]	$P_{new,i} = n_{post,i} \times (1 + f_{post,i}) \times P_{post,i}$
$n_{pre,i}$	Број извора светлости i-те групе пре примене мера ЕЕ	[-]	
$P_{new,i}$	Инсталисана снага система i-те групе после примене мера ЕЕ	[W]	
$P_{post,i}$	Јединична снага једног извора светлости или i-те групе после примене мера ЕЕ	[W]	
$f_{post,i}$	Фактор пригушнице i-те групе после примене мера ЕЕ	[-]	
$n_{post,i}$	Број извора светлости i-те групе после примене мера ЕЕ	[-]	
$n_{h_init,i}$	Број радних сати у току године i-те групе пре примене мера ЕЕ	[h]	
$n_{h_new,i}$	Број радних сати у току године i-те групе после примене мера ЕЕ	[h]	
I	Инвестиција	[din]	

Упитник се односи на пројекте уградње, реконструкције или адаптације система унутрашњег осветљења када се врши замена постојећих светилки са неефикасним изворима светлости новим светилкама са унапређеним светлотехничким карактеристикама и ефикаснијим изворима светлости или када се врши замена неке мање ефикасне компоненте система ефикаснијом (нпр. пригушнице).

Упитник попуњавати на основу података из главног пројекта уградње, реконструкције или адаптације система унутрашњег осветљења. Ако не постоји пројектна документација онда користити податке из постојеће документације пројекта или извршити увид у стварно стање. То се односи како на број и снагу извора светлости и пригушница, тако и на број радних сати појединих група светилки у конкретним објектима или просторијама.

Ако је замена обухватала већи број група извора светлости него што је то предвиђено упитником, потребне податке за недостајуће групе унети у виду текста у рубрику кратак опис пројекта како би били накнадно урачунати.

Табела 3. Принципи замене светилки	
Инкандесцентне сијалице	CFL сијалице
$P_{pre,i}$	$P_{post,i}$
W	W
15	3÷5
40	7÷9
60	11÷13
75	15÷18
100	20

Vlasnik projekta

☐ Ministarstvo

☒ Opština

Ознака мере: 21000 Novi Sad

Назив мере: ОПГ18

Евиденциони број: 21000

Месец и година реализације: Jan 2025

Редни Број: 15

Назив мере: Уградња фотонапонских панела

Једначина за процену годишње уштеде финалне енергије:

$$FES = P_{VOUT} \times P_{PV} \times (1 - \eta_e) \quad [\text{kWh/god}]$$

Потребни подаци за процену уштеде:

Општина	21000 Novi Sad		
Назив финансијера пројекта:	"Заједница заједно"НИС		
Назив и адреса објекта:	Средња медицинска школа "7. април" у Новом Саду, Војводе Книћанина 7		
Назив и кратак опис пројекта:	Програм "Заједници заједно" покренут је и финансиран је стране компаније НИС од 2009. године. Програм је намењен пројектима изградње фотонапонских електрана на установама од јавног значаја. За постављање соларних панела на крововима објекта у циљу сопствене производње електричне енергије, право аплицирања имају установе које своју делатност обављају у области образовања и науке, здравства, социјалне заштите, културе и спорта. Пројектом је за средњу медицинску школу "7. април" у Новом Саду предвиђена уградња укупно 120 фотонапонских панела максималне снаге 54kWp и максималне излазне снаге свих инвертора 40 kVA. Планирана год. производња електричне енергије је око 64 MWh.		
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД)	5.848.134 din.		
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€)	49.856 €		
Месец и година завршетка реализације пројекта:	January 2025/		
PVOUT	Специфична годишња производња	1.184,00	[kWh/kWp/ god]
P _{PV}	Снага у пику	54,00	kWp
	корекција	1,00	
	корекција	1,00	
η _е	корекција	0,005	

Описати примењену меру ЕЕ:
Пројектом је планирана уградња укупно 120 фотонапонских панела максималне снаге 54kWp и максималне излазне снаге свих инвертора 40 kVA. Планирана год. производња електричне енергије је око 64 MWh.

Ознака мере:	ОПГ18	21000	Jan-25	15
Назив мере:	Уградња фотонапонских панела			
Општина:	Novi Sad			
Назив финансијера пројекта:	"Заједница заједно" НИС			
Назив и адреса објекта:	Средња медицинске школе "7. април" у Новом Саду, Војводе Книћанина 7			
Назив и кратак опис пројекта:	Програм „Заједници заједно“ покренут је и финансиран је стране компаније НИС од 2009. године. Програм је намењен пројектима изградње фотонапонских електрана на установама од јавног значаја. За постављање соларних панела на крововима објекта у циљу сопствене производње електричне енергије, право аплицирања имају установе које своју делатност обављају у области образовања и науке, здравства, социјалне заштите, културе и спорта. Пројектом је за средњу медицинску школу "7. април" у Новом Саду предвиђена уградња укупно 120 фотонапонских панела максималне снаге 54kWp и максималне излазне снаге свих инвертора 40 kVA. Планирана год. производња електричне енергије је око 64 MWh.			
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД)	5.848.134 din.			
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€)	49.856 €			
PVOUT	Специфична годишња производња			1184 [kWh/kWp/ god]
P _{pv}	Снага у пику			54 kWp
	корекција			1,00
	корекција			1
ee _{net}	корекција			0,005
FES	Укупна годишња уштеда финалне енергије			[kWh/god] 63.616
C	Цена електричне енергије			[din/kWh] 26.26
C	Цена електричне енергије			[€/kWh] 0,223
U	Уштеда			[din/god] 1.670.565
U	Уштеда			[€/god] 14.186,4
PES	Укупна годишња уштеда примарне енергије			[kWh/god] 191.790
U	Уштеда CO ₂			[tCO ₂ /god] 69,9

Vlasnik projekta

☐ Ministarstvo
 ☒ Opština

21000 Novi Sad

Evidencioni broj

21000

Mesec i godina realizacije

Jan 2025

Redni Broj

15

ОПГ18

Назив мере:

Уградња фотонапонских панела

Једначина за процену годишње уштеде финалне енергије:

$$FES = PVOUT \times P_{PV} \times (1 - \eta_c) \quad [\text{kWh/god}]$$

Потребни подаци за процену уштеде:

Општина	21000 Novi Sad		
Назив финансијера пројекта:	"Заједница заједно" НИС		
Назив и адреса објекта:	Основна школа "Људовит Штурџ", Железничка 3, Кисач		
Назив и кратак опис пројекта:	Програм "Заједнице заједно" покренут је и финансиран је стране компаније НИС од 2009. године. Програм је намењен пројектима изградње фотонапонских електрана на установама од јавног значаја. За постављање соларних панела на крововима објекта у циљу сопствене производње електричне енергије, право аплицирања имају установе које своју делатност обављају у области образовања и науке, здравства, социјалне заштите, културе и спорта. Пројектом је за основну школу "Људовит Штурџ" у Кисачу предвиђена купно 85 фотонапонских панела укупне инсталисане снаге 49.3 kWp. Планирана год. производња електричне енергије је око 64 MWh. Постављањем соларних панела на кровне површине школе, очекује се да ће се годишње уштеде на рачунима за електричну енергију кретати од 30% до 40%, у зависности од капацитета и ефикасности система.		
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД)	3.679.334 din.		
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€)	31.367 €		
Месец и година завршетка реализације пројекта:	January 2025/		
PVOUT	Специфична годишња производња	1,184,00	[kWh/kWp/ god]
P _{PV}	Снага у пикју	49,30	kWp
	корекција	1,00	
	корекција	1,00	
η _{сис}	корекција	0,005	

Описати примењену меру ЕЕ:
 Пројектом је планирана уградња укупно 85 фотонапонских панела инсталисане снаге 49,3kWp. Планирана год. производња електричне енергије је око 64 MWh. Постављањем соларних панела на кровне површине школе, очекује се да ће се годишње уштеде на рачунима за електричну енергију кретати од 30% до 40%, у зависности од капацитета и ефикасности система.

Ознака мере:	ОПГ18	21000	Jan-25	15
Назив мере:	Уградња фотонапонских панела			
Општина:	Novi Sad			
Назив финансијера пројекта:	"Заједница заједно" НИС			
Назив и адреса објекта:	Основна школа "Људовит Штур", Железничка 3, Кисач			
Назив и кратак опис пројекта:	Програм „Заједници заједно“ покренут је и финансиран је стране компаније НИС од 2009. године. Програм је намењен пројектима изградње фотонапонских електрана на установама од јавног значаја. За постављање соларних панела на крововима објеката у циљу сопствене производње електричне енергије, право аплицирања имају установе које своју делатност обављају у области образовања и науке, здравства, социјалне заштите, културе и спорта. Пројектом је за основну школу "Људовит Штур" у Кисачу предвиђена купно 85 фотонапонских панела укупне инсталисане снаге 49,3 kWp. Планирана год. производња електричне енергије је око 64 MWh. Постављањем соларних панела на кровне површине школе, очекује се да ће се годишње уштеде на рачунима за електричну енергију кретати од 30% до 40%, у зависности од капацитета и ефикасности система.			
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД)	3.679.334 din.			
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€)	31.367 €			
PVOUT	Специфична годишња производња	1184	[kWh/kWp/ god]	
P _{pv}	Снага у пик	49,3	kWp	
	корекција	1,00		
	корекција	1		
ee _{net}	корекција	0,005		
FES	Укупна годишња уштеда финалне енергије	[kWh/god]	58.079	
c	Цена електричне енергије	[din/kWh]	26,26	
c	Цена електричне енергије	[€/kWh]	0,223	
u	Уштеда	[din/god]	1.525.164	
u	Уштеда	[€/god]	12.951,7	
PES	Укупна годишња уштеда примарне енергије	[kWh/god]	175.098	
u	Уштеда CO ₂	[tCO ₂ /god]	63,8	

Maslin projekta
☐ Ministarstvo
☒ Opština

21000 Novi Sad

Oznaka mere:

OP18

Evidencioni broj
21000

Mesec i godina realizacije
jan 2025

Naziv mere:

Redni broj
15

Ugradnja fotonaпонских панелa

Jedначина за процену годишње uштеде финалне енергије:

$$FES = P_{VOUT} \times P_{PV} \times (1 - \epsilon_e) \quad [\text{kWh/god}]$$

Потребни подаци за процену уштеде:

Општина	21000 Novi Sad		
Назив финансијера пројекта:	"Заједница заједно" НИС		
Назив и адреса објекта:	Предшколска установа "Радосно детињство" врти "Камичак", Милена Телића 18, Ветерник		
Назив и кратак опис пројекта:	Програм "Заједници заједно" покренут је и финансиран је стране компаније НИС од 2009. године. Програм је намењен пројектима изградње фотонапонских електрана на установама од јавног значаја. За постављање соларних панела на крововима објеката у циљу сопствене производње електричне енергије, право аплицирања имају установе које своју делатност обављају у области образовања и науке, здравства, социјалне заштите, културе и спорта. Пројектом је за вртић "Камичак" у Ветернику предвиђена уградња укупно 92 фотонапонских панела укупне инсталисане снаге 50.6 kWp. Процена је да би се уградњом соларне електране омогућила производња 6000 kWh електричне енергије месечно.		
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (PCD)	7.472.532 din.		
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€)	63.704 €		
Месец и година завршетка реализације пројекта:	January 2025/		
P _{VOUT}	Специфична годишња производња	1.184,00	[kWh/kWp/ год]
P _{PV}	Снага у лику	50,60	kWp
	корекција	1,00	
	корекција	1,00	
ε _е	корекција	0,005	

Описате примењену меру ЕЕ:
Пројектом је планирана уградња укупно 92 фотонапонских панела инсталисане снаге 50.6kWp. Процена је да би се уградњом соларне електране омогућила производња 6000 kWh електричне енергије месечно.

Ознака мере:	ОПГ18	21000	Jan-25	15
Назив мере:	Уградња фотонапонских панела			
Општина:	Novi Sad			
Назив финансијера пројекта:	"Заједница заједно" НИС			
Назив и адреса објекта:	Предшколска установа "Радосно детињство" вртић "Камичак", Миленка Тепића 18, Ветерник			
Назив и кратак опис пројекта:	Програм „Заједници заједно“ покренут је и финансиран је стране компаније НИС од 2009. године. Програм је намењен пројектима изградње фотонапонских електрана на установама од јавног значаја. За постављање соларних панела на крововима објекта у циљу сопствене производње електричне енергије, право аплицирања имају установе које своју делатност обављају у области образовања и науке, здравства, социјалне заштите, културе и спорта. Пројектом је за вртић "Камичак" у Ветернику предвиђена уградња укупно 92 фотонапонских панела укупне инсталисане снаге 50,6 kWp. Процена је да би се уградњом соларне електране омогућила производња 6000 kWh електричне енергије месечно.			
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД)	7.472.532 din.			
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€)	63.704 €			
PVOUT	Специфична годишња производња			1184 [kWh/kWp/ god]
P _{pv}	Снага у пик			50,6 kWp
	корекција			1,00
	корекција			1
ee _{net}	корекција			0,005
FES	Укупна годишња уштеда финалне енергије			[kWh/god] 59.611
C	Цена електричне енергије			[din/kWh] 26,26
C	Цена електричне енергије			[€/kWh] 0,223
U	Уштеда			[din/god] 1.565.381
U	Уштеда			[€/god] 13.293,2
PES	Укупна годишња уштеда примарне енергије			[kWh/god] 179.715
U	Уштеда CO ₂			[tCO ₂ /god] 65,5

Vlasnik projekta
☐ Ministarstvo
☒ Opština

Oznaka mere: 21000 Novi Sad

Назив мере: ОПГ18

Evidencijsni broj: 21000

Mesec i godina realizacije: Nov 2025

Редни Број: 15

Уградња фотонапонских панела

Једначина за процену годишње уштеде финалне енергије:

$$FES = P_{VOUT} \times P_{PV} \times (1 - \eta_e) \quad [\text{kWh/god}]$$

Потребни подаци за процену уштеде:

Општина	21000 Novi Sad
Назив финансијера пројекта:	Град Нови Сад и Министарство рударства и енергетике Републике Србије
Назив и адреса објекта:	Основна школа "Петефи Шандор", ул. Боре Продановића 15А, 21000 Нови Сад
Назив и кратак опис пројекта:	Паметна енергија - Фотонапонски системи на основној школи "Петефи Шандор" Донашењем прописи којима се регулише област обновљивих извора енергије, стекли су се услови за практичну примену савремених решења која за извор енергије користе примарну енергију Сунца. Република Србија развија све своје потенцијале из обновљивих извора енергије, и улаже у побољшање преносне и дистрибутивне мреже, чиме се смањују губици у преносу. Све наведене активности, укључујући планирање активности обухваћене овим пројектом, доприносе смањењу загађења ваздуха из термоелектрана које негативно утичу на здравље становништва, са најмањим могућим утицајем на животну средину, чиме позитивно утичу на остваривање националних циљева и међународно преузетих обавеза из Уговора о оснивању Енергетске заједнице и ратификацијом Париског споразума о климатским променама, такође и из прихваћених обавеза примене европских директива, између осталих и директиве из области обновљивих извора енергије. Пројекат постављања соларних панела на ОШ „Петефи Шандор“ доприноси значајним уштедама у потрошњи електричне енергије која је пореклом из фосилних горива. Поред школског особља школу чини и полажа око 1400 ученика, који ће на најпрактичнији могући начин имати прилике да од својих предавача а и сами стекну практична знања и да се од раног узраста упознају са предностима примене светлосне енергије Сунца. Пројекат промовише одговоран однос према природи и животnoj средини. Оправданост за изградњу енергетског постројења је у нераскидивој вези са друштвеним користима и то не само у производњи и коришћењу енергије него и у постицању читавог низ секундарних друштвених користи, посебно за локалну заједницу: отварање радних места, смањење емисија штетних гасова, смањена енергетска зависност и повећана безбедност друштва у целини, доприноси смањењу климатских промена, смањењу или потпуном избегавању поглања такси за емисију угљен-диоксида (CO2), енергија се ствара без буче као вида загађења, нема генерисања негативног зрачења, индиректно и директно унапређује стање биодиверзитета и подстиче примену екосистемских услуга тј, додатних вредности. Најважније предности јесу остваривање економских циљева, непосредно стварањем финансијске користи из уштеда на потрошњи фосилних горива.

Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД)	4.164 756 din.		
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€)	35.514 €		
Месец и година завршетка реализације пројекта:	November 2025/		
PVOUT	Специфична годишња производња	1.184,00	[kWh/kWp/ god]
P _{pv}	Снага у пик	48,79	kWp
	корекција	1,00	
	корекција	1,00	
η _{tot}	корекција	0,0	

Описати примењену меру ЕЕ:
 Пројектом је планирана поставка 112 соларних панела укупне снаге 48,7 kWp. Тренутна просечна потрошња електричне енергије износи 6339,58 kWh у нижој тарифи и 1297,83 kWh у вишој тарифи, што годишње износи око 90.000 kWh. Пројектовани пратно соларне електране годишње је око 57.479 kWh, што за резултат може имати и очекивати се уштеда до 64 % укупног годишњег утрошка.

Ознака мере:	ОПГ18	21000	Nov-25	15
Назив мере:	Уградња фотонапонских панела			
Општина:	Нови Сад			
Назив финансијера пројекта:	Град Нови Сад и Министарство рударства и енергетике Републике Србије			
Назив и адреса објекта:	Основна школа "Петефи Шандор", ул. Боре Продановића 15А, 21000 Нови Сад			
Назив и кратак опис пројекта:	Паметна енергија - Фотонапонски системи на основној школи "Петефи Шандор" Доношењем прописа којима се регулише област обновљивих извора енергије, стекли су се услови за практичну примену савремених решења која за извор енергије користе примарну енергију Сунца. Република Србија развија све своје потенцијале из обновљивих извора (ветар, сунце, хидро, биомаса, отпад) у складу са позитивним прописима, најбољим праксама, Националним акционим планом за обновљиве изворе енергије, и улаже у побољшање преносне и дистрибутивне мреже, чиме се смањују губици у преносу. Све наведене активности, укључујући планирање активности обухваћене и овим пројектом, доприносе смањењу загађења ваздуха из термоелектрана које негативно утичу на здравље становништва, са најмањим могућим утицајем на животну средину, чиме позитивно утичу на остварење националних циљева и међународно преузетих обавеза из Уговора о оснивању Енергетске заједнице и ратификацијом Париског споразума о климатским променама, такође и из прихваћених обавеза примене европских директива, између осталих и директиве из области обновљивих извора енергије. Пројекат постављања соларних панела на ОШ „Петефи Шандор“ доприноси значајним уштедама у потрошњи електричне енергије која је пореклом из фосилних горива. Поред школског особља школу чини и похађа око 1400 ученика, који ће на најпрактичнији могући начин имати прилике да од својих предавача а и сами стекну практична знања и да се од раног узраста упознају са предностима примене светлосне енергије Сунца. Пројекат промовише одговоран однос према природи и животnoj средини. Оправданост за изградњу енергетског постројења је у нераскидивој вези са друштвеним користима и то не само у производњи и коришћењу енергије него и у постизању читавог низ секундарних друштвених користи, посебно за локалну заједницу: отварање радних места, смањење емисија штетних гасова, смањена енергетска зависност и повећана безбедност друштва у целини, доприноси смањењу климатских промена, смањењу или потпуном избегавању плаћања такси за емисију угљен-диоксида (CO₂), енергија се ствара без буке као вида загађења, нема генерисања негативног зрачења, индиректно и директно унапређује стање биодиверзитета и подстиче примену екосистемских услуга тј. додатних вредности. Највидљивије предности јесу остваривање економских циљева, непосредно стварањем финансијске користи из уштеда на потрошњи фосилних горива.			
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД)	4.164.756 din.			
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (Е)	35.514 €			
PVOUT	Специфична годишња производња	1184	[kWh/kWp/ god]	
P _{pv}	Снага у пик	48,79	kWp	
	корекција	1,00		
	корекција	1		
P _{pv,oct}	корекција	0,005		
FES	Укупна годишња уштеда финалне енергије	[kWh/god]	57.479	
C	Цена електричне енергије	[din/kWh]	26,26	
C	Цена електричне енергије	[€/kWh]	0,223	
U	Уштеда	[din/god]	1.509.386	
U	Уштеда	[€/god]	12.817.710,7	
PES	Укупна годишња уштеда примарне енергије	[kWh/god]	173.286	
U	Уштеда CO ₂	[tCO ₂ /god]	63,2	

Vlasnik projekta

Ministarstvo

Opština

21000 Novi Sad

Evidencioni broj

21000

Mesec i godina realizacije

Aug

2024

Редни Број

1

Ознака мере:

ОПГ1

Назив мере: **Замена извора светлости у јавном осветљењу**

Уштеда финалне енергије i-те групе замењених светиљки система јавног осветљења

$$UFES = \frac{(P_{init,i} \times n_{h_init,i} - P_{new,i} \times n_{h_new,i} \times n_{sb,i})}{1000} \quad [kWh/(jed \times god)]$$

Укупна уштеда финалне енергије свих група замењених светиљки у систему јавног осветљења

$$FES = \sum_{i=1}^k \frac{(P_{init,i} \times n_{h_init,i} - P_{new,i} \times n_{h_new,i} \times n_{sb,i})}{1000} \quad [kWh/god]$$

Потребни подаци за процену уштеде:

Општина:	21000 Novi Sad
Назив финансијера пројекта:	
Назив и адреса објекта:	Јавно осветљење Града Новог Сада
Назив и кратак опис пројекта:	Реконструкција јавне расвете - замена извора светлости
Месец и година завршетка реализације пројекта:	August/24

Група светиљки				
1	Описати примењену меру ЕЕ - Описати принцип замене	P _{init,1}	[W]	146.720
		P _{new,1}	[W]	62.209
		n _{h_init,1}	[h/god]	4.310
		n _{h_new,1}	[h/god]	4.310
		P _{pre,1}	[W]	125
		f _{pre,1}	[-]	0,12
		n _{pre,1}	[-]	1.048
		P _{posle,1}	[W]	53
		f _{posle,1}	[-]	0,12
		n _{posle,1}	[-]	1.048
		n _{sb,1}	[-]	1,00
	Укупна годишња уштеда финалне енергије	FES	[kWh/god]	364.241
	Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):	I	[din]	52.819.200 din.
	Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	I	[€]	451.446 €
	Цена електричне енергије	C	[din/kWh]	13,10
	Цена електричне енергије	C	[€/kWh]	0,112
	Уштеда	U	[din/god]	4.771.560
	Уштеда	U	[€/god]	40.783
	Уштеда CO ₂	U	[tCO ₂ /god]	193,05