

**ПЛАН ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ
ГРАДА НОВОГ САДА
ЗА 2023. ГОДИНУ**

Нови Сад, октобар 2023. годину

На основу члана 39. тачка 43. Статута Града Новог Сада, („Службени лист Града Новог Сада“, број 11/19), а у вези са чл. 13 став 1. тачка 3), 14. став 1. тачка 2) и 19. Закона о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије („Службени гласник РС“, број 40/21) Скупштина Града Новог Сада, на XLV седници од 3. новембра 2023. године, доноси

ПЛАН ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ ГРАДА НОВОГ САДА ЗА 2023. ГОДИНУ

1. УВОД

План енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2023. годину је плански документ који доноси Град Нови Сад као обвезник система енергетског менаџмента.

У Програму енергетске ефикасности Града Новог Сада за период 2022-2024. године је према Закону [1] дат планиран трогодишњи циљ уштеде енергије који је у складу са Уредбом о годишњим циљевима уштеде енергије обвезника система енергетског менаџмента у износу од 1% годишње остварене потрошње примарне енергије. У Програму енергетске ефикасности Града Новог Сада је представљен планиран начин остваривања уштеде енергије у периоду од 2022-2024. година.

Планом енергетске ефикасности за 2023. годину се ближе разрађују мере енергетске ефикасности и активности за рационално коришћење енергије које су обухваћене Програмом енергетске ефикасности Града Новог Сада за период 2022-2024. године.

Према члану 19. Закона о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије, План енергетске ефикасности који доносе обвезници система енергетског менаџмента детаљније разрађује мере енергетске ефикасности и активности за њихово спровођење из Програма енергетске ефикасности. План енергетске ефикасности обвезници система енергетског менаџмента доносе на период од једне године. Према овом закону [1] План енергетске ефикасности садржи нарочито:

- 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, које ће се остварити спровођењем планираних мера енергетске ефикасности и који је приказан у овом плану, извршен је у складу са методологијом „одоздо према горе“ (ОПГ) прописаном Правилником о начину и роковима достављања података неопходних за праћење спровођења Акционог плана за енергетску ефикасност у Републици Србији и методологији за праћење, проверу и оцену ефеката његовог спровођења [7], као и Приручником за енергетске менаџере за област општинске енергетике [12].

У циљу прикупљања и обраде података којим би се утврдило енергетско стање и захтеви објеката изабраних за спровођење мера енергетске ефикасности и достизања уштеде енергије у 2023. години, спроведени су енергетски прегледи.

У прилогу овог документа приказани су извештаји спроведених енергетских прегледа који прате методологију прорачуна према важећем Правилнику о енергетској ефикасности зграда [8] као и Правилницима [9] и [10].

Важно је нагласити да се вредности уштеда добијених на овај начин разликују од оних које се добијају прорачуном ОПГ методологијом, услед разлика у овим методологијама (вредности коефицијената). У самом Плану све уштеде су приказане на основу прорачуна ОПГ методологијом док се само у прилозима, у оквиру извештаја енергетских прегледа, могу видети прорачуни према методологији прорачуна према важећем Правилнику о енергетској ефикасности зграда. На основу свих предложених енергетски ефикасних мера израчунате су и акумулирана последична смањења емисије угљен-диоксида у 2023. године, а те уштеде ће се наставити и у наредном периоду.

Саставни део Плана енергетске ефикасности су прилози од 1 до 4.

2. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА КОЈИ СУ У ОБУХВАТУ ПЛАНА

У складу са одредбама Закона о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије [1] као и Уредбе о обвезницима система енергетског менаџмента [6] на основу којих се одређује која привредна друштва су обвезници система енергетског менаџмента, годишњих циљева уштеде енергије и обрасца пријаве о оствареној потрошњи енергије енергетски биланс Града Новог Сада као обвезника система енергетског менаџмента обухвата:

- Потрошњу енергије, енергената и воде у јавним зградама на територији Града Новог Сада за које Град Нови Сад сноси трошкове енергије, енергената и воде, а који су унети у информациони систем за енергетски менаџмент (у даљем тексту: ИСЕМ база),¹
- Потрошњу електричне енергије за потребе јавног осветљења Града Новог Сада која је унета у ИСЕМ базу.

Детаљан енергетски биланс и анализа стања потрошње енергије објеката који су у обухвату овог плана дати су у Програму енергетске ефикасности Града Новог Сада за период 2022 – 2024. године док је у Плану дат њихов извод.

Подаци о енергетској потрошњи објеката за Град Нови Сад који су сумарно приказани за базу 2022. годину налазе се у ИСЕМ бази. Број објеката који је обухваћен овим подацима износи 290, укупна бруто површина обухваћених објеката јесте 407.000 m², док је укупна корисна површина објеката 405.000 m².

2.1 Потрошња примарне енергије

У базној 2022. години удео електричне енергије у потрошњи примарне енергије је око 62% док је удео топлотне енергије око 38% (Табела 1). Највећи проценат у укупној потрошњи примарне енергије има потрошња електричне енергије за јавно осветљење и она износи око 38%, док потрошња електричне енергије за зграде износи око 24%.

Може се закључити да приближно једна трећина укупне годишње потрошње примарне енергије одлази на електричну енергију за јавно осветљење и да је потрошња примарне енергије за даљинско грејање и електричну енергију за зграде приближно иста.

Табела 1. Укупна потрошња примарне енергије и воде у 2022.години

Календарска година	Потрошња				
	Електрична енергија		Топлотна енергија		Вода [m ³]
	Зграде [MWh]	Јавно осветљење [MWh]	Даљинско грејање [MWh]	Остали енергенти [MWh]	
2022.	44.157,06	69.382,22	44.114,64	24.674,08	454.574,25

Укупна потрошња примарне енергије у базној години, односно 2022.години, износи 182.328 MWh тј. 15.677,39 toe.

2.2 Потрошња финалне енергије

Из Табеле 2 се може видети да у потрошњи укупне годишње потрошње финалне енергије топлотна енергија тј. енергија за грејање учествује са приближно 58% док је учешће електричне енергије око 42%.

Табела 2. Укупна потрошња финалне (топлотне и електричне) енергије и воде

Календарска година	Потрошња				
	Електрична енергија		Топлотна енергија		Вода [m ³]
	Зграде [MWh]	Јавно осветљење [MWh]	Даљинско грејање [MWh]	Остали енергенти [MWh]	
2022.	14.647,11	23.013,87	28.233,37	24.674,08	454.574,25

Укупна потрошња финалне енергије у 2022. години, износи 90.568,43 MWh тј. 7.787,44 toe.

2.3 Тренд укупне емисије CO₂

Из Табеле 3 може се видети да емисија угљен-диоксида која се добија потрошњом електричне енергије учествује са 76,74% у укупној годишњој емисији угљен-диоксида на територији Града Новог Сада док топлотна енергија учествује са 23,25%.

Табела 3. Укупна емисија угљен-диоксида у 2022.години

Календарска година	Емисија CO ₂ [tCO ₂]		
	Електрична енергија	Топлотна енергија	Укупно
2022.	41.389,42	12.544,33	53.933,75

Укупна емисија угљен-диоксида у 2022. години износи 53.933,75 tCO₂..

2.4 Трошкови за енергенте/енергију и воду

У Табели 4 приказана је потрошња енергије, енергената и воде у новчаним јединицама у 2022. години.

Табела 4. Потрошња енергије и воде исказана у новчаним јединицама

Година	Електрична енергија		Топлотна енергија		Потрошња воде (укључујући и трошкове за одвођење отпадних вода) [РСД]
	Зграде	Јавно осветљење	Даљинско грејање	Остали енергенти	
	[РСД]	[РСД]	[РСД]	[РСД]	
2022.	278.848.584,34	396.258.601,13	254.174.445,68	140.679.550,76	165.084.744,86

Укупни годишњи трошкови за јавно осветљење Града Новог Сада и енергију, енергенте и воду објеката за које Град Нови Сад плаћа трошкове за енергију, енергенте и воду, су око 1.235.045.926,76 РСД.

Трошкови за топлотну енергију чине око 32% у укупним годишњим трошковима за енергију, енергенте и воду објеката за које Град Нови Сад плаћа те трошкове укључујући и јавно осветљење, а који су обухваћени овим планом. Трошкови за електричну енергију чине око 55%, а за воду око 13%.

3. ЦИЉЕВИ УШТЕДЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА 2023. ГОДИНУ

Циљеви уштеде обвезника система енергетског менаџмента дефинисани су Уредбом о утврђивању граничних вредности годишње потрошње енергије на основу којих се одређује која привредна друштва су обвезници система енергетског менаџмента, годишњих циљева уштеде енергије и обрасца пријаве о оствареној потрошњи енергије [5]. Према члану 6. ове уредбе годишњи циљ уштеде енергије за јединице локалне самоуправе са више од 20.000 становника као Обвезнике система у објектима за које јединица локалне самоуправе плаћа трошкове енергије, за текућу календарску годину износи 1% од остварене потрошње примарне енергије у претходној календарској години.

За Град Нови Сад као обвезника система енергетског менаџмента обавезна је минимална уштеда енергије за 2023. годину у износу од 1% од остварене потрошње примарне енергије у претходној календарској години односно 2022. години.

Базна потрошња енергије/енергената, је она која је била у 2022. години, а износи 182.328 MWh односно 15.677,39 toe. Према наведеном минимална уштеда примарне енергије од 1% за 2023. годину износи 1.823,28 MWh односно 156,8 toe.

4. ПЛАНИРАНЕ АКТИВНОСТИ И МЕРЕ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ

За прорачун енергетских уштеда за сваку предложену меру повећања енергетске ефикасности примењивана је методологија „одоздо према горе“ (ОПГ метода) чија употреба је прописана правилником о методологији за праћење, проверу и оцену ефеката спровођења Националног акционог плана за енергетску ефикасност (НАПЕЕ) Републике Србије који је израђен у складу са директивом 2012/27/ЕУ.

Обзиром да прописана ОПГ методологија нема дефинисане факторе за конверзију финалне у примарну енергију за даљи прорачун приликом конверзије финалне у примарну енергију употребљавани су фактори који су дати у Правилнику о факторима конверзије финалне енергије у примарну и факторима емисије угљендиоксида [13].

У 2023. години, применом даље наведених мера енергетске ефикасности остварује се уштеда у износу од 1,02 % од годишње потрошње примарне енергије у 2022. години (рачунато према методологији „одоздо према горе“ (ОПГ) прописаној Правилником [14]), што је више од обавезујућег циља уштеде који према Уредби о обвезницима система енергетског менаџмента износи 1% на годишњем нивоу.

Мере и активности су према врсти разврстане на следеће категорије:

- I. мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама,
- II. мере за смањење потрошње примарне енергије јавног осветљења,
- III. мере за промоцију енергетске ефикасности у домаћинствима.

4.1 Мере смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама

Идентификоване мере енергетске ефикасности дате су у наставку овог поглавља у табеларним приказима, при чему су за сваку меру дати следећи подаци:

- Кратак опис објекта и затеченог стања
- Назив енергетски ефикасне (ЕЕ) мере и место спровођења,
- Референтна ознака мере (у складу са НАПЕЕ РС)
- Кратак опис ЕЕ мере,
- Метод праћења/мерања постигнутих енергетских уштеда,
- Оквирна процена трошкова за спровођење предложене ЕЕ мере,
- Очекиване уштеде финалне енергије након спровођења мере,
- Очекиване уштеде примарне енергије након спровођења мере,
- Процена смањења емисије CO₂ након спровођења мере.

Према [2] је предвиђено да се током 2023. године ураде енергетски прегледи објеката: Вртић „Детелина са четири листа“ и ОШ „Јован Поповић“ - мала школа, и делимична модернизација система јавне расвете. Имајући у виду да је у претходном периоду урађен Елаборат енергетске ефикасности за објекат ОШ „Јован Поповић“ - мала школа, зарад тога је урађен енергетски преглед објекта ОШ „Бранко Радичевић“ из Новог Сада.

Буџетом Града Новог Сада за 2023. годину планирана су средства у износу од 9.000.000,00 РСД за израду елабората енергетске ефикасности јавних објеката из надлежности Града Новог Сада. Наведени елаборати ће бити урађени за више од 20 објеката Предшколске установе „Радосно детињство“ и основних и средњих школа са територије 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 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.

4.1.1 Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за ПУ „Радосно детињство“, вртић „Детелина са четири листа“, Нови Сад

– **Кратак опис објекта и затченог стања:**

Вртић „Детелина са четири листа“ налази се у Новом Саду у улици Калмана Ланга 2, на катастарској парцели бр. 5428 К.О. Нови Сад I. Објекат је грађен 1961. године и приземног је типа.

Вртић је делимично обновљен 2017. године донацијама родитеља деце која похађају вртић. У оквиру те обнове урађена је уградња ПВЦ прозора у појединим собама у којима бораве деца.

Бруто површина објекта је 317 m², од чега је 298,47 m² грејне површине. Број корисника објекта је: 9 запослених и 113 деце (податак из ИСЕМ базе). Према подацима пројекта добијених из надлежног предузећа грејна површина објекта јесте 331,20 m², те је за даље прорачуне узимана та вредност.

Према прорачуну из софтвера Урса грађевинска физика и Правилнику [8] специфична годишња потребна енергија за грејање овог објекта пре спровођења мера износи 167,88 kWh/m², а енергетски разред зграде јесте Ф. Више погледати у Прилогу 1.

– **Назив енергетски ефикасне (ЕЕ) мере и место спровођења:**

Енергетска санација са реконструкцијом (адаптацијом), Вртић „Детелина са четири листа“, Калмана Ланга 2, Нови Сад

– **Реф. ознака мере (у складу са НАПЕЕ РС):**

JK1 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору

– **Кратак опис ЕЕ мере:**

Предвиђене су следеће енергетски ефикасне мере: термичка изолација таванице, (површине 331,2 m²), замена постојеће дотрајале фасадне браварије и столарије енергетски ефикасном (површине 27,44 m²), терморегулација локална и централна.

Приликом обиласка објекта констатовано је да је у објекту урађена комплетна реконструкција система расвете према пројекту из новембра 2018. године. Уграђене светиљке су ЛЕД типа. Приликом реконструкције кровног омотача према главном пројекту „Кровна конструкција зграде дечијег вртића“ из 2002. године предвиђена је само кровна хидроизолација тер хартијом без адекватне термоизолације (у оквиру графичке документације текстом је наведено да постоји термоизолација таванице, међутим у предмеру и предрачуну радова се не налази та позиција нити је на графичкој документацији графичким симболом сенчења то евидентирано). Из тог разлога је као мера предложена термоизолација таванице.

Премда, коефицијент пролаза топлоте спољних зидова не задовољава критеријуме прописане Правилником, термоизолација спољних зидова се не предлаже јер је визуелним прегледом објекта утврђено да постоји полистиренска изолација на одређеним деловима спољног зида, дебљине 5 cm, те је у недостатку прецизнијих информација ово стање усвојено за целокупан објекат.

У подстаници вртића је постављен мерач потрошње топлотне енергије, регулација потрошње се не врши. Приликом спровођења енергетске санације објекта и изради пројектно-техничке документације за ту санацију, предлажемо да се посебна пажња посвети анализи терморегулације у објекту. Само уз терморегулацију, да ли у самим просторијама или из подстанице, можемо постићи ефекте енергетске санације објекта. Регулација температуре се тренутно обавља природно, отварањем прозора, што доводи до поништавања мера енергетске ефикасности.

У објекту су евидентирана 23 грејна тела на која би се могли уградити вентили са терморегулационим главама, али је за ту меру јако важно имати у виду претходно наведено, аутоматску регулацију или ручну уз адекватну обуку корисника како би се практично добио ефекат ове мере у смислу уштеде енергије.

Након спроведених предложених енергетски ефикасних мера према софтверу Урса грађевинска физика и Правилнику [8] специфична годишња потребна енергија за грејање износи 101,54 kWh/m², а енергетски разред зграде јесте Д.

- Метод праћења/мерења постигнутих енергетских уштеда: Годишњи енергетски биланс, методологија ОПГ4 и ОПГ6.
- Оквирна процена трошкова за спровођење предложене ЕЕ мере усагласити са реалним текућим тржишним ценама када дође период за буџетирање и спровођење предложених мера:
2.739.106,00 РСД
- Очекиване уштеде финалне енергије након спровођења мера:

ЕЕ мера 1 – реконструкција омотача	ОПГ 4	31.078 kWh
ЕЕ мера 2- терморегулација система грејања	ОПГ 6	2.320 kWh

Очекиване уштеде финалне енергије након спровођења мера износе 33.398 kWh, односно 2,87 toe/год.

- Очекиване уштеде примарне енергије након спровођења мере:
4,48 toe/год (52.184,38 kWh)
- Процена смањења емисије CO₂ након спровођења мере:
9,7 tCO₂/год

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

- Кратак опис објекта и затеченог стања:
ОШ „Бранко Радичевић“, налази се у Новом Саду у улици Футошка 5, на катастарској парцели бр. 336 К.О. Нови Сад II. Објект је грађен 1961. године и спратности је П+2 (приземље и два спрата).
Нето грејна површина објекта је 2.388 m². 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 m², 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/m², а енергетски разред зграде јесте Г.
- Назив енергетски ефикасне (ЕЕ) мере и место спровођења:
Енергетска санација са реконструкцијом (адаптацијом), ОШ „Бранко Радичевић“, Нови Сад

- **Реф. ознака мере (у складу са НАПЕЕ РС):**
JK2 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору

- **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 петокорни, 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. Детаљнији прорачун енергетских уштеда се може видети у Прилогу 2 и Прилогу 4 (ОПГ обрасци).

- **Метод праћења/мерања постигнутих енергетских уштеда:** Годишњи енергетски биланс, методологија ОПГ3, ОПГ4, ОПГ6.
- **Оквирна процена трошкова за спровођење предложене ЕЕ мере усагласити са реалним текућим тржишним ценама када дође период за буџетирање и спровођење предложених мера:**
76.200.000 РСД
- **Очекиване уштеде финалне енергије након спровођења мера:**

ЕЕ мера 1 – модернизација осветљења	ОПГ 3	- 5.298 kWh
ЕЕ мера 2 – реконструкција омотача	ОПГ 4	233.641 kWh
ЕЕ мера 3- терморегулација система грејања	ОПГ 6	21.315 kWh

Очекиване уштеде финалне енергије након спровођења мера износе 260.254 kWh, односно 22,38 toe/год.

- **Очекиване уштеде примарне енергије након спровођења мера:**
35,63 toe/год (414.341,01 kWh)
- **Процена смањења емисије CO₂ након спровођења мера:**
102,2 tCO₂/год

4.1.3 Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за ОШ „Јован Поповић“ – мала школа Нови Сад

- **Кратак опис објекта и затеченог стања:**
ОШ „Јован Поповић“, мала школа, налази се у Новом Саду у улици др Илије Ђуричића 2, на катастарској парцели бр. 3775 и 3744/2 К.О. Нови Сад II. Објекат је грађен 1960. године (ИСЕМ база) и спратности је П+1 (приземље и један спрат). Корисник поседује пројекат адаптације објекта из 1954.године, кроз који је дефинисана савремена конфигурација школе. Претпоставља се да су крила на северу била основа за адаптацију и доградњу. Постоји подела на просторе вртића и школе, али су они били повезани преко централног хола. Данас су ова два корисника у потпуности физички одвојена.
Бруто површина објекта је 2.258 m², од чега је 1.750 m² нето грејне површине. Број корисника објекта је: 20 запослених и 232 ђака (податак из ИСЕМ базе). Према подацима из пројекта „Енергетски преглед, са елаборатом енергетске ефикасности, енергетским пасошем и анализом трошкова и користи“ из 2021. године укупна нето грејна површина објекта који користи школа износи 1749,94 m², док је бруто грејна површина 1948,97 m².
Према прорачуну из софтверу „Knauftherm2“ и Правилнику [8] специфична годишња потребна енергија за грејање износи 230,99 kWh/m², а енергетски разред зграде јесте Г.
- **Назив енергетски ефикасне (ЕЕ) мере и место спровођења:**
Енергетска санација са реконструкцијом (адаптацијом), ОШ „Јован Поповић“, мала школа, Нови Сад
- **Реф. ознака мере (у складу са НАПЕЕ РС):**
ЈК3 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору
- **Кратак опис ЕЕ мере:**
Мере које су назначене овде су преузете из већ поменутог елабората, где су предвиђене следеће мере: Спољни зидови (нето површина је 863,5 m²) су у лошем стању и без топлотне изолације. Предлаже се изолација спољних зидова (камена вуна). Стање прозора и врата су већим делом у лошем стању. У питању су једноструки дрвени прозори двоструко застакљени (површине 340,4 m²), затим метални једноструки прозори двоструко застакљени (површине 129,2 m²) и дрвени једноструки

прозори једноструко застакљени (површине 3 m²) на техничким просторијама. Укупна површина прозора предложених за замену је 472,6 m². Један део столарије је замењен, постављени су ПВЦ прозори петокоморни, испуњени аргоном (површине 140,6 m²) као и улазни портали 12,9 m² (ПВЦ и Ал).

У оквиру пакета енергетски ефикасних мера предлага се инсталација термостатских и/или баланских вентила 116 комада.

- **Метод праћења/мерења постигнутих енергетских уштеда:** Годишњи енергетски биланс, методологија ОПГ4, ОПГ6
- **Оквирна процена трошкова за спровођење предложене ЕЕ мере усагласити са реалним текућим тржишним ценама када дође период за буџетирање и спровођење предложених мера:**
Финансијска средства за реконструкцију објекта ОШ "Јован Поповић"-мала школа је планирано да буду обезбеђена из других извора те овде нису разматрана.
- **Очекиване уштеде финалне енергије након спровођења мере:**

ЕЕ мера 1 -- реконструкција омотача	ОПГ 4	146.081 kWh
ЕЕ мера 2- терморегулација система грејања	ОПГ 6	16.869 kWh

Очекиване уштеде финалне енергије након спровођења мера износе 162.950 kWh, односно 14,01 toe/год.

- **Очекиване уштеде примарне енергије након спровођења мере:**
21,89 toe /год (254.578 kWh)
- **Процена смањења емисије CO₂ након спровођења мере:**
47,5 tCO₂/год

4.1.4 Мере енергетске ефикасности предложене за сектор јавног осветљења

- **Кратак опис објекта и затеченог стања:**
У систему јавног осветљења Града Новог Сада евидентирано је: 24.684 На светиљки 4065 LED, 4.001 живина и 2.401 метал халогена светиљка и 1916 светиљки непознатог састава, што укупно броји 37.067 светиљки. У структури живиних светиљки највећи број је сијалица номиналне снаге 125 W, 3.144 сијалице, које чине 78,59%.

- **Назив енергетски ефикасне (ЕЕ) мере и место спровођења:**
Ј04 Замена извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светиљкама, Град Нови Сад
- **Реф. ознака мере (у складу са НАПЕЕ РС):**
Ј03 Модернизација система јавног осветљења у јединицама локалне самоуправе
- **Кратак опис ЕЕ мере:**
Управљање/одржавање јавним осветљењем на територији Града Новог Сада доводи до модернизације система јавног осветљења путем замене постојећих уличних светиљки у систему јавног осветљења модерним светиљкама са енергетски ефикасним изворима светлости и бољим оптичким карактеристикама које омогућавају већу ефикасност светиљки
и замену извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светиљкама, стим у вези у 2023. години се поред осталог предвиђа и замена по 1.000 живиних светиљки од 125 W LED светиљкама од 73 W.
- **Метод праћења/мерења постигнутих енергетских уштеда:** Годишњи енергетски биланс, методологија ОПГ1
- **Оквирна процена трошкова за спровођење предложене ЕЕ мере усагласити са реалним текућим тржишним ценама када дође период за буџетирање и спровођење предложених мера:**
199.500.000 РСД
- **Очекиване уштеде финалне енергије након спровођења мере:**
33,14 toe /год (376.522 kWh)
- **Очекиване уштеде примарне енергије након спровођења мере:**
97,6 toe /год (1.135.128 kWh)
- **Процена смањења емисије CO₂ након спровођења мере:**
199,56 tCO₂/год

4.2 Мере за промоцију енергетске ефикасности у домаћинствима

Без подршке грађана, привреде и других заинтересованих страна, спровођење иницијатива за повећање енергетске ефикасности вероватно ће постићи скроман успех. Свака особа својим понашањем може направити промену у утицају на нашу животну средину. Смањење количине енергије коју користимо, помаже нам да смањимо трошкове за енергију, али утиче позитивно и на нашу животну средину и нашу енергетску будућност и смањује наш угљенички отисак. Стога је важно укључити и грађанство у акције

повећања енергетске ефикасности. Потражња за енергетским услугама расте, то је условљено константним повећањем потрошње енергије. Из тог разлога постојећа енергетска инфраструктура од које зависи сваки град, привреда и грађани мораће да се прошири, надогради или замени. Ово пружа могућност да се смислено повећа употреба технологија које користе обновљиве изворе енергије у сврху производње електричне и топлотне енергије, стимулишу децентра-лизовани произвођачи енергије, повећа енергетска ефикасност на местима крајње потрошње. На тај начин се могу постићи вишеструке користи које се огледају кроз повећање енергетске безбедности и сигурности, ублажавања климатских промена, достизања одрживог развоја, али неупитно и до друштвене оправданости путем смањења загађења ваздуха, побољшање здравља, отварање нових радних места, коришћењем обновљивих извора енергије смањује се и енергетска зависност итд.

Током 2022. године су отпочете активности које промовишу грађанима увођење обновљивих извора енергије, субвенционирање мера повећања енергетске ефикасности на местима крајње потрошње у домаћинствима.

За подршку грађанима Новог Сада, односно суфинансирање уградње соларних колектора и соларних панела, термичког омотача зграда и унапређење термо-техничких система зграда, у 2023. години предвиђена су средства у укупном износу од 25.500.000,00 РСД, од чега је 3.000.000,00 РСД из општих прихода и примања буџета Града, а 22.500.000,00 РСД од Министарства рударства и енергетике, као подршка јединицама локалне самоуправе за реализацију програма енергетске санације.

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

Очекиване уштеде потрошње енергије/енергената, као и планиране уштеде изражене у новчаним средствима дате су у табели 5.1.

Приказане мере енергетске ефикасности су дефинисане на основу спроведена два енергетска прегледа јавних објеката на територији Града Новог Сада који су у обухвату [2], на основу увида у расположиве пројекте за објекат ОШ "Јован Поповић" - мала школа, као и предложене енергетске ефикасне мере за сектор јавне расвете.

Спроведени енергетски прегледи садрже прикупљене и обрађене податке о енергетским захтевима објекта за утврђивање енергетског стања објекта, предлог енергетски ефикасних мера на основу којих је дата оквирна процену потребне инвестиције, прорачун уштеда енергије и последично смањење емисије угљен-диоксида. Прорачун уштеда енергије, које ће се остварити спровођењем планираних мера енергетске ефикасности који је приказан у Табели 5, извршен је у складу са методологијом „одоздо према горе“ (ОПГ).

Очекивана укупна вредност планираних уштеда од повећања енергетске ефикасности у наведена три објекта у 2023. години у новчаним јединицама износи 3.830.822 динара док је уштеда финалне енергије 456.602 kWh/год (39,26 toe), а примарне енергије 721.134 kWh/год (62 toe), уз смањење емисије CO₂ од 159,4 тона.

Достизање планираних енергетских уштеда у сектору јавне расвете је предвиђен кроз меру „Замене извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светиљкама“. Након спровођења ове мере очекује се уштеда финалне енергије у износу 376.522 kWh/год (33,14 toe), уштеда примарне енергије у износу 1.135.128 kWh/год (97,6 toe /год), док је укупно последично смањење емисије угљен-диоксида 199,56 t годишње.

Очекиване новчане уштеде од свих спроведених мера износе 8.783.255 динара годишње. Акумулиране уштеде финалне енергије од свих предложених мера за 2023.годину износе 686.469 kWh/год (72,4), док за уштеде примарне енергије то износи 1.856.262 kWh/год (159,6 toe), а укупно смањење емисије CO₂ је 358,56 t годишње.

Табела 5. Планиране мере енергетске ефикасности за 2023. годину

Опис			Процењена вредност инвестиције	Планиране уштеде финалне енергије			Планиране уштеде примарне енергије		Планирано смањење емисије CO2
Р б	Назив објекта:	Планиране мере ЕЕ:	РСД	РСД/год	kWh/год	тоe/год	kWh/год	тоe/год	t CO2/год
1	Вртић „Детелина са 4 листа“	-изолација таванице, замена прозора -терморегулација система грејања	2.739.106	280.545	33.398	2,87	52.184	4,48	9,7
2	ОШ „Бранко Радичевић“	-изолација таванице, спољних зидова, замена прозора -терморегулација система грејања - Модернизација дела осветљења	76.200.000	2.201.494	260.254	22,38	414.341	35,63	102,2
3	ОШ „Јован Поповић“ мала школа	- Термичка изолација зидова, замена столарије -терморегулација система грејања	Није разматрано	1.368.783	162.950	14,01	254.609	21,89	47,5
4	Систем јавног осветљења Града Новог Сада	Замена извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светиљкама	199.500.000	4.932.433	376.522	33,14	1.135.128	97,6	199,56
УКУПНО			278.439.106	8.783.255	686.469	72,4	1.856.262	159,6	358,56

6. НОСИОЦИ И РОКОВИ ЗА СПОРОВОЂЕЊЕ ПРЕДВИЂЕНИХ МЕРА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ И АКТИВНОСТИ

У наредној табели 6. су наведене приоритетне мере и активности за повећање енергетске ефикасности са динамиком реализације, ефектима односно пројектованим уштедама енергије у току 2023. године и носиоцима активности за спровођење предложених мера.

Активности за повећање енергетске ефикасности су за 2023. годину планиране да се спроведу у:

- JK1 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат ПУ „ Радосно детињство“, вртић „Детелина са четири листа“ Калмана Ланга 2, у Новом Саду
- JK2 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат ОШ „Бранко Радичевић“ у Новом Саду
- JK3 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат ОШ „Јован Поповић“- мала школа у Новом Саду.
- JO1 Замена извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светиљкама, јавно осветљење Града Новог Сада

Уштедом финалне енергије од 72,4 тое у 2023. години. Уштедом примарне енергије од 159,6 тое у 2023. години оствариће се последично и смањење емисије угљен-диоксида за 358,56 тона годишње.

Табела 6. Динамика реализације енергетски ефикасних мера са процењеним уштедама и носиоцима активности

Назив предложене мере и активности	Уштеде примарне енергије у 2023.	Носиоци	2023											
JK1 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору	4,48	Град Нови Сад												
JK2 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору	35,63	Град Нови Сад												
JK3 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору	21,89	/												
JO1 Замена извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светилкама	97,6	Град Нови Сад												

7. ФИНАНСИЈСКИ ИНСТРУМЕНТИ ЗА СПРОВОЂЕЊЕ ПЛАНИРАНИХ МЕРА

У Програму енергетске ефикасности Града Новог Сада за период 2022-2024. године наведени су сви расположиви финансијски инструменти у оквиру поглавља Извори финансирања и финансијски механизми за спровођење мера, тако да се они овде неће наводити, него је акценат на планираном начину финансирања активности које су наведене у оквиру Плана енергетске ефикасности за 2023. годину.

У Плану енергетске ефикасности за 2023. годину планира су средства у укупном износу од 368.990.992,50 динара, од чега је из буџета Града Новог Сада опредељено 288.815.496,25 динара, а 80.175.496,25 динара из буџета Републике Србије.

Укупна планирана средства користе се за следеће намене:

Одлуком о буџету Града Новог Сада за 2023. годину средства у износу од 75.573.558,50, од чега средства у износу од 25.036.779,25 динара из буџета Републике Србије Министарства рударства и енергетике и износ од 25.036.779,25 динара из буџета Града Новог Сада, планирана су за преузете обавезе и односе се на наставак реализације мера енергетске ефикасности у складу Уговором о суфинансирању програма енергетске санације стамбених зграда, породичних кућа и станова који спроводи Град Нови Сад, између Републике Србије Министарства рударства и енергетике Управе за финансирање и подстицање енергетске ефикасности и Града Новог Сада из 2022. године. За спровођење мера енергетске ефикасности у 2023. години, односно за суфинансирање унапређења термичког омотача зграда, унапређења термотехничких система зграда заменом система или делова система ефикаснијим системом, као и суфинансирање уградње соларних колектора и соларних панела, Одлуком о буџету Града Новог Сада за 2023. годину планирана су средства у износу од 3.000.000,00 динара из буџета Града Новог Сада док је износ од 22.500.000,00 динара обезбеђен из буџета Републике Србије Министарства рударства и енергетике.

Средства у износу од 5.477.434,00 динара су планирана за преузете обавезе и односе се на наставак реализације мера енергетске ефикасности на основу Уговора о суфинансирању програма енергетске санације породичних кућа који спроводи Град Нови Сад, закљученог између Републике Србије Министарства рударства и енергетике и Града Новог Сада из 2021. године, од чега су средства у износу од 2.638.717,00 динара из буџета Републике Србије Министарства рударства и енергетике и 2.838.717,00 динара из буџета Града Новог Сада.

У 2023. години предвиђена је реализација енергетски ефикасних мера у ОШ „Бранко Радичевић“. Процењена вредност потребних радова износи 76.200.000,00 динара, од чега је износ од 46.200.000,00 динара обезбеђен у буџету Града Новог Сада, а 30.000.000,00 динара из буџета Републике Србије Министарства рударства и енергетике.

У 2023. години преузете су обавезе за реализацију уговорних обавеза по Уговору за јавну набавку услуга – Израда пројектно-техничке документације за енергетску санацију Средње машинске школе Нови Сад са техничком контролом, у износу од 3.240.000,00 динара из буџета Града Новог Сада.

У 2023. години планирана су средства у износу од 9.000.000,00 динара за израду елабората енергетске ефикасности јавних објеката из надлежности Града Новог Сада. Наведена средства планирана су Програмом рада и финансијским планом Агенције за енергетику Града Новог Сада за 2023. годину, а обезбеђена су у складу са Одлуком о буџету Града Новог Сада.

Одлуком о буџету Града Новог Сада за 2023. годину средства у износу од 199.500.000,00 динара из буџета Града Новог Сада планирана су у разделу 04 Градске 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 2023. години, који доноси Скупштина Града Новог Сада.

Уколико се приходи не остваре у планираном износу, овај план ће се реализовати према приоритетима које утврђује Градоначеник Града Новог Сада, на предлог Градске управе за заштиту животне средине.

8. ИЗВЕШТАЈ О РЕАЛИЗАЦИЈИ ПРЕТХОДНОГ ПЛАНА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ ГРАДА НОВОГ САДА

Планом енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2022. годину прописана је реализација неколико мера енергетске ефикасности чијом су реализацијом планиране уштеде финалне енергије од 1.734 MWh, односно 253,6 тое примарне енергије.

Након анализе примењених мера енергетске ефикасности у 2022. години, а применом ОПГ прорачуна из Правилника о начину и роковима достављања података неопходних за праћење Спровођења акционог плана за енергетску ефикасност у Републици Србији и методологији за праћење, проверу и оцену ефеката његовог спровођења [9], утврђено је да су остварене уштеде финалне енергије од 435 MWh, односно 40,5 тое примарне енергије што представља реализацију 16 % од планираног у 2022. години.

Истовремено, током 2022. године, на јавним објектима из надлежности Града Новог Сада примењене мере енергетске ефикасности које нису обухваћене Планом енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2022. године и то:

- Центар за социјални рад, Бранислава Букурова 45, Сремска Каменица, замена светиљки на објекту сигурне женске куће;
- Центар за социјални рад, Змај Огњена Вука 13, Нови Сад, радови на енергетској санацији објекта;
- ОШ „22. август“, Трг жртава геноцида 1, Буковац, замена прозора и портала на предњој страни објекта;
- ОШ „Јожеф Атила“, Шарпланинска 28, Нови Сад, замена портала на улазу у објекта који води у двориште.

Реализацијом ових додатних мера оствариће се укупне годишње уштеде финалне енергије од 117 MWh, односно 17,87 тое примарне енергије.

Посматрајући односе потрошње енергије у апсолутним износима, може се видети да је Град Нови Сад у 2022. години у јавним објектима из своје надлежности потрошио 182.328 MWh примарне енергије што је мање за 5.93 % у односу на базу годину која је износила 193.820 MWh примарне енергије (просек потрошње за 2018., 2019. и 2020. годину), с тим што ове уштеде поред мера енергетске ефикасности планираних у Плану енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2022. годину зависе и од низа других фактора, као што су временски и температурни услови, примењене мере уштеде енергије у складу са Препорукама Министарства рударства и енергије, итд.

9. ЗАКЉУЧАК

План енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2023. годину садржи акумулиране резултате анализе потрошње енергије, енергената и воде за све објекте који су предвиђени за обухват према [2], прорачун потенцијалних енергетских уштеда у два јавна објекта, и прорачун потенцијалних уштеда енергије у сектору јавне расвете.

Поред прорачуна уштеде енергије сваке од предложених енергетских мера, који је извршен у складу са Правилником којим се уређује праћење спровођења Националног акционог плана за енергетску ефикасност Републике Србије и методологија за праћење, проверу и оцену ефеката његовог спровођења, извршена је и процена потребних финансијских средстава.

Према предложеним енергетски ефикасним мерама срачунате су и планиране потенцијалне уштеде примарне енергије на годишњем нивоу у износу од 159,6 тое што чини уштеду од 1,02 % у односу на претходну годину. Наведене очекиване уштеде примарне енергије на годишњем нивоу испуњавају захтеве Уредбе о обвезницима система енергетског менаџмента. Очекивано годишње смањење емисије угљен-диоксида је 358,56 т.

Укупна планирана средстава за спровођење енергетски ефикасних мера у 2023. години износе 368.990.992,50 динара. Имајући у виду тренутна тржишна кретања наведена процењена вредност неопходних финансијских средстава ће морати бити нивелисана у складу за променама на тржишту.

10. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Закон о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије („Службени гласник РС”, број 40/21)
- [2] Програм енергетске ефикасности Града Новог Сада за период 2022-2024. године
- [3] Стратегија развоја енергетике Републике Србије до 2025. године са пројекцијама до 2030. године, („Службени гласник РС”, број 101/15)
- [4] Програм остваривања Стратегије развоја енергетике Републике Србије до 2025. са пројекцијама до 2030. године за период од 2017. до 2023. године, Влада Републике Србије, 2017, („Службени гласник РС”, број 104/17)
- [5] Четврти акциони план за енергетску ефикасност Републике Србије за период до 31. децембра 2021. године, („Службени гласник РС”, број 86/21)
- [6] Уредба о обвезницима система енергетског менаџмента („Службени гласник РС”, број 59/2022)
- [7] Правилник о начину и роковима достављања података неопходних за праћење спровођења Акционог плана за енергетску ефикасност у Републици Србији и методологији за праћење, проверу и оцену ефеката његовог спровођења, („Службени гласник РС”, број 37/15)
- [8] Правилник о енергетској ефикасности зграда („Службени гласник РС”, број 61/2011)
- [9] Правилник о роковима, обиму и начину спровођења енергетског прегледа у систему енергетског менаџмента, као и садржају и начину достављања извода из извештаја о спроведеном енергетском прегледу („Службени гласник РС”, број 51/22)
- [10] Уредба о минималним захтевима енергетске ефикасности које морају да испуњавају нови и реконструисани енергетски објекти („Службени гласник РС”, број 44/2022)
- [11] Правилник о обрасцу годишњег извештаја о остваривању циљева уштеде енергије и начину његовог достављања („Службени гласник РС”, број 67 од 17. јуна 2022.)
- [12] Бањац М, Букановић Д, Матејић М, Галић Р, Брдаревић Љ, Лазаревић Б, Тица С.: Приручник за енергетске менаџере за област општинске енергетике – УНДП Србија, јун 2016. – ISBN 978-86-7728-236-3
- [13] Правилник о факторима конверзије финалне енергије у примарну и факторима емисије угљендиоксида („Службени гласник РС”, број 111/21 и 6/2023)
- [14] Правилник о начину и роковима достављања података неопходних за праћење спровођења Акционог плана за енергетску ефикасност у Републици Србији и методологији за праћење, проверу и оцену ефеката његовог спровођења, („Службени гласник РС”, број 37/15)

11. ОБЈАВЉИВАЊЕ

План енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2023. годину објавити у Службеном листу Града Новог Сада.

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
АУТОНОМНА ПОКРАЈИНА ВОЈВОДИНА
ГРАД НОВИ САД
СКУПШТИНА ГРАДА НОВОГ САДА
Број: 501-5/2023-15-1
3. новембар 2023. године
НОВИ САД

Председница
МСс Јелена Маринковић Радомировић



ПРИЛОЗИ

ПРИЛОГ 1: ИЗВЕШТАЈ ЕНЕРГЕТСКОГ ПРЕГЛЕДА

Предшколска установа „Детелина са четири листа“, Нови Сад

Објекат: Предшколска установа „Детелина са четири листа“ Нови Сад



Нови Сад, 2023.година

УВОД

➤ Општи подаци о згради

Објекат:	Предшколска установа „Детелина са четири листа“
Адреса:	Калмана Ланга 2, Нови Сад
Бр. кат. парцеле:	К.П. 5428
Спратност:	П
Бруто површина приземља:	389,6 m ²



Слика 1. Објекат П.У. „Детелина са четири листа“

➤ **Подаци о локацији**

Локација објекта предшколске установе налази се на адреси Калмана Ланга 2 у Новом Саду.



Слика 2. Локација објекта (извор: Google Maps)



Слика 3. Локација катастарске парцеле (извор: ГЕО Србија)

➤ Катастарски подаци о објекту



Република Србија
Републички геодетски завод
Геодетско-катастарски информациони систем

* Број листа непокретности: 9251

katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic | 11.6.2023, 23:46:05

Подаци катастра непокретности

Подаци о непокретности	99df346b-47ff-4c9c-a586-e1e419ce9180
Матични број општине:	89010
Општина:	НОВИ САД
Матични број катастарске општине:	802158
Катастарска општина:	НОВИ САД I
Датум ажурности:	09.06.2023, 14:51
Служба:	НОВИ САД 2

I. Подаци о парцели - А лист

Потес / Улица:	КАЛМАНА ЛАНГА
Број парцеле:	5428
Површина m ² :	390
Број листа непокретности:	9251

Подаци о делу парцеле

Број дела:	1
Врста земљишта:	ГРАДСКО ГРАЂЕВИНСКО ЗЕМЉИШТЕ
Култура:	ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ И ДРУГИМ ОБЈЕКТОМ
Површина m ² :	390

Инаоци права на парцели - Б лист

Назив:	ОПШТИНА НОВИ САД
Лице уписано са матичним бројем:	НЕ (више информација)
Врста права:	СВОЈИНА
Облик својине:	ЈАВНА СВОЈИНА
Удео:	1/1

Терети на парцели - Г лист

*** Нена терета ***

Забележба парцеле

*** Нена забележбе ***

* Извод из базе података катастра непокретности.

Слика 4. Подаци о парцели (извор: *eКатастар непокретности*)

➤ Климатски подаци

Објекат 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.

Извештај о обављеном енергетском прегледу објекта

➤ Технички опис примењених техничких мера и решења

У склопу енергетског прегледа, анализирани су елементи термичког омотача објекта, 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.

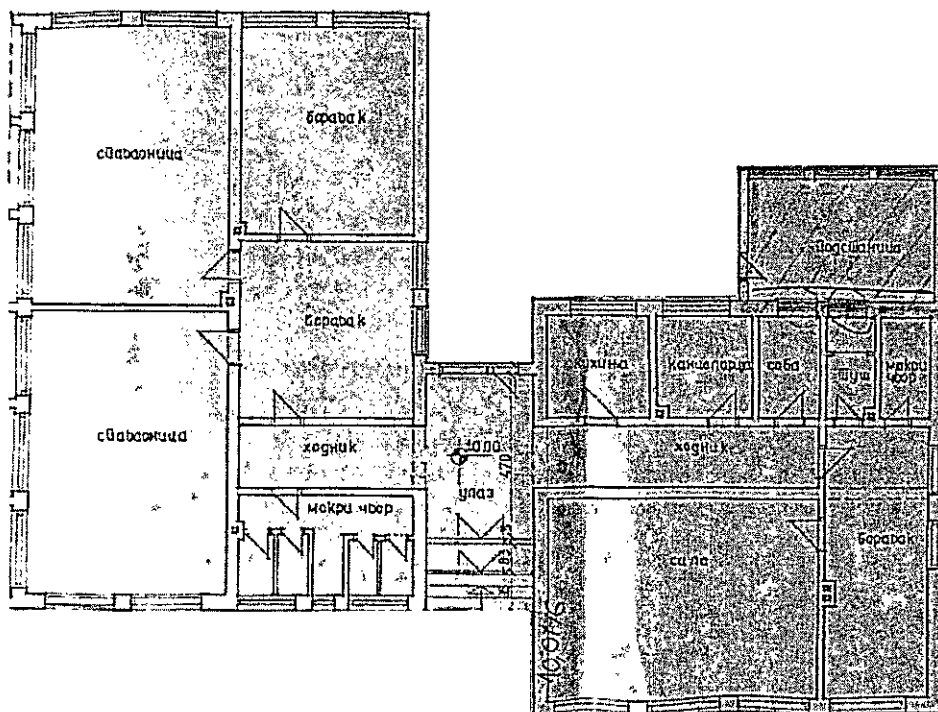
Енергетска класификација за зграде намењене образовању и култури, коришћена је при оцени термичких карактеристика, а према Правилнику о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда. Подаци су приказани у табели 1.

Табела 1. Енергетски разреди за зграде намењене образовању и култури

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

➤ Функционалне и геометријске карактеристике зграде

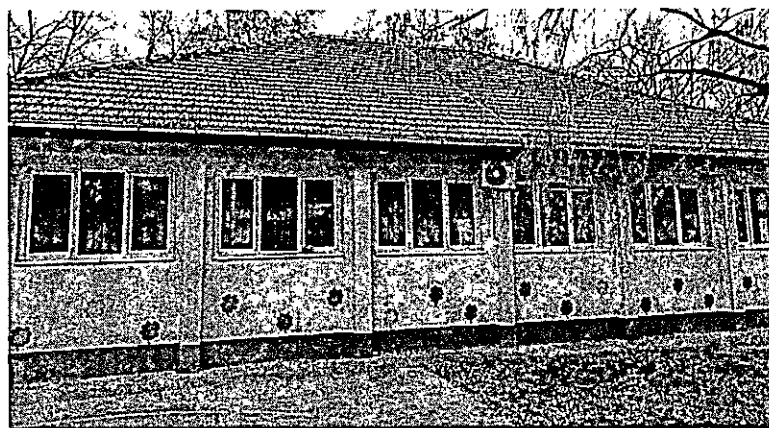
Објекат је релативно мале површине и једноставне конструкцијске изведбе, само са приземљем. Функционално је прилагођен потребама боравка и рада са децом предшколског узраста. Унутар објекта се налазе ходници, просторије за боравак деце, канцеларије, чајна кухиња и тоалети за децу и особље. Испод објекта нема негрејаног простора (подрума). Изнад грејаног простора налази се таваница (негрејани простор) и кров. Бруто грејана запремина објекта износи $V_e = 1122,2 \text{ m}^3$, нето грејана запремина $V = 953,8 \text{ m}^3$, а нето грејана површина $A_f = 331,2 \text{ m}^2$. Објекат је умерено заклоњен околним стамбеним објектима.



Слика 5. Нацрт објекта са означеним просторијама

➤ Примењени грађевински материјали, елементи и системи

Конструкција је армиранобетонска, зидови су укупне дебљине 42 см, а састоје се од пуне опеке, термоизолационог слоја од екструдираниог полистирена и продужног малтера дебљине на обе стране. Спољашњи зидови објекта су углавном у задовољавајућем стању. Подови и плафони нису термоизоловани, стога не дају одговарајући ефекат у смислу термоизолације објекта.



Слика 6. Изглед спољних зидова и новоуграђених ПВЦ прозора објекта са северне стране

Столарија је на већем делу објекта реновирана и замењена новом ПВЦ столаријом. Спољна врата су такође ПВЦ. Преостали незамењени спољни

prozori su drveni, farbani uljanom bojom, dvostruko zastakljeni. Infiltracioni gubici su stoga relativno mali. Uopšte uzевши, termoizolacione karakteristike objekta nisu loše, иако ипак постоји простор за енергетску санацију и унапређење енергетског разреда објекта.



Слика 7. Детаљ дрвених прозора



Слика 8. Детаљ новоуграђених ПВЦ прозора



Слика 9. Спољашња ПВЦ врата објекта

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	0,496	207,74
Под на тлу	Pod	2,735	367
Таваница	T	1,444	331,2
Дрвени прозор	Pdrvo	2,960	27,44
ПВЦ прозор	Ppvc	1,490	40,57
Врата	V	1,600	9,89

➤ Уграђени термотехнички системи

Топлотна подстананица

Систем грејања је централни путем система даљинског грејања, без опције снабдевања топлом потрошном водом. ЈКП „Новосадска топлана“ снабдева објекат топлотном енергијом за грејање преко локалне подстанице. Подстананица 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.

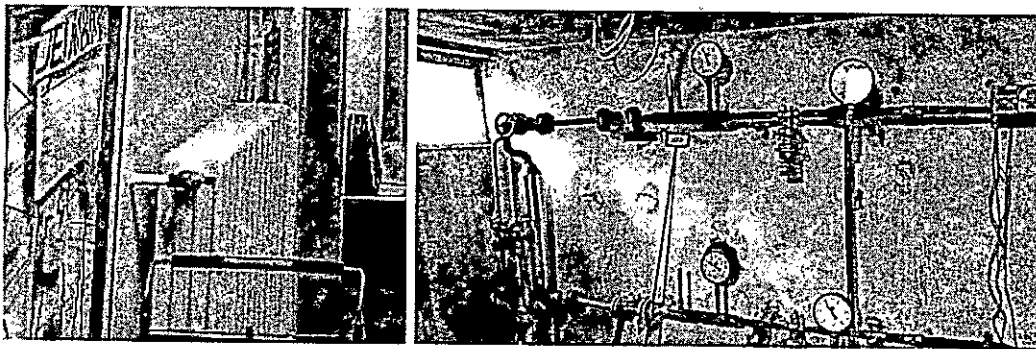
Мерење, регулација и управљање системом грејања

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. Практика 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**

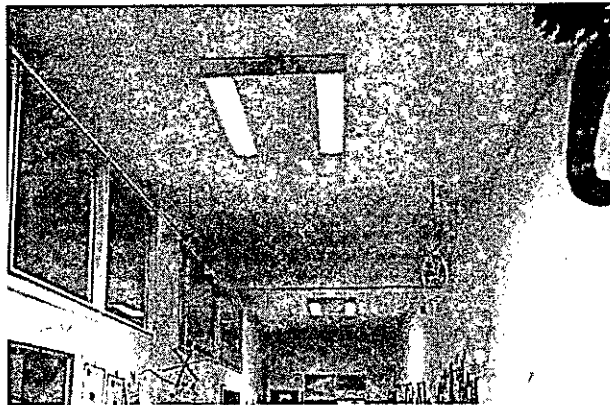
Објекат је прикључен на даљински систем грејања. Грејна тела су приказана на слици. Вентилација је природна. Хлађење је локално, путем тзв. сплит јединица.



Слика 10. Грејно тело (лево) и детаљ топлотне подстанице (десно)

➤ **Термотехничке инсталације, системи расвете, електрични потрошачи**

У објекту је углавном заступљено ЛЕД осветљење. Начин регулације за све типове заступљене расвете је двопозициона регулација (ON/OFF).



Слика 11. Детаљ новоуграђене ЛЕД расвете

Хлађење просторија у летњем периоду обавља се помоћу сплит клима уређаја, појединачне снаге по 2,5 kW, те се тиме значајније доприноси потрошњи електричне енергије. У објекту је евидентирано 5 клима уређаја, што је укупно 12,5 kW инсталисане електричне снаге. У погледу осталих електричних потрошача битно је поменути 6 електричних бојлера са по 2 kW снаге (укупно 12 kW) и кухињске уређаје - шпорет, фрижидер и судомашину, укупне снаге 5 kW.

➤ **Употреба и учешће обновљивих извора енергије**

Напомена: У објекту не постоји примена обновљивих извора енергије.

➤ **Подаци о начину коришћења објекта**

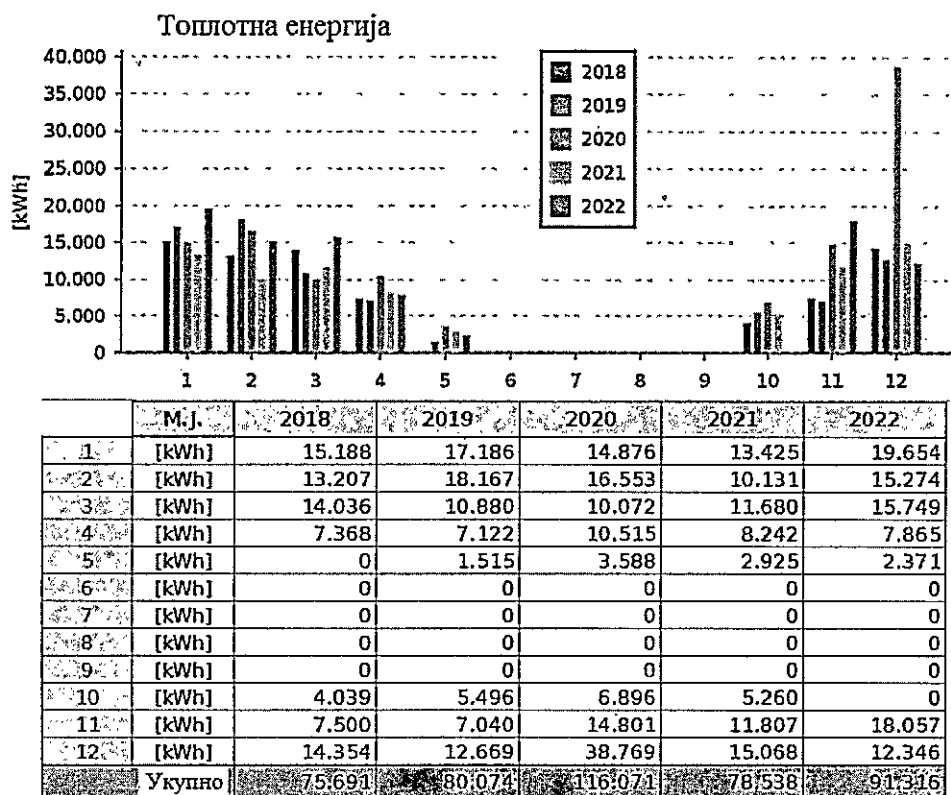
Укупан број запослених у објекту је 9, док је укупан број ђака 113. Број једновремених корисника је око 120. Број смена у току дана је 1.

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.

➤ **Потрошња топлотне енергије**

Подаци о потрошњи топлотне енергије обједињени су за период од 2018. до 2022 године. Подаци о потрошњи и трошковима приказани су на слици 12 и у табели 3.



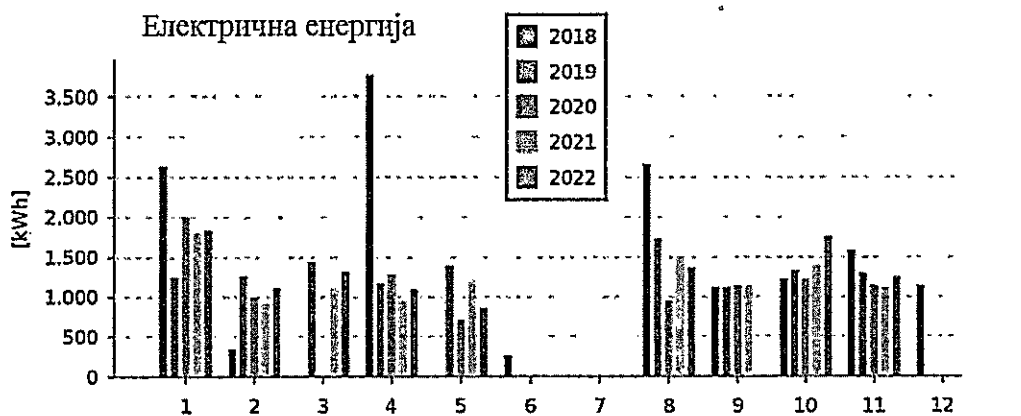
Слика 12. Месечни подаци за потрошњу топлотне енергије за период 2018-2022. године

Табела 3. Месечни подаци за трошак за топлотну енергију за период 2018-2022. године

Година	Потрошња kWh	Трошак RSD
2018.	65.420,00	523.101,82
2019.	63.652,00	484.936,86
2020.	98.784,00	649.764,71
2021.	75.084,00	537.189,71
2022.	75.593,00	539.607,46

➤ **Потрошња електричне енергије**

Подаци о потрошњи и трошковима електричне енергије приказани на дијаграмима и табелама, на слици 13 и табели 4.



M.	2018	2019	2020	2021	2022
1	2.638	1.250	2.015	1.806	1.841
2	350	1.267	1.003	913	1.116
3	0	1.440	0	1.119	1.318
4	3.770	1.175	1.289	951	1.095
5	0	1.388	710	1.217	858
6	268	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0
8	2.666	1.730	950	1.509	1.365
9	1.122	1.114	1.138	1.134	0
10	1.224	1.330	1.223	1.402	1.759
11	1.581	1.300	1.130	1.121	1.246
12	1.139	0	0	0	0
Укупно	14.758	11.994	9.458	11.172	10.598

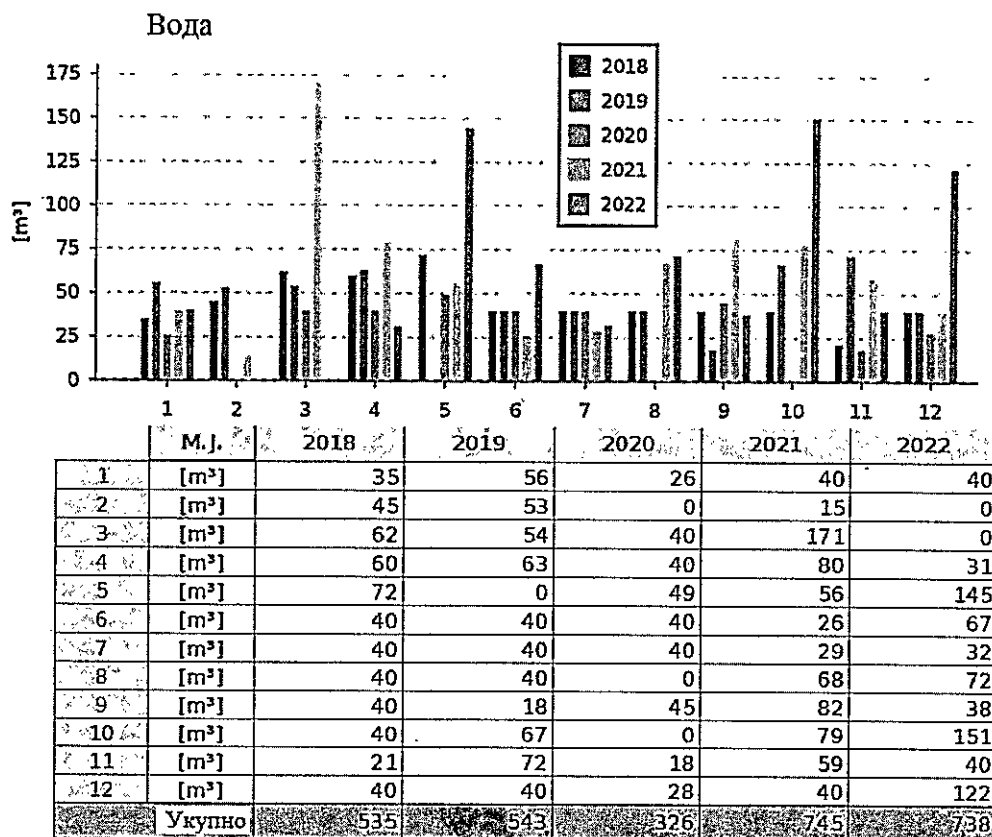
ка 13. Месечни подаци за потрошњу електричне енергије за период 2018-2022. године

Табела 4.. Месечни подаци за трошак за електричну енергију за период 2018-2022. године

Година	Потрошња kWh	Трошак RSD
2018.	14.758,00	127.982,46
2019.	11.994,00	116.574,04
2020.	9.458,00	97.023,30
2021.	11.172,00	121.628,16
2022.	10.598,00	144.179,99

➤ 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 2018-2022. године

Табела 5. Месечни подаци за трошак за воду за период 2018-2022. године

Година	Потрошња m^3	Трошак RSD
2018.	535,00	101.869,35
2019.	543,00	103.392,63
2020.	326,00	62.073,66
2021.	745,00	141.855,45
2022.	738,00	148.542,93

ТОПЛОТНИ ГУБИЦИ И ДОБИЦИ ОБЈЕКТА

Топлотни губици и добици објекта су одређени прорачуном према Правилнику о енергетској ефикасности зграда [8], односно према прописаној методологији одређивања енергетских перформанси 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.

➤ **Трансмисиони губици**

Трансмисиони губици топлоте су 54.199,4 kWh/год.

➤ **Вентилациони губици**

Вентилациони губици топлоте су 10.118,1 kWh/год.

➤ **Губици у систему грејања**

Губици у систему грејања су 20.350,5 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 3.320,91 kWh/год. Добици топлоте од сунца су 5.578,24 kWh/год.

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 $Q_{H,nd}=55.601,2$ kWh/год, односно $Q_{H,nd}=167,88$ kWh/m²год. С обзиром да предметни објекат спада у постојеће нестамбене објекте намењене образовању и култури, ова потрошња сврстава објекат у енергетски разред **Ф**. То упућује да објекат не задовољава услове Правилника о енергетској ефикасности зграда.

➤ **Годишња вредност коришћења укупне примарне енергије**

Укупна годишња примарна енергија износи 137.799,06 kWh/год.

➤ **Вредности емисије CO₂**

Укупна годишња вредност емисије CO₂ износи 45.690,89 kg/год.

ПРЕДЛОГ МЕРА ПОБОЉШАЊА ЕНЕРГЕТСКИХ СВОЈСТАВА ОБЈЕКТА

У оквиру мера побољшања енергетских својстава објекта, предлаже се уградња термоизолације на таваницу, замена преостале дрвене столарије одговарајућом ПВЦ столаријом и уградња цевне арматуре за локалну терморегулацију.

➤ **Мере на омотачу**

На основу тренутног стања предлажу се следеће мере:

1. Замена преосталих дрвених прозора са дрвеним оквирима, са ПВЦ прозорима са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним гасом. Уградња нових спољних прозора 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 таванице – предлаже се изолација таванице, уградњом блокова камене вуне дебљине 20 см. Коришћена оријентациона цена је 4.095 дин/м². Цена обухвата и набавку, транспорт и припрему постојеће површине.

Напомена: Иако коефицијент пролаза топлоте спољних зидова не задовољава критеријуме прописане Правилником, термоизолација спољних зидова се не предлаже јер је визуелним прегледном објекта утврђено да постоји полистиренска изолација на одређеним деловима спољног зида, дебљине 5 см, те је у недостатку прецизнијих информација ово стање усвојено за целокупан објекат. У таквим околностима, мера додатне изолације не би донела резултат који је сразмеран уложеним финансијским средствима.

➤ Мере у систему грејања

Инсталација термостатских и/или баланских 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 објекту је углавном заступљено ЛЕД осветљење, те се не препоручују додатне мере по питању замене осветљења.

РЕЗУЛТАТИ РЕКОНСТРУКЦИЈЕ ОБЈЕКТА И ИНВЕСТИЦИЈА

Укупна уштеда топлотне енергије је 21.971,85 kWh/год. Са 55.601,2 kWh/год., потрошња је редукована на 33.629,35 kWh/год., што је уштеда од 39,5%. Детаљи су приказани у табелама 6 и 7.

Табела 6. Смањење коефицијената пролаза топлоте након енергетске санације

Конструкција	U - пре	U - после	Површина m ²
	W/m ² K	W/m ² K	
Спољни зид	0,496	0,496	207,74
Под на тлу	2,735	2,735	367
Таваница	1,444	0,288	331,2
Спољни прозори (два типа прозора)	2,960	1,470	27,44
	1,490	1,490	40,57
Спољна врата	1,600	1,600	9,89

Табела 7. Рекапитулација инвестиционих трошкова и уштеде

Конструкција	Инвестиција		
	дин		
Спољни зид			
Под на тлу			
Таваница	1.356.264		
Спољни прозори (дрвени)	1.293.280		
Спољни прозори (ПВЦ)			
Спољна врата			
Терморегулациони вентили	89.562	Уштеда kWh/год.	Уштеда дин/год.
$\Sigma =$	2.739.106	21.971,85	187.068

Специфична потребна енергија за грејање је редукована са 167,88 kWh/m²год. (што одговара ен. разреду Е) на 101,54 kWh/m²год., што одговара енергетском разреду Д.

➤ Рекапитулација резултата

Табелом 8 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 8. Рекапитулација резултата за садашње и унапређено стање

	Садашње стање	Уштеда	Унапређено стање
Енергетске потребе [kWh/год.]	55.601,2	21.971,85	33.629,35
Специфичне енергетске потребе [kWh/m ² год.]	167,88	66,34	101,54
Примарна енергија ² [kWh/год.]	137.799,06	58.376,73	79.422,33
Емисије CO ₂ ³ [kg CO ₂ /год.]	45.690,89	19.264,32	26.426,57

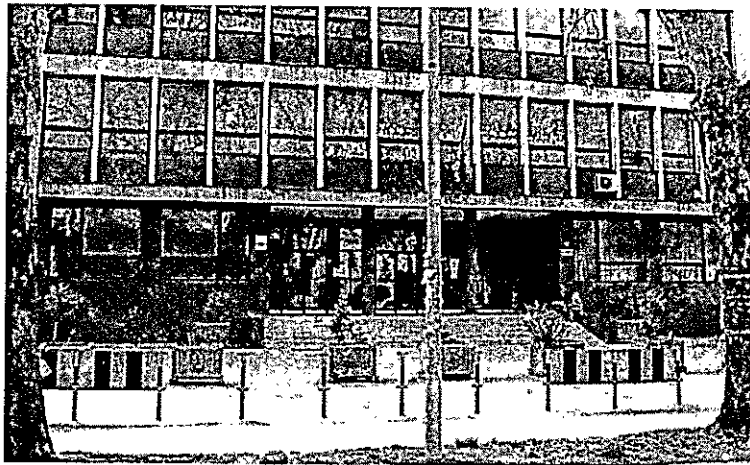
² Коришћен фактор претварања за израчунавање годишње примарне енергије је 1,5626 за даљинско грејање.

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

ПРИЛОГ 2: ИЗВЕШТАЈ ЕНЕРГЕТСКОГ ПРЕГЛЕДА

ОШ "Бранко Радичевић" Нови Сад

Објекат: Основна школа „Бранко Радичевић“ Нови Сад



УВОД

Општи подаци о згради

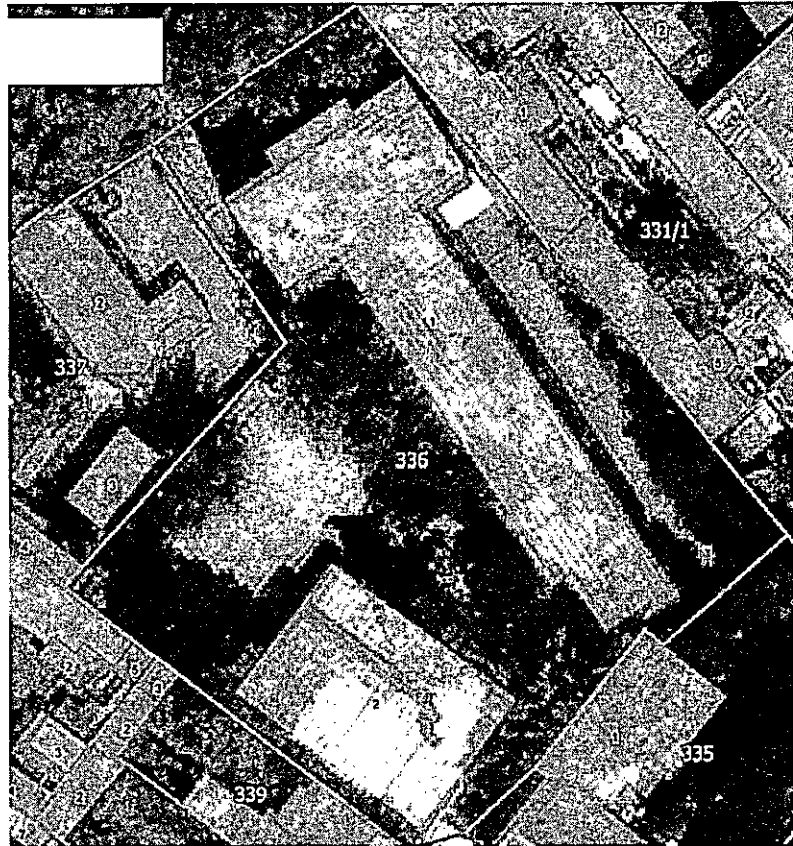
Објекат:	Основна школа „Бранко Радичевић“
Адреса:	Футошка 5, Нови Сад
Бр. кат. парцеле:	К.П. 336
Спратност:	1- Главна зграда (учионички део) (П + 2) 2- Фискултурна сала (П)
Бруто површина приземља:	1277,2 m ²

➤ 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.gov.rs/Ge/GeKatastar/RS/RS | 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

Потас / 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 :	013

Индикс 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 ***

Забележка парцеле

*** Нема забележбе ***

* Извод из базе података катастра непокретности.

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

➤ 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.

Извештај о обављеном енергетском прегледу објекта

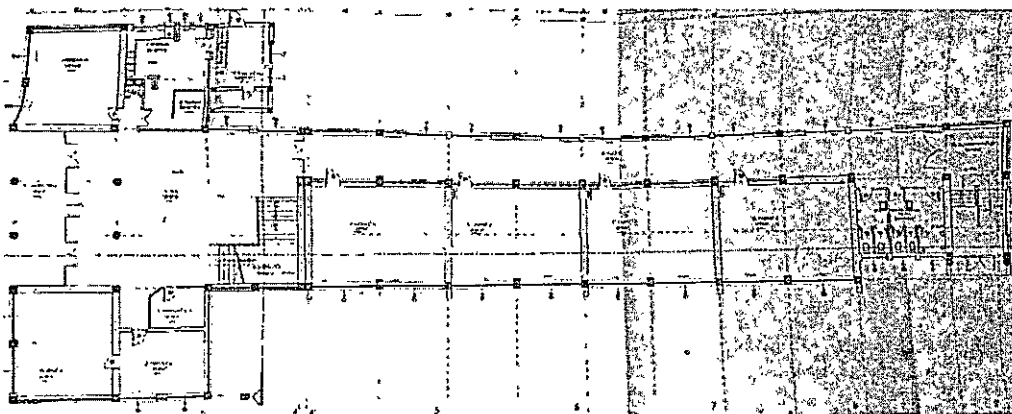
➤ Технички опис примењених техничких мера и решења

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.

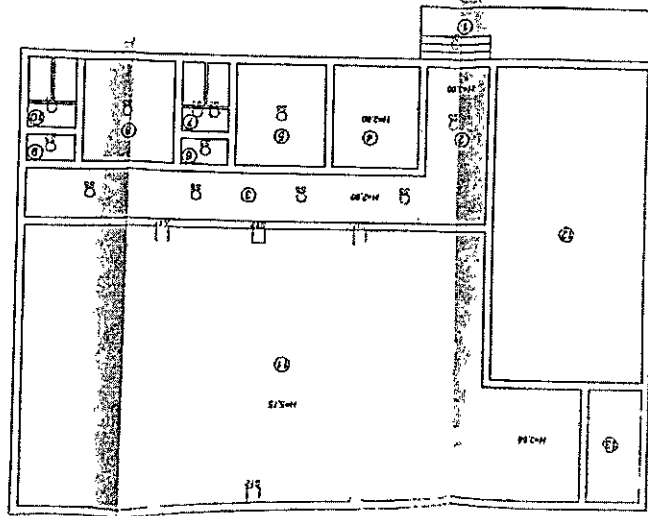
Енергетска класификација за зграде намењене образовању и култури, коришћена је при оцини термичких карактеристика, а према Правилнику о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда.

➤ Функционалне и геометријске карактеристике зграде

Објекат 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.



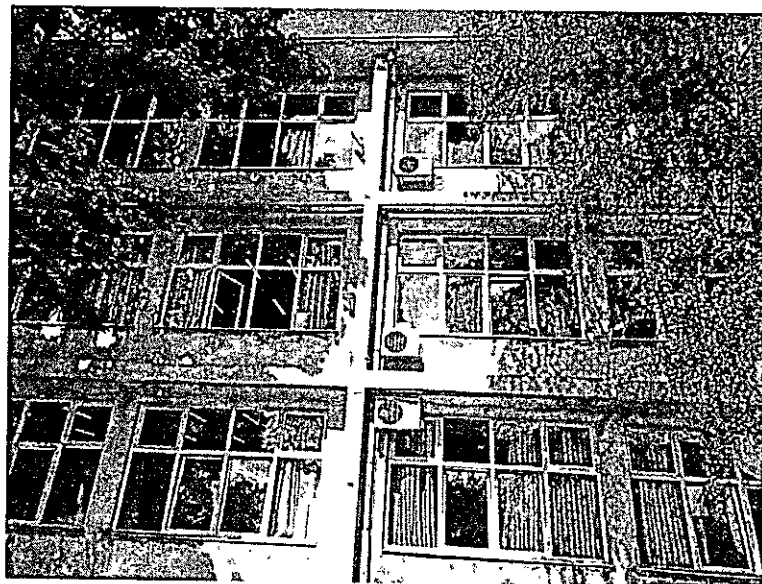
Слика 4. Нацрт објекта - главна зграда



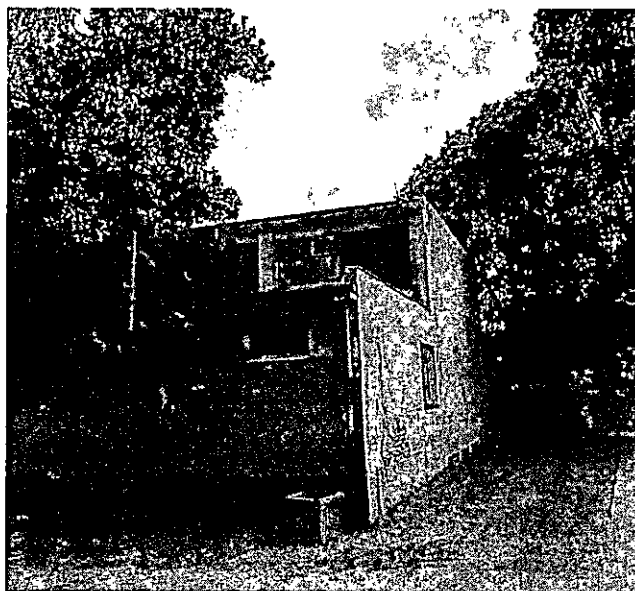
Слика 5. Нацрт објекта - фискултурна сала

➤ **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.

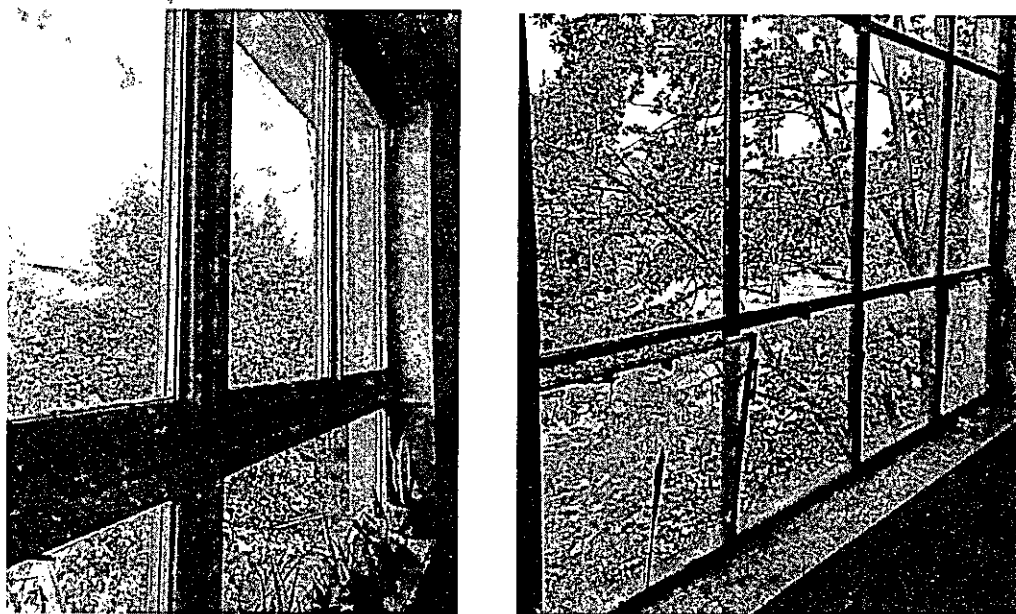


Слика 6. Изглед спољних зидова и новоуграђених ПВЦ прозора главне зграде са западне стране



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 физкултурној сали

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

Табела 1. 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

➤ Уграђени термотехнички системи

Топлотна подстанци

Систем грејања је централни путем система даљинског грејања, без опције снабдевања топлом 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. Практика 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**

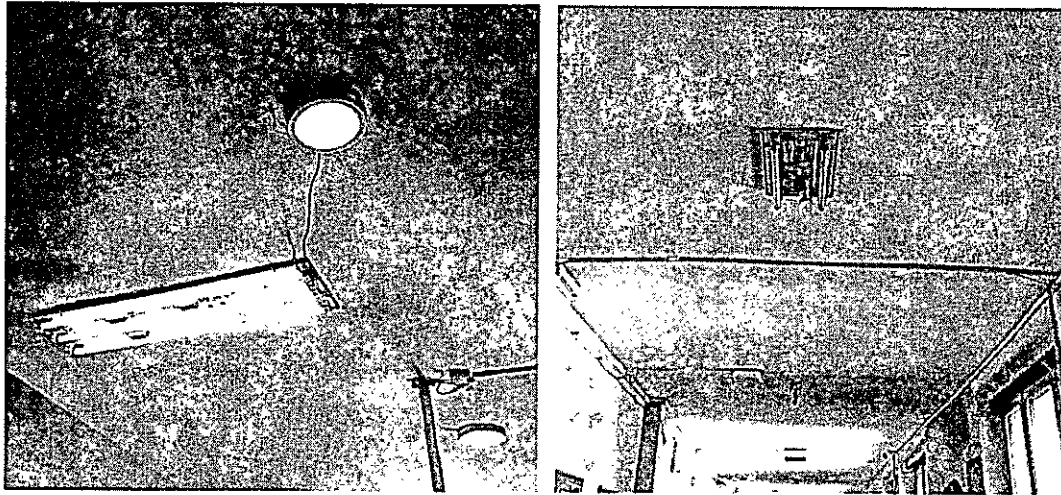
Објекат је прикључен на даљински систем грејања. Грејна тела су приказана на слици. Вентилација је природна. Хлађење је локално, путем тзв. сплит јединица.



Слика 10. Грејна тела и цевни систем

➤ **Термотехничке инсталације, системи расвете, електрични потрошачи**

У објекту је углавном заступљено флуоресцентно осветљење. У неким учионицама осветљење је замењено и инсталиране су нове ЛЕД светилке. 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 светилки

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**

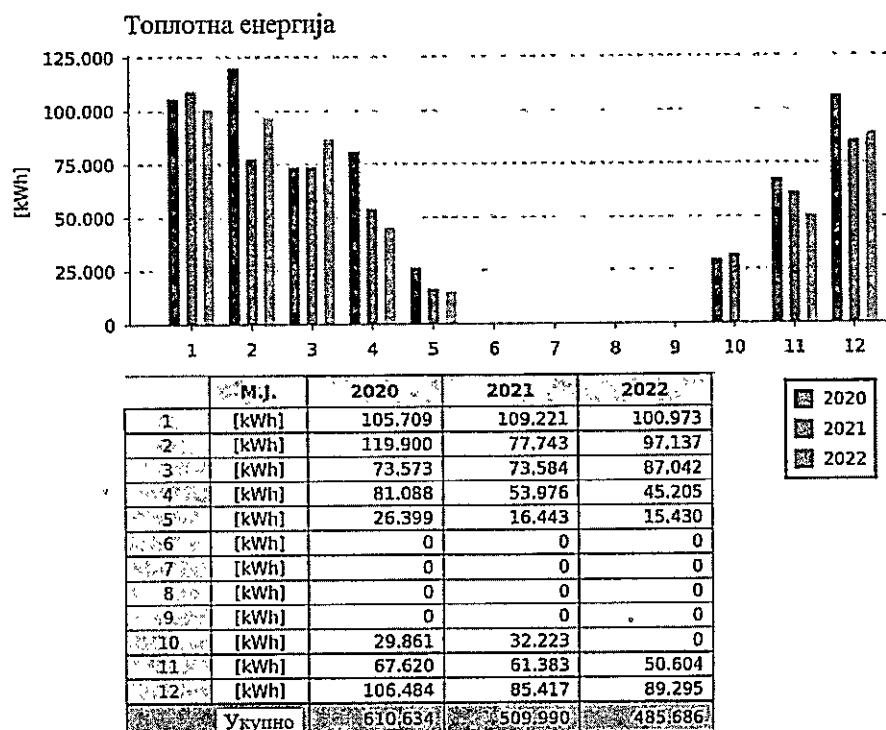
Укупан број запослених у објекту је 38, док је укупан број ђака 463. Број једновремених корисника је око 500. Број смена у току дана је 2.

ЕНЕРГЕТСКЕ ПОТРЕБЕ ОБЈЕКАТА

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.

➤ 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.



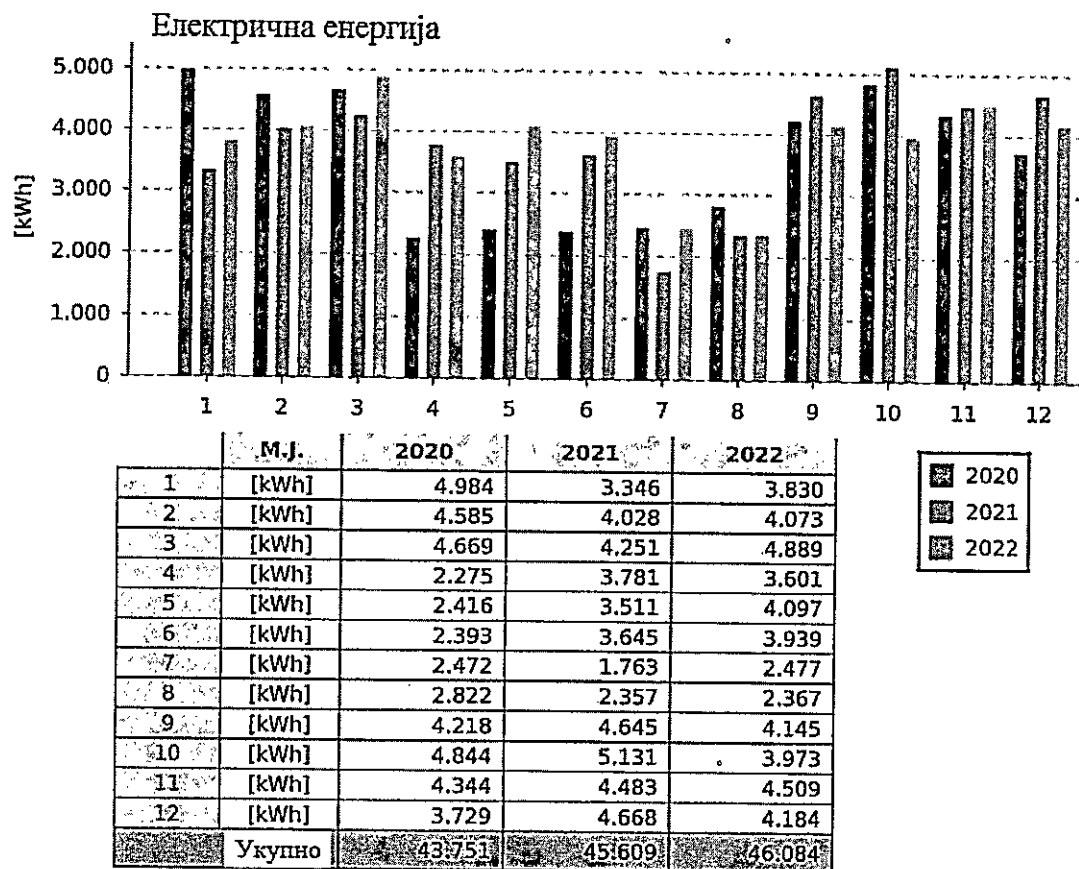
Слика 12. Месечни подаци за потрошњу топлотне енергије за период 2020-2022. године

Табела 2. Месечни подаци за трошкове за топлотну енергију за период 2020 - 2022. године

Година	Потрошња kWh	Трошак RSD
2020	519.688,52	4.101.875,05
2021	487.562,61	3.949.276,98
2022	402.057,71	3.543.128,70

➤ Потрошња електричне енергије

Подаци о потрошњи и трошковима електричне енергије приказани на дијаграмима и табелама, на слици 13 и табели 4.



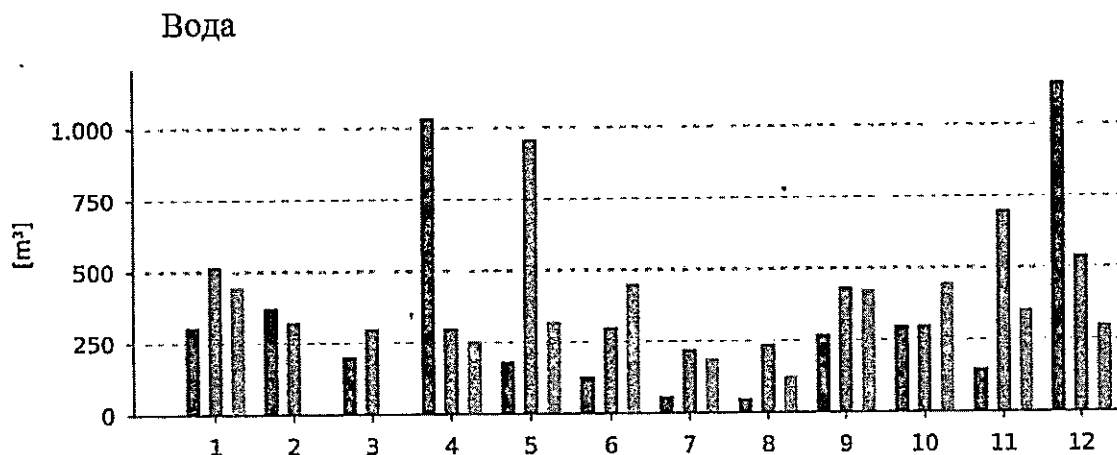
Слика 13. Месечни подаци за потрошњу електричне енергије за период 2020 - 2022. године

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

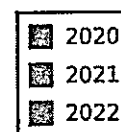
Година	Потрошња kWh	Трошак RSD
2020	43.751,00	510.040,62
2021	45.609,00	572.004,00
2022	46.084,00	676.167,16

➤ Потрошња воде

Подаци о потрошњи воде за период од 2020. до 2022. године су приказани на слици 14 и табели 4.



	М.Ј.	2020	2021	2022
1	[m³]	307	520	448
2	[m³]	373	324	0
3	[m³]	200	300	0
4	[m³]	1.036	300	256
5	[m³]	182	958	323
6	[m³]	129	299	452
7	[m³]	60	221	191
8	[m³]	50	237	127
9	[m³]	271	435	426
10	[m³]	300	300	448
11	[m³]	150	701	355
12	[m³]	1.149	543	300
	Укупно:	4.207	5.138	3.326



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

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

Година	Потрошња m³	Трошак RSD
2020	4.207,00	801.054,87
2021	5.138,00	978.236,58
2022	3.326,00	668.241,31

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 б, 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.

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.

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 обрада водоотпорним малтером у потребном броју слојева, као и одвоз шута на депонију.
3. Термоизолација равнoг крова – предлаже се изолација равнoг 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 баланских 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 светилком. Фотометријске карактеристике ће се побољшати, а потрошње енергије значајно смањити. Прорачун ефеката реконструкције осветљења приказан је у табели 5.

Табела 5. Прорачун ефеката реконструкције осветљења

Постојеће стање	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 kW	Фактор једновремености оптерећења	Просечно у раду	Годишње у раду	Укупна потрошња kWh / год
		час. / дан.	часова/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 x часова 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 ⁴	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

<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

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 6 и 7.

Табела 6. Смањење коефицијената пролаза топлоте након енергетске санације

Конструкција	U - пре	U - после	Површина m ²
	W/m ² K	W/m ² K	
Спољни зид	1,262	0,280	1.402,27
Раван кров	0,557	0,144	1.123,3

⁴ Коришћен CO₂ фактор претварања од 1,099 kgCO₂/kWh за купљену електричну енергију (ЕПС).

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 7. 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	Уштеда kWh/год.	Уштеда дин/год.
$\Sigma =$	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 8 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 8. 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/m ² год.]	201,96	87,96	114
Примарна енергија ⁵ [kWh/год.]	1.261.519,72	568.634,94	692.884,78
Емисије CO ₂ ⁶ [kg CO ₂ /год.]	417.767,22	187.649,53	230.117,69

⁵ Коришћен фактор претварања за израчунавање годишње примарне енергије је 1,5626 за даљинско грејање.

⁶ Коришћен CO₂ фактор претварања од 0,287 kgCO₂/kWh за купљену топлотну енергију.

ПРИЛОГ 3: ЗАМЕНА ЈАВНЕ РАСВЕТЕ

Обзиром да од извора светлости на бази високог притиска живине сијалице имају најмању ефикасност ове сијалице су разматране за меру замене одговарајућим енергетски ефикаснијим светиљкама. У табели а приказана је структура живиних извора светлости у систему јавног осветљења Града Новог Сада.

Табела 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.

У табели 2. приказани су основни параметри живиних сијалица високог притиска снаге 125 W.

Табела 2. Основни параметри живиних сијалица високог притиска

Врста светиљки	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. Предлог је да се у 2023. години замени 1.500 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 73 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.

У наставку је приказан прорачун времена рада јавног осветљења током године:

21	Децембар	07:16:41	16:00:55	дужина дана 8h 44m 14s
21	Јун	04:52:54	20:32:05	дужина дана 15h 39m 11s
Просечна дужина дана		12,19 сати		
Просечна дужина ноћи		11,81 сати	11,81 * 365 = 4310 h	

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.

У табели 3 приказан је прорачун уштеда енергије и смањења емисије CO₂ у 2022. који се може остварити заменом 1.000 живиних сијалица номиналне снаге 125 W ЛЕД сијалицама номиналне снаге 73 W.

Табела 3 Прорачун уштеда енергије и смањење емисије CO₂

	Јединица мере	Живине	ЛЕД
Замена светилки	(комада/год)	1.500	1.500
Номинална снага извора светлости једне светилке	(W)	125	73
Фактор пригушнице једне светилке	(-)	0,12	0,12
Број радних сати у току године	(h)	4.310	4.310
Укупна годишња уштеда финалне енергије	(kWh/год)	376.522	
Укупна годишња уштеда финалне енергије	(toe/год)	33,14	
Укупна годишња уштеда примарне енергије	(kWh/год)	1.135.128	
Укупна годишња уштеда примарне енергије	(toe/год)	97,6	
Смањење емисије CO ₂	(tCO ₂)	199,56	

Претварање финалне у примарну енергије извршено је на основу фактора конверзије финалне у примарну енергију из табеле конверзије мерних јединица Правилника о обрасцу годишњег извештаја о остваривању циљева уштеде енергије [11]. Укупна инвестиција за спровођење ове мере процењена је на 39.825.000 динара. Очекиване уштеде су 4.932.433 динара годишње (табела 4).

Табела 4. Економски показатељи

	Јединица мере	Износ
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ	(дин)	39.825.000
Цена електричне енергије	(дин/kWh)	13,1
Уштеда	(дин/god)	4.932.433

ПРИЛОГ 4: ОПГ ОБРАСЦИ

Објекат: Предшколска установа „Детелина са четири листа“, Нови Сад

ОПГ 4 -Реконструкција топлотне изолације одређених делова грађевинског омотача и/или замена прозора у постојећим стамбеним, комерцијалним и зградама јавно-услужног сектора

Попуњавање обрасца:

Vlasnik projekta		<input checked="" type="radio"/> Ministarstvo <input checked="" type="radio"/> Opština		<input type="text" value="21000"/> Novi Sad	
Oznaka mere:		<input type="text" value="ОПГ4"/>	<input type="text" value="21000"/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="1"/>
Назив мере: Реконструкција топлотне изолације одређених делова грађевинског омотача (нпр.: зидови, кровови, таванице, темељи) и/или замена прозора у постојећим стамбеним, комерцијалним и зградама јавно-услужног сектора					
Једначина за процену јединичне годишње уштеде финалне енергије:					
$UFES_i = \frac{(U_{value_{init,i}} - U_{value_{cur,i}}) \times HDD \times 24 \times a \times (1/b) \times c}{1000} \quad [kWh/(m^2 \times god)]$				$FES_i = UFES_i \times A_i$	
				$FES = \sum_{i=1}^n FES_i$	
Потребни подаци за процену уштеде:					
Општина:	<input type="text" value="21000"/> Novi Sad				
Назив финансијера пројекта:					
Назив и адреса објекта:	Вртић „Детелина са четири листа“, Калмана Ланга 2, 21000 Нови Сад				
Назив и кратак опис пројекта:	Енергетска санација - Термичка изолација таванице. Замена постојеће дотрајале фасадне браварије и столарије енергетски ефикасном.				
Месец и година завршетка реализације пројекта:					
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):	<input type="text" value="2.649.544"/> din.				
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	<input type="text" value="22.454"/> €				
Број степени дана (HDD) (табела 4 у Прилогу 3):	<input type="text" value="2.679"/>	<input type="text" value="Novi Sad"/>			
Систем грејања/ Врста горива:					
<input type="radio"/> Cvrsto gorivo		<input type="radio"/> Tечно gorivo		<input checked="" type="radio"/> Gasovito gorivo	
<input type="radio"/> Електрична енергија					
<input type="radio"/> Pec		<input checked="" type="radio"/> Kotao			
Тип објекта:	<input type="text" value="Грејана површина објекта: 331"/>				
1. Болнице и зграде сличне намене:	<input type="radio"/>		2. Стамбене зграде <input checked="" type="radio"/>		
3. Административне зграде, тржни центри, школе - две смене са вечерњим коришћењем					
са грејањем током викенда <input type="radio"/>			без грејања током викенда <input checked="" type="radio"/>		
4. Школа - једна смена					
са грејањем током викенда <input checked="" type="radio"/>			без грејања током викенда <input type="radio"/>		
Прозори и врата:					
Опис типског прозора или врата - умети ознаку из табеле 10 у Прилогу 3					
U _{value,init}	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мера ЕЕ [W/(m ² ·K)]	<input type="text" value="3,0"/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>
U _{value,new}	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ [W/(m ² ·K)]	<input type="text" value="1,9"/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>
A _p	Укупна површина типских прозора на које је примењена мера ЕЕ [m ²]	<input type="text" value="27,4"/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>
I	Инвестиција за замену спољних прозора и врата P1-P8 [din]	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>

Таваница:		T1	T2	T3	T4
Опис типске таванице - унесите ознаку из одговарајуће табеле 7 или 9 у Прилогу 3					
$U_{\text{таваница}}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мера ЕЕ	[W/(m ² ·K)]	1,4		
$U_{\text{таваница}}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	[W/(m ² ·K)]	0,3		
A_T	Укупна површина типске таванице на коју је примењена мера ЕЕ	[m ²]	331,2		
I	Инвестиција за Изаолацију таваница T1+T6	[din]			
	Дељина изолационог материјала	[cm]			
	Врста изолационог материјала				

Дати основне податке о:

Година изградње објекта: 1961. год.

Година реконструкције (адаптације) објекта: год.

Година последње реконструкције (адаптације) објекта: год.

Усвојене вредности коефицијента

Корекциони коефицијент -а- који узима у обзир климатску зону у којој се зграда налази, а = 1;

1

Вредности корекционог коефицијента -б- који узима у обзир степен корисности система грејања и тип извора енергије (табела 5 у Прилогу 3)

0,68

Вредности корекционог коефицијента -с- који узима у обзир експлоатационо ограничење (табела 6 у Прилогу 3)

0,80

Резултати:

Назив мере:

Реконструкција топлотне изолације одређених делова грађевинског омотача (нпр. зидови, кровови, таванице, темељи) и/или замена прозора у постојећим стамбеним, комерцијалним и зградама јавно-услужног сектора

Подаци за процену уштеде:

Општина:	Novi Sad
Назив финансијера пројекта:	Град Нови Сад
Назив и адреса објекта:	ОШ „Јован Поповић“, мала школа, др Илије Ђуричића 2, 21000 Нови Сад
Назив и кратан опис пројекта:	Енергетска санација - Термичка изолација фасадних зидова. Замена постојеће дотрајале фасадне браварије и столарије енергетски ефикасном.
Месец и година завршетка реализације пројекта:	
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):	2.649.544 din.
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	22.454 €

UFES _z	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - спољни зидови		0
UFES _p	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - пррзори и врата		2.117
UFES _T	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - таваница		28.961
UFES _к	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - кров		0
UFES _{po}	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - подови		0
FES	Укупна годишња уштеда финалне енергије	[kWh/god]	31.078
C	Цена горива за грејање	[din/kWh]	8,4
C	Цена горива за грејање	[€/kWh]	0,07
U	Уштеда	[din/god]	261.056
U	Уштеда	[€/god]	2.219
	Емисија CO ₂ по јединици енергије	[kgCO ₂ /kWh]	0,3
U	Уштеда CO ₂	[tCO ₂ /god]	9,0

**ОПГ 6-Замена опреме за грејање у постојећим стамбеним,
комерцијалним и зградама јавно-услужног сектора**

Попуњавање обрасца:

Vlasnik projekta
 Ministarstvo
 Opština

21000 Novi Sad

Evidencioni broj: 21000 Mesec i godina realizacije: Редни број: 2

Ознака мере: ОПГ 6

Назив мере: Замена опреме за грејање у постојећим стамбеним, комерцијалним и зградама јавно-услужног сектора

Једначина за процену годишње уштеде финалне енергије:

$$UFES = \left(\frac{1}{\eta_{\text{old}}} - \frac{1}{\eta_{\text{new}}} \right) \cdot SHD \cdot A \quad [\text{kWh}/(\text{jed} \times \text{god})] \quad FES = \sum_{i=1}^x UFES_i \quad [\text{kWh}/\text{god}]$$

Потребни подаци за процену уштеде:

Општина:	21000 Novi Sad	
Назив финансијера пројекта:	Град Нови Сад	
Назив и адреса објекта:	Вртић „Детелина са четири листа“, Калмана Ланга 2, 21000 Нови Сад	
Назив и кратак опис пројекта:	Енергетска санација - инсталација термостатских и/или баланских вентила 23 комада	
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):	89.562 din	
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	759 €	
Месец и година завршетка реализације пројекта:		
SHD	Специфична годишња потреба енергије за грејање	168 [kWh/(m ² ×god)]
A	Корисна грејана површина објекта	331,2 [m ²]
Врста објекта:	SHD	Енергетски разред
1. Стамбене зграде	[kWh/(m ² ×god)]	F
1.a) 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

Степен корисности система грејања $\eta_{k,old}$ - $\eta_{k,new}$			Постојеће стање пре примене мера ЕЕ	Стање после примене мера ЕЕ
η_k - Степен корисности котла			$\eta_{k,old}$	$\eta_{k,new}$
Чврсто гориво	Пеп	0,55±0,6	☐	0,84
	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 горioniком	0,75	☐	0,84
	Специјални котлови до 175 (kW)	0,78	☐	
	Котлови до 50 (kW) са ручном регулацијом	0,80±0,83	☐	
Гасовито гориво	Котлови до 100 (kW) са природном промајом	0,80±0,87	☐	0,84
	Котлови преко 100 (kW) са принудном промајом	0,88±0,94	☐	
η_c - Степен корисности цевне мреже			$\eta_{c,old}$	$\eta_{c,new}$
Неизолована цевна мрежа унутар термичког омотача зграде		0,95	☐	0,98
Изолувана 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			$\eta_{r,old}$	$\eta_{r,new}$
Начин регулације	са поделом на зоне ☐	без поделе на зоне ☐	☐	0,92
	Аутоматска централна и локална регулација	1		
Аутоматска централна регулација		0,95	☐	0,95
Ручна централна регулација		0,92	☐	
Степен корисности система за грејање пре примене мера ЕЕ:		$\eta_{old} = \eta_{k,old} \cdot \eta_{c,old} \cdot \eta_{r,old}$	0,76	0,78
Степен корисности система за грејање после примене мера ЕЕ:		$\eta_{new} = \eta_{k,new} \cdot \eta_{c,new} \cdot \eta_{r,new}$		

Описати примењену меру ЕЕ: инсталација термостатских и/или баланских вентила 23 комада

Дати основне податке о:

Година изградње објекта: 1961 год.

Година реконструкције (адаптације) објекта: год.

Година последње реконструкције (адаптације) објекта: 2017 год.

Резултати:

Ознака мере:	ОПГБ	21000	-	2
Назив мере:	Замена опреме за грејање у постојећим стамбеним, комерцијалним и зградама јавног услужног сектора			

Општина:	Novi Sad
Назив финансијера пројекта:	Град Нови Сад
Назив и адреса објекта:	Вртић „Детелина са четири листа“, Калмана Ланга 2, 21000 Нови Сад
Назив и праткац опис пројекта:	Енергетска санација - инсталација термостатских и/или баланских вентила 23 комада
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД)	89.562 din.
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€)	759 €

A	Грејана површина објекта	331,2000122	[m ²]
SHD	Специфична потрошња енергије за грејање пре примене мера ЕЕ	168	[kWh/(m ² ×god)]
П _{пк}	Степен корисности система за грејање пре примене мера ЕЕ	0,76	[-]
П _{пew}	Степен корисности система за грејање после примене мера ЕЕ	0,78	[-]
FES	Укупна годишња уштеда финалне енергије	[kWh/god]	2.320
C	Цена горива за грејање	[din/kWh]	8,40
C	Цена горива за грејање	[€/kWh]	0,071
U	Уштеда	[din/god]	19.489
U	Уштеда	[€/god]	166
	Емисија CO ₂ по јединици енергије	[kgCO ₂ /kWh]	0,300
U	Уштеда CO ₂	[tCO ₂ /god]	0,7

Објект: ОШ „Бранко Радичевић“, Нови Сад

ОПГ 3-Уградња, реконструкција или адаптација система унутрашњег осветљења у новим или постојећим комерцијалним и зградама јавно-услужног сектора

Попуњавање обрасца:

Vlasnik projekta

Ministarstvo Opština

21000 Novi Sad

Евиденсни број: ОПГЗ 21000

Месеци годишња реализација: [] []

Редни број: 3

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

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

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

Годишња уштеда финалне енергије свих група замењених светиљки

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

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	Опис	$P_{init,i}$	Јединица	Вредност
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
		$P_{init,2}$	[W]	100
		$f_{init,2}$	[h]	0,12
		$P_{init,3}$	[W]	27
		$P_{init,4}$	[W]	20
		$f_{init,4}$	[h]	0,12
		$P_{init,5}$	[W]	27

UFES = 25298

Укупна годишња уштеда финансијске 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]	0,098
Уштеда	U	[din/god]	59,868
Уштеда	U	[€/god]	509
Уштеда CO2	U	[tCO ₂ /god]	2,8

$P_{pre,i}$	Инсталисана снага система I-те групе пре примене мера ЕЕ	[W]	$P_{pre,i} = p_{pre,i} \times (1 + f_{pre,i}) \times P_{pre,i}$
$P_{pre,i}$	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	[-]	
$n_{pre,i}$	Број извора светлости I-те групе пре примене мера ЕЕ	[-]	$P_{post,i} = p_{post,i} \times (1 + f_{post,i}) \times P_{post,i}$
$P_{post,i}$	Инсталисана снага система I-те група 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	[-]	
$n_{h,pre,i}$	Број радних сати у току године I-те групе пре примене мера ЕЕ	[h]	
$n_{h,post,i}$	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 увиду 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, потрабне податке за недостајуће групе унети у виду текста у рубрику кратак опис пројекта како би били накнадно урачунати.

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

ОПГ 4 -Реконструкција топлотне изолације одређених делова грађевинског омотача и/или замена прозора у постојећим стамбеним, комерцијалним и зградама јавно-услужног сектора

Попуњавање обрасца:

Vlasnik projekta		21000 Novi Sad			
<input checked="" type="radio"/> Ministarstvo					
<input checked="" type="radio"/> Opština					
Ознака мере:	ОПГ4	Евиденцијни број	21000		
		Месец и година реализације			
		Редни број	1		
Назив мере:	Реконструкција топлотне изолације одређених делова грађевинског омотача (нпр.: зидови, кровови, таванице, тамбени) и/или замена прозора у постојећим стамбеним, комерцијалним и зградама јавно-услужног сектора				
Једначина за процену јединичне годишње уштеде финалне енергије:					
$UFES_i = \frac{(U_{value_{old,i}} - U_{value_{new,i}}) \times HDD \times 24 \times a \times (1/b) \times c}{1000} \text{ [kWh/(m}^2 \times \text{год)]}$		$FES_i = UFES_i \times A_i$			
$UFES = \frac{\sum_{i=1}^n (U_{value_{old,i}} - U_{value_{new,i}}) \times HDD \times 24 \times a \times (1/b) \times c}{1000}$		$FES = \sum_{i=1}^n FES_i$			
Потребни подаци за процену уштеде:					
Општина:	21000 Novi Sad				
Назив финансијера пројекта:					
Назив и адреса објекта:	ОШ „Бранко Радичевић“ Сутошка 5, 21000 Нови Сад				
Назив и кратак опис пројекта:	Енергетска санација - Термичка изолација фасадних зидова; Термичка изолација крова; Замена постојеће дотрајале фасадне браваерије и столарије енергетски ефикасном.				
Месец и година завршетка реализације пројекта:					
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):	38.408.414 din				
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	325.495 €				
Број степена дана (HDD) (табела 4 у Прилогу 3):	2.679	Novi Sad			
Систем грејања/Врста горива:					
<input type="radio"/> Чврсто гориво	<input type="radio"/> Течно гориво	<input checked="" type="radio"/> Газовито гориво	<input type="radio"/> Електрична енергија		
Црвело гориво:	<input type="radio"/> Pec	<input checked="" type="radio"/> Kotlo			
Тип објекта:	Грејања површина објекта: 2.503				
1. Болнице и зграде сличне намене:	<input type="radio"/>	2. Стамбене зграде	<input checked="" type="radio"/>		
3. Административне зграде, тржни центри, школе - две смене са вечерњим коришћењем са грејањем током викенда <input type="radio"/> без грејања током викенда <input checked="" type="radio"/>					
4. Школа – једна смена са грејањем током викенда <input checked="" type="radio"/> без грејања током викенда <input type="radio"/>					
Спољни зидови:	Z1	Z2	Z3	Z4	
Опис спољног зида - унети ознаку зида из одговарајуће табеле 7 или 8 у Прилогу 3					
$U_{zidova\ izn}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мере ЕЕ	[W/(m ² ·K)]	1,3		
$U_{zidova\ nov}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мере ЕЕ	[W/(m ² ·K)]	0,3		
A_z	Укупна површина турског зида на коју је примењена мера ЕЕ	[m ²]	1.402,3		
I	Инвестиција за изолацију спољних зидова Z1-Z8	[din]			
	Дебелина турског зида	[cm]			
	Материјал спољног зида				
	Дебелина изолационог материјала	[cm]			
	Врста изолационог материјала				
Прозори и врата:	P1	P2	P3	P4	
Опис типичног прозора или врата - унети ознаку из табеле 10 у Прилогу 3					
$U_{prozora\ izn}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мере ЕЕ	[W/(m ² ·K)]	3,5	5,0	5,0
$U_{prozora\ nov}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мере ЕЕ	[W/(m ² ·K)]	1,5	1,5	1,8
A_p	Укупна површина типичних прозора на које је примењена мера ЕЕ	[m ²]	341,1	138,2	18,1
I	Инвестиција за замену спољних прозора и врата P1-P8	[din]			

Кров:		K1	K2	K3	K4
Опис типског крова - узете ознаке из одговарајуће табеле 7 или 9 у Прилогу 3					
U _{зидови}	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мере EE	[W/(m ² ·K)]	0,5		
U _{таваница}	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мере EE	[W/(m ² ·K)]	0,1		
A _к	Укупна површина типског крова на коју је примењена мера EE	[m ²]	1.123,3		
I	Инвестиција за изолацију крова R1-R8	[din]			
	Дељина изолационог материјала	[cm]			
	Врста изолационог материјала				
Година изградње објекта: 1961. год.					
Година реконструкције (адаптације) објекта: год.					
Година последње реконструкције (адаптације) објекта: год.					

Усвојене вредности коефицијента		
Корекциони коефицијент -а- који узима у обзир климатску зону у којој се зграда налази, а = 1;		1
Вредности корекционог коефицијента -б- који узима у обзир степен корисности система грејања и тип извора енергије (табела 5 у Прилогу 3)		0,68
Вредности корекционог коефицијента -с- који узима у обзир експлоатационо ограничење (табела 6 у Прилогу 3)		0,80

Резултати:

Назив мере:	Реконструкција топлотне изолације одређених делова грађевинског омотача (нпр: зидови, кровови, таванице, темељи) и/или замена прозора у постојећим стамбеним, комерцијалним и зградама јавно-услугног сектора
-------------	---

Подаци за процену уштеде:

Општина:	Novi Sad
Назив финансијера пројекта:	Град Нови Сад
Назив и адреса објекта:	ОШ „Јован Поповић“, мала школа, др Илије Ђурчића 2, 21000 Нови Сад
Назив и кратак опис пројекта:	Енергетска санација - Термичка изолација фасадних зидова. Замена постојеће дотрајале фасадне браварије и столарије енергетски ефикасном.
Месец и година завршетка реализације пројекта:	
Укупна инвестиција за примењену меру EE (РСД):	38.408.414 din.
Укупна инвестиција за примењену меру EE (€):	325.495 €

UFES _z	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - спољни зидови	104.162
UFES _p	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - прозори и врата	94.387
UFES _t	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - таваница	0
UFES _k	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - кров	35.092
UFES _{po}	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - подови	0
EES	Укупна годишња уштеда финалне енергије	[kWh/god] 233.641

C	Цена горива за грејање	[din/kWh]	8,4
C	Цена горива за грејање	[€/kWh]	0,07
U	Уштеда	[din/god]	1.962.586
U	Уштеда	[€/god]	16.682
	Емисија CO ₂ по јединици енергије	[kgCO ₂ /kWh]	0,3
U	Уштеда CO ₂	[tCO ₂ /god]	67,8

**ОПГ 6- Замена опреме за грејање у постојећим стамбеним,
комерцијалним и зградама јавно-услужног сектора**

Попуњавање обрасца:

<input type="radio"/> Ministarstvo	21000 Novi Sad		
<input checked="" type="radio"/> Opština	Evidencioni broj	Mesec i godina realizacije	Редни број
Ознака мере:	ОПГ 6	21000	2
Назив мере:	Замена опреме за грејање у постојећим стамбеним, комерцијалним и зградама јавно-услужног сектора		

Једначина за процену годишње уштеде финалне енергије:

$$UFES = \left(\frac{1}{\eta_{mit}} - \frac{1}{\eta_{new}} \right) \cdot SHD \cdot A \quad [kWh/(jed \times god)] \quad FES = \sum_{i=1}^n UFES_i \quad [kWh/god]$$

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 - инсталација термостатских и/или баланских вентила 100 ком
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):	389.400 din
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	3.300 €

Месец и годишња извештајна реализације пројекта:			
SHD	Специфична годишња потреба енергије за грејање	198	[kWh/(m ² ×god)]
A	Корисна грејана површина објекта	2502,7	[m ²]
Врста објекта:		SHD	
1. Стамбене зграде		[kWh/(m ² ×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

Energetski razred
6

Степен корисности система грејања $\eta_{k,old}$ - $\eta_{k,new}$			Постојеће стање пре примене мера ЕЕ	Стање после примене мера ЕЕ
η_k - Степен корисности котла			$\eta_{k,old}$	$\eta_{k,new}$
Чврсто гориво	Пелет	0,55±0,06	0,84	0,84
	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		
Течно гориво	Котлови преко 175 (kW) са добром механичком регулацијом	0,80±0,83	0,84	0,84
	Ливени котлови са накнадно уграђеним горивником	0,75		
	Специјални котлови до 175 (kW)	0,78		
Гасовито гориво	Котлови до 50 (kW) са ручном регулацијом	0,80±0,83	0,84	0,84
	Котлови преко 50 (kW) са аутоматском регулацијом	0,83±0,87		
	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			$\eta_{c,old}$	$\eta_{c,new}$
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 топоводне мреже даљинског грејања		0,88±0,92		
η_r - Степен корисности система аутоматске регулације			$\eta_{r,old}$	$\eta_{r,new}$
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:			$\eta_{k,old} \cdot \eta_{c,old} \cdot \eta_{r,old}$	0,73
Степен корисности система за грејање после примене мера ЕЕ:			$\eta_{k,new} \cdot \eta_{c,new} \cdot \eta_{r,new}$	0,76

Описати примењену меру ЕЕ: инсталација термостатских и/или баланских вентила 100 ком

Резултати:

Назив мере: Замена опреме за грејање у постојећим стамбеним, комерцијалним и зградама јавно-услугног сектора

Општина:	Novi Sad		
Назив финансијера пројекта:	0		
Назив и адреса објекта:	ОШ „Бранко Радичевић“, Футошка 5, 21000 Нови Сад		
Назив и кратак опис пројекта:	Енергетска санација - инсталација термостатских и/или баланских вентила 100 ком		
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):	389.400 din.		
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	3.300 €		
A	Грејања површина објекта	2502,699951 [m ²]	
SHD	Специфична потрошња енергије за грејање пре примене мера ЕЕ	198 [kWh/(m ² ×god)]	
$\eta_{k,old}$	Степен корисности система за грејање пре примене мера ЕЕ	0,73 [-]	
$\eta_{k,new}$	Степен корисности система за грејање после примене мера ЕЕ	0,76 [-]	
FES	Укупна годишња уштеда финалне енергије	[kWh/god]	21.315
C	Цена горива за грејање	[din/kWh]	8,40
C	Цена горива за грејање	[€/kWh]	0,071
U	Уштеда	[din/god]	179.044
U	Уштеда	[€/god]	1.522
	Емисија CO ₂ по јединици енергије	[kgCO ₂ /kWh]	0,300
U	Уштеда CO ₂	[tCO ₂ /god]	6,4

Објекат: ОШ Јован Поповић – мала школа, Нови Сад
ОПГ 4- Реконструкција топлотне изолације одређених делова
грађевинског омотача и/или замена прозора у постојећим стамбеним,
комерцијалним и зградама јавно-услужног сектора
Попуњавање обрасца:

Ознака мере: ОПГ4 21000 - - 1

Назив мере: Реконструкција топлотне изолације одређених делова грађевинског омотача (нпр.: зидови, кровови, таванице, темељи) и/или замена прозора у постојећим стамбеним, комерцијалним и зградама јавно-услужног сектора

Једначина за процену јединичне годишње уштеде финалне енергије:

$$UFES_i = \frac{(U_{value_{old,i}} - U_{value_{new,i}}) \times HDD \times 24 \times a \times (1/b) \times c}{1000} \text{ [kWh/(m}^2 \times \text{год)]}$$

$$FES_i = UFES_i \times A_i$$

$$FES = \sum_{i=1}^x FES_i$$

Потребни подаци за процену уштеде:

Општина	21000 Novi Sad		
Назив финансијера пројекта			
Назив и адреса објекта	ОШ „Јован Поповић“, мала школа, др Илије Бурчића 2, 21000 Нови Сад		
Назив и кратак опис пројекта	Енергетска санација - Термички изолација фасадних зидова - Замена постојеће дотрајале фасадне браварије и столарије енергетски ефикасном.		
Месец и година завршетка реализације пројекта			
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД)	0 din		
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€)	0 €		
Број спљених дења (HDD) (табела 4 у Прилогу 3)	2.679	Novi Sad	
Систем грејања/Врста горива	<input type="radio"/> Чврсто гориво <input type="radio"/> Течно гориво <input checked="" type="radio"/> Gasovito gorivo <input type="radio"/> Elektrina energija		
Чврсто гориво:	<input type="radio"/> Fac <input checked="" type="radio"/> Kotao		
Тип објекта:	Грејана површина објекта: 11750		
1. Болнице и зграде сличне намене:	<input type="radio"/>		
2. Стамбене зграде	<input type="radio"/>		
3. Административне зграде, тржни центри, школе - две смене са вечерњим коришћењем			
са грејањем током викенда	<input type="radio"/>		
без грејања током викенда	<input type="radio"/>		
4. Школа – једна смена			
са грејањем током викенда	<input checked="" type="radio"/>		
без грејања током викенда	<input type="radio"/>		

Спољни зидови:	Z1	Z2	Z3	Z4
Опис типског зида - узети ознаку зида из одговарајуће табеле 7 или 8 у Прилогу 3				
$U_{value_{old}}$ вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мера ЕЕ [W/(m ² ×K)]	1,5			
$U_{value_{new}}$ вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ [W/(m ² ×K)]	0,4			
A_z Укупна површина типског зида на коју је примењена мера ЕЕ [m ²]	863,5			
I Инвестиција за изолацију спољних зидова Z1+Z2 [din]				
Дебљина типског зида [cm]				
Материјал спољног зида				
Дебљина изолационог материјала [cm]				
Врста изолационог материјала				

Прозори и врата			P1	P2	P3	P4
Опис типског прозора или врата - унети ознаку из табеле 10 у Прилогу 3						
$U_{\text{value int}}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \cdot K)]$	3,3	4,0	5,2	
$U_{\text{value new}}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \cdot K)]$	1,5	1,5	1,5	
A_p	Укупна површина типских прозора на које је примењена мера ЕЕ	$[m^2]$	340,4	129,2	3,0	
I	Инвестиција за замену спољних прозора и врата P1+P4	$[din]$				
Опис типског прозора или врата - унети ознаку из табеле 10 у Прилогу 3			P5	P6	P7	P8
$U_{\text{value int}}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \cdot K)]$				
$U_{\text{value new}}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \cdot K)]$				
A_p	Укупна површина типских прозора на које је примењена мера ЕЕ	$[m^2]$				

Година изградње објекта: 1960. год.

Година реконструкције (адаптације) објекта: год.

Година последње реконструкције (адаптације) објекта: год.

Усвојене вредности коефицијента

Корекциони коефицијент -а- који узима у обзир климатску зону у којој се зграда налази, а = 1;

Вредности корекционог коефицијента -б- који узима у обзир степен корисности система грејања и тип извора енергије (табела 5 у Прилогу 3)

Вредности корекционог коефицијента -с- који узима у обзир експлоатационо ограничење (табела 6 у Прилогу 3)

1
0,68
0,80

Резултати:

Назив мере: Реконструкција топлотне изолације одређених делова грађевинског омотача (нпр.: зидови, кровови, таванице, темељи) и/или замена прозора у постојећим стамбеним, комерцијалним и зградама јавно-услугног сектора

Подаци за процену уштеде:

Општина:	Novi Sad	
Назив финансијера пројекта:	Град Нови Сад	
Назив и адреса објекта:	ОШ „Јован Поповић“, мала школа, др Илије Ђуричића 2, 21000 Нови Сад	
Назив и кратак опис пројекта:	Енергетска сваница - Термичка изолација фасадних зидова. Замена постојеће дотрајале фасадне браварерије и столарије енергетски ефикасном.	
Месец и година завршетка реализације пројекта:	Jul	
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):	0 din.	
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	0 €	
UFES _z	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - спољни зидови	74.462
UFES _p	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - прозори и врата	71.620
UFES _t	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - таваница	0
UFES _k	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - кров	0
UFES _{po}	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - подови	0
FES	Укупна годишња уштеда финалне енергије	$[kWh/god]$ 146.081
C	Цена горива за грејање	$[din/kWh]$ 8,4
C	Цена горива за грејање	$[€/kWh]$ 0,07
U	Уштеда	$[din/god]$ 1.227.083
U	Уштеда	$[€/god]$ 10.430
U	Емисија CO ₂ по јединици енергије	$[kgCO_2/kWh]$ 0,3
U	Уштеда CO ₂	$[tCO_2/god]$ 42,4

ОПГ 6- Замена опреме за грејање у постојећим стамбеним, комерцијалним и зградама јавно-услужног сектора

Попуњавање обрасца:

Назив мере:

Замена опреме за грејање у постојећим стамбеним, комерцијалним и зградама јавно-услужног сектора

Једначина за процену годишње уштеде финалне енергије:

$$UFES = \left(\frac{1}{\eta_{init}} - \frac{1}{\eta_{new}} \right) \cdot SHD \cdot A \quad [kWh/(jedxgod)] \quad FES = \sum_{i=1}^n UFES_i \quad [kWh/god]$$

Потребни подаци за процену уштеде:

Општина:		21000 Novi Sad	
Назив финансијера пројекта:			
Назив и адреса објекта:		ОШ "Јован Поповић", мала школа, Др Илије Ђуричића 2, 21000 Нови Сад	
Назив и кратак опис пројекта:		Енергетска санација - инсталација термостатских у/или баланских вентила 115 комада	
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):		0 din	
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):		0 €	
Месец и година завршетка реализације пројекта:			
SHD	Специфична годишња потреба енергије за грејање:	230	[kWh/(m ² ×god)]
A	Корисна грејана површина објекта:	1750	[m ²]
Врста објекта:		SHD	Енергетски разред
		[kWh/(m ² ×god)]	[G]
1. Стамбене зграде			
1. а) Стамбене зграде са једним станом		171	170 190
1. б) Стамбене зграде са два или више станова		171	150 180
1. б) Стамбене зграде са два или више станова		319	140 170
2. Управне и пословне зграде (административне зграде)			
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	230 250
6. Зграде намењене спорту и рекреацији (СПЦ)		378	210 230
7. Зграда намењена трговини и угоститељским депатињима		145	180 210

Степен корисности система грејања $\eta_{\text{сист}} - \eta_{\text{сист}}$			Постојеће стање пре примене мера ЕЕ		Стање после примене мера ЕЕ	
η_k - Степен корисности котла			$\eta_{k, \text{изп}}$		$\eta_{k, \text{нов}}$	
Чврсто гориво	Цел	0,55÷0,6	Г	0,91	Г	0,91
	Котлови без регулације	0,65	Г			
	Котлови до 50 (kW) са ручном регулацијом	0,68	Г			
	Котлови преко 50 (kW) са добром ручном регулацијом	0,72	Г			
	Котлови до 175 (kW) са механичком регулацијом	0,75	Г			
Течно гориво	Котлови преко 175 (kW) са добром механичком регулацијом	0,80÷0,83	Г			
	Ливени котлови са накнадно уграђеним горioniком	0,75	Г			
	Специјални котлови до 175 (kW)	0,78	Г			
	Котлови до 50 (kW) са ручном регулацијом	0,80÷0,83	Г			
Гасовито гориво	Котлови преко 50 (kW) са аутоматском регулацијом	0,83÷0,87	Г			
	Котлови до 100 (kW) са природном промајом	0,80÷0,88	Г			
Котлови преко 100 (kW) са принудном промајом			0,88÷0,94	Г	Г	
η_c - Степен корисности цевне мреже			$\eta_{c, \text{изп}}$		$\eta_{c, \text{нов}}$	
Неизолована цевна мрежа унутар термичког омотача зграде		0,95	Г	0,90	Г	0,90
Изолована цевна мрежа у делу негрејаног простора зграде		0,98	Г			
Предизоловане цеви топловодне мреже даљинског грејања		0,88÷0,92	Г			
η_s - Степен корисности система аутоматске регулације			$\eta_{s, \text{изп}}$		$\eta_{s, \text{нов}}$	
Начин регулације	са подпом на зоне Г	без поделе на зоне Г				
Аутоматска централна и локална регулација	1	0,95	Г	0,92	Г	0,95
Аутоматска централна регулација	0,95	0,92	Г			
Ручна централна регулација	0,92	0,9	Г			
Степен корисности система за грејање пре примене мера ЕЕ:			$\eta_{\text{изп}} = \eta_{k, \text{изп}} \cdot \eta_{c, \text{изп}} \cdot \eta_{s, \text{изп}}$		0,75	
Степен корисности система за грејање после примене мера ЕЕ:			$\eta_{\text{нов}} = \eta_{k, \text{нов}} \cdot \eta_{c, \text{нов}} \cdot \eta_{s, \text{нов}}$		0,78	
Описати примењену меру ЕЕ: инсталација термостатских и/или баланских вентила 116 комада						
Дати основне податке о: Година изградње објекта: 1960 год. Година реконструкције (адаптације) објекта: год. Година последње реконструкције (адаптације) објекта: год.						

Резултати:

Назив мере: Замена опреме за грејање у постојећим стамбеним, комерцијалним и зградама јавног услужног сектора

Општина:	Novi Sad
Назив финансијера пројекта:	0
Назив и адреса објекта:	ОШ „Јован Поповић“, мала школа, др Илије Ђуричића 2, 21000 Нови Сад
Назив и кратак опис пројекта:	Енергетска санација - инсталација термостатских и/или баланских вентила 116 комада
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД)	0 din.
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€)	0 €

A	Грејана површина објекта	1750	[m ²]
SHD	Специфична потрошња енергије за грејање пре примене мера ЕЕ	230	[kWh/(m ² ×god)]
П _{из}	Степен корисности система за грејање пре примене мера ЕЕ	0,75	[-]
П _{нов}	Степен корисности система за грејање после примене мера ЕЕ	0,78	[-]
FES	Укупна годишња уштеда финалне енергије	[kWh/god]	16.869
с	Цена горива за грејање	[din/kWh]	8,40
с	Цена горива за грејање	[€/kWh]	0,071
U	Уштеда	[din/god]	141.700
U	Уштеда	[€/god]	1.204
	Емисија CO ₂ по јединици енергије	[kgCO ₂ /kWh]	0,300
U	Уштеда CO ₂	[tCO ₂ /god]	5,1

Замена извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светиљкама

ОПГ 1 - Замена извора светлости у јавном осветљењу

Vlasnik projekta
 Ministarstvo
 Opština

21000 Novi Sad

Ознака мере: **ОПГ1** Evidencioni broj: **21000** Mesec i godina realizacije: [] []

Назив мере: **Замена извора светлости у јавном осветљењу** Редни Број: **1**

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

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

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

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

Потребни подаци за процену уштеде:

Општина:	21000 Novi Sad
Назив финансијера пројекта:	Град Нови Сад
Назив и адреса објекта:	Јавно осветљење Града Новог Сада
Назив и кратки опис пројекта:	Реконструкција јавне расвете - замена извора светлости
Месец и година завршетка реализације пројекта:	

Група светиљки	Описати примењену меру ЕЕ - Замена 1.500 живих светиљки снаге 125 W LED светиљкама снаге 73 W	$P_{ind,1}$ [W]	$P_{nom,1}$ [W]	$n_{h_{ind,1}}$ [h/god]	$n_{h_{nom,1}}$ [h/god]	$P_{pec,1}$ [W]	$f_{pec,1}$ [-]	$P_{poc,1}$ [W]	$f_{poc,1}$ [-]	$P_{poc,1}$ [W]	$f_{poc,1}$ [-]	$P_{ab,1}$ [-]
1		210,000	122,640	4,310	4,310	125	0.12	1,500	0.12	1,500	0.12	1.00

UFES = **376,522**

Укупна годишња уштеда финалне енергије	FES	[kWh/god]	376,522
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (PCD):	I	[din]	39,825,000 din.
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	I	[€]	337,500 €
Цена електричне енергије	C	[din/kWh]	13.10
Уштеда	C	[€/kWh]	0.112
Уштеда	U	[din/god]	4,932,433
Уштеда CO ₂	U	[€/god]	41,982
	U	[tCO ₂ /god]	199.56

САДРЖАЈ

1. УВОД	1
2. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА КОЈИ СУ У ОБУХВАТУ ПЛАНА	3
3. ЦИЉЕВИ УШТЕДЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА 2023. ГОДИНУ	6
4. ПЛАНИРАНЕ АКТИВНОСТИ И МЕРЕ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ	7
5. ОЧЕКИВАНИ РЕЗУЛТАТИ ОД ПРЕДЛОЖЕНИХ МЕРА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ И АКТИВНОСТИ ЗА ЕФИКАСНО КОРИШЋЕЊЕ ЕНЕРГИЈЕ	16
6. НОСИОЦИ И РОКОВИ ЗА СПОРОВОЂЕЊЕ ПРЕДВИЂЕНИХ МЕРА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ И АКТИВНОСТИ	18
7. ФИНАНСИЈСКИ ИНСТРУМЕНТИ ЗА СПРОВОЂЕЊЕ ПЛАНИРАНИХ МЕРА	20
8. ИЗВЕШТАЈ О РЕАЛИЗАЦИЈИ ПРЕТХОДНОГ ПЛАНА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ ГРАДА НОВОГ САДА	22
9. ЗАКЉУЧАК	23
10. ЛИТЕРАТУРА	24
11. ОБЈАВЉИВАЊЕ	25
ПРИЛОЗИ	26
ПРИЛОГ 1: ИЗВЕШТАЈ ЕНЕРГЕТСКОГ ПРЕГЛЕДА	27
ПРИЛОГ 2: ИЗВЕШТАЈ ЕНЕРГЕТСКОГ ПРЕГЛЕДА	43
ПРИЛОГ 3: ЗАМЕНА ЈАВНЕ РАСВЕТЕ	59
ПРИЛОГ 4: ОПГ ОБРАСЦИ	61