

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 Републике Србије”, број 40/21) Скупштина Града Новог Сада, на Л седници од 19. априла 2024. године, доноси

## ПЛАН ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ ГРАДА НОВОГ САДА ЗА 2024. ГОДИНУ

### 1. РЕЗИМЕ

Обавеза израде Плана енергетске ефикасности за 2024. годину проистиче из Закона о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије [1]. План енергетске ефикасности за 2024. годину је израђен у складу са циљевима и садржајем Програма енергетске ефикасности Града Новог Сада за период 2022-2024. године [2].

Потрошња примарне енергије у базној години према Програму енергетске ефикасности Града Новог Сада за период 2022-2024. године рачуната је као просек за 2018., 2019. и 2020. годину и износи 193.820,44 MWh тј. 16.665,56 toe. Детаљан приказ потрошње примарне енергије за објекте за које Град Нови Сад плаћа рачуне приказан је у оквиру Програма енергетске ефикасности Града Новог Сада за период 2022-2024. године [2], а допуњен је актуелним подацима о потрошњама енергије за 2021. и 2022. годину у поглављу 3. овог плана.

Обавезна минимална уштеда енергије за 2024. годину према Уредби о обвезницима система енергетског менаџмента [7], на основу које се одређује која привредна друштва су обвезници система енергетског менаџмента, годишњих циљева уштеде енергије и обрасца пријаве о оствареној потрошњи енергије, износи 1% од остварене потрошње примарне енергије у претходној календарској години, односно 2023. години. Уштеда за 2024. годину је рачуната у односу на базну годину која представља просек 2018., 2019., 2020., 2021. и 2022. године и износи 191.180,80 MWh (16.438,59 toe). Вредност минималне уштеде примарне енергије за 2024. годину рачуната на овај начин износи 164,39 toe.

План енергетске ефикасности Града Новог Сада се доноси на период од једне године. Поред податка о укупној годишњој потрошњи енергије и њеној структури, у плану су дате табеле и преглед планираних енергетских уштеда за 2024. годину, изражених у енергетским јединицама ([MWh] и [toe]), уз констатацију да планирани циљ испуњава захтеве Уредбе о обвезницима система енергетског менаџмента [7].

Преглед планираних уштеда енергије за наредну 2024. годину дат је у Табели 1.1, а израчунат је у складу са методологијом „одоздо према горе“ (ОПГ) прописаном Правилником о методологији за прорачун уштеда енергије које су резултат спроведених мера енергетске ефикасности [8].

Табела 1.1 – Преглед планираних уштеда енергије према ОПГ

2024. година	Уштеде
Примарна енергија (toe/год)	231,72
Примарна енергија (MWh/год)	2.707,48
У финалној енергији (MWh/год)	938,53
У финалној енергији (toe/год)	80,69
Смањење емисије угљен-диоксида (tCO <sub>2</sub> /год)	571,24

## 2. УВОД

План енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2024. 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 [2] је према Закону о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије [1] дат планиран трогодишњи циљ уштеде енергије који је у складу са Уредбом о обвезницима система енергетског менаџмента [7] 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 2024. 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 [2].

Према члану 19. Закона о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије [1], План енергетске ефикасности, који доносе обвезници система енергетског менаџмента, детаљније разрађује мере енергетске ефикасности и активности за њихово спровођење из Програма енергетске ефикасности. 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 методологији за прорачун уштеда енергије које су резултат спроведених мера енергетске ефикасности [8], као и Приручником за енергетске менаџере за област општинске енергетике [5].

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 2024. 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 [6].

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 [6].

### 3. 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 [7], 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),
- Потрошњу електричне енергије за потребе јавног осветљења Града Новог Сада која је унета у ИСЕМ базу.

Постоји одређени број објеката за које трошкове енергије/енергената и воде плаћа Град Нови Сад, а који нису обухваћени ИСЕМ базом тј. Матичним корисником Градом Новим Садом. Тај број објеката је процентуално веома мали у односу на укупан број објеката и односи се на поједине нове објекте које је Град Нови Сад тек почео да користи или оне објекте за које се због нерешених имовинско правних односа не могу прибавити рачуни о потрошњи енергије/енергената и воде. На основу података којима располаже Градска управа за имовину и имовинско-правне послове у евиденцији ове управе налази се 737 објеката. Неки од ових објеката се састоје од више пословних простора. Већина ових објеката није обухваћена системом енергетског менаџмента (СЕМ) Града Новог Сада из разлога што су дата на коришћење другим органима, организацијама, установама и правним лицима, односно дата у закуп под комерцијалним условима физичким и правним лицима за које трошкове енергије, енергената и воде плаћају сама ова лица. Такође, у неким од ових објеката нема коришћења електричне и топлотне енергије, односно воде, док у неким објектима нису регулисани имовинско правни односи. Из свих ових разлога, рачуни за ове објекте у већини случајева нису доступни, а самим тим није могуће доћи до показатеља енергетске ефикасности ових објеката из ког разлога они нису у ИСЕМ бази. Подаци о потрошњи примарне енергије, израчунати су на основу 290 објеката који се налазе у ИСЕМ бази укупне бруто површине 407.000 m<sup>2</sup> и нето корисне површине 405.000 m<sup>2</sup>.

Потребно је у наредном периоду урадити идентификацију објеката који су у обухвату система енергетског менаџмента Града Новог Сада, а тренутно нису унети у ИСЕМ базу. План обухвата изводе енергетских биланса и изводе анализа стања потрошње енергије објеката који су у обухваћени истим.

Базна година је дефинисана као просек 2018., 2019., 2020., 2021. и 2022. године. Приликом дефинисања базне године потребно је изабрати годину која је референтна и на најбољи начин репрезентује стање корисника, у овом случају Града Новог Сада, у енергетском смислу. Обзиром да је због великог броја утицаја (временске прилике, број објеката, услови коришћења објеката, број корисника...) тешко изабрати једну календарску годину као репрезентативну најчешће се базна година дефинише као просек дужег временског периода односно већег броја година. Према уобичајеном правилу се узимају минимум три године, а обухватом већег броја година добија се репрезентативнија базна година као основ за све даље анализе. У табелама од 3.1 до 3.4 приказани су кључни параметри за период 2018-2022: потрошња примарне енергије, потрошња финалне енергије, емисије CO<sub>2</sub> и трошкови енергије респективно.

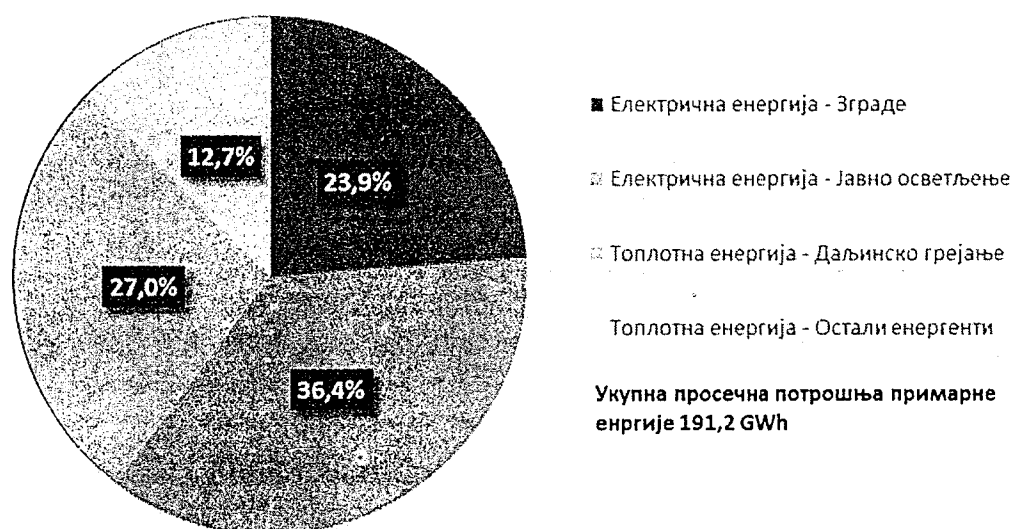
### 3.1 Потрошња примарне енергије

Удео у потрошњи примарне енергије у последњих пет година је приближно уједначен када се пореде процентуална учешћа електричне и топлотне енергије, није било флукуација наведених видова енергије.

Удео електричне енергије у потрошњи примарне енергије је 60,3% док је удео топлотне енергије 39,7% (табела 3.1 и слика 3.1) за разматрани период. Из Табеле 3.1 може се видети и да је у укупној потрошњи примарне енергије учешће даљинског грејања 27%, док је потрошња природног гаса 12,7%. Учешће даљинског грејања у потрошњи примарне енергије за грејање је 68%, док природни гас учествује са 32%. Највећи проценат у укупној потрошњи примарне енергије има потрошња електричне енергије за јавно осветљење и она износи 36,4%, док потрошња електричне енергије за зграде износи 23,9%. Електрична енергија за јавно осветљење учествује са 60,4% у потрошњи укупне годишње примарне енергије за електричну енергију док је потрошње електричне енергије у зградама износи око 40%.

Табела 3.1 – Потрошња примарне енергије

Календарска година	Потрошња				
	Електрична енергија		Топлотна енергија		Вода
	Зграде	Јавно осветљење	Даљинско грејање	Остали енергенти	
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[m <sup>3</sup> ]
2022. година	44.157,06	69.382,22	44.114,64	24.674,08	454.574,25
2021. година	43.133,35	71.645,45	53.885,63	23.450,27	306.602,29
2020. година	40.844,68	70.509,38	51.239,66	24.783,86	306.232,90
2019. година	53.276,77	69.082,83	55.968,25	24.869,01	443.663,97
2018. година	46.708,24	67.776,70	52.872,03	23.529,90	437.334,71
Просечно	45.624,02	69.679,32	51.616,04	24.261,42	389.681,62



Слика 3.1 – Процентуални удео по секторима у потрошњи примарне енергије за просечну годину

Укупна потрошња примарне енергије у базној години, која је дефинисана као просек потребних параметара за године 2018., 2019., 2020., 2021. и 2022. године, износи 191.180,80 MWh тј. 16.438,59 toe.

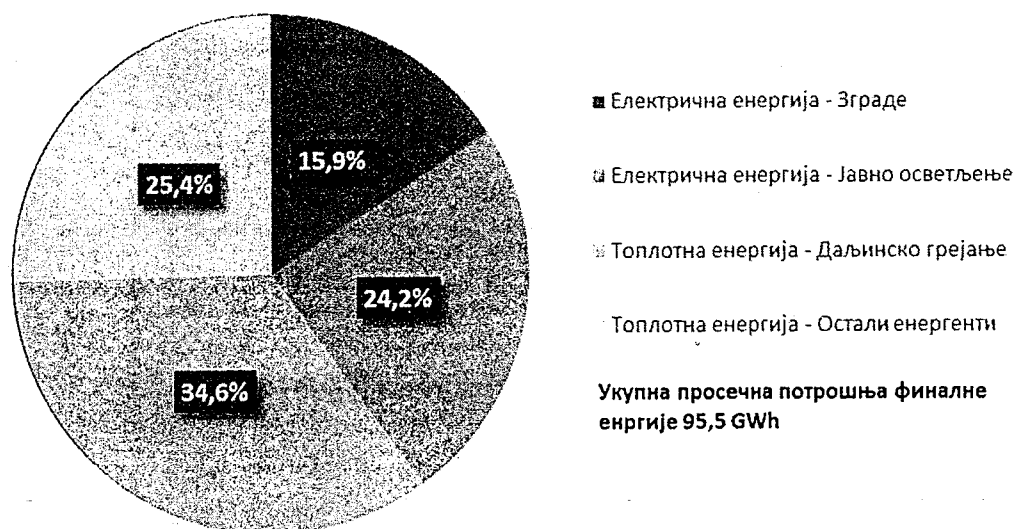
### 3.2 Потрошња финалне енергије

Из Табеле 3.2 се може видети да у потрошњи укупне годишње потрошње финалне енергије топлотна енергија тј. енергија за грејање учествује са приближно 60% док је учешће електричне енергије око 40%. У оквиру потрошње финалне енергије за грејање око 60% чини даљинско грејање, а употреба природног гаса 40%. Процентуално учешће електричне енергије за јавно осветљење и зграде у укупној потрошњи финалне енергије је исто као у случају примарне енергије, 60% и 40% респективно.

Укупна потрошња финалне енергије у базној години, која је дефинисана као просек потребних параметара за године 2018., 2019., 2020., 2021. и 2022. године, износи 95.537,04 MWh тј. 8.214,71 toe.

Табела 3.2 – Потрошња финалне енергије

Календарска година	Потрошња				
	Електрична енергија		Топлотна енергија		Вода
	Зграде	Јавно осветљење	Даљинско грејање	Остали енергенти	
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[m <sup>3</sup> ]
2022. година	14.647,11	23.013,87	28.233,37	24.674,08	454.574,25
2021. година	14.480,28	23.580,66	34.474,15	23.450,27	306.602,29
2020. година	13.548,18	23.387,97	32.793,38	24.783,86	306.232,95
2019. година	17.671,91	22.914,78	35.819,68	24.869,01	443.663,97
2018. година	15.493,13	22.481,54	33.838,09	23.529,90	437.334,71
Просечно	15.168,12	23.075,76	33.031,73	24.261,42	389.681,63



Слика 3.2 – Процентуални удео по секторима у потрошњи финалне енергије за просечну годину

### 3.3 Емисије CO<sub>2</sub>

Из Табеле 3.3 може се видети да емисија CO<sub>2</sub> која се добија потрошњом електричне енергије учествује са 75% у укупној годишњој емисији CO<sub>2</sub> на територији Града Новог Сада док топлотна енергија учествује са 25%.

У календарској 2022. години, на територији Града Новог Сада је остварено смањење укупне емисије CO<sub>2</sub> за 4,40%, у односу на претходну календарску годину.

Табела 3.3 – Емисије CO<sub>2</sub>

Календарска година	Емисија CO <sub>2</sub> [tCO <sub>2</sub> ]		
	Електрична енергија	Топлотна енергија	Укупно
2022. година	41.389,42	12.544,33	53.933,75
2021. година	41.828,98	14.583,92	56.412,90
2020. година	40.630,00	14.467,00	55.097,00
2019. година	44.645,00	15.362,00	60.007,00
2018. година	41.772,00	14.519,00	56.291,00
Просечно	42.053,08	14.295,25	56.348,33

### 3.4 Трошкови за енергенте/енергију и воду

У Табели 3.4 приказана је потрошња енергије, енергената и воде у новчаним јединицама и поређење потрошње са претходном и базном годином за разматрани период. Базна година је дефинисана као просек 2018., 2019., 2020., 2021. и 2022. године.

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, а који су обухваћени овим програмом, су око 1.000.000.000 РСД. Трошкови за топлотну енергију чине око 42% 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 49%, а за воду око 10%. У укупним годишњим трошковима највеће учешће имају трошкови за даљинско грејање са око 29%, затим трошкови за електричну енергију за потребе јавног осветљења са око 27%, трошкови за електричну енергију за зграде са око 22%, трошкови за природни гас са око 13% и трошкови за воду око 10%.

Табела 3.4 – Трошкови енергената и воде

Година	Електрична енергија		Грејање		Потрошња воде	УКУПНО
	Зграде	Јавно осветљење	Даљинско грејање	Остали енергенти	(укључујући и трошкове за одвођење отпадних вода)	
	[РСД]	[РСД]	[РСД]	[РСД]	[РСД]	
2022. година	278.848.584,34	396.258.601,13	254.174.445,68	140.679.550,76	165.084.744,86	1.235.045.926,76
2021. година	230.959.252,21	283.421.282,96	288.541.803,83	128.445.203,56	77.007.142,13	1.008.374.684,70
2020. година	183.855.890,69	245.905.204,22	281.426.231,27	119.954.721,65	60.938.638,66	892.080.686,49
2019. година	228.915.755,66	241.203.470,94	319.997.740,42	131.177.712,56	92.882.364,38	1.014.177.043,96
2018. година	185.364.236,77	213.219.741,61	316.683.262,33	117.856.523,28	90.319.320,03	923.443.084,02
Просечно	221.588.743,93	276.001.660,17	292.164.696,71	127.622.742,36	97.246.442,01	1.014.624.285,19

## 4. ЦИЉЕВИ УШТЕДЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА 2024. ГОДИНУ

Циљеви уштеде обвезника система енергетског менаџмента дефинисани су Уредбом о обвезницима система енергетског менаџмента [7]. Према члану 5. 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 2024. годину

у износу од 1% од остварене потрошње примарне енергије у претходној календарској години односно 2023. години. Уштеда за 2024. годину је рачуната у односу на базну годину, а која је рачуната као просек потрошње за 2018., 2019., 2020., 2021. и 2022. годину. Обзиром да базна потрошња енергије/енергената, рачуната као просек поменутих година, износи 191.180,80 MWh односно 16.438,59 тое минимална уштеда од 1% за 2024. годину је 1.911,81 MWh односно 164,39 тое.

## **5. ПЛАНИРАНЕ АКТИВНОСТИ И МЕРЕ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ**

За прорачун уштеде енергије по појединим мерама унапређења енергетске ефикасности коришћена је методологија „одоздо према горе“ тј. ОПГ метода прописана Правилником о методологији за прорачун уштеде енергије које су резултат спроведених мера енергетске ефикасности [8].

Претварање финалне у примарну енергију извршено је на основу фактора конверзије финалне у примарну енергију, за енергије и енергенте који су коришћени у прорачуну, из табеле конверзије мерних јединица Правилника о обрасцу годишњег извештаја о остваривању циљева уштеде енергије [9]. ОПГ методологија која се тренутно користи нема дефинисане факторе за конверзију финалне у примарну енергију, а самим тим ни израчунавање уштеде у примарној енергији.

У 2024. години, применом даље наведених мера енергетске ефикасности остварује се уштеда у износу од 1,41% од годишње потрошње примарне енергије у базној години (рачунато према методологији „одоздо према горе“ (ОПГ) прописаној Правилником о методологији за прорачун уштеде енергије које су резултат спроведених мера енергетске ефикасности [8]) и 1,48% у односу на 2022. годину, што је више од обавезујућег циља уштеде, који према Уредби о обвезницима система енергетског менаџмента [7] износи 1% на годишњем нивоу.

Мере и активности су према врсти разврстане на следеће категорије:

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

### **5.1. Мере за 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,
- Врста ЕЕ мере,
- Кратак опис ЕЕ мере,
- Метод праћења/мерења постигнутих енергетских уштеда,
- Оквирна процена трошкова за спровођење предложене ЕЕ мере,
- Очекиване уштеде примарне енергије које би требало да се остваре у 2024. години,
- Процена смањења емисије CO<sub>2</sub> које би требало да се остваре у 2024. години.

Избор објеката на којима су предложене мере за уштеду енергије у 2024. години проистекао је из Програма [2]. Критеријуми на основу којих су изабрани сектори јавних зграда и јавног осветљења су удео у укупној потрошњи и трошковима за енергију, енергенте и воду. Поред тога су у оквиру сектора јавних зграда идентификоване врсте објеката са највећом потрошњом, а затим вишепараметарском анализом и сами објекти са највећим потенцијалом за примену мера енергетске ефикасности.

Поред критеријума потрошње и трошкова енергије, енергената и воде у обзир су узети и други критеријуми, приоритет сектора у зависности од броја сталних корисника, а на које утичу услови енергетске ефикасности простора у којем бораве и који користе (деца у вртићима, школама, запослени у јавним установама итд.), као и безбедност корисника (јавно енергетски ефикасно осветљење у свим деловима зграда).

Такође, осим наведеног приликом избора објеката вођено је рачуна о усклађивању планова Града Новог Сада за санацију објеката и консултоване су додатно Градска управа за образовање и Градска управа за имовину и имовинско-правне послове.

Буџетом Града Новог Сада за 2024. годину планирана је израда 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 [6] и саставни су део техничке документације која се прилаже уз захтев за издавање грађевинске дозволе. Елаборатима се утврђују испуњеност услова енергетске ефикасности и енергетске карактеристике објеката за које се исходују грађевинску дозволу и они обезбеђују увид у потрошњу енергије за задовољење животних потреба, потреба за боравак и рад људи у предметним објектима.

Такође, у 2024. години планирана је израда Програма енергетске ефикасности Града Новог Сада за период 2025-2027. године и Плана енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2025. годину.



### 5.1.1 Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за Вртић „Златна рибица“

Назив ЕЕ мере и место спровођења	J31 Енергетска санација са реконструкцијом (адаптацијом) Вртић „Златна рибица“
Врста ЕЕ мере	Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама
Реф. ознака мере (у складу са НАПЕЕ РС)	JK1 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору
Кратак опис објекта	Објект вртић ПУ Радосно детињство „Златна рибица“ састоји се од два међусобно повезана грађевинска дела. Стари део објекта изграђен је 1960. године, док је нови део изграђен 2000. године. За потребе спровођења енергетског прегледа објект је анализиран као једна целина (стари део + нови део). Бруто површина основе објекта је 646 m <sup>2</sup> према Катастру непокретности, док је укупна грејна површина 534,56 m <sup>2</sup> . Укупан број запослених у објекту је 16, док је укупан број корисника 173. Објект се користи 5 дана у недељи, док је број радних сати у радном дану 11.

Изглед објекта



Кратак опис ЕЕ мере

Предвиђене су следеће мере:

- термичка изолација фасадних зидова, међуспратних конструкција, дела пода на тлу и зида ка негрејаном простору,
- замена постојеће дотрајале фасадне столарије енергетски ефикаснијом,
- Регулација температуре у систему грејања-уградња термостатских вентила.

На објекту су тренутно уграђени спољни прозори и врата израђени као ПВЦ петокорна са двослојним стакло пакетом 4+12+4. Укупна површина спољашњих прозора и врата је 139,35 m<sup>2</sup>. ПВЦ столарија се налази у исправном стању али не обезбеђује одговарајући ефекат термоизолације објекта, с тога се предлаже замена спољних прозора и врата са новим ПВЦ шестокорни са нискоемисионим трослојним стакло пакетом са криптоном 4+8+4+8+4 прозорима и вратима. Применом претходно поменуте

столарије очекује се остваривање коефицијента пролаза топлоте од  $1,100 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Спољни зидови на објекту су термоизоловани међутим не дају одговарајући ефекат у смислу термоизолације објекта. Укупне површине спољних зидова старог и новог дела  $349,8 \text{ m}^2$ . Имајући у виду намену и остале околности, предлаже се изолација спољних зидова каменом вуном дебљине  $10 \text{ cm}$  и  $15 \text{ cm}$  и при тим околностима очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте.

Под на тлу је термоизолован и хидроизолован и укупне је површине  $534,56 \text{ m}^2$ . Предлаже се изолација пода на тлу каменом вуном дебљине  $5 \text{ cm}$ . Укупна површина пода за изолацију је  $170,9 \text{ m}^2$ . Применом мере очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте  $2,833$  на  $0,587 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Зид ка негрејаном простору је термички неизолован и укупне површине  $18,90 \text{ m}^2$ . Предлаже се изолација зида ка негрејаном простору каменом вуном дебљине  $10 \text{ cm}$  и при тим околностима очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте  $1,111$  на  $0,277 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Међуспратне конструкције испод негрејаног простора су термоизоловане и укупне површине  $622,32 \text{ m}^2$ . Иако термоизоловане, међуспратне конструкције не обезбеђује одговарајући ефекат термоизолације објекта. С тога се предлаже додатна изолација међуспратних конструкција са  $10 \text{ cm}$  камене вуне и при тим околностима очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте  $0,321$  на  $0,172 \text{ W/m}^2\text{K}$  и  $0,322$  на  $0,172 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Регулација температуре у систему грејања је неадекватна и није усклађена са потребама. Предлаже се уградња термостатских вентила на радијаторима за регулацију протока топле воде у систему грејања. Укупан број инсталираних грејних тела у објекту је  $43$  с тога се предлаже уградња  $43$  термостатска радијаторска вентила.

Метод  
праћења/мерења  
постигнутих  
енергетских уштеда

Годишњи енергетски биланс, методологија ОПГ4

Процена трошкова за  
спровођење са ПДВ-  
ом (РСД)

**20.120.760,60**

Очекиване уштеде  
примарне енергије на  
основу Прилога 1 -  
ГРЕЈАЊЕ + СТВ

**156,3 (13,44)**

MWh (тое)

Процена смањења  
емисије  $\text{CO}_2$  (t)

**44,86**

### 5.1.2 Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за Пословни простор, Војвођанских бригада 17

Назив ЕЕ мере и место спровођења	J32 Енергетска санација са реконструкцијом (адаптацијом) Пословни простор, Војвођанских бригада 17
Врста ЕЕ мере	Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама
Реф. ознака мере (у складу са НАПЕЕ РС)	JK1 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору
Кратак опис објекта	Објект Пословног простора у улици Војвођанских бригада 17, изграђен је 1964. године. Спратност објекта је П+5 при чему се у објекту налазе простори различите намене. Бруто површина основе објекта је 491 m <sup>2</sup> према Катастру непокретности, док је укупна грејна површина 2.431,38 m <sup>2</sup> . Укупан број запослених у објекту је 50, док је укупан број корисника објекта 150. Објект се користи 6 дана у недељи, док је број радних сати у току радног дана 12.

Изглед објекта



Кратак опис ЕЕ мере	Предвиђене су следеће мере: <ul style="list-style-type: none"><li>• термичка изолација фасадних зидова, међуспратних конструкција, пода на тлу и зида ка негрејаном простору,</li><li>• замена постојеће дотрајале фасадне браварије и столарије енергетски ефикасном,</li><li>• Регулација температуре у систему грејања-уградња термостатских вентила.</li></ul>
---------------------	--

На објекту су тренутно уграђени спољни прозори израђени од браварских алуминијумских профила са термичким прекидом и поседују двослојни стакло пакет 4+12+4. Алуминијумска столарија се налази у исправном стању али не обезбеђује одговарајући ефекат термоизолације објекта, с тога се предлаже замена спољних прозора и врата са новим ПВЦ шестокоморни са нискоемисионим трослојним стакло пакетом са криптоном 4+8+4+8+4 прозорима и вратима. Применом претходно поменуто столарије очекује се остваривање коефицијента пролаза топлоте од 1,100 W/ m<sup>2</sup>K.

Спољни зидови на објекту су термоизоловани међутим не дају одговарајући ефекат у смислу термоизолације објекта. Укупна површине спољних зидова 1.245,54 m<sup>2</sup>. Имајући у виду намену и остале околности, предлаже се изолација спољних зидова

каменом вуном дебљине 10 cm и при тим околностима очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте.

Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора је термоизолирана и укупне је површине 41,41 m<sup>2</sup>. Предлаже се изолација спољних зидова каменом вуном дебљине 10 cm и при тим околностима очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте са 1,656 W/ m<sup>2</sup>K на 0,302 W/ m<sup>2</sup>K.

Међуспратна конструкција изнад спољног простора је термоизолирана и укупне је површине 41,5 m<sup>2</sup>. Иако термоизолирана, међуспратна конструкција не обезбеђује одговарајући ефекат термоизолације објекта. С тога се предлаже додатна изолација са 10 cm камене вуне и при тим околностима очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте 0,591 на 0,227 W/ m<sup>2</sup>K.

Међуспратна конструкција испод негрејаног простора је термоизолирана и укупне је површине 456,87 m<sup>2</sup>. Иако термоизолирана, међуспратна конструкција не обезбеђује одговарајући ефекат термоизолације објекта. С тога се предлаже додатна изолација са 20 cm екструдираним полистиреном и при тим околностима очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте 0,648 на 0,169 W/ m<sup>2</sup>K.

Зид ка негрејаном простору је термички неизолован и укупне површине 104,05 m<sup>2</sup>. Предлаже се изолација зида ка негрејаном простору каменом вуном дебљине 10 cm и при тим околностима очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте 1,905 на 0,310 W/ m<sup>2</sup>K.

Регулација температуре у систему грејања је неадекватна и није усклађена са потребама. Предлаже се уградња термостатских вентила на радијаторима за регулацију протока топле воде у систему грејања. Укупан број инсталираних грејних тела у објекту је 113. С тога се предлаже уградња 113 термостатска радијаторска вентила.

Метод праћења/мерења постигнутих енергетских уштеда	Годишњи енергетски биланс, методологија ОПГ4
Процена трошкова за спровођење са ПДВ- ом (РСД)	<b>44.560.214,40</b>
Очекиване уштеде примарне енергије на основу Прилога 2	<b>366,4 (31,5)</b>
MWh (toe)	
Процена смањења емисије CO <sub>2</sub> (t)	<b>105,16</b>

### **5.1.3. Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за Средњу машинску школу**

Мера енергетске санације са реконструкцијом (адаптацијом) Средње машинске школе у Новом Саду, Булевар краља Петра I 38 представља наставак започетих активности из 2022. године које су прописане Планом енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2022. годину [3]. Наведени план у прилозима 1. и 2. садржи детаљан Извештај о енергетском прегледу објекта Средње машинске школе у Новом Саду и пратеће ОПГ обрасце. Током 2022. и 2023. године урађена је комплетна пројектно-техничка документација, а у 2024. години планира се реализација дела радова на унапређењу енергетске ефикасности на Средњој машинској школи у Новом Саду.

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

Мера енергетске санације са реконструкцијом (адаптацијом) ОШ „Бранко Радичевић“ у Новом Саду, Футошка 5 представља наставак започетих активности из 2023. године које су прописане Планом енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2023. годину [4]. Наведени план у прилозима 2. и 4. садржи детаљан Извештај о енергетском прегледу објекта ОШ „Бранко Радичевић“ у Новом Саду и пратеће ОПГ обрасце. Током 2023. године урађена је комплетна пројектно-техничка документација, а у 2024. години се планира реализација наведене мере.

## 5.2 Мере за смањење потрошње примарне енергије предложене за сектор јавног осветљења

Назив ЕЕ мере и место спровођења	ЈО1 Замена извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светиљкама	
Врста ЕЕ мере	Мере за смањење потрошње примарне енергије за јавно осветљење	
Реф. ознака мере (у складу са НАПЕЕ РС)	ЈК3 Модернизација система јавног осветљења у јединицама локалне самоуправе	
Кратак опис објекта	У систему јавног осветљења Града Новог Сада евидентирано је: 24.684 На светиљки, 3.988 LED, 4.001 живина и 2.401 метал халогена светиљка. У структури живиних светиљки највећи број је сијалица номиналне снаге 125 W, 3.144 сијалице, које чине 78,59%	
Кратак опис ЕЕ мере	<p>Уштеде енергије које се постижу:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• заменом постојећих уличних светиљки у систему јавног осветљења модерним светиљкама са енергетски ефикасним изворима светлости и бољим оптичким карактеристикама које омогућавају већу ефикасност светиљки.</li> </ul> <p>Предвиђена је замена по 1.000 живиних светиљки од 125 W LED светиљкама од 73 W у свакој години Програма, 2022., 2023. и 2024. години. Прорачунате уштеде се кумулативно сабирају за период обухвата Програма 2022-2024. год.</p>	
Метод праћења/мерења постигнутих енергетских уштеда	Годишњи енергетски биланс, методологија ОПГ1	
Процена трошкова за спровођење ПДВ-ом	43,807,500 РСД	
Очекиване уштеде примарне енергије на основу Прилога 3 MWh (toe)	756,65 (65,1)	
Процена смањења емисије CO <sub>2</sub> (t)	133,04	

### 5.3. Хоризонталне мере за смањење потрошње примарне енергије

Назив ЕЕ мере и место спровођења	<b>X1 Унапређење система енергетског менаџмента</b>
Врста ЕЕ мере	Хоризонталне мере за смањење потрошње примарне енергије
Реф. ознака мере (у складу са НАПЕЕ РС)	JK4 Увођење система енергетског менаџмента (СЕМ) у јавном и комерцијалном сектору
Кратак опис ЕЕ мере	<p>У складу са Уредбом о обвезницима система енергетског менаџмента [7] на основу које се одређује која привредна друштва су обвезници система енергетског менаџмента, годишњих циљева уштеде енергије и обрасца пријаве о оствареној потрошњи енергије, Град Нови Сад је обвезник СЕМ-а, као ЈЛС која има преко 20.000 становника. У складу са Законом именован је енергетски менаџер са јасно дефинисаним надлежностима, овлашћенима и обавезама, а то је: прикупљање и анализа података о потрошњи енергије, предлагање мера ЕЕ, израда годишњег извештаја и друго. Сам СЕМ је веома важан и његовим потпуним успостављањем се могу остварити значајне уштеде у потрошњи енергије. Мере имплементације СЕМ-а су по правилу мере које не захтевају улагања или су та улагања мала, а ефекат може бити значајан. Обзиром на добру базу у виду Агенције за енергетику Града Новог Сада, њених капацитета и досадашњих активности СЕМ се може унапредити на следећи начин:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Саветовати свим јавно-комуналним предузећима која су основана од стране Града Новог Сада да укључе у своје развојне планове имплементацију стандарда ISO 50001.</li><li>• Наставити са унапређењем рада „Савета за енергетику“.</li><li>• Редовно извештавање о спроведеним активностима из сектора енергетске ефикасности субјеката СЕМ-а.</li><li>• Анализа, праћење и контрола објеката за које Град Нови Сад плаћа рачуне за енергију и енергенте.</li><li>• Континуалне провере података који се уносе у ИСЕМ базу, праћење објеката код којих су у претходном периоду спроведене мере енергетске ефикасности као и оних код којих је уочена висока потрошња енергената, енергије и воде. У наредних годину дана предлаже се обилазак свих објеката где се уочава превелика потрошња енергената, енергије и воде. У идентификованим објектима потребно је извршити проверу улазних података који се користе у ИСЕМ бази нпр. да ли је тачно унета квадратура објекта, број корисника и слично, уз проверу и евидентирање уколико је у објекту примењена нека од мера енергетске ефикасности у претходном периоду: замена столарије, изолација објекта, замена осветљења са ЛЕД расветом, терморегулација итд.</li><li>• Обављање прелиминарних енергетских прегледа јавних зграда и организовање обука за кључне учеснике СЕМ-а.</li><li>• Израда електронских брошура и кратких обука за запослене у ЈЛС за уштеду енергије.</li><li>• Осавремењивање интернет сајта Агенције за енергетику Града Новог Сада.</li></ul>

- Остале активности предвиђене за подизања свести грађанства о енергетској ефикасности и употреби обновљивих извора енергије.
- Утврдити увидом у ИСЕМ базу за све објекте у којима је спроведена нека мера за повећање енергетске ефикасности да ли се на рачунима након спроведене мере уочава смањење потрошње енергије, енергената и воде. Наведену активност спроводити и код осталих објеката који се реконструишу и у оквиру других програма односно активности других Градских управа.

Информациони систем за енергетски менаџмент (ИСЕМ база) је веома важна алатка за управљање енергијом у јавним зградама. Она омогућава корисницима да имају увид у праћење кретања потрошње енергије свих унетих објеката. Примери из праксе показују да увођење система мониторинга и верификације потрошње енергије повећава свест запослених о енергетским трошковима, што доводи до чак 5% уштеда у потрошњи енергије и воде без увођења додатних инвестиција у мере енергетске ефикасности. Стога је важно пратити потрошње објеката и радити упоредну статистику.

Метод  
праћења/мерења  
постигнутих  
енергетских уштеда

Годишњи енергетски биланс, годишњи извештај о уштедама енергије

Процена трошкова  
за спровођење

**4.000.000,00 РСД**

Очекиване уштеде  
примарне енергије  
на основу прилога  
З

**709,43 (61)**

MWh (toe)

Процена смањења  
емисије CO<sub>2</sub> (t)

**174,00**



#### **5.4. Активности којима се остварује ефикасно коришћење енергије, подизање свести грађана и запослених у јавном сектору и подршка спровођењу мера енергетске ефикасности**

Укључивање грађана, привреде и других заинтересованих страна и спровођење иницијатива за повећање енергетске ефикасности може довести до веће уштеде енергије и позитивног утицаја на животну средину. Смањење количине енергије коју користимо, помаже нам да смањимо трошкове за енергију, али утиче позитивно и на нашу енергетску будућност и смањује угљенички отисак. Стога је важно укључити грађанство у акције повећања енергетске ефикасности.

Град Нови Сад ће континуирано спроводити промоције и кампање подизања свести о енергетској ефикасности. Савети за уштеду енергије у домаћинству и информације усмерене на промену навика ће бити доступни грађанима Новог Сада путем интернет портала Агенције за енергетику Града Новог Сада и лично у просторијама Енергетског инфо центра, који ће радити у склопу Агенције за енергетику Града Новог Сада. На тај начин ће се наставити и унапредити пракса пружања саветодавних услуга грађанима коју Град Нови Сад путем Агенције већ спроводи.

За подршку грађанима Новог Сада, односно суфинансирање спровођења мера енергетске санације на територији Града Новог Сада, у 2024. години предвиђена су средства у укупном износу од 40.000.000,00 динара, од чега је 22.000.000,00 динара из општих прихода и примања буџета Града, а 18.000.000,00 динара од Министарства рударства и енергетике, као подршка јединицама локалне самоуправе за реализацију програма енергетске санације.

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

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

Очекиване уштеде потрошње енергије/енергената, као и планиране уштеде изражене у новчаним средствима дате су у табели б.1.

Предложене мере енергетске ефикасности су дефинисане на основу спроведена четири енергетска прегледа јавних објеката на територији Града Новог Сада, укључујући меру везану за сектор модернизације система јавне расвете и меру унапређења система енергетског менаџмента, што представља наставак предложених мера из Програма [2].

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 процена 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 б.1, извршен је у складу са методологијом „одоздо према горе“ (ОПГ).

Очекивана укупна вредност планираних уштеда од повећања енергетске ефикасности наведена четири објекта у 2024. години у новчаним јединицама износи 5.621.647,76 динара док је уштеда финалне енергије 687.518 kWh/год, а примарне 105,66 тое.

**Уштеде примарне енергије спровођењем свих предложених мера у сектору зградарства износе 105,66 тое/год, а укупно смањење емисије CO<sub>2</sub> је 264,20 t.**

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

Након спровођења ове мере очекује се уштеда финалне енергије у износу 251.014 kWh/год, уштеда примарне енергије у износу 65,1 тое/год, док је укупно последично смањење емисије угљен-диоксида 133,04 t годишње.

Акумулиране уштеде финалне енергије од свих предложених мера за 2024. годину износе 938.532 kWh/год, док за уштеде примарне енергије то износи 231,72 тое/год, а укупно смањење емисије CO<sub>2</sub> је 571,24 t годишње.

Табела 6.1- Планиране мере енергетске ефикасности према за 2024. годину

ОПИС			Планиране уштеде финалне енергије	Планиране уштеде финалне енергије		Планиране уштеде примарне енергије	Планирано смањење CO <sub>2</sub>
Р.бр	Назив објекта	Планиране мере ЕЕ	РСД/год	kWh/год	toe/год	toe/год	tCO <sub>2</sub> /год
1.	Вртић „Златна рибица“ [1]	<ul style="list-style-type: none"> <li>термичка изолација фасадних зидова, међусратних конструкција, дела пода на тлу и зида ка негрејаном простору,</li> <li>замена постојеће дотрајале фасадне столарије енергетски ефикаснијом,</li> <li>Регулација температуре у систему грејања-уградња термостатских вентила.</li> </ul>	570.477,76	91.423	7,86	12,28	30,2
2.	Пословни простор, Војвођанских бригада 17 [2]	<ul style="list-style-type: none"> <li>термичка изолација фасадних зидова, међусратних конструкција, пода на тлу и зида ка негрејаном простору,</li> <li>замена постојеће дотрајале фасадне браваерије и столарије енергетски ефикасном,</li> <li>Регулација температуре у систему грејања-уградња термостатских вентила.</li> </ul>	1.465.509,00	234.873	20,19	31,55	78,3
3.	Средња машинска школа, Нови Сад	<ul style="list-style-type: none"> <li>Енергетска санација у складу са пројектно-техничком документацијом - прва фаза</li> </ul>	1.384.063,00	100.968	8,68	26,2	53,5
4.	ОШ „Бранко Радичевић“, Нови Сад	<ul style="list-style-type: none"> <li>Енергетска санација у складу са пројектно-техничком документацијом</li> </ul>	2.201.498,00	260.254	22,38	35,63	102,2
5.	Систем јавног осветљења Града Новог Сада	<ul style="list-style-type: none"> <li>Замена извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светилкама</li> </ul>	3.288.288,64	251.014	21,58	65,06	133,04
6.	Унапређење система енергетског менаџмента	<ul style="list-style-type: none"> <li>Свест о енергетској ефикасности</li> </ul>				61	174
<b>УКУПНО:</b>			<b>6.909.936,40</b>				
				ФТЕ	ФЕЕ	ФТЕ	ФЕЕ
				581.252	357.280	50,0	30,7
				958.532	80,7		
						231,72	571,24

\*ФТЕ – Финална топлотна енергија, ФЕЕ – Финална електрична енергија

[1] ОПГ образац не сагледава стварну вредност У коефицијената склопова термичког омотача. Прилог 1 прецизније сагледава све аспекте енергетске санације објекта.

[2] ОПГ образац не сагледава стварну вредност У коефицијената склопова термичког омотача. Прилог 2 прецизније сагледава све аспекте енергетске санације објекта.

## 7. НОСИОЦИ И РОКОВИ ЗА СПОРОВОЂЕЊЕ ПРЕДВИЂЕНИХ МЕРА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ И АКТИВНОСТИ

У наредној табели су наведене приоритетне мере и активности за повећање енергетске ефикасности са динамиком реализације, ефектима односно пројектованим уштедама енергије у току 2024. године и носиоцима активности за спровођење предложених мера.

Активности за повећање енергетске ефикасности су за 2024. годину планиране да се спроведу у:

- J31 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат ПУ „Радосно детињство“, вртић „Златна рибица“ Мародићева 4а у Новом Саду;
- J32 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат Пословног простора, Војвођанских бригада 17 у Новом Саду;
- J33 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат Средње машинске школе, Булевар краља Петра I 38 у Новом Саду;
- J34 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат Основне школе „Бранко Радичевић“, Футошка 5 у Новом Саду;
- ЈО1 Замена извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светиљкама, јавно осветљење Града Новог Сада;
- Х1 Хоризонталне мере за смањење потрошње примарне енергије - Увођење система енергетског менаџмента (СЕМ) у јавном и комерцијалном сектору.

Уштедом примарне енергије од 231,72 тое у 2024. години оствариће се последично и смањење емисије угљен-диоксида за 571,24 тона годишње.

Назив предложене мере и активности	Уштеде 2024. (тое)	Носиоци	2024			
J31 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат ПУ „Радосно детињство“, вртић „Златна рибица“ Мародићева 4а, у Новом Саду	12,28	Град Нови Сад				
J32 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат Пословног простора, Војвођанских бригада 17 у Новом Саду	31,55	Град Нови Сад				
J33 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат Средње машинске школе, Булевар краља Петра I 38 у Новом Саду	26,20	Град Нови Сад				
J34 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат ОШ „Бранко Радичевић“, Футошка 5 у Новом Саду	35,63	Град Нови Сад				
ЈО1 Замена извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светиљкама, јавно осветљење Града Новог Сада	65,06	Град Нови Сад				
Х1 Хоризонталне мере за смањење потрошње примарне енергије - Увођење система енергетског менаџмента (СЕМ) у јавном и комерцијалном сектору	61	Град Нови Сад				

## 8. 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 оне овде неће наводити, него је акценат на планираном начину финансирања активности које су наведене у оквиру Плана енергетске ефикасности за 2024. годину.

За реализацију Плана енергетске ефикасности за 2024. годину планирана су средства у укупном износу од 413.690.000,00 динара, од чега је у буџету Града Новог Сада опредељено 395.690.000,00 динара, а 18.000.000,00 динара из буџета Републике Србије.

Укупна планирана средства користеће се за следеће намене:

- Одлуком о буџету Града Новог Сада за 2024. годину [13] планирана су средства за спровођење мера енергетске санације на територији Града Новог Сада у 2024. години у износу од **22.000.000,00 динара** планирана су у буџету Града Новог Сада, док је износ од **18.000.000,00 динара** обезбеђен из буџета Републике Србије Министарства рударства и енергетике.
- Средства у износу од **100.000.000,00 динара** планирана су за део радова на унапређењу енергетске ефикасности на Средњој машинској школи у Новом Саду.
- Средства у износу од **7.500.000,00 динара** планирана су за преузете обавезе и односе се на наставак реализације радова унапређења енергетске ефикасности Основне школе "Бранко Радичевић" у Новом Саду, улица Футошка број 5, кат. парцела 336 КО Нови Сад II.
- Средства у износу од **3.000.000,00 динара** планирана су за део услуга стручног надзора над извођењем радова на унапређењу енергетске ефикасности на Средњој машинској школи у Новом Саду.
- Средства у износу од **5.000.000,00 динара** планирана су за услуге израде пројектно техничких документација за објекте од јавног значаја и остало на територији Града Новог Сада ради унапређења енергетске ефикасности на њима.
- Средства у износу од **9.000.000,00 динара** планирана су за израду елабората енергетске ефикасности јавних објеката и сертификата о енергетским својствима јавних објеката – енергетских пасоша. Наведена средства планирана су Програмом рада и финансијским планом Агенције за енергетику Града Новог Сада за 2024. годину, а обезбеђена су у складу са Одлуком о буџету Града Новог Сада.
- Средства у износу од **5.000.000,00 динара** планирана су за израду Програма енергетске ефикасности Града Новог Сада за период 2025-2027. године и Плана енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2025. годину. Наведена средства планирана су Програмом рада и финансијским планом Агенције за енергетику Града Новог Сада за 2024. годину, а обезбеђена су у складу са Одлуком о буџету Града Новог Сада.
- Одлуком о буџету Града Новог Сада за 2024. годину средства у износу од **244.190.000,00 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 2024. години, који доноси Скупштина Града Новог Сада.

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

## 9. ИЗВЕШТАЈ О РЕАЛИЗАЦИЈИ ПЛАНА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ ГРАДА НОВОГ САДА ЗА 2023. ГОДИНУ

Извештај о реализацији Плана енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2023. годину сачињен је на основу анализе примењених мера енергетске ефикасности у 2023. години на јавним објектима и јавној расвети из надлежности Града Новог Сада, а применом ОПГ прорачуна из Правилника о методологији за прорачун уштеда енергије које су резултат спроведених мера енергетске ефикасности [8].

План енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2023. годину усвојила је Скупштина Града Новог Сада на 42. седници одржаној 03.11.2023. године. Према поменутом плану, у 2023. години су планиране следеће активности и мере за повећање енергетске ефикасности:

- Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат ПУ „Радосно детињство“, вртић „Детелина са четири листа“, Калмана Ланга 2 у Новом Саду;
- Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат ОШ „Бранко Радичевић“, Футошка 5 у Новом Саду;
- Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору, објекат ОШ „Јован Поповић“ - мала школа, др. Илије Ђуричића 2 у Новом Саду;
- Замена извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светиљкама, јавно осветљење Града Новог Сада.

Осим ових активности и мера за повећање енергетске ефикасности, енергетска санација је спроведена на јавним објектима из надлежности Града Новог Сада који нису у обухвату Плана за 2023. годину, а то су следећи објекти:

- Градска библиотека у Новом Саду, Дунавска 1 у Новом Саду - Радови на инсталацији централног грејања у централном објекту библиотеке у улици Дунавска 1 у Новом Саду;
- ОШ „Васа Стајић“, Војводе Книћанина 126 у Новом Саду - инвестиционо одржавање на побољшању услова коришћења објекта (енергетска санација објекта – фаза 1);
- Предшколска установа „Радосно детињство“ - Вртић „Пужић“, Вршачка 23 у Новом Саду - радови на реконструкцији гасног котла;
- Предшколска установа „Радосно детињство“ - Вртић „Дунавски цвет“, Ђирила и Методија 69 у Новом Саду - радови на реконструкцији гасног котла;
- Предшколска установа „Радосно детињство“ - Вртић „Златокоса“, Краља Александра 62 у Ветернику - радови на реконструкцији гасног котла;
- Спортска хала „Слана Бара“, Сентандрејски пут 106 б у Новом Саду - замена и уградња нових ЛЕД рефлектора.

У табели 9.1, приказана је очекивана годишња уштеда финалне енергије, годишња уштеда примарне енергије, као и уштеда емисија CO<sub>2</sub> за објекте ван опсега Плана енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2023. годину. У табели су такође приказани ефекти повећања енергетске ефикасности јавне расвете које је била у обухвату Плана за 2023. годину.

Табела 9.1 – Уштеде годишње финалне и примарне енергије и CO<sub>2</sub> енергетским санацијама јавних објеката и јавне расвете

ОБЈЕКТИ	Примењене мере енергетске ефикасности	Годишња уштеда финалне енергије (kWh/год)	Годишња уштеда примарне енергије (kWh/год)	Годишња уштеда примарне енергије (toe/год)	Уштеда CO <sub>2</sub> (t O <sub>2</sub> /год)
Градска библиотека у Новом Саду, Дунавска 1, Нови Сад	Радови на инсталацији централног грејању	8.618	13.444	1,2	2,8
ОШ „Васа Стајић“, Војводе Книћанина 12б, Нови Сад	Енергетска санација објекта – фаза 1	243.205	379.400	32,6	80,3
Вртић „Пужић“, Вршачка 23 Нови Сад	Радови на реконструкцији гасног котла	14.309	14.309	1,2	2,9
Вртић „Дунавски цвет“, Ђирила и Методија 69, Нови Сад	Радови на реконструкцији гасног котла	32.884	32.884	2,8	6,6
Вртић „Златокоса“, Краља Александра 62, Ветерник	Радови на реконструкцији гасног котла	21.922	21.922	1,9	4,4
Спортска хала „Слана Бара“, Сентандрејски пут 106 б Нови Сад	Замена и уградња нових ЛЕД рефлектора	87.647	264.256	22,7	46,5
Јавна расвета	Замена и уградња нових ЛЕД рефлектора	73.278	220.933	19,0	38,8
<b>УКУПНО:</b>		<b>481.863</b>	<b>947.148</b>	<b>81,4</b>	<b>182,3</b>

Анализом реализованих мера енергетске ефикасности предвиђених Планом за 2023. годину утврђено је да су остварене уштеде финалне енергије од 73.278 kWh, односно 19,0 toe примарне енергије и то у делу јавне расвете што је мање од планираног у 2023. години. Овако умањена реализација у односу на планирано за 2022. годину условљена је чињеницом да су неке мере реализоване само делимично док се неке мере нису у целости реализовале због недостатка потребних финансијских средстава, односно обављања припремних радњи везаних за израду потребне пројектно-техничке документације. Истовремено, током 2023. године, на јавним објектима из надлежности Града Новог Сада примењене су мере енергетске ефикасности које нису обухваћене Планом за 2023. годину. Реализацијом ових мера остварене су додатне годишње уштеде финалне енергије од 408.585 kWh, односно 62,4 toe примарне енергије. Укупно гледано, Планом енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2023. годину планиране су уштеде финалне енергије у износу 686.469 kWh док су реализацијом свих активности и мера на унапређењу енергетске ефикасности јавних објеката из надлежности Града Новог Сада у 2023. години остварене уштеде од 481.863 kWh што представља реализацију од 70.19%.

## 10. ЗАКЉУЧАК

План енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2024. годину садржи акумулиране резултате анализе потрошње енергије, енергената и воде за све објекте који су предвиђени за обухват према [11], прорачун потенцијалних енергетских уштеда у четири јавна објекта, и прорачун потенцијалних уштеда енергије у сектору јавне расвете и предложене мере увођења и унапређења система енергетског менаџмента на нивоу Града Новог Сада.

Поред прорачуна уштеде енергије сваке од предложених енергетских мера, који је извршен у складу са Правилником о методологији за прорачун уштеда енергије које су резултат спроведених мера енергетске ефикасности [8], 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 **231,72** тое што чини уштеду од **1,41** % у односу на просечних 5 година и **1,48%** у односу на 2022. годину. Наведене уштеде примарне енергије на годишњем нивоу испуњавају захтеве Уредбе о обвезницима система енергетског менаџмента [7]. Смањење емисије угљен-диоксида је **571,24** т.

## 11. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Закон о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије („Службени гласник Републике Србије”, број 40/21)
- [2] Програм енергетске ефикасности Града Новог Сада за период 2022-2024. године („Службени лист Града Новог Сада”, број 26/22)
- [3] План енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2022. годину („Службени лист Града Новог Сада”, број 26/22)
- [4] План енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2023. годину („Службени лист Града Новог Сада”, број 52/23)
- [5] Бањац М, Ђукановић 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
- [6] Правилник о енергетској ефикасности зграда („Службени гласник Републике Србије”, број 61/11)
- [7] Уредба о обвезницима система енергетског менаџмента („Службени гласник Републике Србије”, број 59/22)
- [8] Правилник о методологији за прорачун уштеда енергије које су резултат спроведених мера енергетске ефикасности („Службени гласник Републике Србије”, број 20/23)
- [9] Правилник о обрасцу годишњег извештаја о остваривању циљева уштеде енергије („Службени гласник Републике Србије”, број 67/22)
- [10] SRPS EN ISO 50001:2018
- [11] Четврти акциони план за енергетску ефикасност Републике Србије за период до 31. децембра 2021. године („Службени гласник Републике Србије”, број 86/21)
- [12] Правилник о врсти података о спроведеним мерама енергетске ефикасности и оствареним уштедама енергије које достављају корисници јавних средстава („Службени гласник Републике Србије”, број 19/23)
- [13] Одлука о Буџету Града Новог Сада за 2024. годину („Службени лист Града Новог Сада”, број 59/23)



## 12. ОБЈАВЉИВАЊЕ

План енергетске ефикасности за 2024. годину објавити у Службеном листу Града Новог Сада.

РЕПУБЛИКА СРБИЈА  
АУТОНОМНА ПОКРАЈИНА ВОЈВОДИНА  
ГРАД НОВИ САД  
СКУПШТИНА ГРАДА НОВОГ САДА  
Број: 501-5/2024-2-1  
19. април 2024.  
НОВИ САД

ПРЕДСЕДНИЦА

Msc Јелена Маринковић Радомировић

ПРИЛОГ 1: ИЗВЕШТАЈ ЕНЕРГЕТСКОГ ПРЕГЛЕДА ОБЈЕКТА ВРТИЋ „ЗЛАТНА РИБИЦА“

**ЕНЕРГЕТСКИ ПРЕГЛЕД**

Извештај

Објекат: Вртић „Златна рибица“ Нови Сад



Нови Сад, 2023.

## УВОД

### Општи подаци о згради

Објекат:	Вртић „Златна рибица“
Адреса:	Мародићева 4а, Нови Сад
Бр. кат. парцеле:	К.П.3928, К.О. Нови Сад II
Спратност:	П
Бруто површина приземља:	646 m <sup>2</sup>



Слика 1 - Вртић „Златна рибица“, Нови Сад

### Подаци о локацији

Локација објекта вртића „Златна рибица“, налази се на катастарској парцели бр. 6666, К.О. Нови Сад I, на адреси Мародићева 4а, Нови Сад (Слике 2 и 3).



Слика 2 - Локација објекта (извор: *Google Maps*)



Слика 3 - Локација катастарске парцеле (извор: *ГЕО Србија*)

## Катастарски подаци о објекту

10/10/23, 12:14 PM

еКатастар непокретности: Подаци о непокретности



Република Србија  
Републички геодетски завод  
Геодетско-катастарски информациони систем

\* Број листа непокретности: 10001

katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic | 10.10.2023. 12:13:56

### Подаци катастра непокретности

Подаци о непокретности	c3e7ef82-86b5-4c4f-a14a-7aaba083576a
Матични број општине:	89010
Општина:	НОВИ САД
Матични број катастарске општине:	802158
Катастарска општина:	НОВИ САД I
Датум ажурности:	09.10.2023. 14:45
Служба:	НОВИ САД 2

#### 1. Подаци о парцели - А лист

Потес / Улица:	МАРОДИЋЕВА
Број парцеле:	6666
Површина m <sup>2</sup> :	4009
Број листа непокретности:	10001

#### Подаци о делу парцеле

Број дела:	1
Врста земљишта:	ГРАДСКО ГРАЂЕВИНСКО ЗЕМЉИШТЕ
Култура:	ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ И ДРУГИМ ОБЈЕКТОМ
Површина m <sup>2</sup> :	416

#### Имаоци права на парцели - Б лист

Назив:	ГРАД 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

\*\*\* Нема терета \*\*\*

#### Забележба парцеле

\*\*\* Нема забележбе \*\*\*

\* Извод из базе података катастра непокретности.

<https://katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic/NepokretnostProperties.aspx?nepID=Wx+ASz854fs1PdWeCvR9YQ==>

1/1

Слика 4 - Подаци о парцели на којој се налази објекат (извор: еКатастар непокретности)



Република Србија  
Републички геодетски завод  
Геодетско-катастарски информациони систем

\* Број листа непокретности: 10001

katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic | 10.10.2023. 12:14:24

### Подаци катастра непокретности

<b>Подаци о непокретности</b>	<b>36a46690-deea-473c-a657-2f928ea43e41</b>
Матични број општине:	89010
Општина:	НОВИ САД
Матични број катастарске општине:	802158
Катастарска општина:	НОВИ САД I
Датум ажурности:	09.10.2023. 14:45
Служба:	НОВИ САД 2
<b>1. Подаци о парцели - А лист</b>	
Потес / Улица:	МАРОДИЋЕВА
Број парцеле:	6666
Површина m <sup>2</sup> :	4009
Број листа непокретности:	10001
<b>Подаци о делу парцеле</b>	
Број дела:	2
Врста земљишта:	ГРАДСКО ГРАЂЕВИНСКО ЗЕМЉИШТЕ
Култура:	ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ И ДРУГИМ ОБЈЕКТОМ
Површина m <sup>2</sup> :	230
<b>Имаоци права на парцели - Б лист</b>	
Назив:	ГРАД НОВИ САД
Лице уписано са матичним бројем:	НЕ (више информација)
Врста права:	СВОЈИНА
Облик својине:	ЈАВНА СВОЈИНА
Удео:	1/1
<b>Терети на парцели - Г лист</b>	
*** Нема терета ***	
<b>Забележба парцеле</b>	
*** Нема забележбе ***	
* Извод из базе података катастра непокретности.	

## Климатски подаци

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

За потребе прорачуна у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда („Сл. гласник РС”, бр. 61/2011), Нови Сад припада зони А, у оквиру које се налазе места за која спољна пројектна температура у грејном периоду износи до  $\theta_{N'e} = -15^{\circ}\text{C}$  (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 системи који утичу на енергетске потребе објекта и извршена је њихова контрола са циљем прикупљања и обраде података који би утврдили енергетске захтеве објекта и омогућили израду елабората енергетске ефикасности пратећи методологију прорачуна према важећем Правилнику о енергетској ефикасности зграда („Сл. гласник РС”, бр. 61/2011).

Табела 1 приказује енергетску класификацију за зграде намењене образовању и култури, према Правилнику о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда („Сл. гласник РС”, бр. 69/2012 и 44/2018 - др. закон).

Табела 1 - Енергетски разреди за нестамбене зграде и зграде мешовите намене

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

### Функционалне и геометријске карактеристике зграде

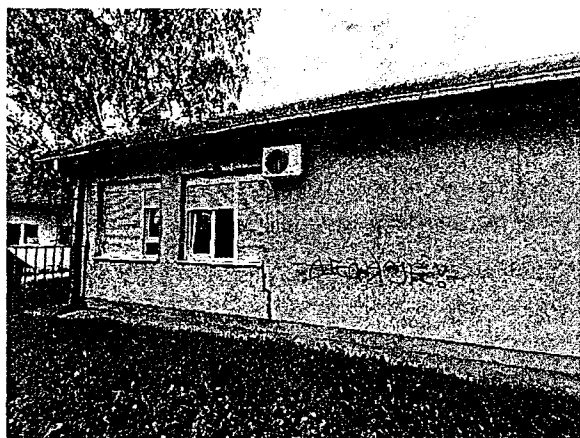
Објекат вртић ПУ Радосно детињство „Златна рибица“ састоји се од два међусобно повезана грађевинска дела. Стари део објекта изграђен је 1960. године, док је нови део изграђен 2000. године. За потребе спровођења енергетског прегледа објекат је анализиран као једна целина (стари део + нови део). Приликом израде извештаја енергетског прегледа на располагању је био главни пројекат доградње вртића „Златна рибица“ чији се графички прилози налазе у оквиру Прилога 5. Табела 2 приказује укупне бруто површине и запремине, као и укупне грејне површине и запремине целокупног објекта.

Табела 2 - Геометријске карактеристике зграде

Укупна бруто површина основе објекта	646 m <sup>2</sup>
Укупна бруто запремина објекта	1.938 m <sup>3</sup>
Укупна грејана површина	534,56 m <sup>2</sup>
Укупна грејана запремина	1.708,33 m <sup>3</sup>

#### Примењени грађевински материјали, елементи и системи

Фасадни зидови на старом делу објекта су изграђени од пуне и шупље опеке и у добром су стању. Спољни зидови су на појединим деловима објекта термоизоловани, међутим не дају одговарајући ефекат у смислу термоизолације објекта (слика 1). Међуспратна конструкција на новом делу објекта је изграђена од ЛМТ таваница, док је на старом делу објекта изграђена од ТМ таваница. Међуспратне конструкције су термоизоловане али не обезбеђују одговарајући ефекат термоизолације објекта.



Слика 1 - Изглед фасадних зидова објекта

Фасадна столарија на целом објекту изведена је као ПВЦ петокорна са двослојним стакло пакетом 4+12+4 (слика 2). ПВЦ столарија се налази у исправном стању али не обезбеђује одговарајући ефекат термоизолације објекта.



Слика 2 - Изглед спољашњих прозора



На објекту су визуалним прегледом утврђених шест различитих подова на тлу. Подови на тлу су изведени као бетонска конструкција са паркетом, керамичким плочицама и линолеумом као завршним слојем. Подови су термоизоловани само у новом делу објекта.

Карактеристике склопова који формирају термички омотач објекта и њихови коефицијенти пролаза топлоте дати су у наредној табели.

Табела 3 - Преглед склопова који су део термичком омотача и коефицијенти пролаза топлоте

Р.бр.	d (cm)	Опис	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	c (J/kgK)	$\lambda$ (W/mK)	$\mu$ (-)
<b>Спољашњи зид - 1</b>						
1	2	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
2	20	Опека шупља	1.200	920	0,520	4
3	0,01	ПВЦ фолија, мека	1.200	960	0,190	42.000
4	3	Камена вуна	160	840	0,037	1
5	12	Опека пуна	1.600	920	0,640	9
6	2	Племенити малтер	1.850	1.050	0,700	15
<b>U=0,622 W/m<sup>2</sup>K</b>						

<b>Спољашњи зид - 2</b>						
1	0,8	Керамичке плочице	1.700	920	0,870	200
2	2	Цементни малтер	2.100	1.050	1.400	30
3	20	Опека шупља	1.200	920	0,520	4
4	0,01	ПВЦ фолија, мека	1.200	960	0,190	42.000
5	3	Камена вуна	160	840	0,037	1
6	12	Опека пуна	1.600	920	0,640	9
7	2	Племенити малтер	1.850	1.050	0,700	15
<b>U=0,612 W/m<sup>2</sup>K</b>						

<b>Спољашњи зид - 3</b>						
1	2	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
2	38	Опека пуна	1.600	920	0,640	9
3	2	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
<b>U=1,235 W/m<sup>2</sup>K</b>						

<b>Спољашњи зид - 4</b>						
1	0,8	Керамичке плочице	1.700	920	0,870	200
2	2	Цементни малтер	2.100	1.050	1.400	30
3	38	Опека пуна	1.600	920	0,640	9
4	2	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
<b>U=1,235 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Спољашњи зид - 5						
1	2	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
2	25	Опека пуна	1.600	920	0,640	9
3	2	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
<b>U=1,647 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Зид према негрејаном простору						
1	2	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
2	38	Опека пуна	1.600	920	0,640	9
3	2	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
<b>U=1,111 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Међуспратна конструкција - 1						
1	2	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
2	16	Бетон (4cm)+Опека шупља (12cm)	1.525	930	0,973	20,5
3	4	Бетон	2.500	960	2.330	70
4	10	Камена вуна	160	840	0,037	1
5	0,1	Кровна лепенка	1.100	1.460	0,190	2.000
<b>U=0,321 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Међуспратна конструкција - 2						
1	2	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
2	16	Бетон (4cm)+Опека шупља (12cm)	1.525	930	0,973	20,5
3	4	Бетон	2.500	960	2.330	70
4	10	Камена вуна	160	840	0,037	1
<b>U=0,322 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Под на тлу - 1						
1	2,2	Паркет	700	1.670	0,210	15
2	3	Цементни естрих	2.200	1.050	1.400	30
3	0,1	Битуменска лепенка	1.100	1.460	0,190	2.000
4	5	Камена вуна	160	840	0,037	1
5	12	Бетон	2.500	960	2.330	70
<b>U=0,587 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Под на тлу 2						
1	0,7	Керамичке плочице	2.300	920	1.280	200
2	3	Цементни естрих	2.200	1.050	1.400	30
3	0,1	Битуменска лепенка	1.100	1.460	0,190	2.000
4	5	Камена вуна	160	840	0,037	1
5	12	Бетон	2.500	960	2.330	70
<b>U=0,618 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Под на тлу - 3						
1	0,2	Линолеум	1.200	880	0,190	500
2	5	Цементни естрих	2.200	1.050	1.400	30
3	0,1	Битуменска лепенка	1.100	1.460	0,190	2.000
4	5	Камена вуна	160	840	0,037	1
5	12	Бетон	2.500	960	2.330	70
<b>U=0,615 W/m2K</b>						

Под на тлу - 4						
1	2,2	Паркет	700	1.670	0,210	15
2	3	Цементни естрих	2.200	1.050	1.400	30
3	0,1	Битуменска лепенка	1.100	1.460	0,190	2.000
4	12	Бетон	2.500	960	2.330	70
<b>U=2,833 W/m2K</b>						

Под на тлу - 5						
1	0,7	Керамичке плочице	2.300	920	1.280	200
2	5	Цементни естрих	2.200	1.050	1.400	30
3	0,1	Битуменска лепенка	1.100	1.460	0,190	2.000
4	12	Бетон	2.500	960	2.330	70
<b>U=3,731 W/m2K</b>						

Под на тлу - 6						
1	0,2	Линолеум	1.200	880	0,190	500
2	5	Цементни естрих	2.200	1.050	1.400	30
3	0,1	Битуменска лепенка	1.100	1.460	0,190	2.000
5	12	Бетон	2.500	960	2.330	70
<b>U=3,650 W/m2K</b>						

Спољни прозори - тип 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10						
ПВЦ петокоморни са двослојним стакло пакетом 4+12+4						
<b>U=2,8 W/m2K</b>						

Спољна врата – тип 1, 2						
ПВЦ петокоморни са двослојним стакло пакетом 4+12+4						
<b>U=2,8 W/m2K</b>						

Табела 4 приказује преглед коефицијената пролаза топлоте термичког омотача.

Табела 4 - Преглед коефицијената пролаза топлоте кроз термички омотач зграде

Бр.	Ознака склопа	Опис	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Испуњено [Да/Не]
1	Спољашњи зид - 1	Спољни зид	0,622	0,4	Не
2	Спољашњи зид - 2	Спољни зид	0,612	0,4	Не
3	Спољашњи зид - 3	Спољни зид	1,235	0,4	Не
4	Спољашњи зид - 4	Спољни зид	1,235	0,4	Не
5	Спољашњи зид - 5	Спољни зид	1,647	0,4	Не
6	Зид према негрејаном	Зид према негрејаном простору	1,111	0,55	Не
7	Међуспратна конструкција - 1	Међуспратна конструкција испод негрејаног простора	0,321	0,4	Да
8	Међуспратна конструкција - 2	Међуспратна конструкција испод негрејаног простора	0,322	0,4	Да
9	Под на тлу - 1	Под на тлу	0,587	0,4	Не
10	Под на тлу - 2	Под на тлу	0,618	0,4	Не
11	Под на тлу - 3	Под на тлу	0,615	0,4	Не
12	Под на тлу - 4	Под на тлу	2,833	0,4	Не
13	Под на тлу - 5	Под на тлу	3,731	0,4	Не
14	Под на тлу - 6	Под на тлу	3,650	0,4	Не
15	Спољни прозори - 1	Прозори и балконска врата	2,800	1,5	Не
16	Спољни прозори - 2	Прозори и балконска врата	2,800	1,5	Не
17	Спољни прозори - 3	Прозори и балконска врата	2,800	1,5	Не
18	Спољни прозори - 4	Прозори и балконска врата	2,800	1,5	Не
19	Спољна врата - 1	Спољна врата	2,800	1,6	Не
20	Спољни прозори - 6	Прозори и балконска врата	2,800	1,5	Не
21	Спољна врата - 2	Спољна врата	2,800	1,6	Не
22	Спољни прозори - 8	Прозори и балконска врата	2,800	1,5	Не
23	Спољни прозори - 9	Прозори и балконска врата	2,800	1,5	Не
24	Спољни прозори - 10	Прозори и балконска врата	2,800	1,5	Не

#### Уграђени термотехнички системи

##### Топлотна подстанција са директном разменом топлоте

Коришћењем топлотне подстанције „директног” типа вода из дистрибутивне мреже система даљинског грејања директно улази у грејна тела потрошача због чега дистрибутивна мрежа система даљинског грејања и инсталација потрошача представљају јединствен хидраулички круг. Испред инсталације потрошача мора се извршити снижење температуре и притиска из дистрибутивне мреже. У подстанцима овог типа пројектна температура воде у потисном воду кућне инсталације износи 90°C, а у повратном воду из кућне инсталације 70°C, што условљава пројектну температуру у повратном воду дистрибутивне мреже од 70°C.

Улазни притисак воде из дистрибутивне мреже мора у примарном делу топлотне подстанции бити регулисан преко регулатора притиска на одређену вредност ради заштите грејних уређаја потрошача. Иза регулатора притиска уграђује се сигурносни вентил који штити инсталацију од прекорачења задатог притиска. У поврату примарног дела уграђује се регулатор протока којим се ограничава проток примарне воде на пројектовану вредност, да би се омогућила регулација протока у дистрибутивној мрежи тј. да се сваком потрошачу обезбеди пројектовани проток примарне воде. Да би се постигла потребна температура у секундарном циркулационом кругу у мешном воду се врши мешање примарног флуида из дистрибутивне мреже који има вишу температуру и дела повратне воде из кућне инсталације (секундарни циркулациони круг). Однос мешања да би се постигао температурски режим у секундарном циркулационом кругу 90/70°C зависе од пројектне температуре флуида у дистрибутивној мрежи.

- Снага [kW]: није било могуће добити информације како је подстанца под власништвом ЈКП „Новосадска топлана“.
- Примарни флуид: Врела вода 140 / 70°C.
- Секундарни флуид: Топла вода 90 / 70°C.
- Начин регулације - у функцији унутрашње температуре просторија, полазне секундарне или повратне примарне температуре.

#### Грејна тела

Грејна тела у објекту су челични ливени радијатори. Величина радијатора је у правилу усклађена с местом инсталације и потребама простора у који су уграђени. У просторијама са спољашњим зидом су смештени испод прозора, док су у ходницима и сличним просторима уграђени на зидове. Укупан број инсталираних грејних тела у објекту је 43. Од укупног броја, 13 радијатора су у полазном воду опремљени са радијаторским вентилом, док у повратном воду нема инсталираних радијаторских навијака. На 6 радијатора инсталирани су термо-регулациони вентили са термостатским главама. Део радијатора је опремљен механичким одзрачним славинама.

Систем грејања је затворен и одзрачивање система грејања се врши помоћу одзрачних лонаца у највишим тачкама вертикала цевне мреже. Такође, на појединим радијаторима су инсталирани и вентили за ручно одзрачивање. Радијатори у свим просторима су повезани по правилима двоцевног система са грејним вертикалама. Табела 5 са карактеристикама и инсталисаном снагом грејних тела приказана је испод.

Табела 5 - Спецификација грејних тела у објекту.

Тип	Ознака	Број грејних тела	Укупан број чланака	Укупна инсталисана снага [kW]
Ливени	T600/160 Термик 2 „Радијатор“ Зрењанин	28	605	20,9
Ливени	T800/110 Термик 2 „Радијатор“ Зрењанин	7	133	18,1
Ливени	T900/70 Термик 2 „Радијатор“ Зрењанин	8	67	15,9
<b>УКУПНО</b>		<b>43</b>		<b>54,9</b>

#### Цевна мрежа

Цевна мрежа при уградњи система грејања је изведена од црних челичних цеви, које се налазе унутар објекта. Челичне цеви су завршно офарбане, али је боја у неким случајевима оштећена и дошло је до кородирања цеви. 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, али нема инсталираних термо-регулационих вентила (термостатских глава). Цевни развод има уграђене пролазне, али не и регулационе вентиле.

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

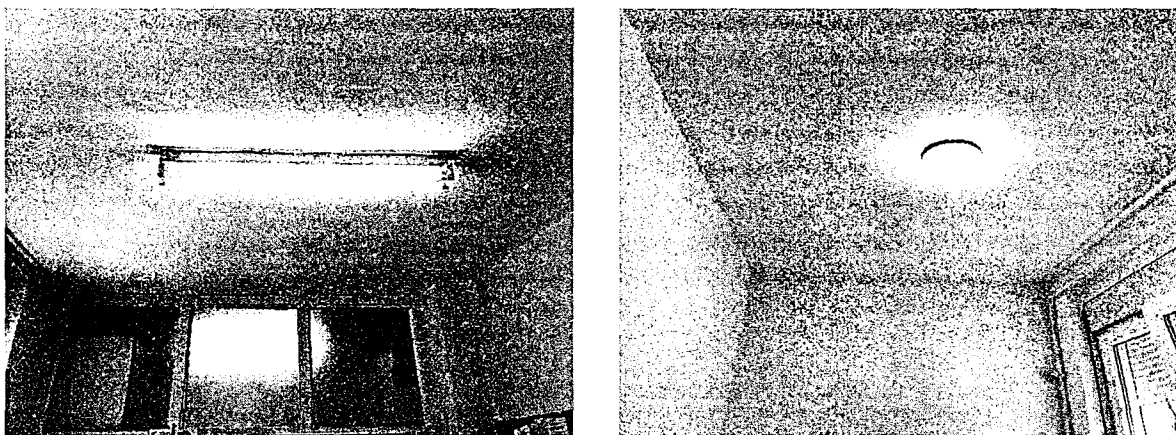
На објекту не постоји посебна пракса управљања системом грејања тј. не врши се систематска контрола и анализа параметара система грејања, било измерених, обрачунатих или регулисаних. Практика контроле унутрашњих температура као и начина коришћења постојећих извора топлоте, постоји и спроводи се искуствено 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

Целокупан објекат је прикључен на систем даљинског грејања. Вентилација у целом објекту је природна, док је хлађење локално уз помоћ моносплит клима уређаја снаге 9.000 и 12.000 BTU.

## Термотехничке инсталације, системи расвете, електрични потрошачи

У објекту су заступљена два типа расвете, LED и флуоресцентно осветљење. Слика 3 приказује заступљене типове осветљења као и саме светиљке. На свим позицијама где су заступљене флуоцеви постоји стартер. Начин регулације за све типове заступљене расвете је двопозициона регулација (ON/OFF). Укупна снага расвете износи 3,72 kW.



Слика 3 - Типови заступљене расвете, флуоресцентно осветљење и LED

Санитарна топла вода се припрема локално помоћу електричних бојлера. Укупна снага постројења за припрему санитарне топле воде износи 12 kW.

Током визуалног прегледа објекта затечени су и документовани потрошачи електричне енергије приказани у табели б.

Табела 6 - Електрични потрошачи унутар објекта

Електрични потрошач	Број [ком.]
Сплит систем јединица 9.000 BTU	1
Сплит систем јединица 12.000 BTU	5
Телевизор LCD (32")	3
Бојлер 80l 2kW	3
Бојлер 50l 2kW	1
Бојлер 10l 2kW	1
Мини фрижидер	1
Шпорет	1
Индукциони решо	1
AF-55	1
RACK	1
Радио уређај	1
Лаптоп	2
Штампач-мулти	1
Мини линија	1

#### 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 16, док је укупан број корисника 173. Објекат се користи 5 дана у недељи, док је број радних сати у радном дану 11.

#### ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА

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

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

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

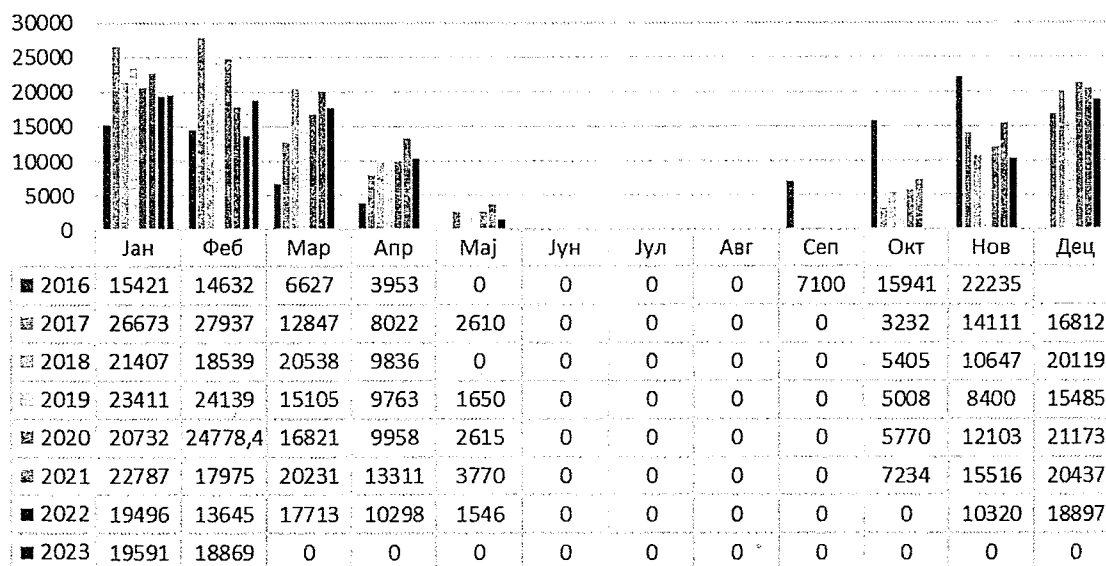
1. Трансмисиони губици,
2. Вентилациони губици и
3. Губици у систему грејања.

## ЕНЕРГЕТСКЕ ПОТРЕБЕ ОБЈЕКАТА

### Снабдевање топлотном енергијом

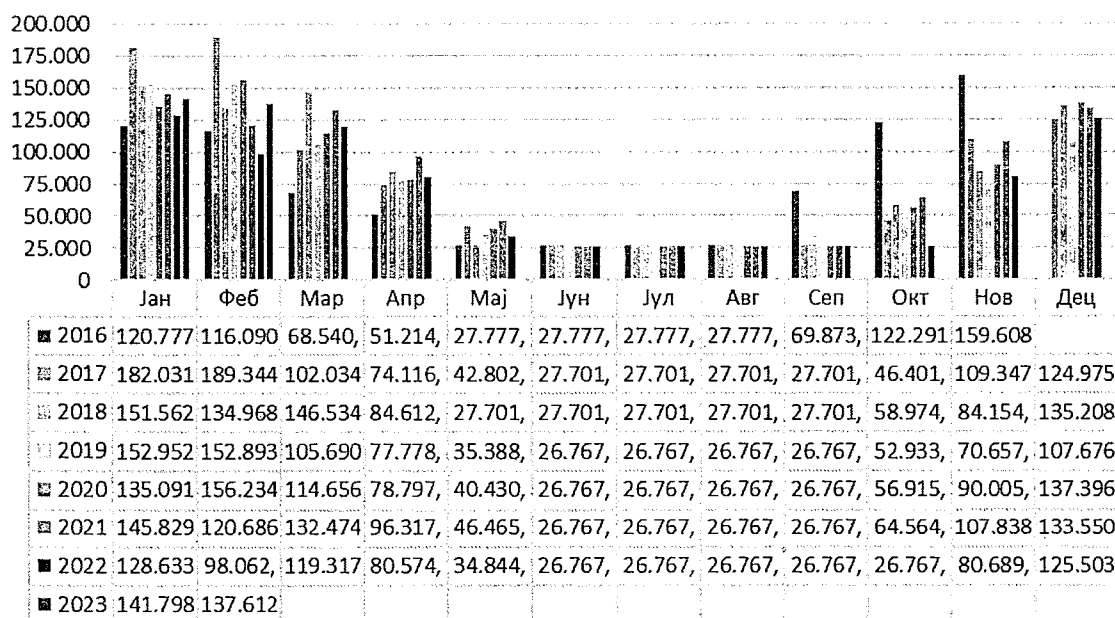
Подаци о потрошњи топлотне енергије вртића „Златна рибица“, добијени из базе ИСЕМ-а, као и из базе података Агенције за енергетику града Новог Сада, обједињени су за период од 2016. до 2023. године. Подаци о потрошњи и трошковима приказани су на дијаграмима са табелама (слике 4 и 5). Подаци за 2023. годину могу одступати од приказаних вредности како исти још нису у потпуности проверени и верификовани.

Потрошња енергије за грејање [kWh/мес]



Слика 4 - Месечни подаци за потрошњу топлотну енергију за период 2016 - 2023. годину

Трошак енергије за грејање са ПДВ-ом [РСД/kWh]



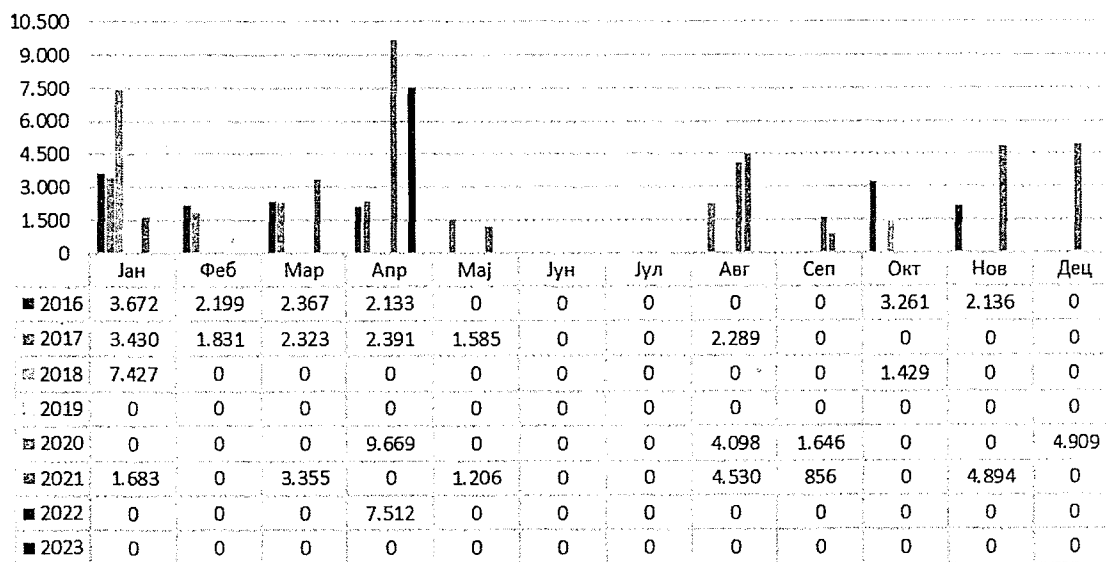
Слика 5 - Месечни подаци за трошак за топлотну енергију за период 2016 - 2023. годину



## Снабдевање електричном енергијом

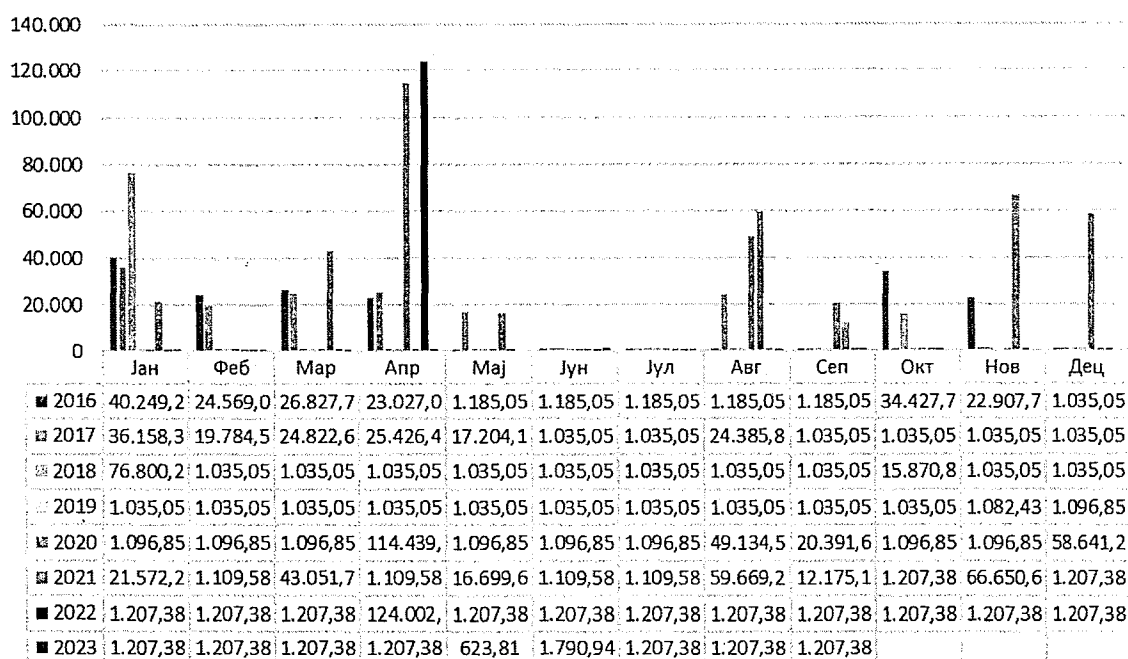
Подаци о потрошњи електричне енергије вртића „Златна рибица“, добијени из базе ИСЕМ-а, као и из базе података Агенције за енергетику града Новог Сада, обједињени су за период од 2016. до 2023. године. Подаци о потрошњи и трошковима приказани су на дијаграмима са табелама (слике 6 и 7). Са дијаграма је евидентан неправилан месечни период читавања потроше електричне енергије који даље проузрокује већа одступања у месечној потрошњи. Подаци за 2023. годину могу одступати од приказаних вредности како исти још нису у потпуности проверени и верификовани.

Потрошња електричне енергије [kWh/мес]



Слика 6 - Месечни подаци за потрошњу електричну енергију за период 2016 - 2023. годину

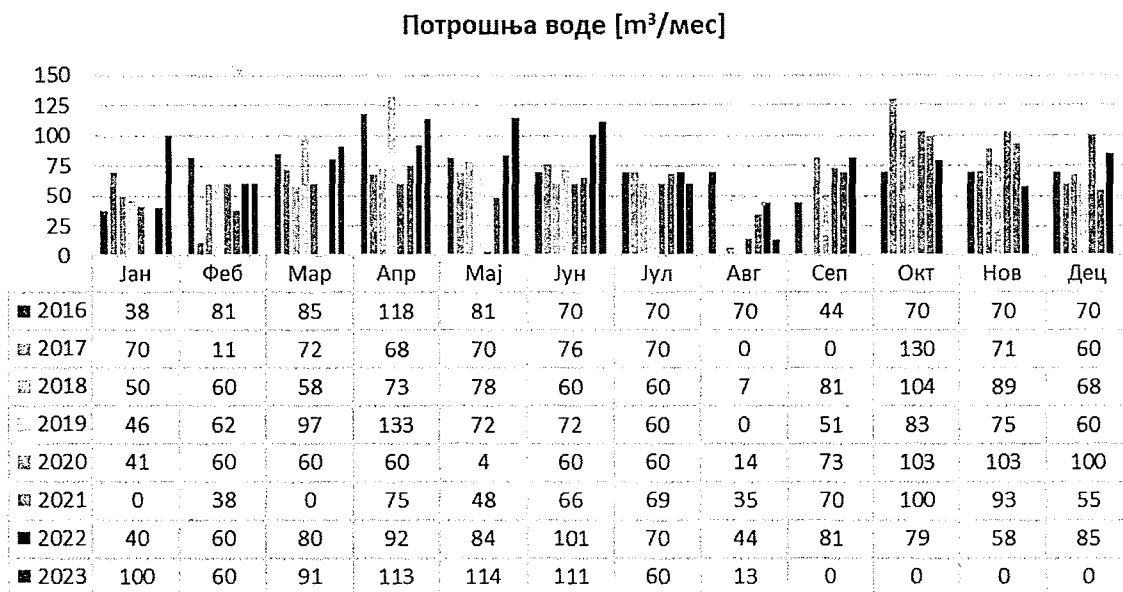
Трошак за електричну енергију са ПДВ-ом [РСД/kWh]



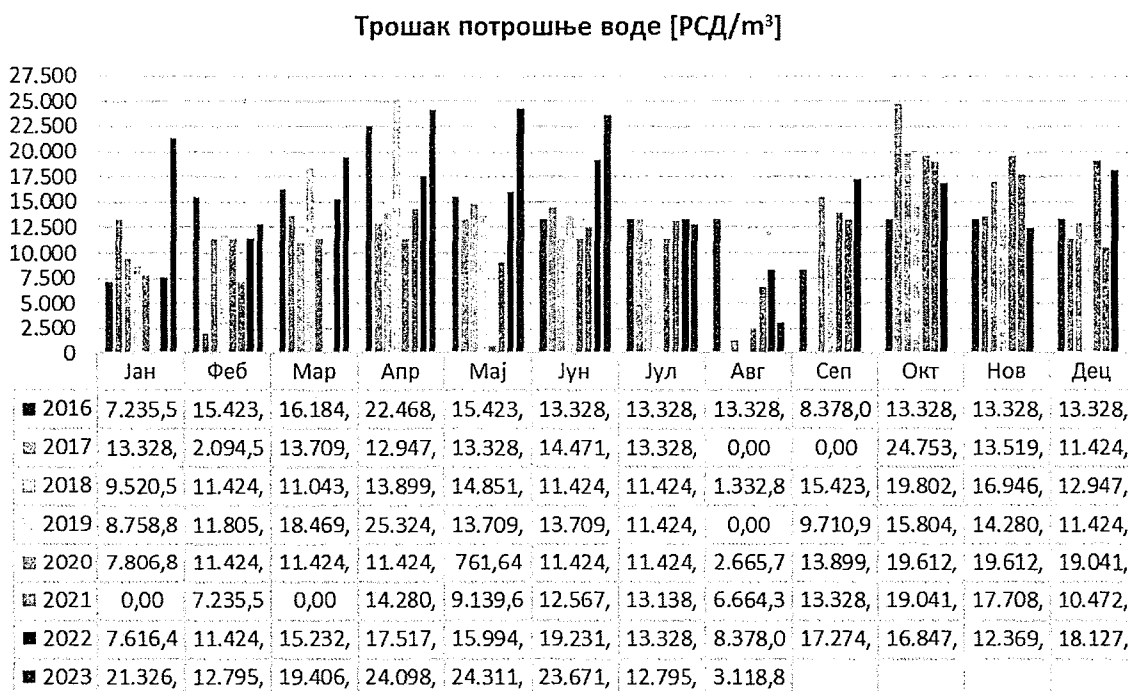
Слика 7 - Месечни подаци за трошак за електричну енергију за период 2016 - 2023. годину

## Снабдевање водом

Подаци о потрошњи воде вртића „Златна рибица“, добијени из базе ИСЕМ-а, као и из базе података Агенције за енергетику града Новог Сада, обједињени су за период од 2016. до 2023. године су приказани на дијаграмима са табелама (слике 8 и 9). Са дијаграма је евидентан неправилан месечни период очитавања потрошње воде који даље проузрокује већа одступања у месечној потрошњи. Подаци за 2023. годину могу одступати од приказаних вредности како исти још нису у потпуности проверени и верификовани.



Слика 8 - Месечни подаци за потрошњу воду за период 2016 - 2023. годину



Слика 9 - Месечни подаци за трошак за воду за период 2016 - 2023. годину

## ТОПЛОТНИ ГУБИЦИ ОБЈЕКТА - према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011)

Топлотни губици објекта су одређени према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011). Правилник прописује енергетска својства и начин израчунавања топлотних својстава објеката високоградње, као и енергетски захтеви за нове и постојеће објекте. За прорачун топлотних губитака објекта коришћен је програм KnaufTerm2S v.28.20.

### Трансмисиони губици

Трансмисиони губици топлоте за целокупан објекат (стари и нови део) износе  $Q_t = 108.367,51$  kWh/год.

### Вентилациони губици

Вентилациони губици топлоте за целокупан објекат (стари и нови део) износе  $Q_v = 53.377,66$  kWh/год.

Унутрашњи топлотни добици у објекту зависе од:

- топлотних добитака од људи  $Q_p = 2.709,15$  kWh/год,
- електричних уређаја и расвете  $Q_{el} = 2650,83$  kWh/год.
- Топлотни добици од сунца износе  $Q_{sol} = 16.930$  kWh/год.

### Потребна количина енергије за грејање објекта на годишњем нивоу

Прорачун потребне количине енергије за грејање објекта на годишњем нивоу извршен је у програму KnaufTerm2S v.28.20, а према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011).

### ФИНАЛНА ЕНЕРГИЈА

Укупна потребна годишња енергија за грејање износи  $Q_{H,nd} = 133.474,43$  kWh/год, односно  $Q_{H,ap} = 249,69$  kWh/m<sup>2</sup>год. С обзиром да предметни објекат спада у постојеће нестамбене објекте намењене образовању и култури, ова потрошња сврстава објекат у енергетски разред Г.

Укупна годишња потрошња финалне енергије за грејање објекта износи  $Q_{H,fin} = 173.541,75$  kWh/год (у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда и израчунатом у KnaufTerm2S v.28.20).

Детаљан приказ потрошње финалне енергије за грејање објекта приказан је у табели 7.

Табела 7 - Годишња потрошња финалне енергије за грејање објекта

Енергија потребна за грејање	133.474,43	kWh/год
Ефикасност система	0,769	-
Губици систем за грејање	40.067,32	kWh/год
Финална енергија за грејање	173.541,75	kWh/год

## ПРИМАРНА ЕНЕРГИЈА

Укупна годишња примарна енергија која се користи за грејање износи  $Q_{H,prim} = 271.176,34$  kWh/год.

Годишња примарна енергија рачуна се као производ финалне енергије за грејање објекта и фактора конверзије који зависи од извора енергије. За систем даљинског грејања фактор конверзије износи 1,5626 (према Годишњи извештај о остваривању циљева уштеде енергије за јединице локалне самоуправе, органе Републике Србије и органе Аутономне Покрајине). Табела 8 представља детаљан приказ потрошње примарне енергије за грејање објекта.

Табела 8 - Годишња потрошња примарне енергије за грејање објекта

Финална енергија за грејање	173.541,75	kWh/год
Фактор конверзије	1,5626	-
Примарна енергија за грејање	<b>271.176,34</b>	kWh/год

## ЕМИСИЈА CO<sub>2</sub>

Укупна годишња вредност емисије CO<sub>2</sub> за грејање објекта износи **77.827,61** kgCO<sub>2</sub>/год.

Годишња вредност емисије CO<sub>2</sub> рачуна се као производ примарне енергије за грејање и јединичне емисије CO<sub>2</sub> која зависи од типа горива или енергије. За систем даљинског грејања она износи 0,287 kgCO<sub>2</sub>/kWh (према Годишњи извештај о остваривању циљева уштеде енергије за јединице локалне самоуправе, органе Републике Србије и органе Аутономне Покрајине). Табела 9 детаљно приказује годишње емисије CO<sub>2</sub> за грејање објекта.

Табела 9 - Годишња емисија CO<sub>2</sub> за грејање објекта

Примарна енергија за грејање	271.176,34	kWh/год
Јединична емисија CO <sub>2</sub>	0,287	kgCO <sub>2</sub> /kWh
Емисија CO <sub>2</sub>	<b>77.827,61</b>	kgCO <sub>2</sub> /год

## Потребна количина енергије за припрему санитарне топле воде (СТВ) на годишњем нивоу

Потрошња енергије за санитарну топлу воду (СТВ) одређена је према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011). Правилник прописује енергетска својства и начин израчунавања топлотних својстава објекта високоградње, као и енергетски захтеви за нове и постојеће објекте.

## ФИНАЛНА ЕНЕРГИЈА

Укупна потребна годишња енергија за припрему СТВ износи  $Q_{W,nd} = 5.345,6$  kWh /год.

Укупна годишња потрошња финалне енергије за грејање објекта износи  $Q_{W,nd} = 5.345,6$  kWh/год (у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда и израчунатом у KnaufTerm2S v.28.20). Табела 10 представља детаљан преглед потрошње финалне енергије за припрему СТВ.

Табела 10 - Годишња потрошња финалне енергије за припрему СТВ

Енергија потребна за припрему СТВ	5.345,6	kWh/год
Ефикасност система	1,000	-
Губици систем за припрему СТВ	0,000	kWh/год
Финална енергија за припрему СТВ	<b>5.345,6</b>	kWh/год

## ПРИМАРНА ЕНЕРГИЈА

Укупна годишња примарна енергија потребна за припрему СТВ износи  $Q_{w,prim} = 16.115,91$  kWh /год. (у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда).

Годишња примарна енергија рачуна се као производ финалне енергије за припрему СТВ и фактора конверзије који зависи од извора енергије. За електричну енергију фактор конверзије износи 3,0148 (према Годишњи извештај о остваривању циљева уштеде енергије за јединице локалне самоуправе, органе Републике Србије и органе Аутономне Покрајине).

Детаљан преглед потрошње примарне енергије за припрему СТВ представљен је у табели 11.

Табела 11 - Годишња потрошње примарне енергије за припрему СТВ

Финална енергија за припрему СТВ	5.345,6	kWh/год
Фактор конверзије	3,0148	
Примарна енергија за припрему СТВ	<b>16.115,91</b>	kWh/год

## ЕМИСИЈА CO<sub>2</sub>

Укупна годишња вредност емисије CO<sub>2</sub> припрему СТВ износи **17,711,38** kg<sub>CO2</sub>/год.

Годишња вредност емисије CO<sub>2</sub> рачуна се као производ примарне енергије за припрему СТВ и јединичне емисије CO<sub>2</sub> која зависи од типа горива или енергије. За електричну енергију она износи 1,099 kg<sub>CO2</sub>/kWh (према Годишњи извештај о остваривању циљева уштеде енергије за јединице локалне самоуправе, органе Републике Србије и органе Аутономне Покрајине).

Табела 12 представља детаљан приказ годишње емисије CO<sub>2</sub> за припрему СТВ.

Табела 12 - Годишња емисија CO<sub>2</sub> за припрему СТВ

Примарна енергија за припрему СТВ	<b>16.115,91</b>	kWh/год
Јединична емисија CO <sub>2</sub>	1,099	kg <sub>CO2</sub> /kWh
Емисија CO <sub>2</sub>	<b>17.711,38</b>	kg <sub>CO2</sub> /год

Табела 13 - сумарно приказује потребне количине енергије за систем грејања и припреме СТВ.

Табела 13 - Приказ укупне потребне количине енергије за систем грејања и припреме СТВ

Потребна енергија	<b>138.820,03</b>	kWh/год
Губици система	<b>40.067,32</b>	kWh/год
Финална енергија	<b>178.887,35</b>	kWh/год
Примарна енергија	<b>287.292,25</b>	kWh/год
Емисија CO <sub>2</sub>	<b>95.538,99</b>	kg <sub>CO2</sub> /год

## ПРЕДЛОГ МЕРА ПОБОЉШАЊА ЕНЕРГЕТСКИХ СВОЈСТАВА ЗГРАДЕ

Тренутно стање зграде и предлог мера уштеде енергије:

1. На објекту су тренутно уграђени спољни прозори и врата израђени као ПВЦ петокоморна са двослојним стакло пакетом 4+12+4. Укупна површина спољашњих прозора и врата је 139,35 m<sup>2</sup>. ПВЦ столарија се налази у исправном стању али не обезбеђује одговарајући ефекат термоизолације објекта, с тога се предлаже замена спољних прозора и врата са новим ПВЦ шестокоморни са нискоемисионим трослојним стакло пакетом са криптоном 4+8+4+8+4 прозорима и вратима. Применом претходно поменуто столарије очекује се остваривање коефицијента пролаза топлоте од 1,100 W/m<sup>2</sup>K.
2. Спољни зидови на објекту су термоизоловани међутим не дају одговарајући ефекат у смислу термоизолације објекта. Укупне површине спољних зидова старог и новог дела 349,8 m<sup>2</sup>. Имајући у виду намену и остале околности, предлаже се изолација спољних зидова каменом вуном дебљине 10 cm и 15 cm и при тим околностима очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте.
3. Под на тлу је термоизолован и хидроизолован и укупне је површине 534,56 m<sup>2</sup>. Предлаже се изолација пода на тлу каменом вуном дебљине 5 cm. Укупна површина пода за изолацију је 170,9 m<sup>2</sup>. Применом мере очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте 2,833 на 0,587 W/m<sup>2</sup>K.
4. Зид ка негрејаном простору је термички неизолован и укупне површине 18,90 m<sup>2</sup>. Предлаже се изолација зида ка негрејаном простору каменом вуном дебљине 10 cm и при тим околностима очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте 1,111 на 0,277 W/m<sup>2</sup>K.
5. Међуспратне конструкције испод негрејаног простора су термоизоловане и укупне површине 622,32 m<sup>2</sup>. Иако термоизоловане, међуспратне конструкције не обезбеђује одговарајући ефекат термоизолације објекта. С тога се предлаже додатна изолација међуспратних конструкција са 10 cm камене вуне и при тим околностима очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте 0,321 на 0,172 W/m<sup>2</sup>K и 0,322 на 0,172 W/m<sup>2</sup>K.
6. Регулација температуре у систему грејања је неадекватна и није усклађена са потребама. Предлаже се уградња термостатских вентила на радијаторима за регулацију протока топле воде у систему грејања.
7. У систему расвете не предвиђа се примена мера побољшања енергетске ефикасности. У објекту су у употреби LED светиљке. Поред LED расвете у употреби су и светиљке са флуоресцентним цевима.

## МЕРЕ НА ОМОТАЧУ

На основу тренутног стања предлажу се следеће мере:

- Термоизолација спољашњих зидова и зида ка негрејаном простору – предлаже се изолација спољних зидова и она укључује: термичку изолацију спољних зидова тврдим плочама камене вуне са завршном обрадом. Мера обухвата 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.
- Термоизолација међуспратних конструкција испод негрејаног простора – предлаже се изолација међуспратних конструкција и она укључује: термичку изолацију међуспратних конструкција тврдим плочама камене вуне са завршном обрадом.

- Термоизолација пода на тлу – предлаже се изолација пода на тлу и она укључује: термичку изолацију пода тврдим плочама камене вуне са завршном обрадом.
- Замена постојећег типа прозора ПВЦ прозорима са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним гасом и замена постојећег типа спољних врата ПВЦ елементима са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним гасом. Предлаже се уградња нових спољних ПВЦ прозора и врата са демонтажом и одвозом старих на депонију и она обухвата набавку, транспорт, постављање солбанка, потпрозорне даске, унутрашњих застора (венецијанери, платнене ролетне), вентус механизма и обраду спољних и унутрашњих шпалетни.

#### МЕРЕ У СИСТЕМУ ГРЕЈАЊА

Регулација температуре у систему грејања је неадекватна и није усклађена са потребама. Предлаже се уградња термостатских вентила на радијаторима (где недостају или нису исправни).

#### РЕЗУЛТАТИ РЕКОНСТРУКЦИЈЕ ОМОТАЧА

Топлотни губици објекта према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. Гласник РС", бр. 61/2011)

Топлотни губици објекта након спровођења мера енергетске ефикасности су одређени према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011). За прорачун топлотних губитака објекта коришћен је програм KnaufTerm2S v.28.20.

Карактеристике склопова који формирају термички омотач објекта након реконструкције и њихови коефицијенти пролаза топлоте дати су у табели 14.

Табела 14 - Преглед склопова који су део термичком омотача након реконструкције и коефицијенти пролаза топлоте

Р.бр.	d (cm)	Опис	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	c (J/kgK)	$\lambda$ (W/mK)	$\mu$ (-)
<b>Спољашњи зид - 1</b>						
1	2	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
2	20	Опека шупља	1.200	920	0,520	4
3	0,01	ПВЦ фолија, мека	1.200	960	0,190	42.000
4	3	Камена вуна	160	840	0,037	1
5	12	Опека пуна	1.600	920	0,640	9
6	2	Племенити малтер	1.850	1.050	0,700	15
7	10	Камена вуна	160	840	0,037	1
8	0,2	Кречни малтер	1.600	1.050	0,810	10
<b>U=0,232 W/m<sup>2</sup>K</b>						

<b>Спољашњи зид - 2</b>						
1	0,8	Керамичке плочице	1.700	920	0,870	200
2	2	Цементни малтер	2.100	1.050	1.400	30
3	20	Опека шупља	1.200	920	0,520	4
4	0,01	ПВЦ фолија, мека	1.200	960	0,190	42.000
5	3	Камена вуна	160	840	0,037	1
6	12	Опека пуна	1.600	920	0,640	9
7	4	Племенити малтер	1.850	1.050	0,700	15
8	10	Камена вуна	160	840	0,037	1
9	0,2	Кречни малтер	1.600	1.050	0,810	10
<b>U=0,230 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Спољашњи зид - 3						
1	2	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
2	38	Опека пуна	1.600	920	0,640	9
3	2	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
4	15	Камена вуна	160	840	0,037	1
5	0,2	Кречни малтер	1.600	1.050	0,810	10
<b>U=0,206 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Спољашњи зид - 4						
1	0,8	Керамичке плочице	1.700	920	0,870	200
2	2	Цементни малтер	2.100	1.050	1.400	30
3	38	Опека пуна	1.600	920	0,640	9
4	2	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
5	15	Камена вуна	160	840	0,037	1
6	0,2	Кречни малтер	1.600	1.050	0,810	10
<b>U=0,206 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Спољашњи зид - 5						
1	2	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
2	25	Опека пуна	1.600	920	0,640	9
3	2	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
4	15	Камена вуна	160	840	0,037	1
5	0,2	Кречни малтер	1.600	1.050	0,810	10
<b>U=0,214 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Зид према негрејаном простору						
1	2	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
2	38	Опека пуна	1.600	920	0,640	9
3	2	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
4	10	Камена вуна	160	840	0,037	1
5	0,2	Кречни малтер	1.600	1.050	0,810	10
<b>U=0,277 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Међуспратна конструкција - 1						
1	2	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
2	16	Бетон (4cm)+Опека шупља (12cm)	1.525	930	0,973	20,5
3	4	Бетон	2.500	960	2.330	70
4	20	Камена вуна	160	840	0,037	1
5	0,1	Кровна лепенка	1.100	1.460	0,190	2.000
<b>U=0,172 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Међуспратна конструкција - 2						
1	2	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
2	16	Бетон (4cm)+Опека шупља (12cm)	1.525	930	0,973	20,5
3	4	Бетон	2.500	960	2.330	70
4	20	Камена вуна	160	840	0,037	1
<b>U=0,172 W/m<sup>2</sup>K</b>						



Под на тлу - 1						
1	2,2	Паркет	700	1.670	0,210	15
2	3	Цементни естрих	2.200	1.050	1.400	30
3	0,1	Битуменска лепенка	1.100	1.460	0,190	2.000
4	5	Камена вуна	160	840	0,037	1
5	12	Бетон	2.500	960	2.330	70
<b>U=0,587 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Под на тлу 2						
1	0,7	Керамичке плочице	2.300	920	1.280	200
2	3	Цементни естрих	2.200	1.050	1.400	30
3	0,1	Битуменска лепенка	1.100	1.460	0,190	2.000
4	5	Камена вуна	160	840	0,037	1
5	12	Бетон	2.500	960	2.330	70
<b>U=0,618 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Под на тлу - 3						
1	0,2	Линолеум	1.200	880	0,190	500
2	5	Цементни естрих	2.200	1.050	1.400	30
3	0,1	Битуменска лепенка	1.100	1.460	0,190	2.000
4	5	Камена вуна	160	840	0,037	1
5	12	Бетон	2.500	960	2.330	70
<b>U=0,615 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Под на тлу - 4						
1	2,2	Паркет	700	1.670	0,210	15
2	3	Цементни естрих	2.200	1.050	1.400	30
3	0,1	Битуменска лепенка	1.100	1.460	0,190	2.000
4	5	Камена вуна	160	840	0,037	1
5	12	Бетон	2.500	960	2.330	70
<b>U=0,587 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Под на тлу - 5						
1	0,7	Керамичке плочице	2.300	920	1.280	200
2	5	Цементни естрих	2.200	1.050	1.400	30
3	0,1	Битуменска лепенка	1.100	1.460	0,190	2.000
4	12	Бетон	2.500	960	2.330	70
<b>U=3,731 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Под на тлу - 6						
1	0,2	Линолеум	1.200	880	0,190	500
2	5	Цементни естрих	2.200	1.050	1.400	30
3	0,1	Битуменска лепенка	1.100	1.460	0,190	2.000
5	12	Бетон	2.500	960	2.330	70
<b>U=3,650 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Спољни прозори – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10						
ПВЦ шестокоморни са нискоемисионим трослојним стакло пакетом са криптоном 4+8+4+8+4						
<b>U=1,1 W/m<sup>2</sup>K</b>						

<b>Спољна врата – 1, 2</b>
ПВЦ шестокоморни са нискоемисионим трослојним стакло пакетом са криптоном 4+8+4+8+4
<b>U=1,1 W/m<sup>2</sup>K</b>

Табела 15 приказује коефицијенте пролаза топлоте термичког омотача након реконструкције.

Табела 15 - Преглед коефицијената пролаза топлоте кроз термички омотач зграде након реконструкције.

Бр.	Ознака склопа	Опис	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Испуњено [Да/Не]
1	Спољашњи зид - 1	Спољни зид	0,232	0,4	Да
2	Спољашњи зид - 2	Спољни зид	0,230	0,4	Да
3	Спољашњи зид - 3	Спољни зид	0,206	0,4	Да
4	Спољашњи зид - 4	Спољни зид	0,206	0,4	Да
5	Спољашњи зид - 5	Спољни зид	0,214	0,4	Да
6	Зид према негрејаном	Зид према негрејаном простору	0,277	0,55	Да
7	Међуспратна конструкција - 1	Међуспратна конструкција испод негрејаног простора	0,172	0,4	Да
8	Међуспратна конструкција - 2	Међуспратна конструкција испод негрејаног простора	0,172	0,4	Да
9	Под на тлу - 1	Под на тлу	0,587	0,4	Не
10	Под на тлу - 2	Под на тлу	0,618	0,4	Не
11	Под на тлу - 3	Под на тлу	0,615	0,4	Не
12	Под на тлу - 4	Под на тлу	0,587	0,4	Да
13	Под на тлу - 5	Под на тлу	3,731	0,4	Не
14	Под на тлу - 6	Под на тлу	3,650	0,4	Не
15	Спољни прозори - 1	Прозори и балконска врата	1,100	1,5	Да
16	Спољни прозори - 2	Прозори и балконска врата	1,100	1,5	Да
17	Спољни прозори - 3	Прозори и балконска врата	1,100	1,5	Да
18	Спољни прозори - 4	Прозори и балконска врата	1,100	1,5	Да
19	Спољна врата - 1	Спољна врата	1,100	1,6	Да
20	Спољни прозори - 6	Прозори и балконска врата	1,100	1,5	Да
21	Спољна врата - 2	Спољна врата	1,100	1,6	Да
22	Спољни прозори - 8	Прозори и балконска врата	1,100	1,5	Да
23	Спољни прозори - 9	Прозори и балконска врата	1,100	1,5	Да
24	Спољни прозори - 10	Прозори и балконска врата	1,100	1,5	Да

**Губици топлоте објекта након реконструкције су:**

- Трансмисиони губици топлоте за целокупан објекат (стари и нови део) износе  $Q_t = 57.774,56$  kWh/год.
- Вентилациони губици топлоте за целокупан објекат (стари и нови део) износе  $Q_v = 17.792,55$  kWh/год.

**Унутрашњи топлотни добици и топлотни добици од сунца.**

Унутрашњи топлотни добици у објекту зависе од:

- топлотних добитака од људи  $Q_p = 2.709,15$  kWh/год,

- електричних уређаја и расвете  $Q_{el} = 2.650,83$  kWh/год.
- Топлотни добици од сунца износе  $Q_{sol} = 8.345,8$  kWh/год.

#### Потребна количина енергије за грејање објекта на годишњем нивоу након реконструкције омотача

Прорачун потребне количине енергије за грејање објекта на годишњем нивоу извршен је у програму KnaufTerm2S v.28.20, а према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011).

#### ФИНАЛНА ЕНЕРГИЈА

Укупна потребна годишња енергија за грејање износи  $Q_{H,nd} = 58.378,85$  kWh/год, односно  $Q_{H,an} = 109,21$  kWh/m<sup>2</sup>год. С обзиром да предметни објекат спада у постојеће нестамбене објекте намењене образовању и култури, ова потрошња сврстава објекат у енергетски разред Д.

Укупна годишња потрошња финалне енергије за грејање објекта износи  $Q_{H,fin} = 73.506,49$  kWh/год (у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда и израчунатом у KnaufTerm2S v.28.20).

Табела 16 даје детаљан приказ потрошње финалне енергије за грејање објекта након спроведених мера енергетске ефикасности.

Табела 16 - Годишња потрошња финалне енергије за грејање објекта након реконструкције

Енергија потребна за грејање	58.378,85	kWh/год
Ефикасност система	0,794	-
Губици систем за грејање	15.127,64	kWh/год
Финална енергија за грејање	73.506,49	kWh/год

#### ПРИМАРНА ЕНЕРГИЈА

Укупна годишња примарна енергија која се користи за грејање износи  $Q_{H,prim} = 114.861,24$  kWh/год.

Годишња примарна енергија рачуна се као производ финалне енергије за грејање објекта и фактора конверзије који зависи од извора енергије. За систем даљинског грејања фактор конверзије износи 1,5626 (према Годишњи извештај о остваривању циљева уштеде енергије за јединице локалне самоуправе, органе Републике Србије и органе Аутономне Покрајине).

Табела 17 детаљно приказује потрошње примарне енергије за грејање објекта након спроведених мера енергетске ефикасности.

Табела 17 - Годишња потрошња примарне енергије за грејање објекта

Финална енергија за грејање	73.506,49	kWh/год
Фактор конверзије	1,5626	-
Примарна енергија за грејање	114.861,24	kWh/год

#### ЕМИСИЈА CO<sub>2</sub>

Укупна годишња вредност емисије CO<sub>2</sub> за грејање објекта износи **32.965,18** kg<sub>CO2</sub>/год.

Годишња вредност емисије CO<sub>2</sub> рачуна се као производ примарне енергије за грејање и јединичне емисије CO<sub>2</sub> која зависи од типа горива или енергије. За систем даљинског грејања она износи 0,287 kg<sub>CO2</sub>/kWh (према Годишњи извештај о остваривању циљева уштеде енергије за јединице локалне самоуправе, органе Републике Србије и органе Аутономне Покрајине).

Детаљан приказ годишње емисије CO<sub>2</sub> за грејање објекта након спроведених мера енергетске ефикасности приказан је у табели 18.

Табела 18 - Годишња емисија CO<sub>2</sub> за грејање објекта

Примарна енергија за грејање	<b>114.861,24</b>	kWh/год
Јединична емисија CO <sub>2</sub>	0,287	kg <sub>CO2</sub> /kWh
Емисија CO <sub>2</sub>	<b>32.965,18</b>	kg <sub>CO2</sub> /год

#### Потребна количина енергије за припрему санитарне топле воде (СТВ) на годишњем нивоу након реконструкције

Потрошња енергије за санитарну топлу воду (СТВ) одређена је према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011). Правилник прописује енергетска својства и начин израчунавања топлотних својстава објекта високоградње, као и енергетски захтеви за нове и постојеће објекте.

#### ФИНАЛНА ЕНЕРГИЈА

Укупна потребна годишња енергија за припрему СТВ износи  $Q_{W,nd} = 5.345,6$  kWh /год.

Укупна годишња потрошња финалне енергије за грејање објекта износи  $Q_{W,nd} = 5.345,6$  kWh/год (у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда и израчунавом у KnaufTerm2S v.28.20).

Табела 19 представља детаљан преглед потрошње финалне енергије за припрему СТВ након спроведених мера енергетске ефикасности.

Табела 19 - Годишња потрошња финалне енергије за припрему СТВ

Енергија потребна за припрему СТВ	5.345,6	kWh/год
Ефикасност система	1,000	-
Губици систем за припрему СТВ	0,000	kWh/год
Финална енергија за припрему СТВ	<b>5.345,6</b>	kWh/год

#### ПРИМАРНА ЕНЕРГИЈА

Укупна годишња примарна енергија потребна за припрему СТВ износи  $Q_{W,prim} = 16.115,91$  kWh /год. (у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда).

Годишња примарна енергија рачуна се као производ финалне енергије за припрему СТВ и фактора конверзије који зависи од извора енергије. За електричну енергију фактор конверзије износи 3,0148 (према Годишњи извештај о остваривању циљева уштеде енергије за јединице локалне самоуправе, органе Републике Србије и органе Аутономне Покрајине).

Детаљан преглед потрошње примарне енергије за припрему СТВ након спроведених мера енергетске ефикасности представљен је у табели испод (Табела 20).

Табела 20 - Годишња потрошње примарне енергије за припрему СТВ

Финална енергија за припрему СТВ	5.345,6	kWh/год
Фактор конверзије	3,0148	
Примарна енергија за припрему СТВ	<b>16.115,91</b>	kWh/год

#### ЕМИСИЈА CO<sub>2</sub>

Укупна годишња вредност емисије CO<sub>2</sub> припрему СТВ износи **17,711,38** kg<sub>CO2</sub>/год.

Годишња вредност емисије CO<sub>2</sub> рачуна се као производ примарне енергије за припрему СТВ и јединичне емисије CO<sub>2</sub> која зависи од типа горива или енергије. За електричну енергију она износи 1,099 kg<sub>CO2</sub>/kWh (према Годишњи извештај о остваривању циљева уштеде енергије за јединице локалне самоуправе, органе Републике Србије и органе Аутономне Покрајине).

Табела 21 приказује годишње емисије CO<sub>2</sub> за припрему СТВ након спроведених мера енергетске ефикасности.

Табела 21 - Годишња емисија CO<sub>2</sub> за припрему СТВ

Примарна енергија за припрему СТВ	<b>16.115,91</b>	kWh/год
Јединична емисија CO <sub>2</sub>	<b>1,099</b>	kg <sub>CO2</sub> /kWh
Емисија CO <sub>2</sub>	<b>17.711,38</b>	kg <sub>CO2</sub> /год

Табела 22 сумарно приказује потребне количине енергије за систем грејања и припреме СТВ.

Табела 22 - Приказ укупне потребне количине енергије за систем грејања и припреме СТВ

Потребна енергија	<b>63.724,45</b>	kWh/год
Губици система	<b>15.127,64</b>	kWh/год
Финална енергија	<b>78.852,09</b>	kWh/год
Примарна енергија	<b>130.997,15</b>	kWh/год
Емисија CO <sub>2</sub>	<b>50.676,56</b>	kg <sub>CO2</sub> /год

#### РЕЗУЛТАТИ ПРИМЕНЕ ЛОКАЛНЕ РЕГУЛАЦИЈЕ НА СИСТЕМУ ГРЕЈАЊА

Укупна годишња уштеда финалне енергије за грејање само услед примене локалне регулације на систему грејања износи Q<sub>н,fin</sub> = **2.396,9 kWh/год**. Детаљан преглед ефекта примене локалне регулације на систему грејања дат је у табели 23.

Табела 23 - Годишња уштеда енергије применом локалне регулације

	η - пре	η - после	Бр. вентила	Уштеда
	-	-	-	kWh/год
Локална регулација термостатским вентилима	0,769	0,794	43	<b>2.396,9</b>

#### КУМУЛАТИВНИ РЕЗУЛТАТИ САНАЦИЈЕ ОБЈЕКТА

Применом мера енергетске ефикасности на објекту, остварена је уштеда од 75.095,58 kWh/год у енергији потребној за грејање. Са 133.474,43 kWh/год, потрошња је редукована на 58.378,85 kWh/год. Специфична годишња енергија за грејање је редукована са 249,69 kWh/m<sup>2</sup>год на 109,21 kWh/m<sup>2</sup>год, чиме је објекат прешао из Г у Д енергетски разред.

Табела 24 детаљно приказује ефекте мера енергетске санације објеката на потрошњу енергије и емисије CO<sub>2</sub>.

Табела 24 - Приказ ефеката мера енергетске санације објеката на потрошњу енергије и емисије CO<sub>2</sub>

		Пре примене мера	После примене мера	Уштеда (kWh/год)
Реконструкција омотача и система за грејање	Потребна енергија	133.474,43	58.378,85	75.095,58
	Финална енергија за грејање	173.541,75	73.506,49	100.035,26
	Примарна енергија	271.176,34	114.861,24	156.315,10
	Емисија CO <sub>2</sub>	77.827,61	32.965,18	44.862,43

Систем за припрему СТВ	Потребна енергија	5.345,6	5.345,6	0
	Финална енергија за грејање	5.345,6	5.345,6	0
	Примарна енергија	16.115,91	16.115,91	0
	Емисија CO <sub>2</sub>	17.711,38	17.711,38	0
Реконструкција омотача и система за грејање + СТВ	Потребна енергија	138.820,03	63.724,45	75.095,58
	Финална енергија за грејање	178.887,35	78.852,09	100.035,26
	Примарна енергија	287.292,25	130.997,15	156.295,10
	Емисија CO <sub>2</sub>	95.538,99	50.676,56	44.862,43

## ИНВЕСТИЦИЈА

Грађевински радови					
Опште					
Р.бр.	Опис	Ј.М.	Кол.	Јед. Цена	Цена
1	Обрада шпалетни након демонтаже прозора/врата. Малтерисање шпалетни око уграђених прозора/врата ширине са претходним прскањем ретким цементним малтером 1:1 и продужним малтером у два слоја 1:2:6.	m <sup>2</sup>	150,00	2.800,00	420.000,00
2	Фасадне скеле објекта (h објекта =18.00 m) Монтажа и демонтажа цевасте брзо-монтажне фасадне скеле са везивањем за објекат и постављањем патоса од фосни. Обрачун по m <sup>2</sup> вертикалне пројекције за слободни део фасаде - Ш =1,20 m. Скела од коте + -0.00 па навише-до +18.00m.	m <sup>2</sup>	600,00	1.200,00	720.000,00
3	Набавка и постављање застора фасадне скела, од јуте. Целокупну површину скеле покрити јутаним застором. Јута мора бити пришивена по вертикали и причвршћена за скелу, да не "виси". У току радова, уколико је потребно, застор поправити.	m <sup>2</sup>	600,00	230,00	138.000,00
4	Демонтажа свих олука, олучних вертикала, опшава и других елемената, са објекта хоризонталне површине. Лимарију демонтирати, упаковати, утоварити у камион и одвести и на градску депонију.	сет	1,00	100.000,00	100.000,00
Столарија					
5	Демонтажа прозора , светларника улазних врата. Пажљива демонтажа прозора и светларника на степеништима и улазних врата . Демонтиране елементе склопити, утоварити на камион и одвести на депонију коју одреди инвеститор, удаљености до 5 km. Обрачун по комаду	ком	20,00	1.500,00	30.000,00

Грађевински радови					
	прозора/светларника /врата.				
6	Набавка, довоз и монтажа прозора. Прозоре израдити од АЛУ профила са термопрекидом . Испуна је од троструког термопан стакла 4+16+4+16+4 mm SolarClimaGuard+Float+Elow пуњено аргоном. Оков је Roto или Sigenia. У цену улази и унутрашња ПВЦ клупица у боји прозора и спољна окапница прозора од композитних мермерних плоча у белој боји. Максимални коефицијент топлотне проводљивости прозора је у складу са елаборатом енергетске ефикасно. Мере узети на лицу места. Обрачун по ком, а јединична цена обухвата све радове на изради , монтажи финализацији.	ком	139,50	41.055,00	5.727.172,50
Фасада и међуспратна конструкција					
7	Набавка и постављање термоизолационих плоча, екструдирани полистирен. Плоче од екструдираног полистирена поставити као термо и звучну изолацију, по детаљима и упутству произвођача. Доњи ниво чине стандардне равне термоизолационе плоче укупне дебљине d=200mm.	m2	0,00	1.400,00	0,00
8	Набавка и постављање самолепљиве парне бране Sarnavar®-5000 E SA FR j или сл. на носећи слој АВ конструкције. На припремљену подлогу се наноси Sika Primer-600 са захтеваном потрошњом, кога обрачунати у цену. Подлога мора бити чиста, једначена, чврста, глатка и без било какве оштре избочине, сува, без масти, уља и прашине.	m2	0,00	3.500,00	0,00
9	Набавка и постављање фасадне, хидрофобне изолационе плоче од минералне вуне, URSA FIP, дебљине 10cm. Фасадне плоче од минералне вуне поставити као термо и звучну изолацију фасаде преко грађевинског лепка и анкеровати их специјалним типловима. Преко плоча нанети слој грађевинског лепка, утиснути по целој површини стаклену мрежицу и нанети завршни слој грађевинског лепка, по детаљима и упутству произвођача.	m2	370,00	3.300,00	1.221.000,00
10	Бојење фасаде објекта. На постојећој фасади санирати све пукотина фасадним малтером, на местима где је то неопходно поставити и мрежице за ојачање.	m2	370,00	1.680,00	621.600,00

Грађевински радови					
	Постојећу фасаду изравнати масом за изравнавање према упутству произвођача. Након тога извести завршни слој зарибане фасаде, како на не изолованом делу тако и на изолованом делу фасаде, акрилним малтером у боји по избору пројектанта, са свим потребним предрадњама према упутству произвођача. У цену урачунати и наношење кварцне подлоге у боји фасаде. Сокла је тамније боје у односу на фасаду. Боју уличне фасаде ускладити са бојом постојеће фасаде.				
11	Термичка изолација пода на тлу плочама од камена вуне, d=5cm. Цена обухвата набавку, транспорт и уградњу тврдих плоча камене вуне и осталих припадајућих слојева: цементна кошуљица, d=5cm, подна облога типа паркет/керамика I класе. Позиција обухвата скидање постојеће подне облоге, цементне кошуљице и одвоз шута на депонију као и одвоз шута на депонију.	m2	170,90	12.000,00	2.050.800,00
Лимарски радови					
12	Набавка материјала, израда и уградња рубног профила од поц. лима са израдом окапнице -обострано, R.Ѕ.34-40cm.	m2	50,00	1.200,00	60.000,00
13	Набавка матер., израда и уградња окапнице поцинкованим лимом, Р.Ш.41-50 cm.	m2	50,00	1.200,00	60.000,00
14	Израда и монтажа олука од поцинк. лима. Комплет са опшивком зида. Ценом обухватити и порубни лим стрехе са окапницом, куке, прихватне "штуцне", "канзанче" и сав припадајући материјал	m	100,00	2.800,00	280.000,00
<b>УКУПНО</b>					<b>16.036.050,50</b>

Термомашинске инсталације					
Р.бр.	Грејна тела и прибор	Ј.М.	Кол	Јед. Цена	Цена
1	Набавка и монтажа опреме за двоцевне системе грејања: <ul style="list-style-type: none"> <li>• радијаторски угаони/равни вентил са предрегулацијом са</li> <li>• термо главом у антивандал изведби.</li> <li>• радијаторски угаони затварајући навијак</li> </ul>	сет	43	9.750,00	419.250,00



Термомашинске инсталације					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• одзрачна славина</li> <li>• славина за пуњење</li> <li>• нипла</li> <li>• редуција</li> <li>• дихтунг</li> </ul>				
2	Израда и преправка дуплих веза за радијаторе	ком	43	5.000,00	215.000,00
3	Набавка и монтажа црних челичних бешавних цеви за преправке на цевној мрежи и помоћни материјал (0,5 од цеви)	м	20	825,00	16.500,00
4	Демонтажа постојећих вентила, навијака и холендерских веза на постојећим грејним телима	ком	43	500,00	21.500,00
5	Чишћење челичном четком и двоструко минимизирање целокупне цевне мреже.	м <sup>2</sup>	5	600,00	3.000,00
6	Бојење преправљених веза у постојећу боју цевне мреже и радијатора.	м <sup>2</sup>	5	600,00	3.000,00
7	Пракњење инсталације пре почетка радова.	ком	1	12.000,00	12.000,00
8	Хладна проба инсталације воденим притиском од 7 бар у трајању од два сата.	ком	1	12.000,00	12.000,00
9	Топла проба инсталације са регулацијом цевне мреже и грејних тела ОБАВЕЗНО.	ком	1	14.000,00	14.000,00
10	Припремно завршни радови са примопредајом инсталације.	ком	1	15.000,00	15.000,00
<b>УКУПНО</b>					<b>731.250,00</b>

РЕКАПИТУЛАЦИЈА		
1.	Грађевински радови	16.036.050,50
2.	Термомашински радови	731.250,00
<b>УКУПНО БЕЗ ПДВ-А</b>		<b>16.767.300,50</b>

**ПРИЛОГ 2: ИЗВЕШТАЈ ЕНЕРГЕТСКОГ ПРЕГЛЕДА ОБЈЕКТА ПОСЛОВНИ ПРОСТОР-ВОЈВОЂАНСКИХ  
БРИГАДА 17**

**ЕНЕРГЕТСКИ ПРЕГЛЕД**

Извештај

Објекат: Пословни простор-Војвођанских бригада, Нови Сад

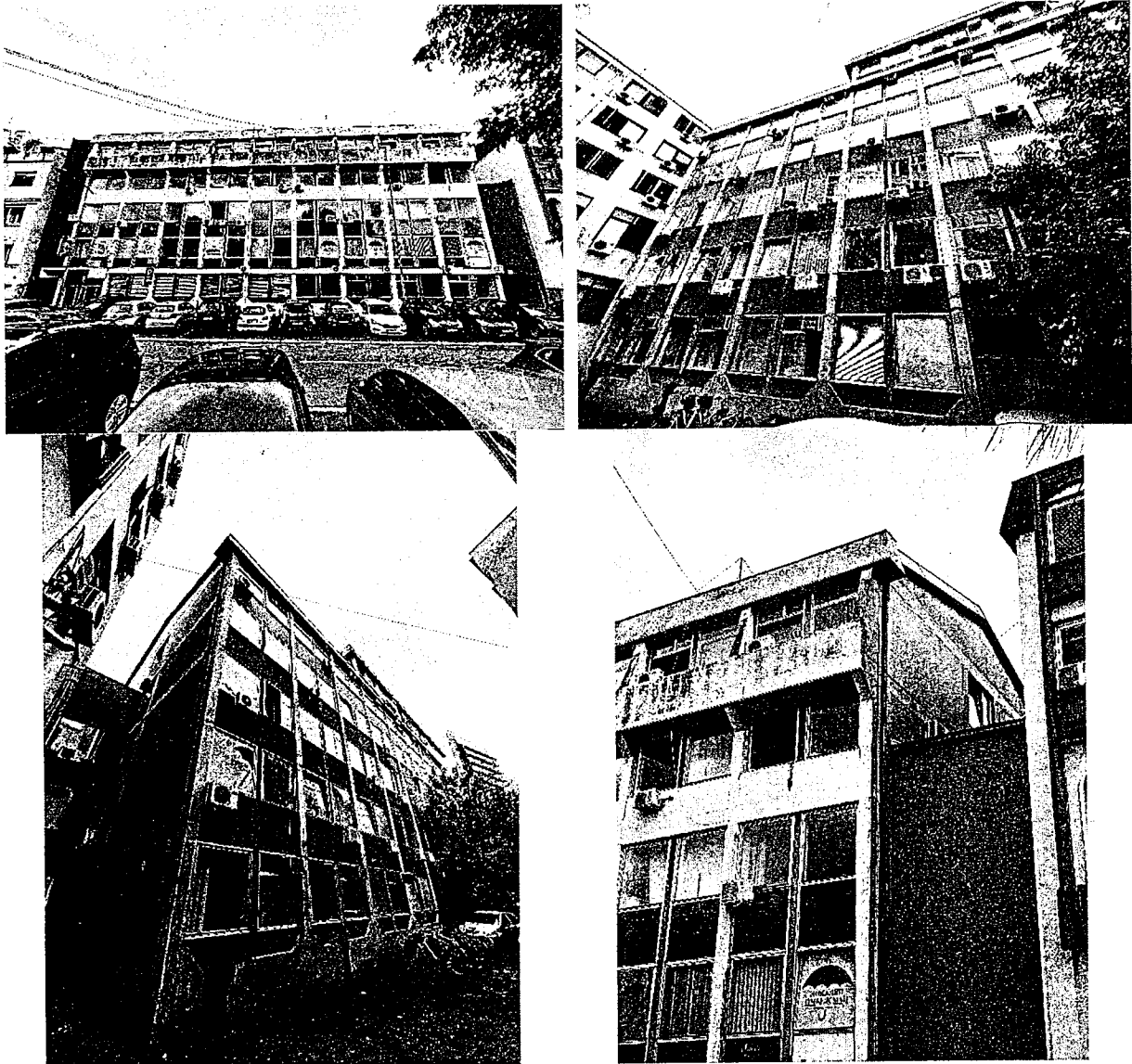


Нови Сад, 2023.

## Увод

### Општи подаци о згради

Објекат:	Пословни простор
Адреса:	Војвођанских бригада 17, Нови Сад
Бр. кат. парцеле:	К.П.590/2, К.О. Нови Сад II
Спратност:	П+5
Бруто површина приземља:	491 m <sup>2</sup>



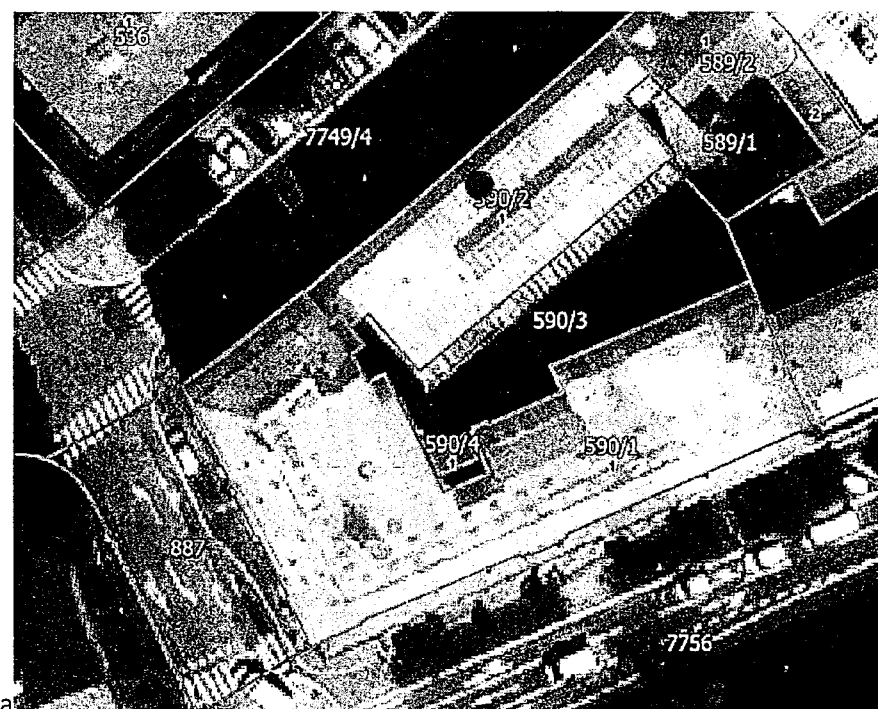
Слика 1 - Објекат Пословног простора, Нови Сад

## Подаци о локацији

Локација објекта Пословног простора, налази се на катастарској парцели бр. 590/2, К.О. Нови Сад II, на адреси Војвођанских бригада 17 у Новом Саду (слике 2 и 3).



Слика 2 - Локација објекта (извор: Google Maps)



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

## Катастарски подаци о објекту

10/20/23, 12:01 PM

еКатастар непокретности: Подаци о непокретности



Република Србија  
Републички геодетски завод  
Геодетско-катастарски информациони систем

\* Број листа непокретности: 1

katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic | 20.10.2023. 12:01:18

### Подаци катастра непокретности

Подаци о непокретности	dee12317-5cb4-4675-8b98-d2371f3b397a
Матични број општине:	89010
Општина:	НОВИ САД
Матични број катастарске општине:	802166
Катастарска општина:	НОВИ САД II
Датум ажурности:	19.10.2023. 14:46
Служба:	НОВИ САД 1

#### 1. Подаци о парцели - А лист

Потес / Улица:	ВОЈВОЂАНСКИХ БРИГАДА
Број парцеле:	590/2
Површина m <sup>2</sup> :	491
Број листа непокретности:	1

#### Подаци о делу парцеле

Број дела:	1
Врста земљишта:	ГРАДСКО ГРАЂЕВИНСКО ЗЕМЉИШТЕ
Култура:	ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ И ДРУГИМ ОБЈЕКТОМ
Површина m <sup>2</sup> :	491

#### Имаоци права на парцели - Б лист

Назив:	ГРАД 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

\*\*\* Нема терета \*\*\*

#### Забележба парцеле

\*\*\* Нема забележбе \*\*\*

\* Извод из базе података катастра 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 југоистока у временским интервалима који трају од 3 до 7 дана.

За потребе прорачуна у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда („Сл. гласник РС”, бр. 61/2011), Нови Сад припада зони А, у оквиру које се налазе места за која спољна пројектна температура у грејном периоду износи до  $\theta_{N'e} = -15^{\circ}\text{C}$  (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 системи који утичу на енергетске потребе објекта и извршена је њихова контрола са циљем прикупљања и обраде података који би утврдили енергетске захтеве објекта и омогућили израду елабората енергетске ефикасности пратећи методологију прорачуна према важећем Правилнику о енергетској ефикасности зграда („Сл. гласник РС”, бр. 61/2011).

Табела 1 приказује енергетску класификацију за управне и пословне зграде, према Правилнику о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда („Сл. гласник РС”, бр. 69/2012 и 44/2018 - др. закон).

Табела 1 - Енергетски разреди за нестамбене зграде и зграде мешовите намене

Управне и пословне зграде		постојеће зграде
Енергетски разред	$Q_{H,nd,rel}$	$Q_{H,nd}$
	[%]	[кWh/(m <sup>2</sup> а)]
A+	≤ 15	≤ 10
A	≤ 25	≤ 18
Б	≤ 50	≤ 35
Ц	≤ 100	≤ 70
Д	≤ 150	≤ 105
Е	≤ 200	≤ 140
Ф	≤ 250	≤ 175
Г	> 250	> 175

### Функционалне и геометријске карактеристике зграде

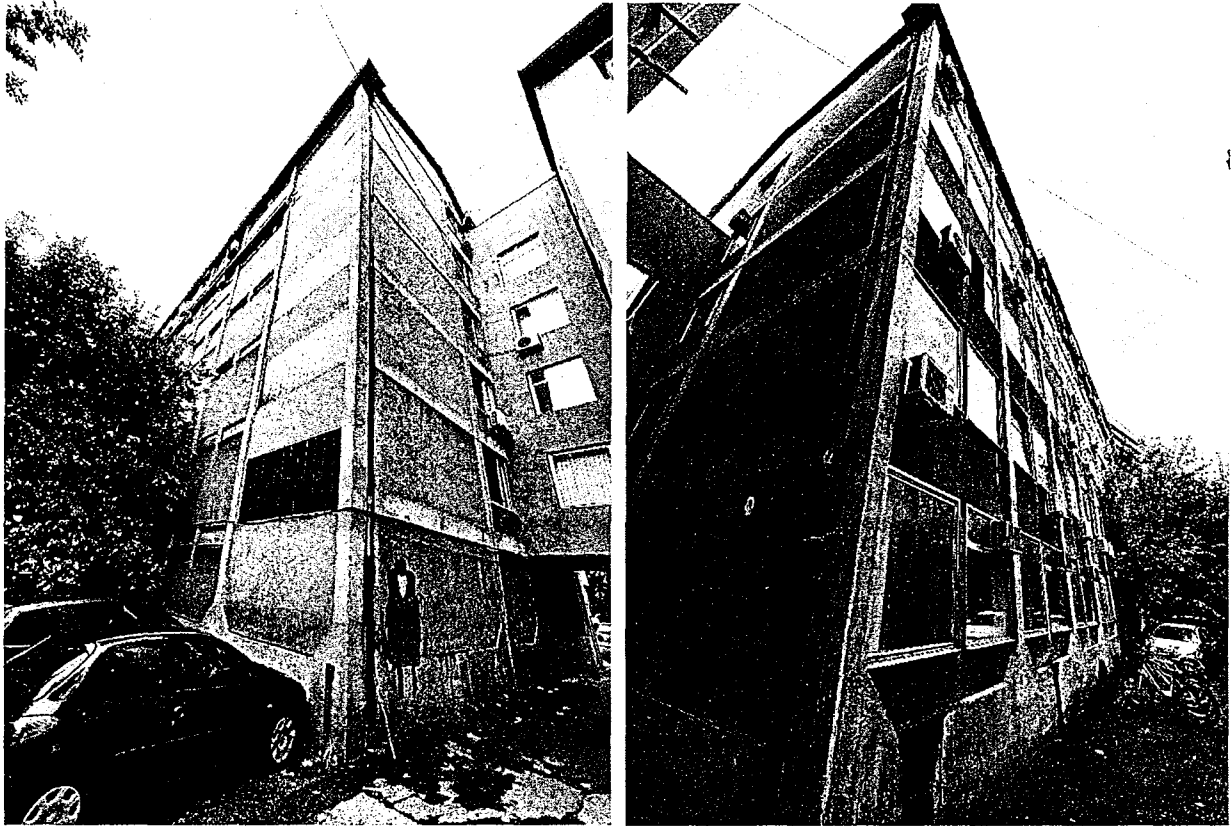
Објекат Пословног простора у улици Војвођанских бригада 17, изграђен је 1964. године. Спратност објекта је П+5 при чему се у објекту налазе простори различите намене. С обзиром да приликом израде извештаја енергетског прегледа није била доступна пројектно-техничка документација, израђен је 3D модел објекта који је приказан у Прилогу 6. Табела 2 приказује укупне бруто површине и запремине, као и укупне грејне површине и запремине целокупног објекта.

Табела 2 - Геометријске карактеристике зграде

Укупна бруто површина основе објекта	491 m <sup>2</sup>
Укупна бруто запремина објекта	3019,01 m <sup>3</sup>
Укупна грејана површина	2431,38 m <sup>2</sup>
Укупна грејана запремина	6564,73 m <sup>3</sup>

### Примењени грађевински материјали, елементи и системи

Фасадни зидови на јужној, источној и западној фасади су од армираног бетона и шупље опеке дебљине 12 cm, изоловани каменом вуном и прекривени малтером, у добром стању (слика 5). На северној фасади спољни зид је додатно прекривен и стакленом површином у зони првог и другог спрата. Спољни зидови су термоизоловани, међутим не дају одговарајући ефекат у смислу термоизолације објекта.

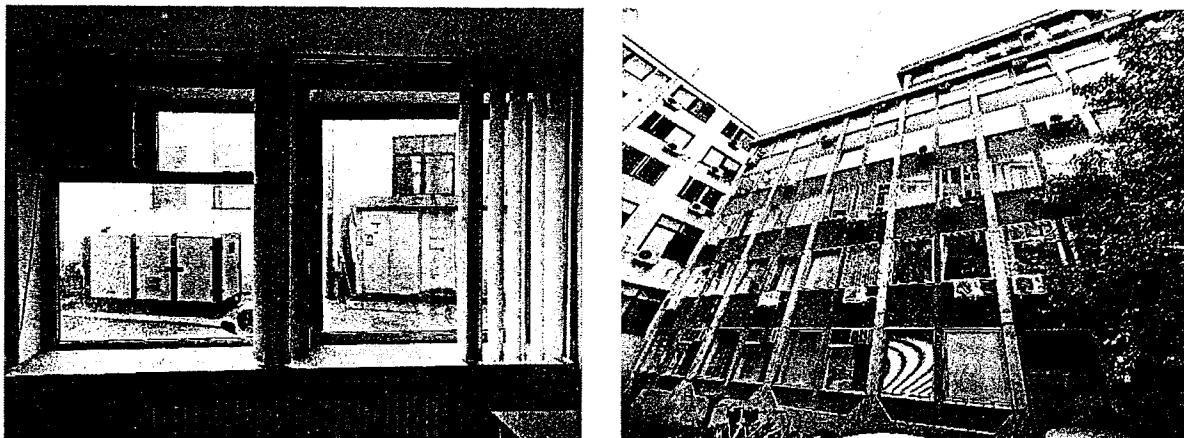


Слика 5 - Изглед спољних зидова објекта

Оквире спољних прозора, су од алуминијумских профила са термичким прекидом. Спољни прозори поседују двослојни стакло пакет 4+12+4 (слика 6). Алуминијумска столарија се налази у исправном стању али не обезбеђује одговарајући ефекат термоизолације објекта. Визуалним



прегледом установљено је да се на објекту налази четири типа спољних прозора и један тип спољних врата (метална и неизолована).



Слика 6 - Изглед спољашњих прозора

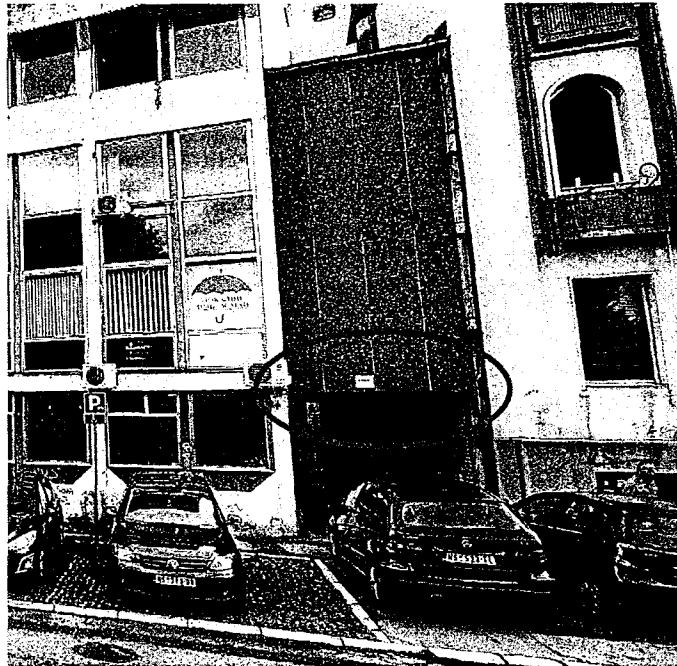
Визуалним прегледом утврђено је постојање три типа међуспратних конструкција. Међуспратна конструкција испод негрејаног простора (таваница) је изведена као бетонска конструкција изолована полистирен плочама и хидроизолована (слика 7). Међуспратна конструкција се налази у оштећеном стању и не обезбеђује одговарајући ефекат термоизолације објекта.



Слика 7 - Изглед међуспратне конструкције испод негрејаног простора

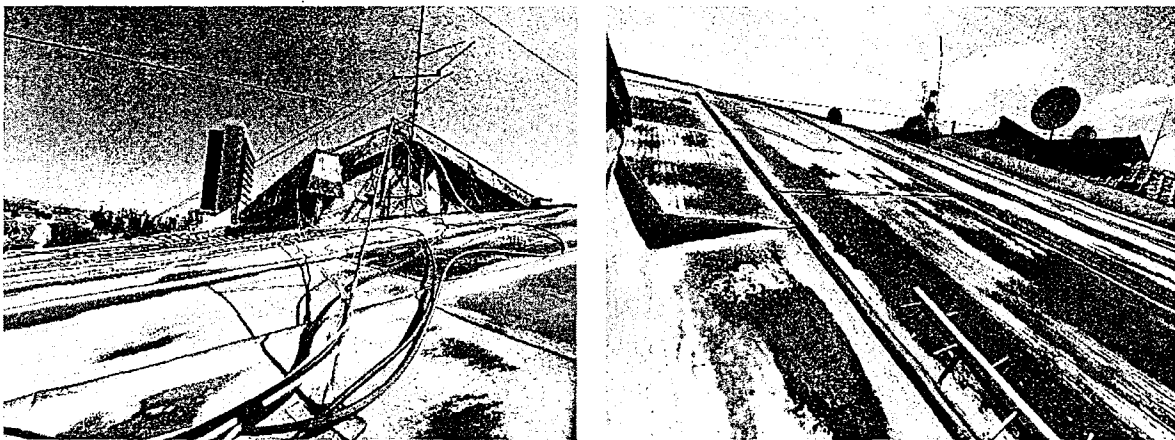
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора (таваница у топлотној подстаници) изведена је као бетонска конструкција топлотно и хидро неизолована са завршним слојем у виду дрвеног паркета. Трећи тип међуспратне конструкције на објекту је међуспратна конструкција изнад спољног простора (дограђени делови објекта на источној и западној фасади) која је изведена као термоизолована бетонска конструкција за завршним слојем

дрвеним паркетом (слика 8). Иако је термоизолована, не обезбеђује одговарајући ефекат термоизолације објекта.



Слика 8 - Изглед међуспратне конструкције изнад спољног простора

Кров на објекту је изведен као коси кров покривен лимом. Визуалним прегледом утврђено је да је коси лимени кров оштећен и да се налази у лошем стању (слика 9). Иако коси кров не представља део термичког омотача објекта, препоручује се његова санација и замена. Санацијом косог крова обезбеђује се заптивеност и непропусност чиме се чува међуспратна конструкција испод негрејаног простора (таваница) објекта која је предвиђена за енергетску санацију.

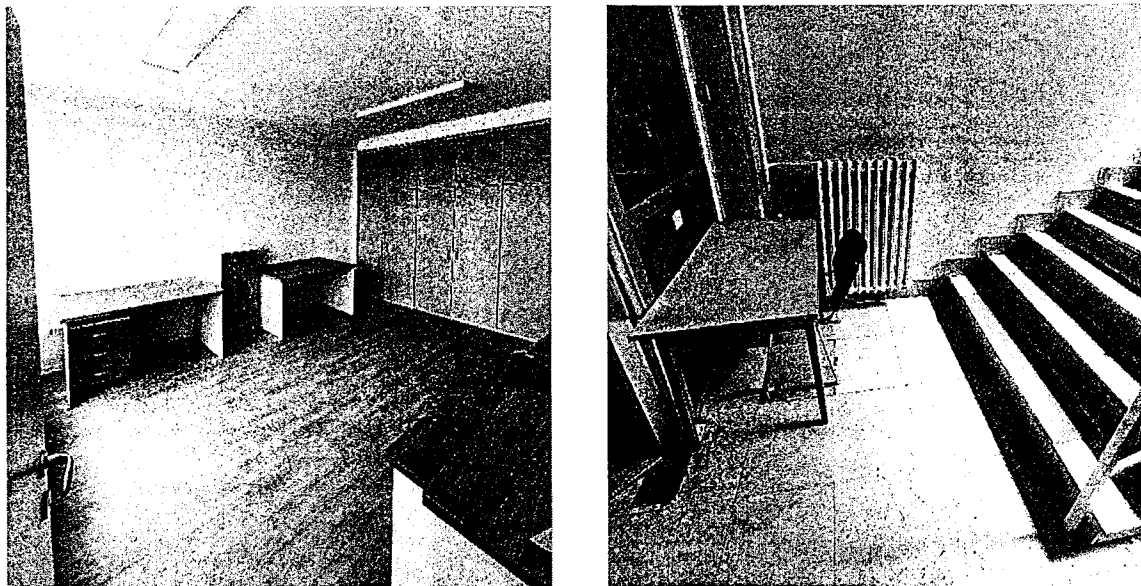


Слика 9 - Изглед косог лименог крова

На источној и западној страни објекта налазе се два надограђена дела код којих су зидови на дилатацији израђени као бетонска конструкција без примене термоизолационих материјала. Стање поменутог склопа је у лошем стању и потребна је његова санација.

На објекту су заступљена два типа пода на тлу (слика 10). У канцеларијском простору заступљен је тип пода за ламинатом као завршним слојем, док су у ходницима и тоалетима

заступљени подови са керамичким плочицама као завршним слојем. Оба типа пода су изведени као бетонска конструкција са слојем хидроизолације.



Слика 10 - Изглед пода на тлу

Карактеристике склопова који формирају термички омотач објекта и њихови коефицијенти пролаза топлоте дати су у наредној табели 3.

Табела 3 - Преглед склопова који су део термичком омотача и коефицијенти пролаза топлоте

Р.бр.	d (cm)	Опис	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	c (J/kgK)	$\lambda$ (W/mK)	$\mu$ (-)
<b>Спољашњи зид</b>						
1	2	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
2	12	Опека шупља	1.400	920	0,610	4
3	0,01	ПВЦ фолија, мека	1.200	960	0,190	42.000
4	3	Камена вуна	30	840	0,038	1
5	0,01	ПВЦ фолија, мека	1.200	960	0,190	42.000
6	12	Опека пуна	1.400	920	0,610	4
7	2,5	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
<b>U=0,708 W/m<sup>2</sup>K</b>						

<b>Спољашњи зид - Бетон</b>						
Р.бр.	d (cm)	Опис	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	c (J/kgK)	$\lambda$ (W/mK)	$\mu$ (-)
1	2,5	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
2	25	Бетон	2.400	960	2.040	60
3	2,5	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
<b>U=2,849 W/m<sup>2</sup>K</b>						

<b>Спољашњи зид – Бетон демит</b>						
Р.бр.	d (cm)	Опис	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	c (J/kgK)	$\lambda$ (W/mK)	$\mu$ (-)
1	2,5	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
2	25	Бетон	2.400	960	2.040	60
3	2,5	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
4	2	Перлит малтер	500	1050	0,130	4
<b>U=1,980 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Спољашњи зид - Стакло						
Р.бр.	d (cm)	Опис	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	c (J/kgK)	$\lambda$ (W/mK)	$\mu$ (-)
1	2,5	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
2	12	Опека шупља	1.400	920	0,610	4
3	0,01	ПВЦ фолија, мека	1.200	960	0,190	42.000
4	3	Камена вуна	30	840	0,038	1
5	0,01	ПВЦ фолија, мека	1.200	960	0,190	42.000
6	12	Опека пуна	1.400	920	0,610	4
7	0,6	Стакло	2.500	840	0,810	10.000
<b>U=0,719 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Зид на дилатацији - Опека						
Р.бр.	d (cm)	Опис	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	c (J/kgK)	$\lambda$ (W/mK)	$\mu$ (-)
1	2,5	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
2	12	Опека шупља	1.400	920	0,610	4
3	0,01	ПВЦ фолија, мека	1.200	960	0,190	42.000
4	3	Камена вуна	30	840	0,038	1
5	0,01	ПВЦ фолија, мека	1.200	960	0,190	42.000
6	12	Опека пуна	1.400	920	0,610	4
7	2,5	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
<b>U=0,688 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Зид на дилатацији - Бетон						
Р.бр.	d (cm)	Опис	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	c (J/kgK)	$\lambda$ (W/mK)	$\mu$ (-)
1	2,5	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
2	25	Бетон	2.400	960	2.040	60
3	2,5	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
<b>U=2,558 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Међуспратна конструкција - Околина						
Р.бр.	d (cm)	Опис	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	c (J/kgK)	$\lambda$ (W/mK)	$\mu$ (-)
1	2,2	Паркет	700	1.670	0,210	15
2	3	Цементни естрих	2.200	1.050	1.400	30
3	5	Полистирен плоче	30	1.260	0,041	45
4	25	Бетон	2.400	960	2.040	60
5	2	Цементни малтер	2.100	1.050	1.400	30
<b>U=0,591 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Међуспратна конструкција испод негрејаног простора						
Р.бр.	d (cm)	Опис	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	c (J/kgK)	$\lambda$ (W/mK)	$\mu$ (-)
1	25	Бетон	2.400	960	2.040	60
2	0,01	ПВЦ фолија, мека	1.200	960	0,190	42.000
3	5	Полистирен плоче	30	1.260	0,041	45
<b>U=0,648 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора						
Р.бр.	d (cm)	Опис	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	c (J/kgK)	$\lambda$ (W/mK)	$\mu$ (-)
1	2,2	Паркет	700	1.670	0,210	15
2	5	Цементни естрих	2.200	1.050	1.400	30
3	25	Бетон	2.400	960	2.040	60
<b>U=1,656 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Зид према негрејаном простору						
1	2,5	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
2	12	Опека пуна	1.400	920	0,580	5
3	2,5	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
<b>U=1,905 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Под на тлу – Паркет						
1	2,2	Паркет	700	1.670	0,210	15
2	5	Цементни естрих	2.200	1.050	1.400	30
3	0,3	Битуменска хидроизолација	1.200	1.460	0,190	1.400
4	20	Бетон	2.400	960	2.040	60
<b>U=2,353 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Под на тлу - плочице						
1	0,8	Керамичке плочице	1.700	920	0,870	200
2	5	Цементни естрих	2.200	1.050	1.400	30
3	0,3	Битуменска хидроизолација	1.200	1.460	0,190	1.400
4	20	Бетон	2.400	960	2.040	60
<b>U=3,040 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Стаклена призма						
1	7	Стаклени блок	1.100	840	0,440	4.000
<b>U=6,289 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Спољни прозори – ТИП 1						
Алуминијумски рам са термичким прекидом, двослојни стакло пакет 4+12+4						
<b>U=3,3 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Спољни прозори - ТИП 2						
Алуминијумски рам са термичким прекидом, двослојни стакло пакет 4+12+4						
<b>U=3,3 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Спољни прозори – ТИП 3						
Алуминијумски рам са термичким прекидом, двослојни стакло пакет 4+12+4						
<b>U=3,3 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Спољни прозори – ТИП 4						
Алуминијумски рам са термичким прекидом, двослојни стакло пакет 4+12+4						
<b>U=3,3 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Спољна врата						
Врата метална неизолирана						
<b>U=5,5 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Табела 4 приказује преглед коефицијената пролаза топлоте термичког омотача.

Табела 4 - Преглед коефицијената пролаза топлоте кроз термички омотач зграде

Бр.	Ознака склопа	Опис	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Испуњено [Да/Не]
1	Спољашњи зид	Спољни зид	0,708	0,4	Не
2	Спољашњи зид - Бетон	Спољни зид	2,849	0,4	Не
3	Спољашњи зид – Бетон демит	Спољни зид	1,980	0,4	Не
4	Спољашњи зид - Стакло	Спољни зид	0,719	0,4	Не
5	Зид на дилатацији - Опека	Зид на дилатацији	0,688	0,5	Не
6	Зид на дилатацији - Бетон	Зид на дилатацији	2,558	0,5	Не
7	Међуспратна конструкција - Околина	Међуспратна конструкција изнад спољног простора	0,591	0,3	Не
8	Међуспратна конструкција испод негрејаног простора	Међуспратна конструкција испод негрејаног простора	0,648	0,4	Не
9	Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора	Међуспратна конструкција изнад спољног простора	1,656	0,4	Не
10	Зид према негрејаном простору	Зид према негрејаном простору	1,905	0,55	Не
11	Под на тлу - Паркет	Под на тлу	2,353	0,4	Не
12	Под на тлу - плочице	Под на тлу	3,040	0,4	Не
13	Спољни прозори – ТИП 1	Прозори и балконска врата	3,300	1,5	Не
14	Спољни прозори - ТИП 2	Прозори и балконска врата	3,300	1,5	Не
15	Спољни прозори - ТИП 3	Прозори и балконска врата	3,300	1,5	Не
16	Спољни прозори - ТИП 4	Прозори и балконска врата	3,300	1,5	Не
17	Спољна врата	Спољна врата	5,500	1,6	Не
18	Стаклена призма	Стаклене призме	6,289	1,6	Не

#### Уграђени термотехнички системи

##### Топлотна подстанца са директном разменом топлоте

Коришћењем топлотне подстанце „директног” типа вода из дистрибутивне мреже система даљинског грејања директно улази у грејна тела потрошача због чега дистрибутивна мрежа система даљинског грејања и инсталација потрошача представљају јединствен хидраулички круг. Испред инсталације потрошача мора се извршити снижење температуре и притиска из дистрибутивне мреже. У подстанцима овог типа пројектна температура воде у потисном воду кућне инсталације износи 90°C, а у повратном воду из кућне инсталације 70°C, што условљава пројектну температуру у повратном воду дистрибутивне мреже од 70°C.

Улазни притисак воде из дистрибутивне мреже мора у примарном делу топлотне подстанци бити регулисан преко регулатора притиска на одређену вредност ради заштите грејних уређаја потрошача. Иза регулатора притиска уграђује се сигурносни вентил који штити инсталацију од прекорачења задатог притиска. У поврату примарног дела уграђује се регулатор протока којим се ограничава проток примарне воде на пројектовану вредност, да би се омогућила регулација протока у дистрибутивној мрежи тј. да се сваком потрошачу обезбеди пројектовани проток примарне воде. Да би се постигла потребна температура у секундарном циркулационом кругу

у мешном воду се врши мешање примарног флуида из дистрибутивне мреже који има вишу температуру и дела повратне воде из кућне инсталације (секундарни циркулациони круг). Однос мешања да би се постигао температурски режим у секундарном циркулационом кругу 90/70°C зависе од пројектне температуре флуида у дистрибутивној мрежи.

- Снага [kW]: није било могуће добити информације како је подстанца под власништвом ЈКП „Новосадска топлана“.
- Примарни флуид: Врела вода 140 / 70°C.
- Секундарни флуид: Топла вода 90 / 70°C.
- Начин регулације - у функцији унутрашње температуре просторија, полазне секундарне или повратне примарне температуре.

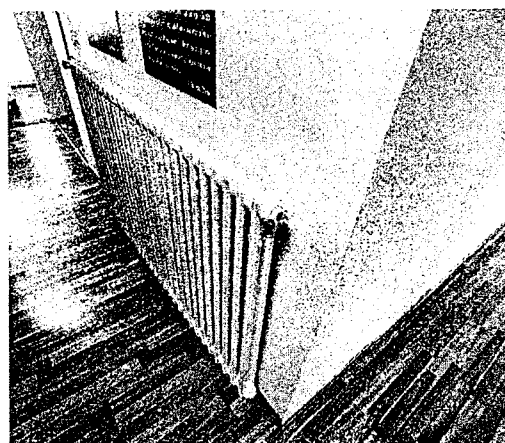
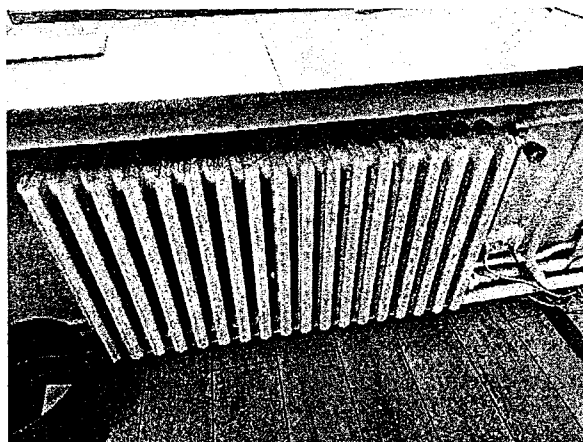
### Грејна тела

Грејна тела у објекту су челични ливени радијатори (слика 11). Величина радијатора је у правилу усклађена с местом инсталације и потребама простора у који су уграђени. У просторијама са спољашњим зидом су смештени испод прозора, док су у ходницима и сличним просторима уграђени на зидове. Укупан број инсталираних грејних тела у објекту је 113. Од укупног броја, 80 радијатора су у полазном воду опремљени са радијаторским вентилом, док у повратном воду нема инсталираних радијаторских навијака. На 33 радијатора инсталирани су термо-регулациони вентили са термостатским главама. Део радијатора је опремљен механичким одзрачним славинама.

Систем грејања је затворен и одзрачивање система грејања се врши помоћу одзрачних лонаца у највишим тачкама вертикала цевне мреже. Такође, на појединим радијаторима су инсталирани и вентили за ручно одзрачивање. Радијатори у свим просторима су повезани по правилима двоцевног система са грејним вертикале. Табела 5 са карактеристикама и инсталисаном снагом грејних тела приказана је испод.

Табела 5 - Спецификација грејних тела у објекту.

Тип	Ознака	Број грејних тела	Укупан број чланака	Укупна инсталисана снага [kW]
Ливени	T500/110 Термик 2 „Радијатор“ Зрењанин	100	1865	184,6
Ливени	T600/160 Термик 2 „Радијатор“ Зрењанин	4	72	10,8
Ливени	T900/70 Термик 2 „Радијатор“ Зрењанин	8	121	28,8
УКУПНО				224,2



Слика 11 - Заступљени тип грејних тела

## Цевна мрежа

Цевна мрежа при уградњи система грејања је изведена од црних челичних цеви, које се налазе унутар објекта. Челичне цеви су завршно офарбане, али је боја у неким случајевима оштећена и дошло је до кородирања цеви. 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 већини грејних тела није могућа због радијаторске арматуре која онемогућава локалну регулацију на грејним телима по просторијама. Радијатори су у полазном воду опремљени са радијаторским вентилом, али нема инсталираних термо-регулационих вентила (термостатских глава). Цевни развод има уграђене пролазне, али не и регулационе вентиле.

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

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.

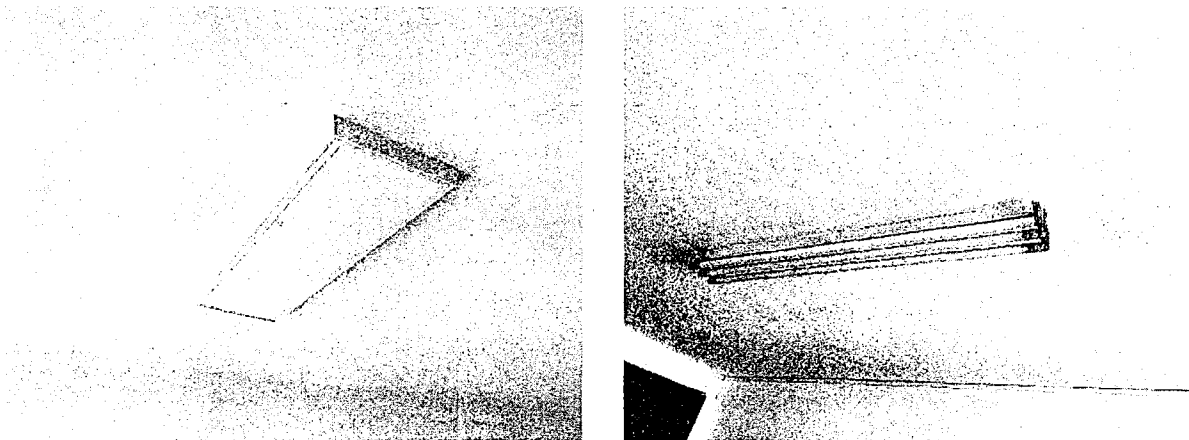
## Врста извора енергије за грејање, хлађење и вентилацију

Целокупан објекат је прикључен на систем даљинског грејања.

Вентилација у целом објекту је природна, док је хлађење локално уз помоћ моносплит клима уређаја снаге 12.000 BTU.

## Термотехничке инсталације, системи расвете, електрични потрошачи

У објекту су заступљена два типа расвете, LED и флуоресцентно осветљење. Слика 12 приказује заступљене типове осветљења као и саме светиљке. На свим позицијама где су заступљене флуоресцентне светиљке постоји стартер. Начин регулације за све типове заступљене расвете је двопозициона регулација (ON/OFF). Укупна снага расвете износи 14,2 kW.



Слика 12 - Типови заступљене расвете, LED и флуоресцентно осветљење

Санитарна топла вода се припрема локално помоћу електричних бојлера. Укупна снага постројења за припрему санитарне топле воде износи 8 kW.



Током визуалног прегледа објекта затечени су и документовани потрошачи електричне енергије приказани у табели испод (Табела 6).

Табела 6 - Електрични потрошачи унутар објекта

Електрични потрошач	Број (ком.)
Кувало	5
Апарат за воду	1
Кафе апарат	2
Решо	2
Решо са шпоретом	1
Шпорет-плоча	1
Тостер	1
Фрижидер	1
Мини фрижидер	6
Фрижидер са замрзивачем	1
Проточни бојлер	1
Бојлер	3
Рачунар	89
Лаптоп рачунар	3
Штампач	51
Штампач-мултифункционални	8
Велики мултифункционални штампач	1
RACK	1
Смарт табла	1
Телевизор	10
Уљани радијатор	1
Клима уређај	42

#### 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 50, док је укупан број корисника објекта 150. Објекат се користи 6 дана у недељи, док је број радних сати у току радног дана 12.

#### ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА

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

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

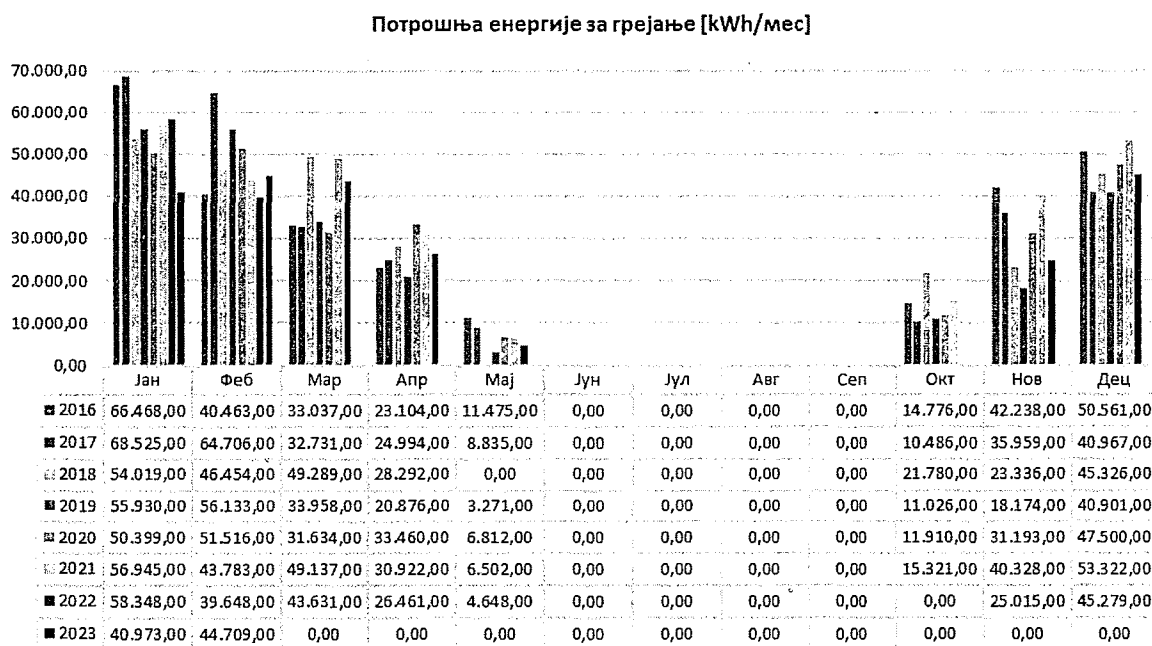
Ова улазна енергија покрива следеће врсте губитака (који представљају другу страну једнакости енергетског биланса објекта):

4. Трансмисиони губици,
5. Вентилациони губици и
6. Губици у систему грејања.

## ЕНЕРГЕТСКЕ ПОТРЕБЕ ОБЈЕКТА

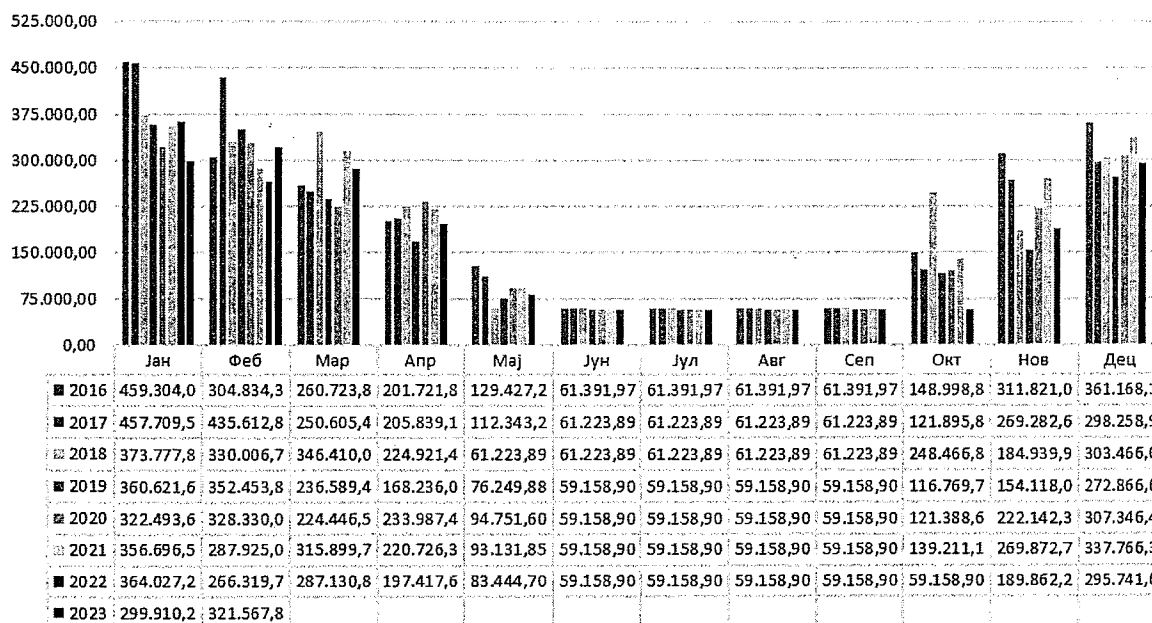
### Снабдевање топлотном енергијом

Подаци о потрошњи топлотне енергије објекта Пословног простора, добијени из базе ИСЕМ-а, као и из базе података Агенције за енергетику града Новог Сада, обједињени су за период од 2016. до 2023. године. Подаци о потрошњи и трошковима приказани су на дијаграмима са табелама (слике 13 и 14). Подаци за 2023. годину могу одступати од приказаних вредности како исти још нису у потпуности проверени и верификовани.



Слика 13 - Месечни подаци за потрошњу топлотну енергију за период 2016 - 2023. годину

Трошак енергије за грејање са ПДВ-ом [РСД/мес]

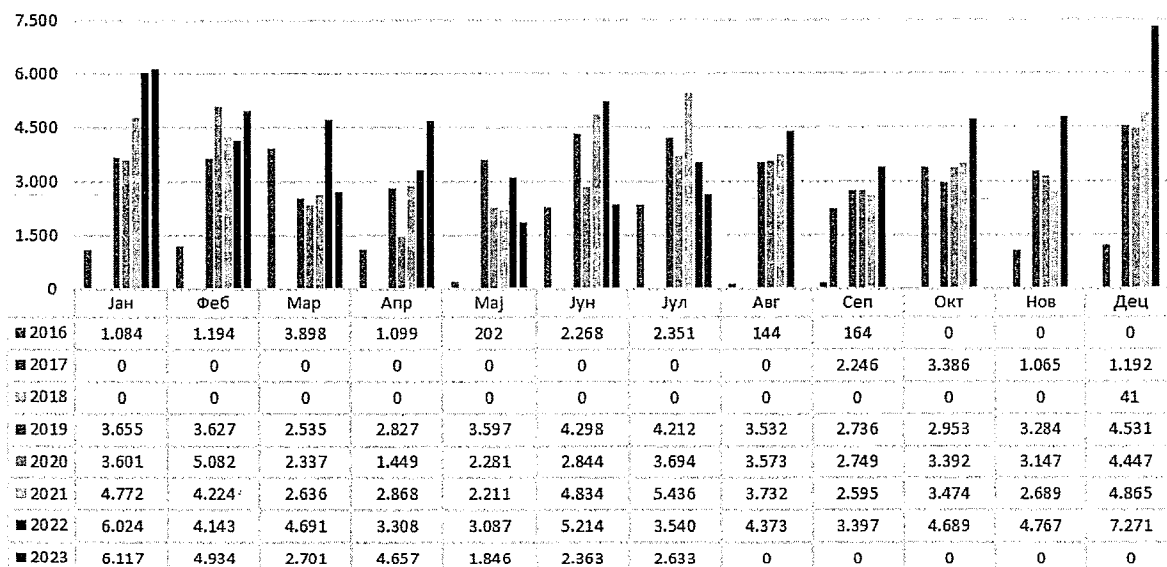


Слика 14 - Месечни подаци за трошак за топлотну енергију за период 2016 - 2023. годину

#### Снабдевање електричном енергијом

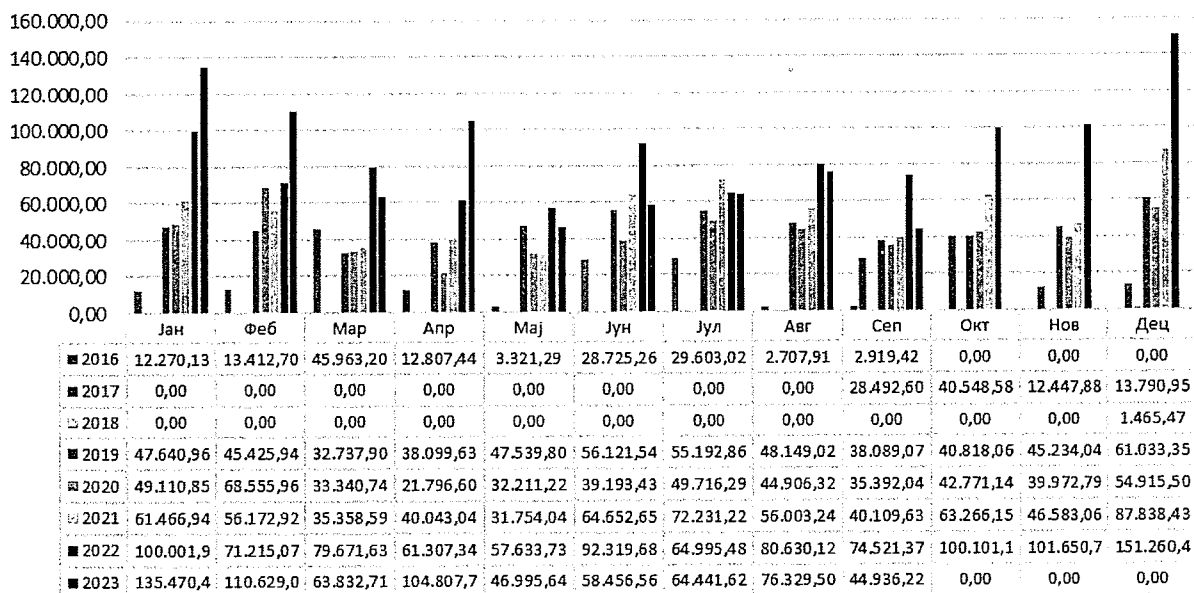
Подаци о потрошњи електричне енергије објекта Пословног простора, добијени из базе ИСЕМ-а, као и из базе података Агенције за енергетику града Новог Сада, обједињени су за период од 2016. до 2023. године. Подаци о потрошњи и трошковима приказани су на дијаграмима са табелама (слике 15 и 16). Са дијаграма је евидентан неправилан месечни период читавања потроше електричне енергије који даље проузрокује већа одступања у месечној потрошњи. Подаци за 2023. годину могу одступати од приказаних вредности како исти још нису у потпуности проверени и верификовани.

Потрошња електричне енергије [kWh/мес]



Слика 15 - Месечни подаци за потрошњу електричну енергију за период 2016 - 2023. годину

Трошак за електричну енергију са ПДВ-ом [РСД/мес]

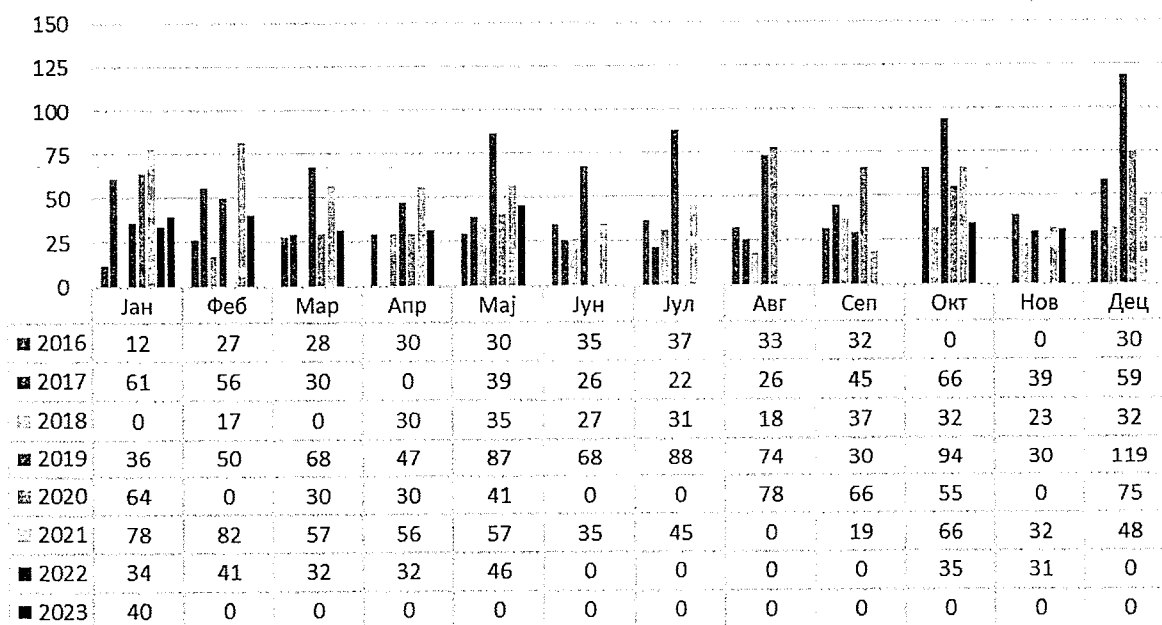


Слика 16 - Месечни подаци за трошак за електричну енергију за период 2016 - 2023. годину

### Снабдевање водом

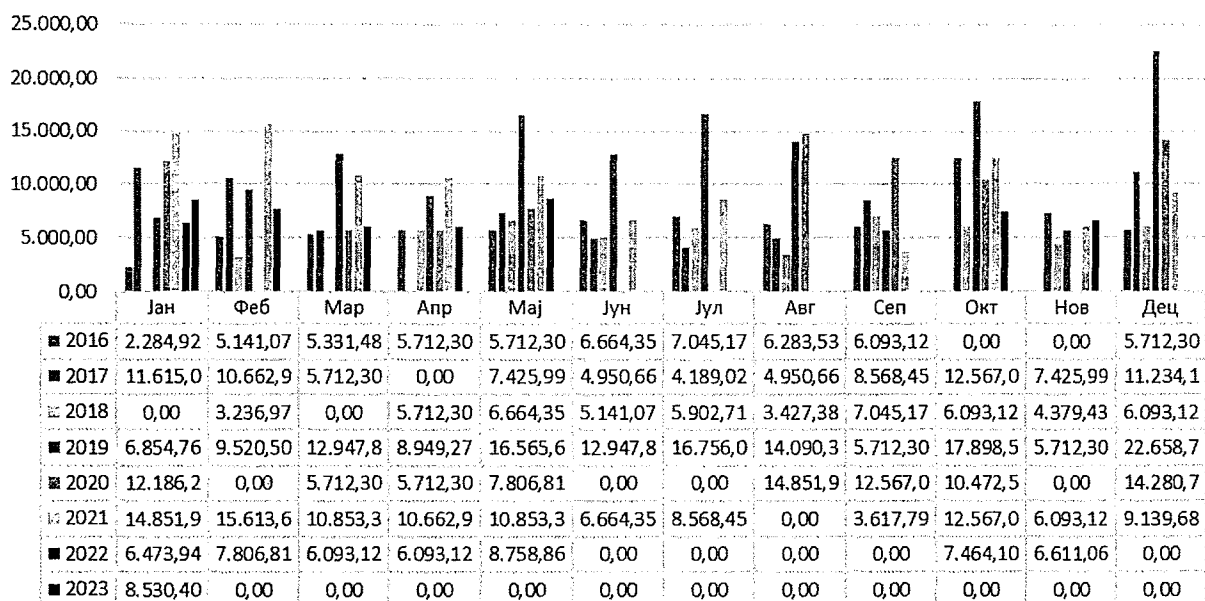
Подаци о потрошњи воде објекта Пословног простора, добијени из базе ИСЕМ-а, као и из базе података Агенције за енергетику града Новог Сада, обједињени су за период од 2016. до 2023. године су приказани на дијаграмима са табелама (Слике 17 и 18). Са дијаграма је евидентан неправилан месечни период очитавања потрошње воде који даље проузрокује већа одступања у месечној потрошњи. Подаци за 2023. годину могу одступати од приказаних вредности како исти још нису у потпуности проверени и верификовани.

Потрошња воде [m³/мес]



Слика 17 - Месечни подаци за потрошњу воду за период 2016 - 2023. годину

Трошак потрошње воде [РСД/мес]



Слика 18 - Месечни подаци за трошак за воду за период 2016 - 2023. годину

### ТОПЛОТНИ ГУБИЦИ ОБЈЕКТА - према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011)

Топлотни губици објекта су одређени према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011). Правилник прописује енергетска својства и начин израчунавања топлотних својстава објекта високоградње, као и енергетски захтеви за нове и постојеће објекте. За прорачун топлотних губитака објекта коришћен је програм KnaufTerm2S v.28.20.

#### Трансмисиони губици

Трансмисиони губици топлоте за целокупан објекат износе  $Q_t = 312.485,34$  kWh/год.

#### Вентилациони губици

Вентилациони губици топлоте за целокупан објекат износе  $Q_v = 68.372,77$  kWh/год.

#### Унутрашњи топлотни добици и топлотни добици од сунца.

Унутрашњи топлотни добици у објекту зависе од:

- топлотних добитака од људи  $Q_p = 10.561,91$  kWh/год,
- електричних уређаја и расвете  $Q_{el} = 24.113,96$  kWh/год.
- Топлотни добици од сунца износе  $Q_{sol} = 22.370,9$  kWh/год.

#### Потребна количина енергије за грејање објекта на годишњем нивоу

Прорачун потребне количине енергије за грејање објекта на годишњем нивоу извршен је у програму KnaufTerm2S v.28.20, а према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011).

#### ФИНАЛНА ЕНЕРГИЈА

Укупна потребна годишња енергија за грејање износи  $Q_{H,nd} = 308.727,94$  kWh/год, односно  $Q_{H,an} = 126,98$  kWh/m<sup>2</sup>год. С обзиром да предметни објекат спада у постојеће нестамбене објекте, управне и пословне зграде, ова потрошња сврстава објекат у енергетски разред Е.

Укупна годишња потрошња финалне енергије за грејање објекта износи  $Q_{H,fin} = 401.404,12$  kWh/год (у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда и израчунатом у KnaufTerm2S v.28.20).

Табела 7 представља детаљан приказ потрошње финалне енергије за грејање објекта.

Табела 7 - Годишња потрошња финалне енергије за грејање објекта

Енергија потребна за грејање	308.727,94	kWh/год
Ефикасност система	0,769	-
Губици систем за грејање	<b>92.676,18</b>	kWh/год
Финална енергија за грејање	<b>401.404,12</b>	kWh/год

#### ПРИМАРНА ЕНЕРГИЈА

Укупна годишња примарна енергија која се користи за грејање износи  $Q_{H,prim} = 627.234,1$  kWh/год.

Годишња примарна енергија рачуна се као производ финалне енергије за грејање објекта и фактора конверзије који зависи од извора енергије. За систем даљинског грејања фактор конверзије износи 1,5626 (према Годишњи извештај о остваривању циљева уштеде енергије за јединице локалне самоуправе, органе Републике Србије и органе Аутономне Покрајине).

Детаљан приказ потрошње примарне енергије за грејање објекта приказан је у табели 8.

Табела 8 - Годишња потрошња примарне енергије за грејање објекта

Финална енергија за грејање	401.404,12	kWh/год
Фактор конверзије	1,5626	-
Примарна енергија за грејање	<b>627.234,1</b>	kWh/год

#### ЕМИСИЈА CO<sub>2</sub>

Укупна годишња вредност емисије CO<sub>2</sub> за грејање објекта износи **180.016,19** kgCO<sub>2</sub>/год.

Годишња вредност емисије CO<sub>2</sub> рачуна се као производ примарне енергије за грејање и јединичне емисије CO<sub>2</sub> која зависи од типа горива или енергије. За систем даљинског грејања она износи 0,287 kgCO<sub>2</sub>/kWh (према Годишњи извештај о остваривању циљева уштеде енергије за јединице локалне самоуправе, органе Републике Србије и органе Аутономне Покрајине).

Табела 9 детаљно приказује годишње емисије CO<sub>2</sub> за грејање објекта.

Табела 9 - Годишња емисија CO<sub>2</sub> за грејање објекта

Примарна енергија за грејање	627.234,1	kWh/год
Јединична емисија CO <sub>2</sub>	0,287	kgCO <sub>2</sub> /kWh
Емисија CO <sub>2</sub>	<b>180.016,19</b>	kgCO <sub>2</sub> /год

#### Потребна количина енергије за припрему санитарне топле воде (СТВ) на годишњем нивоу

Потрошња енергије за санитарну топлу воду (СТВ) одређена је према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011). Правилник прописује енергетска својства и начин израчунавања топлотних својстава објеката високоградње, као и енергетски захтеви за нове и постојеће објекте.

## ФИНАЛНА ЕНЕРГИЈА

Укупна потребна годишња енергија за припрему СТВ износи  $Q_{W,nd} = 24.313,8$  kWh /год.

Укупна годишња потрошња финалне енергије за грејање објекта износи  $Q_{W,nd} = 24.313,8$  kWh/год (у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда и израчунатом у KnaufTerm2S v.28.20).

Табела 10 детаљно приказује потрошњу финалне енергије за припрему СТВ.

Табела 10 - Годишња потрошња финалне енергије за припрему СТВ

Енергија потребна за припрему СТВ	24.313,8	kWh/год
Ефикасност система	1,000	-
Губици систем за припрему СТВ	0,000	kWh/год
Финална енергија за припрему СТВ	<b>24.313,8</b>	kWh/год

## ПРИМАРНА ЕНЕРГИЈА

Укупна годишња примарна енергија потребна за припрему СТВ износи  $Q_{W,prim} = 73.301,24$  kWh /год. (у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда).

Годишња примарна енергија рачуна се као производ финалне енергије за припрему СТВ и фактора конверзије који зависи од извора енергије. За електричну енергију фактор конверзије износи 3,0148 (према Годишњи извештај о остваривању циљева уштеде енергије за јединице локалне самоуправе, органе Републике Србије и органе Аутономне Покрајине).

Детаљан преглед потрошње примарне енергије за припрему СТВ представљен је у табели испод (Табела 11).

Табела 11 - Годишња потрошње примарне енергије за припрему СТВ

Финална енергија за припрему СТВ	24.313,8	kWh/год
Фактор конверзије	3,0148	
Примарна енергија за припрему СТВ	<b>73.301,24</b>	kWh/год

## ЕМИСИЈА CO<sub>2</sub>

Укупна годишња вредност емисије CO<sub>2</sub> припрему СТВ износи **80.558,06** kg<sub>CO2</sub>/год.

Годишња вредност емисије CO<sub>2</sub> рачуна се као производ примарне енергије за припрему СТВ и јединичне емисије CO<sub>2</sub> која зависи од типа горива или енергије. За електричну енергију она износи 1,099 kg<sub>CO2</sub>/kWh (према Годишњи извештај о остваривању циљева уштеде енергије за јединице локалне самоуправе, органе Републике Србије и органе Аутономне Покрајине).

Табела 12 представља детаљан приказ годишње емисије CO<sub>2</sub> за припрему СТВ.

Табела 12 - Годишња емисија CO<sub>2</sub> за припрему СТВ

Примарна енергија за припрему СТВ	<b>73.301,24</b>	kWh/год
Јединична емисија CO <sub>2</sub>	1,099	kg <sub>CO2</sub> /kWh
Емисија CO <sub>2</sub>	<b>80.558,06</b>	kg <sub>CO2</sub> /год

Табела 13 сумарно приказује потребне количине енергије за систем грејања и припреме СТВ.

Табела 13 - Приказ укупне потребне количине енергије за систем грејања и припреме СТВ

Потребна енергија	<b>333.041,74</b>	kWh/год
Губици система	<b>92.676,18</b>	kWh/год
Финална енергија	<b>425.717,92</b>	kWh/год
Примарна енергија	<b>700.535,34</b>	kWh/год
Емисија CO <sub>2</sub>	<b>260.574,25</b>	kg <sub>CO2</sub> /год

### Предлог мера побољшања енергетских својстава зграде

Тренутно стање зграде и предлог мера уштеде енергије:

1. На објекту су тренутно уграђени спољни прозори израђени од алуминијумских профила са термичким прекидом и поседују двослојни стакло пакет 4+12+4. Алуминијумска столарија се налази у исправном стању али не обезбеђује одговарајући ефекат термоизолације објекта, с тога се предлаже замена спољних прозора и врата са новим ПВЦ шестокоморни са нискоемисионим трослојним стакло пакетом са криптоном 4+8+4+8+4 прозорима и вратима. Применом претходно поменуте столарије очекује се остваривање коефицијента пролаза топлоте од 1,100 W/m<sup>2</sup>K.
2. Спољни зидови на објекту су термоизоловани међутим не дају одговарајући ефекат у смислу термоизолације објекта. Укупна површине спољних зидова 1.245,54 m<sup>2</sup>. Имајући у виду намену и остале околности, предлаже се изолација спољних зидова каменом вуном дебљине 10 cm и при тим околностима очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте.
3. Под на тлу је неизолован и хидроизолован и укупне је површине 403,17 m<sup>2</sup>. Под не захтева примену мера побољшања енергетске ефикасности. Примена мера и поред повећања енергетске ефикасности не би имала економску оправданост.
4. Међуспратна конструкција испод негрејаног простора је термоизолована и укупне је површине 456,87 m<sup>2</sup>. Иако термоизолована, међуспратна конструкција не обезбеђује одговарајући ефекат термоизолације објекта. С тога се предлаже изолација са 20 cm екструдираног polistirena и при тим околностима очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте 0,648 на 0,169 W/m<sup>2</sup>K.
5. Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора је термоизолована и укупне је површине 41,41 m<sup>2</sup>. предлаже се изолација спољних зидова каменом вуном дебљине 10 cm и при тим околностима очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте са 1,656 W/m<sup>2</sup>K на 0,302 W/m<sup>2</sup>K.
6. Међуспратна конструкција изнад спољног простора је термоизолована и укупне је површине 41,5 m<sup>2</sup>. Иако термоизолована, међуспратна конструкција не обезбеђује одговарајући ефекат термоизолације објекта. С тога се предлаже додатна изолација са 10 cm камене вуне и при тим околностима очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте 0,591 на 0,227 W/m<sup>2</sup>K.
7. Зид ка негрејаном простору је термички неизолован и укупне површине 104,05 m<sup>2</sup>. Предлаже се изолација зида ка негрејаном простору каменом вуном дебљине 10 cm и при тим околностима очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте 1,905 на 0,310 W/m<sup>2</sup>K.



8. Регулација температуре у систему грејања је неадекватна и није усклађена са потребама. Предлаже се уградња термостатских вентила на радијаторима за регулацију протока топле воде у систему грејања.
9. У систему расвете не предвиђа се примена мера побољшања енергетске ефикасности. У објекту су у употреби LED светиљке. Поред LED расвете у употреби су и светиљке са флуоресцентним цевима.

## МЕРЕ НА ОМОТАЧУ

На основу тренутног стања предлажу се следеће мере:

- Термоизолација спољашњих зидова и зида ка негрејаном простору – предлаже се изолација спољних зидова и она укључује: термичку изолацију спољних зидова тврдим плочама камене вуне са завршном обрадом. Мера обухвата набавку, транспорт, постављање скеле, припрему постојеће фасаде, набавку лепка, рабиц мреже и осталог помоћног материјала и завршну обраду водоотпорним малтером у потребном броју слојева, као и одвоз шута на депонију.
- Термоизолација међуспратних конструкција изнад и испод негрејаног простора и изнад спољног простора – предлаже се изолација међуспратних конструкција и она укључује: термичку изолацију међуспратних конструкција тврдим плочама камене вуне и екструдираним полистиреном са завршном обрадом.
- Замена постојећег типа прозора ПВЦ прозорима са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним гасом и замена постојећег типа спољних врата ПВЦ елементима са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним гасом. Предлаже се уградња нових спољних ПВЦ прозора и врата са демонтажом и одвозом старих на депонију и она обухвата набавку, транспорт, постављање солбанка, потпрозорне даске, унутрашњих застора (венетијанери, платнене ролетне), вентус механизма и обраду спољних и унутрашњих шпалетни.

## МЕРЕ У СИСТЕМУ ГРЕЈАЊА

Регулација температуре у систему грејања је неадекватна и није усклађена са потребама. Предлаже се уградња термостатских вентила на радијаторима (где недостају или нису исправни).

## РЕЗУЛТАТИ РЕКОНСТРУКЦИЈЕ ОМОТАЧА

Топлотни губици објекта према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011)

Топлотни губици објекта након спровођења мера енергетске ефикасности су одређени према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011). За прорачун топлотних губитака објекта коришћен је програм KnaufTerm2S v.28.20.

Карактеристике склопова који формирају термички омотач објекта након реконструкције и њихови коефицијенти пролаза топлоте дати су у наредној табели (табела 14).

Табела 14 - Преглед коефицијената пролаза топлоте кроз термички омотач зграде након реконструкције

Р.бр.	d (cm)	Опис	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	c (J/kgK)	$\lambda$ (W/mK)	$\mu$ (-)
<b>Спољашњи зид</b>						
1	2	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
2	12	Опека шупља	1.400	920	0,610	4

3	0,01	ПВЦ фолија, мека	1.200	960	0,190	42.000
4	3	Камена вуна	30	840	0,038	1
5	0,01	ПВЦ фолија, мека	1.200	960	0,190	42.000
6	12	Опека пуна	1.400	920	0,610	4
7	2,5	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
8	5	Камена вуна	160	840	0,037	1
9	0,2	Кречни малтер	1.600	1.050	0,810	10
<b>U=0,362 W/m<sup>2</sup>K</b>						

<b>Спољашњи зид - Бетон</b>						
Р.бр.	d (cm)	Опис	ρ (kg/m <sup>3</sup> )	c (J/kgK)	λ (W/mK)	μ (-)
1	2,5	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
2	25	Бетон	2.400	960	2.040	60
3	2,5	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
4	10	Камена вуна	160	840	0,037	1
5	0,2	Кречни малтер	1.600	1.050	0,810	10
<b>U=0,327 W/m<sup>2</sup>K</b>						

<b>Спољашњи зид – Бетон демит</b>						
Р.бр.	d (cm)	Опис	ρ (kg/m <sup>3</sup> )	c (J/kgK)	λ (W/mK)	μ (-)
1	2,5	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
2	25	Бетон	2.400	960	2.040	60
3	2,5	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
4	2	Перлит малтер	500	1050	0,130	4
5	10	Камена вуна	160	840	0,037	1
6	0,2	Кречни малтер	1.600	1.050	0,810	10
<b>U=0,312 W/m<sup>2</sup>K</b>						

<b>Спољашњи зид - Стакло</b>						
Р.бр.	d (cm)	Опис	ρ (kg/m <sup>3</sup> )	c (J/kgK)	λ (W/mK)	μ (-)
1	2,5	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
2	12	Опека шупља	1.400	920	0,610	4
3	0,01	ПВЦ фолија, мека	1.200	960	0,190	42.000
4	3	Камена вуна	30	840	0,038	1
5	0,01	ПВЦ фолија, мека	1.200	960	0,190	42.000
6	12	Опека пуна	1.400	920	0,610	4
7	5	Камена вуна	160	840	0,037	1
8	0,6	Стакло	2.500	840	0,810	10.000
<b>U=0,365 W/m<sup>2</sup>K</b>						

<b>Зид на дилатацији - Опека</b>						
Р.бр.	d (cm)	Опис	ρ (kg/m <sup>3</sup> )	c (J/kgK)	λ (W/mK)	μ (-)
1	2,5	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
2	12	Опека шупља	1.400	920	0,610	4
3	0,01	ПВЦ фолија, мека	1.200	960	0,190	42.000
4	3	Камена вуна	30	840	0,038	1
5	0,01	ПВЦ фолија, мека	1.200	960	0,190	42.000
6	12	Опека пуна	1.400	920	0,610	4
7	2,5	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
<b>U=0,688 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Зид на дилатацији - Бетон						
Р.бр.	d (cm)	Опис	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	c (J/kgK)	$\lambda$ (W/mK)	$\mu$ (-)
1	2,5	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
2	25	Бетон	2.400	960	2.040	60
3	2,5	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
<b>U=2,558 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Међуспратна конструкција - Околина						
Р.бр.	d (cm)	Опис	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	c (J/kgK)	$\lambda$ (W/mK)	$\mu$ (-)
1	2,2	Паркет	700	1.670	0,210	15
2	3	Цементни естрих	2.200	1.050	1.400	30
3	5	Полистирен плоче	30	1.260	0,041	45
4	25	Бетон	2.400	960	2.040	60
5	2	Цементни малтер	2.100	1.050	1.400	30
6	0,01	ПВЦ фолија, мека	1.200	960	0,190	42.000
7	10	Камена вуна	160	840	0,037	1
8	0,2	Кречни малтер	1.600	1.050	0,810	10
<b>U=0,227 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Међуспратна конструкција испод негрејаног простора						
Р.бр.	d (cm)	Опис	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	c (J/kgK)	$\lambda$ (W/mK)	$\mu$ (-)
1	25	Бетон	2.400	960	2.040	60
2	0,01	ПВЦ фолија, мека	1.200	960	0,190	42.000
3	20	Полистирен плоче	30	1.260	0,041	45
4	2,5	Даске за под	520	1.670	0,140	15
<b>U=0,169 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора						
Р.бр.	d (cm)	Опис	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	c (J/kgK)	$\lambda$ (W/mK)	$\mu$ (-)
1	2,2	Паркет	700	1.670	0,210	15
2	5	Цементни естрих	2.200	1.050	1.400	30
3	25	Бетон	2.400	960	2.040	60
4	10	Камена вуна	160	840	0,037	1
5	0,2	Кречни малтер	1.600	1.050	0,810	10
<b>U=0,302 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Зид према негрејаном простору						
Р.бр.	d (cm)	Опис	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	c (J/kgK)	$\lambda$ (W/mK)	$\mu$ (-)
1	2,5	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
2	12	Опека пуна	1.400	920	0,580	5
3	2,5	Продужни кречни малтер	1.800	1.050	0,870	20
4	10	Камена вуна	160	840	0,037	1
5	0,2	Кречни малтер	1.600	1.050	0,810	10
<b>U=0,310 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Под на тлу - Паркет						
Р.бр.	d (cm)	Опис	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	c (J/kgK)	$\lambda$ (W/mK)	$\mu$ (-)
1	2,2	Паркет	700	1.670	0,210	15
2	5	Цементни естрих	2.200	1.050	1.400	30
3	0,3	Битуменска хидроизолација	1.200	1.460	0,190	1.400
4	20	Бетон	2.400	960	2.040	60
<b>U=2,353 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Под на тлу - плочице						
1	0,8	Керамичке плочице	1.700	920	0,870	200
2	5	Цементни естрих	2.200	1.050	1.400	30
3	0,3	Битуменска хидроизолација	1.200	1.460	0,190	1.400
4	20	Бетон	2.400	960	2.040	60
<b>U=3,040 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Стаклена призма						
1	7	Стаклени блок	1.100	840	0,440	4.000
<b>U=6,289 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Спољни прозори – ТИП 1						
ПВЦ шестокоморни са нискоемисионим трослојним стакло пакетом са криптоном 4+8+4+8+4						
<b>U=1,1 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Спољни прозори - ТИП 2						
ПВЦ шестокоморни са нискоемисионим трослојним стакло пакетом са криптоном 4+8+4+8+4						
<b>U=1,1 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Спољни прозори – ТИП 3						
ПВЦ шестокоморни са нискоемисионим трослојним стакло пакетом са криптоном 4+8+4+8+4						
<b>U=1,1 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Спољни прозори – ТИП 4						
ПВЦ шестокоморни са нискоемисионим трослојним стакло пакетом са криптоном 4+8+4+8+4						
<b>U=1,1 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Спољна врата						
ПВЦ шестокоморни са нискоемисионим трослојним стакло пакетом са криптоном 4+8+4+8+4						
<b>U=1,1 W/m<sup>2</sup>K</b>						

Табела 15 приказује коефицијенте пролаза топлоте термичког омотача након реконструкције.

Табела 15 - Преглед коефицијената пролаза топлоте кроз термички омотач зграде

Бр.	Ознака склопа	Опис	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Испуњено [Да/Не]
1	Спољашњи зид	Спољни зид	0,3622	0,4	Да
2	Спољашњи зид - Бетон	Спољни зид	0,327	0,4	Да
3	Спољашњи зид – Бетон демит	Спољни зид	0,312	0,4	Да
4	Спољашњи зид - Стакло	Спољни зид	0,365	0,4	Да
5	Зид на дилатацији - Опека	Зид на дилатацији	0,688	0,5	Не
6	Зид на дилатацији - Бетон	Зид на дилатацији	2,558	0,5	Не
7	Међусpratна конструкција - Околина	Међусpratна конструкција изнад спољног простора	0,227	0,3	Да
8	Међусpratна конструкција испод негрејаног простора	Међусpratна конструкција испод негрејаног простора	0,169	0,4	Да

9	Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора	Међуспратна конструкција изнад спољног простора	0,302	0,4	Да
10	Зид према негрејаном простору	Зид према негрејаном простору	0,310	0,55	Да
11	Под на тлу - Паркет	Под на тлу	2,353	0,4	Не
12	Под на тлу - плочице	Под на тлу	3,040	0,4	Не
13	Спољни прозори – ТИП 1	Прозори и балконска врата	1,100	1,5	Да
14	Спољни прозори - ТИП 2	Прозори и балконска врата	1,100	1,5	Да
15	Спољни прозори - ТИП 3	Прозори и балконска врата	1,100	1,5	Да
16	Спољни прозори - ТИП 4	Прозори и балконска врата	1,100	1,5	Да
17	Спољна врата	Спољна врата	1,100	1,6	Да
18	Стаклена призма	Стаклене призме	6,289	1,6	Не

#### Трансмисиони губици након реконструкције објекта

Трансмисиони губици топлоте за целокупан објекат износе  $Q_t = 141.527,80$  kWh/год.

#### Вентилациони губици након реконструкције објекта

Вентилациони губици топлоте за целокупан објекат износе  $Q_v = 68.372,77$  kWh/год.

#### Унутрашњи топлотни добици и топлотни добици од сунца након реконструкције објекта

Унутрашњи топлотни добици у објекту зависе од:

- топлотних добитака од људи  $Q_p = 10.561,91$  kWh/год,
- електричних уређаја и расвете  $Q_{el} = 24.113,96$  kWh/год.
- Топлотни добици од сунца износе  $Q_{sol} = 29.011,2$  kWh/год.

#### Потребна количина енергије за грејање објекта на годишњем нивоу након реконструкције објекта

Прорачун потребне количине енергије за грејање објекта на годишњем нивоу извршен је у програму KnaufTerm2S v.28.20, а према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011).

#### ФИНАЛНА ЕНЕРГИЈА

Укупна потребна годишња енергија за грејање износи  $Q_{H,nd} = 132.570,63$  kWh/год, односно  $Q_{H,an} = 54,52$  kWh/m<sup>2</sup>год. С обзиром да предметни објекат спада у постојеће нестамбене објекте, управне и пословне зграде, ова потрошња сврстава објекат у енергетски разред Ц.

Укупна годишња потрошња финалне енергије за грејање објекта износи  $Q_{H,fin} = 166.923,48$  kWh/год (у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда и израчунатом у KnaufTerm2S v.28.20).

Табела 16 даје детаљан приказ потрошње финалне енергије за грејање објекта након спроведених мера енергетске ефикасности.

Табела 16 - Годишња потрошња финалне енергије за грејање објекта

Енергија потребна за грејање	132.570,63	kWh/год
Ефикасност система	0,794	-
Губици систем за грејање	34.352,85	kWh/год
Финална енергија за грејање	166.923,48	kWh/год

## ПРИМАРНА ЕНЕРГИЈА

Укупна годишња примарна енергија која се користи за грејање износи  $Q_{H,prim} = 260.834,63$  kWh/год.

Годишња примарна енергија рачуна се као производ финалне енергије за грејање објекта и фактора конверзије који зависи од извора енергије. За систем даљинског грејања фактор конверзије износи 1,5626 (према Годишњи извештај о остваривању циљева уштеде енергије за јединице локалне самоуправе, органе Републике Србије и органе Аутономне Покрајине).

Табела 17 - детаљно приказује потрошње примарне енергије за грејање након спроведених мера енергетске ефикасности.

Табела 17 - Годишња потрошња примарне енергије за грејање објекта

Финална енергија за грејање	166.923,48	kWh/год
Фактор конверзије	1,5626	-
Примарна енергија за грејање	<b>260.834,63</b>	kWh/год

## ЕМИСИЈА CO<sub>2</sub>

Укупна годишња вредност емисије CO<sub>2</sub> за грејање објекта износи **74.859,54** kgCO<sub>2</sub>/год.

Годишња вредност емисије CO<sub>2</sub> рачуна се као производ примарне енергије за грејање и јединичне емисије CO<sub>2</sub> која зависи од типа горива или енергије. За систем даљинског грејања она износи 0,287 kgCO<sub>2</sub>/kWh (према Годишњи извештај о остваривању циљева уштеде енергије за јединице локалне самоуправе, органе Републике Србије и органе Аутономне Покрајине).

Детаљан приказ годишње емисије CO<sub>2</sub> за грејање објекта приказан је у табели 18.

Табела 18 - Годишња емисија CO<sub>2</sub> за грејање објекта

Примарна енергија за грејање	260.834,63	kWh/год
Јединична емисија CO <sub>2</sub>	0,287	kgCO <sub>2</sub> /kWh
Емисија CO <sub>2</sub>	<b>74.859,54</b>	kgCO <sub>2</sub> /год

## Потребна количина енергије за припрему санитарне топле воде (СТВ) на годишњем нивоу након реконструкције објекта

Потрошња енергије за санитарну топлу воду (СТВ) одређена је према Правилнику о енергетској ефикасности зграда ("Сл. гласник РС", бр. 61/2011). Правилник прописује енергетска својства и начин израчунавања топлотних својстава објеката високоградње, као и енергетски захтеви за нове и постојеће објекте.

## ФИНАЛНА ЕНЕРГИЈА

Укупна потребна годишња енергија за припрему СТВ износи  $Q_{W,nd} = 24.313,8$  kWh /год.

Укупна годишња потрошња финалне енергије за грејање објекта износи  $Q_{W,nd} = 24.313,8$  kWh/год (у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда и израчунатом у KnaufTerm2S v.28.20).

Табела 19 представља детаљан преглед потрошње финалне енергије за припрему СТВ након спроведених мера енергетске ефикасности.

Табела 19 - Годишња потрошња финалне енергије за припрему СТВ

Енергија потребна за припрему СТВ	24.313,8	kWh/год
Ефикасност система	1,000	-
Губици систем за припрему СТВ	0,000	kWh/год
Финална енергија за припрему СТВ	<b>24.313,8</b>	kWh/год

### ПРИМАРНА ЕНЕРГИЈА

Укупна годишња примарна енергија потребна за припрему СТВ износи  $Q_{W,prim} = 73.301,24$  kWh /год. (у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда).

Годишња примарна енергија рачуна се као производ финалне енергије за припрему СТВ и фактора конверзије који зависи од извора енергије. За електричну енергију фактор конверзије износи 3,0148 (према Годишњи извештај о остваривању циљева уштеде енергије за јединице локалне самоуправе, органе Републике Србије и органе Аутономне Покрајине).

Детаљан преглед потрошње примарне енергије за припрему СТВ након спроведених мера енергетске ефикасности представљен је у табели испод (Табела 20).

Табела 20 - Годишња потрошње примарне енергије за припрему СТВ

Финална енергија за припрему СТВ	24.313,8	kWh/год
Фактор конверзије	3,0148	
Примарна енергија за припрему СТВ	<b>73.301,24</b>	kWh/год

### ЕМИСИЈА CO<sub>2</sub>

Укупна годишња вредност емисије CO<sub>2</sub> припрему СТВ износи **80.558,1** kgCO<sub>2</sub>/год.

Годишња вредност емисије CO<sub>2</sub> рачуна се као производ примарне енергије за припрему СТВ и јединичне емисије CO<sub>2</sub> која зависи од типа горива или енергије. За електричну енергију она износи 1,099 kgCO<sub>2</sub>/kWh (према Годишњи извештај о остваривању циљева уштеде енергије за јединице локалне самоуправе, органе Републике Србије и органе Аутономне Покрајине).

Табела 21 приказује годишње емисије CO<sub>2</sub> за припрему СТВ након спроведених мера енергетске ефикасности.

Табела 21 - Годишња емисија CO<sub>2</sub> за припрему СТВ

Примарна енергија за припрему СТВ	<b>73.301,24</b>	kWh/год
Јединична емисија CO <sub>2</sub>	1,099	kgCO <sub>2</sub> /kWh
Емисија CO <sub>2</sub>	<b>80.558,1</b>	kgCO <sub>2</sub> /год

Табела 22 сумарно приказује потребне количине енергије за систем грејања и припреме СТВ након примене мера на омотачу и локалне регулације на систему грејања. Систем припреме СТВ се није реконструисао и потребне количине енергије за припрему СТВ су остале непромењене.

Табела 22 - Приказ потребне количине енергије за систем грејања и припреме СТВ након реконструкције

Потребна енергија	<b>156.884,43</b>	kWh/год
Губици система	<b>34.352,85</b>	kWh/год
Финална енергија	<b>191.237,28</b>	kWh/год
Примарна енергија	<b>334.135,87</b>	kWh/год
Емисија CO <sub>2</sub>	<b>155.417,74</b>	kgCO <sub>2</sub> /год

## РЕЗУЛТАТИ ПРИМЕНЕ ЛОКАЛНЕ РЕГУЛАЦИЈЕ НА СИСТЕМУ ГРЕЈАЊА

Укупна годишња уштеда финалне енергије за грејање само услед примене локалне регулације на систему грејања износи  $Q_{н,фин} = 5.892,1$  kWh/год. Детаљан преглед ефекта примене локалне регулације на систему грејања дат је у табели 23.

Табела 23 - Годишња уштеда енергије применом локалне регулације

	η - пре	η - после	Бр. вентила	Уштеда kWh/год
	-	-	-	
Локална регулација термостатским вентилима	0,769	0,794	113	5.892,1

## КУМУЛАТИВНИ РЕЗУЛТАТИ САНАЦИЈЕ ОБЈЕКТА

Применом мера енергетске ефикасности на објекту, остварена је уштеда од 176.157,31 kWh/год у енергији потребној за грејање. Са 308.727,94 kWh/год, потрошња је редукована на 132.570,63 kWh/год. Специфична годишња енергија за грејање је редукована са 126,98 kWh/m<sup>2</sup>год на 54,52 kWh/m<sup>2</sup>год, чиме је објекат прешао из **Е** у **Ц** енергетски разред.

Табела 24 детаљан приказује ефекте мера енергетске санације објеката на потрошњу енергије и емисије CO<sub>2</sub> дат је у Табели 4.2

Табела 24 - Приказ ефеката мера енергетске санације објеката на потрошњу енергије и емисије CO<sub>2</sub>

		Пре примене мера	После примене мера	Уштеда (kWh/год)
Реконструкција омотача и система за грејање	Потребна енергија	308.727,9 4	132.570,6 3	176.157,31
	Финална енергија за грејање	401.404,1 2	166.923,4 8	234.480,64
	Примарна енергија	627.234,1	260.834,6 3	366.399,47
	Емисија CO <sub>2</sub>	180.016,1 9	74.859,54	105.156,65
Систем за припрему СТВ	Потребна енергија	24.313,8	24.313,8	0
	Финална енергија за грејање	24.313,8	24.313,8	0
	Примарна енергија	73.301,24	73.301,24	0
	Емисија CO <sub>2</sub>	80.558,06	80.558,06	0
Реконструкција омотача и система за грејање + СТВ	Потребна енергија	333.041,7 4	156.884,4 3	176.157,31
	Финална енергија за грејање	425.717,9 2	191.237,2 8	234.480,64
	Примарна енергија	700.535,3 4	334.135,8 7	366.399,47
	Емисија CO <sub>2</sub>	260.574,2 5	155.417,7 4	105.156,51



## ИНВЕСТИЦИЈА

Грађевински радови					
Опште					
Р.бр.	Опис	Ј.М	Кол.	Јед. Цена	Цена
1	Обрада шпалетни након демонтаже прозора/врата. Малтерисање шпалетни око уграђених прозора/врата ширине са претходним прскањем ретким цементним малтером 1:1 и продужним малтером у два слоја 1:2:6.	m <sup>2</sup>	235	2.800,00	658.000,00
2	Фасадне скеле објекта (h објекта =18.00 m) Монтажа и демонтажа цевасте брзомонтажне фасадне скеле са везивањем за објекат и постављањем патоса од фосни. Обрачун по m <sup>2</sup> вертикалне пројекције за слободни део фасаде - Ш =1,20 m. Скела од коте + -0.00 па навише-до +18.00m.	m <sup>2</sup>	1.500,00	1.200,00	1.800.000,00
3	Набавка и постављање застора фасадне скеле, од јуте. Целокупну површину скеле покрити јутаним застором. Јута мора бити пришивена по вертикали и причвршћена за скелу, да не "виси". У току радова, уколико је потребно, застор поправити.	m <sup>2</sup>	1.500,00	230,00	345.000,00
4	Демонтажа свих олука, олучних вертикала, опшава и других елемената, са објекта хоризонталне површине. Лимарију демонтирати, упаковати, утоварити у камион и одвести и на градску депонију.	set	1,00	400.000,00	400.000,00
Столарија					
5	Демонтажа прозора , светларника улазних врата. Пажљива демонтажа прозора и светларника на степеништима и улазних врата . Демонтиране елементе склопити, утоварити на камион и одвести на депонију коју одреди инвеститор, удаљености до 5 km. Обрачун по комаду прозора/светларника /врата.	ком	205,00	1.500,00	307.500,00
6	Набавка, довоз и монтажа прозора. Прозоре израдити од АЛУ профила са термопрекидом . Испуна је од троструког термопан стакла 4+16+4+16+4 mm SolarClimaGuard+Float+Elow пуњено аргоном. Оков је Roto или Sigenia. У цену улази и унутрашња ПВЦ клупица у боји прозора и спољна окапница прозора од	ком	428,40	41.055,00	17.587.962,00

Грађевински радови					
	композитних мермерних плоча у белој боји. Максимални коефицијент топлотне проводљивости прозора је у складу са елаборатом енергетске ефикасно. Мере узети на лицу места. Обрачун по ком, а јединична цена обухвата све радове на изради, монтажи финализацији.				
7	Вишеделни портал у оквиру кога се налазе улазна двокрилна врата. Сва улазна врата су опремљена дипломат затварачима. Улазна врата су сигурносна. Сигурносно закључавање омогућава специјална сигурносна брава најновије генерације. Сигурносна врата испуњавају све релевантне захтеве везане за противпровалну заштиту, акустику и безбедност. У доњем делу врата поставља се АЛУ сокла висине 20 см као не би дошло до оштећења стакла приликом уласка већег броја деце. Зидарска мера-940x320 см. Портал израдити по угледу на постојећи.	ком	1,00	1.000.900,00	1.000.900,00
Фасада и међуспратна конструкција					
8	Набавка и постављање термоизолационих плоча, екструдирани полистирен. Плоче од екструдираних полистирена поставити као термо и звучну изолацију, по детаљима и упутству произвођача. Доњи ниво чине стандардне равне термоизолационе плоче укупне дебљине d=200mm.	m2	550,00	1.400,00	770.000,00
9	Набавка и постављање самолепљиве парне бране Sarnavar®-5000 E SA FR ј или сл. на носећи слој АВ конструкције. На припремљену подлогу се наноси Sika Primer-600 са захтеваном потрошњом, кога обрачунати у цену. Подлога мора бити чиста, једначена, чврста, глатка и без било какве оштре избочине, сува, без масти, уља и прашине.	m2	550,00	3.500,00	1.925.000,00
10	Набавка и постављање фасадне, хидрофобне изолационе плоче од минералне вуне, URSA FIP, дебљине 10cm. Фасадне плоче од минералне вуне поставити као термо и звучну изолацију фасаде преко грађевинског лепка и анкерovati их специјалним типловима. Преко плоча нанети слој грађевинског	m2	1.300,00	3.300,00	4.290.000,00

Грађевински радови					
	лепка, утиснути по целој површини стаклену мрежицу и нанети завршни слој грађевинског лепка, по детаљима и упутству произвођача.				
11	Бојење фасаде објекта. На постојећој фасади санирати све пукотина фасадним малтером, на местима где је то неопходно поставити и мрежице за ојачање. Постојећу фасаду изравнати масом за изравнавање према упутству произвођача. Након тога извести завршни слој зарибане фасаде, како на не изолованом делу тако и на изолованом делу фасаде, акрилним малтером у боји по избору пројектанта, са свим потребним предрадњама према упутству произвођача. У цену урачунати и доношење кварцне подлоге у боји фасаде. Сокла је тамније боје у односу на фасаду. Боју уличне фасаде ускладити са бојом постојеће фасаде.	m2	1.300,00	1.680,00	2.184.000,00
Лимарски радови					
12	Набавка материјала, израда и уградња рубног профила од поц. лима са израдом окапнице -обострано, R.Š.34-40cm.	m2	150,00	1.200,00	180.000,00
13	Набавка матер., израда и уградња окапнице поцинкованим лимом, P.Ш.41-50 cm.	m2	100,00	1.200,00	120.000,00
14	Израда и монтажа олука од поцинк. лима. Комплет са опшивком зида. Ценом обухватити и порубни лим стрехе са окапницом, куке, прихватне "штуцне", "казанче" и сав припадајући материјал	m	170,00	2.800,00	476.000,00
15	Санација косог лименог крова. Позиција обухвата скидање постојеће лимене облоге и постављање новог лименог крова. Цена обухвата набавку, транспорт и уградњу кровног покривача.	m2	350	9384	3.284.400,00
<b>УКУПНО</b>					<b>35.328.762,00</b>
Термомашински системи					
Р.бр	Грејна тела и прибор	Ј.М	Кол.	Јед. Цена	Цена
1	Набавка и монтажа опреме за двоцевне системе грејања: • радијаторски угаони/равни вентил са предрегулацијом са	сет	113	9.750,00	1.101.750,00

<b>Грађевински радови</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• термо главом у антивандал изведби.</li> <li>• радијаторски угаони затварајући навијак</li> <li>• одзрачна славина</li> <li>• славина за пуњење</li> <li>• нипла</li> <li>• редукција</li> <li>• дихтунг</li> </ul>				
2	Израда и преправка дуплих веза за радијаторе	ком	113	5.000,00	565.000,00
3	Набавка и монтажа црних челичних бешавних цеви за преправке на цевној мрежи и помоћни материјал (0,5 од цеви)	m	20	825,00	16.500,00
4	Демонтажа постојећих вентила, навијака и холендерских веза на постојећим грејним телима	ком	113	500,00	56.500,00
5	Чишћење челичном четком и двоструко минимизирање целокупне цевне мреже.	m <sup>2</sup>	10	600,00	6.000,00
6	Бојење преправљених веза у постојећу боју цевне мреже и радијатора.	m <sup>2</sup>	10	600,00	6.000,00
7	Пражњење инсталације пре почетка радова.	ком	1	12.000,00	12.000,00
8	Хладна проба инсталације воденим притиском од 7 bar у трајању од два сата.	ком	1	12.000,00	12.000,00
9	Топла проба инсталације са регулацијом цевне мреже и грејних тела ОБАВЕЗНО.	ком	1	14.000,00	14.000,00
10	Припремно завршни радови са примопредајом инсталације.	ком	1	15.000,00	15.000,00
<b>УКУПНО</b>					<b>1.804.750,00</b>

<b>РЕКАПИТУЛАЦИЈА</b>		
1.	Грађевински радови	<b>35.328.762,00</b>
2.	Термомашински радови	<b>1.804.750,00</b>
<b>УКУПНО БЕЗ ПДВ-А</b>		<b>37.133.512,00</b>

### 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
<b>Укупно:</b>		<b>4.001</b>

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. Према [4] предлог је да се у 2024. години замени 1.000 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 светиљке  $f=0,12$  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 CO<sub>2</sub> у 2024. 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 CO<sub>2</sub>

	Јединица мере	Живине	ЛЕД
Замена светиљки	(комада/год)	1.000	1.000
Номинална снага извора светлости једне светиљке	(W)	125	73
Фактор пригушнице једне светиљке	(-)	0,12	0,12
Број радних сати у току године	(h)	4.310	4.310
Инсталирана снага свих светиљки које се мењају	(W)	140.000	81.760
Укупна годишња уштеда финалне енергије	(kWh/год)	251.014	
Укупна годишња уштеда финалне енергије	(toe/год)	21,6	
Укупна годишња уштеда примарне енергије	(kWh/год)	756.750	
Укупна годишња уштеда примарне енергије	(toe/год)	65,1	
Смањење емисије CO <sub>2</sub>	(tCO <sub>2</sub> )	133,04	

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 43,807,500 динара. Очекиване уштеде су 3.288.289 динара годишње (табела 4).

Табела 4 - Економски показатељи

	Јединица мере	Износ
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ	(дин)	43,807,500
Цена електричне енергије	(дин/kWh)	13,1
Уштеда	(дин/god)	3.288.289

ПРИЛОГ 4: ОПГ ОБРАСЦИ

ВРТИЋ „ЗЛАТНА РИБИЦА“

Vlasnik projekta

Ministarstvo  
 Opština

21000 Novi Sad

Evidencioni broj

21000

Mesec i godina realizacije

Oct 2023

Редни Број

1

Ознака мере:

ОПГ4

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:

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

$$FES_i = UFES_i \times A_i$$

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

Потребни подаци за процену уштеде:

Општина:	21000 Novi Sad			
Назив финансијера пројекта:	Град Нови Сад			
Назив и адреса објекта:	ПУ "Радосно детињство" вртић "Златна рибица", Мародићева 4а, Нови Сад			
Назив и кратак опис пројекта:	Енергетска санација- термичка изолација фасадних зидова, међуспратних конструкција, пода на тлу и зидова ка негрејаном простору. Замена постојеће фасадне браварије и столарије енергетски ефикасном			
Месец и година завршетка реализације пројекта:	October 2023/			
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):	16.767.301 din.			
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	142.944 €			
Број степен 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"/> Gasovito гориво	<input type="radio"/> Elektricna energija	
Чврсто гориво:	<input type="radio"/> Pec	<input checked="" type="radio"/> Kotao		
Тип објекта:	Грејана површина објекта:		2.431	
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 checked="" type="radio"/>		
без грејања током викенда		<input type="radio"/>		
4. Школа – једна смена				
са грејањем током викенда		<input type="radio"/>		
без грејања током викенда		<input checked="" type="radio"/>		
Спољни зидови:	Z1	Z2	Z3	Z4
Опис типског зида - унети ознаку зида из одговарајуће табеле 7 или 8 у Прилогу 3				
U <sub>value init</sub>	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мера ЕЕ [W/(m <sup>2</sup> ×K)]	1,5	0,9	
U <sub>value new</sub>	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ [W/(m <sup>2</sup> ×K)]	0,4	0,4	
A <sub>Z</sub>	Укупна површина типског зида на коју је примењена мера ЕЕ [m <sup>2</sup> ]	146,4	203,4	
I	Инвестиција за Изолацију спољних зидова Z1-Z8 [din]			
	Дебљина типског зида [cm]			
	Материјал спољњег 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						
$U_{value\ init}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$	2,9			
$U_{value\ new}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$	1,1			
$A_P$	Укупна површина типских прозора на које је примењена мера ЕЕ	$[m^2]$	139,4			
<b>I</b>	Инвестиција за замену спољних прозора и врата P1+P8	$[din]$				
			P5	P6	P7	P8
Опис типског прозора или врата - унети ознаку из табеле 10 у Прилогу 3						
$U_{value\ init}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$				
$U_{value\ new}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$				
$A_P$	Укупна површина типских прозора на које је примењена мера ЕЕ	$[m^2]$				
<b>Таваница:</b>			T1	T2	T3	T4
Опис типске таванице - унети ознаку из одговарајуће табеле 7 или 9 у Прилогу 3						
$U_{value\ init}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$	1,3	0,8		
$U_{value\ new}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$	0,4	0,4		
$A_T$	Укупна површина типске таванице на коју је примењена мера ЕЕ	$[m^2]$	392,7	229,6		
<b>I</b>	Инвестиција за Изолацију таваница T1+T8	$[din]$				
	Дебљина изолационог материјала	$[cm]$				
	Врста изолационог материјала					
			T5	T6	T7	T8
Опис типске таванице - унети ознаку из одговарајуће табеле 7 или 9 у Прилогу 3						
$U_{value\ init}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$				
$U_{value\ new}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$				
$A_T$	Укупна површина типске таванице на коју је примењена мера ЕЕ	$[m^2]$				
	Дебљина изолационог материјала	$[cm]$				
	Врста изолационог материјала					
<b>Кров:</b>			K1	K2	K3	K4
Опис типског крова - унети ознаке из одговарајуће табеле 7 или 9 у Прилогу 3						
$U_{value\ init}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$				
$U_{value\ new}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$				
$A_K$	Укупна површина типског крова на коју је примењена мера ЕЕ	$[m^2]$				
<b>I</b>	Инвестиција за изолацију крова K1+K8	$[din]$				
	Дебљина изолационог материјала	$[cm]$				
	Врста изолационог материјала					
			K5	K6	K7	K8
Опис типског крова - унети ознаку из одговарајуће табеле 7 или 9 у Прилогу 3						
$U_{value\ init}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$				
$U_{value\ new}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$				
$A_K$	Укупна површина типског крова на коју је примењена мера ЕЕ	$[m^2]$				
	Дебљина изолационог материјала	$[cm]$				
	Врста изолационог материјала					
<b>Под:</b>			PO1	PO2	PO3	PO4
Опис типског пода - унети ознаку из одговарајуће табеле 7, 8 или 9 у Прилогу 3						
$U_{value\ init}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$	1,5			
$U_{value\ new}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$	0,8			
$A_{PO}$	Укупна површина типског пода на коју је примењена мера ЕЕ	$[m^2]$	170,9			
<b>I</b>	Инвестиција за изолацију подова PO1+PO8	$[din]$				
	Дебљина изолационог материјала	$[cm]$				
	Врста изолационог материјала					
			PO5	PO6	PO7	PO8
Опис типског пода - унети ознаку из одговарајуће табеле 7, 8 или 9 у Прилогу 3						
$U_{value\ init}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$				
$U_{value\ new}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$				
$A_{PO}$	Укупна површина типског пода на коју је примењена мера ЕЕ	$[m^2]$				
	Дебљина изолационог материјала	$[cm]$				
	Врста изолационог материјала					



<p><i>Описати примењену меру ЕЕ:</i>  Термоизолација спољашњих зидова и зида ка негрејаном простору – предлаже се изолација спољних зидова и она укључује: термичку изолацију спољних зидова тврдим плочама камене вуне са завршном обрадом. Мера обухвата набавку, транспорт, постављање скеле, припрему постојеће фасаде, набавку лепка, рабиц мреже и осталог помоћног материјала и завршну обраду водоотпорним малтером у потребном броју слојева, као и одвоз шута на депонију</p>
<p><i>Описати примењену меру ЕЕ:</i>  Термоизолација међуспратних конструкција испод негрејаног простора – предлаже се изолација међуспратних конструкција и она укључује: термичку изолацију међуспратних конструкција тврдим плочама камене вуне са завршном обрадом.</p>
<p><i>Описати примењену меру ЕЕ:</i>  Термоизолација пода на тлу – предлаже се изолација пода на тлу и она укључује: термичку изолацију пода тврдим плочама камене вуне са завршном обрадом.</p>
<p><i>Описати примењену меру ЕЕ:</i>  Замена постојећег типа прозора ПВЦ прозорима са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним гасом и замена постојећег типа спољних врата ПВЦ елементима са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним гасом. Предлаже се уградња нових спољних ПВЦ прозора и врата са демонтажом и одвозом старих на депонију и она обухвата набавку, транспорт, постављање солбанка, потпрозорне даске, унутрашњих застора (венецијанери, платнене ролетне), вентус механизма и обраду спољних и унутрашњих шпалетни.</p>
<p><i>Дати основне податке о:</i>  Година изградње објекта:                    год.  Година реконструкције (адаптације) објекта:                    год.  Година последње реконструкције (адаптације) објекта:                    год.</p>

**Усвојене вредности коефицијента**

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

1

Вредности корекционог коефицијента -b- 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)

0,90

Ознака мере:

OPG4

21000

Oct-23

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

## Подаци за процену уштеде:

Општина:	Novi Sad		
Назив финансијера пројекта:	Град Нови Сад		
Назив и адреса објекта:	ПУ "Радосно детињство" вртић "Златна рибица", Мародићева 4а, Нови Сад		
Назив и кратак опис пројекта:	Енергетска санација- термичка изолација фасадних зидова, међуспратних конструкција, пода на тлу и зидова ка негрејаном простору. Замена постојеће фасадне браварије и столарије енергетски ефикасном		
Месец и година завршетка реализације пројекта:	October 2023/		
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):	16.767.301 din.		
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	142.944 €		

UFES <sub>z</sub>	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - спољни зидови		22.857
UFES <sub>p</sub>	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - прозори и врата		21.345
UFES <sub>t</sub>	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - таваница		38.226
UFES <sub>k</sub>	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - кров		0
UFES <sub>po</sub>	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - подови		10.180
FES	Укупна годишња уштеда финалне енергије	[kWh/god]	<b>92.609</b>
C	Цена горива за грејање	[din/kWh]	6,2
C	Цена горива за грејање	[€/kWh]	0,05
U	Уштеда	[din/god]	577.877
U	Уштеда	[€/god]	4.926
	Емисија CO <sub>2</sub> по јединици енергије	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	0,3
U	Уштеда CO <sub>2</sub>	[tCO <sub>2</sub> /god]	30,6

## ОБЈЕКТА ПОСЛОВНИ ПРОСТОР-ВОЈВОЂАНСКИХ БРИГАДА 17

Vlasnik projekta

Ministarstvo  
 Opština

21000 Novi Sad

Evidencioni broj

Mesec i godina realizacije

Редни Број

Ознака мере:

**ОПГ4**

21000

Oct

2023

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:

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

$$FES_i = UFES_i \times A_i$$

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

Потребни подаци за процену уштеде:

Општина:	21000 Novi Sad		
Назив финансијера пројекта:	Град Нови Сад		
Назив и адреса објекта:	Пословни простор, Војвођанских бригада 17, Нови Сад		
Назив и кратак опис пројекта:	Енергетска санација- термичка изолација фасадних зидова, међусpratних конструкција и зидова ка негрејаном простору. Замена постојеће фасадне браварије и столарије енергетски ефикасном		
Месец и година завршетка реализације пројекта:	October 2023/		
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):	37.133.512 din.		
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	316.569 €		
Број степен дана (HDD) (табела 4 у Прилогу 3):	2.679	Novi Sad	
Систем грејања/ Врста горива:	<input type="radio"/> Cvrsto gorivo <input type="radio"/> Tecno gorivo <input checked="" type="radio"/> Gasovito gorivo <input type="radio"/> Elektricna energija		
Чврсто гориво:	<input type="radio"/> Pec <input checked="" type="radio"/> Kotao		
Тип објекта:	Грејана површина објекта:		2.431
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 checked="" type="radio"/>	без грејања током викенда	<input type="radio"/>
4. Школа – једна смена			
са грејањем током викенда	<input type="radio"/>	без грејања током викенда	<input type="radio"/>
<b>Спољни зидови:</b>			
		Z1	Z2
		Z3	Z4
Опис типског зида - унети ознаку зида из одговарајуће табеле 7 или 8 у Прилогу 3			
$U_{value_{init}}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мера ЕЕ	[W/(m <sup>2</sup> ×K)]	1,5
$U_{value_{new}}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	[W/(m <sup>2</sup> ×K)]	0,4
$A_z$	Укупна површина типског зида на коју је примењена мера ЕЕ	[m <sup>2</sup> ]	1.254,5
$I$	Инвестиција за Изолацију спољних зидова Z1+Z8	[din]	
	Дебљина типског зида	[cm]	
	Материјал спољњег 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						
$U_{value\ init}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$	3,3	5,8		
$U_{value\ new}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$	1,5	1,6		
$A_p$	Укупна површина типских прозора на које је примењена мера ЕЕ	$[m^2]$	515,5	10,0		
$I$	Инвестиција за замену спољних прозора и врата P1÷P8	$[din]$				
			P5	P6	P7	P8
Опис типског прозора или врата - унети ознаку из табеле 10 у Прилогу 3						
$U_{value\ init}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$				
$U_{value\ new}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$				
$A_p$	Укупна површина типских прозора на које је примењена мера ЕЕ	$[m^2]$				
<b>Таваница:</b>			T1	T2	T3	T4
Опис типске таванице - унети ознаку из одговарајуће табеле 7 или 9 у Прилогу 3						
$U_{value\ init}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$	1,3	0,5		
$U_{value\ new}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$	0,6	0,3		
$A_T$	Укупна површина типске таванице на коју је примењена мера ЕЕ	$[m^2]$	498,3	41,5		
$I$	Инвестиција за Изолацију таваница T1÷T8	$[din]$				
	Дебљина изолационог материјала	$[cm]$				
	Врста изолационог материјала					
			T5	T6	T7	T8
Опис типске таванице - унети ознаку из одговарајуће табеле 7 или 9 у Прилогу 3						
$U_{value\ init}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$				
$U_{value\ new}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$				
$A_T$	Укупна површина типске таванице на коју је примењена мера ЕЕ	$[m^2]$				
	Дебљина изолационог материјала	$[cm]$				
	Врста изолационог материјала					
<b>Кров:</b>			K1	K2	K3	K4
Опис типског крова - унети ознаку из одговарајуће табеле 7 или 9 у Прилогу 3						
$U_{value\ init}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$				
$U_{value\ new}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$				
$A_K$	Укупна површина типског крова на коју је примењена мера ЕЕ	$[m^2]$				
$I$	Инвестиција за изолацију крова K1÷K8	$[din]$				
	Дебљина изолационог материјала	$[cm]$				
	Врста изолационог материјала					
			K5	K6	K7	K8
Опис типског крова - унети ознаку из одговарајуће табеле 7 или 9 у Прилогу 3						
$U_{value\ init}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$				
$U_{value\ new}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$				
$A_K$	Укупна површина типског крова на коју је примењена мера ЕЕ	$[m^2]$				
	Дебљина изолационог материјала	$[cm]$				
	Врста изолационог материјала					
<b>Под:</b>			PO1	PO2	PO3	PO4
Опис типског пода - унети ознаку из одговарајуће табеле 7, 8 или 9 у Прилогу 3						
$U_{value\ init}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$				
$U_{value\ new}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$				
$A_{PO}$	Укупна површина типског пода на коју је примењена мера ЕЕ	$[m^2]$				
$I$	Инвестиција за изолацију подова PO1÷PO8	$[din]$				
	Дебљина изолационог материјала	$[cm]$				
	Врста изолационог материјала					
			PO5	PO6	PO7	PO8
Опис типског пода - унети ознаку из одговарајуће табеле 7, 8 или 9 у Прилогу 3						
$U_{value\ init}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$				
$U_{value\ new}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	$[W/(m^2 \times K)]$				
$A_{PO}$	Укупна површина типског пода на коју је примењена мера ЕЕ	$[m^2]$				
	Дебљина изолационог материјала	$[cm]$				
	Врста изолационог материјала					

<p><i>Описати примењену меру ЕЕ:</i>  Термоизолација спољашњих зидова и зида ка негрејаном простору – предлаже се изолација спољних зидова и она укључује: термичку изолацију спољних зидова тврдим плочама камене вуне са завршном обрадом. Мера обухвата 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.</p>
<p><i>Описати примењену меру ЕЕ:</i>  Термоизолација међуспратних конструкција изнад и испод негрејаног простора и изнад спољног простора – предлаже се изолација међуспратних конструкција и она укључује: термичку изолацију међуспратних конструкција тврдим плочама камене вуне и екструдираним полистиреном са завршном обрадом.</p>
<p><i>Описати примењену меру ЕЕ:</i>  Замена постојећег типа прозора ПВЦ прозорима са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним гасом и замена постојећег типа спољних врата ПВЦ елементима са трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним гасом. Предлаже се уградња нових спољних ПВЦ прозора и врата са демонтажом и одвозом старих на депонију и она обухвата набавку, транспорт, постављање солбанка, потпрозорне даске, унутрашњих застора (венецијанери, платнене ролетне), вентус механизма и обраду спољних и унутрашњих шпалетни.</p>
<p><i>Описати примењену меру ЕЕ:</i></p>
<p><i>Дати основне податке о:</i>  Година изградње објекта: 1964 год.  Година реконструкције (адаптације) објекта: - год.  Година последње реконструкције (адаптације) објекта: - год.</p>

**Усвојене вредности коефицијента**

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

1

Вредности корекционог коефицијента -b- 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)

0,90

Ознака мере:

OPG4

21000

Oct-23

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

## Подаци за процену уштеде:

Општина:	Novi Sad		
Назив финансијера пројекта:	Град Нови Сад		
Назив и адреса објекта:	Пословни простор, Војвођанских бригада 17, Нови Сад		
Назив и кратак опис пројекта:	Енергетска санација- термичка изолација фасадних зидова, међуспратних конструкција и зидова ка негрејаном простору. Замена постојеће фасадне браварије и столарије енергетски ефикасном		
Месец и година завршетка реализације пројекта:	October 2023/		
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (PCД):	37.133.512 din.		
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	316.569 €		

UFES <sub>Z</sub>	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - спољни зидови		121.705
UFES <sub>P</sub>	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - прозори и врата		82.533
UFES <sub>T</sub>	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - таваница		30.635
UFES <sub>K</sub>	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - кров		0
UFES <sub>PO</sub>	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - подови		0
FES	Укупна годишња уштеда финалне енергије	[kWh/god]	<b>234.873</b>
C	Цена горива за грејање	[din/kWh]	6,2
C	Цена горива за грејање	[€/kWh]	0,05
U	Уштеда	[din/god]	1.465.609
U	Уштеда	[€/god]	12.495
	Емисија CO <sub>2</sub> по јединици енергије	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	0,3
U	Уштеда CO <sub>2</sub>	[tCO <sub>2</sub> /god]	78,3

## ЗАМЕНА ИЗВОРА СВЕТЛОСТИ У ЈАВНОМ ОСВЕТЉЕЊУ ОДГОВАРАЈУЋИМ ЕНЕРГЕТСКИ ЕФИКАСНИМ СВЕТИЉКАМА

Vlasnik projekta  
 Ministarstvo  
 Opština

21000 Novi Sad

Evidencioni broj: 21000 Mesec i godina realizacije: Oct 2023 Редни Број: 1

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

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

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

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

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

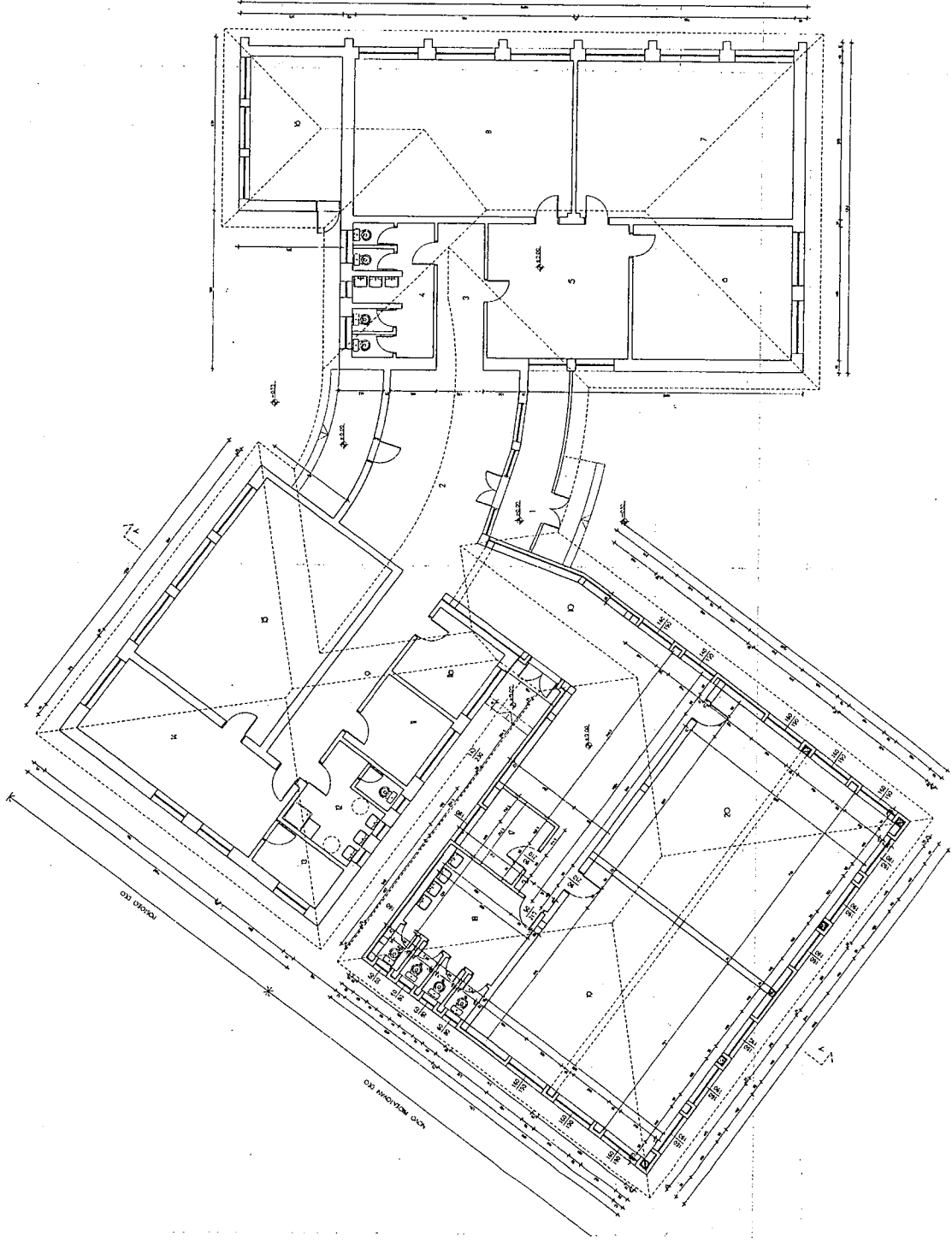
Потребни подаци за процену уштеде:

Општина:	21000 Novi Sad
Назив финансијера пројекта:	Град Нови Сад
Назив и адреса објекта:	Јавно осветљење града Новог Сада
Назив и кратак опис пројекта:	Реконструкција јавне расвете - замена извора светлости
Месец и година завршетка реализације пројекта:	October/23

Група светиљки			
1	Описати примењену меру ЕЕ - Описати принцип замене	$P_{init,1}$	[W] 140.000
		$P_{new,1}$	[W] 81.760
		$n_{h\_init,1}$	[h/god] 4.310
		$n_{h\_new,1}$	[h/god] 4.310
		$P_{pre,1}$	[W] 125
		$f_{pre,1}$	[-] 0,12
		$n_{pre,1}$	[-] 1.000
		$P_{poste,1}$	[W] 73
		$f_{poste,1}$	[-] 0,12
		$n_{poste,1}$	[-] 1.000
		$n_{sb,1}$	[-] 1,00
		$n_{pre,10}$	[-]
		$P_{poste,10}$	[W]
$f_{poste,10}$	[-]		
$n_{poste,10}$	[-]		
$n_{sb,10}$	[-]		
<b>Укупна годишња уштеда финалне енергије</b>		FES	[kWh/god] 251.014
<b>Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):</b>		I	[din] 43.807.500 din.
<b>Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):</b>		I	[€] 373.465 €
Цена електричне енергије		C	[din/kWh] 13,10
Цена електричне енергије		C	[€/kWh] 0 €
Уштеда		U	[din/god] 3.288.289
Уштеда		U	[€/god] 28.033
Уштеда CO <sub>2</sub>		U	[tCO <sub>2</sub> /god] 133,04

**ПРИЛОГ 5: ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА - ВРТИЋ „ЗЛАТНА РИБИЦА“**





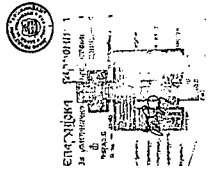
LEGENDA PRISTOJNA STANJE

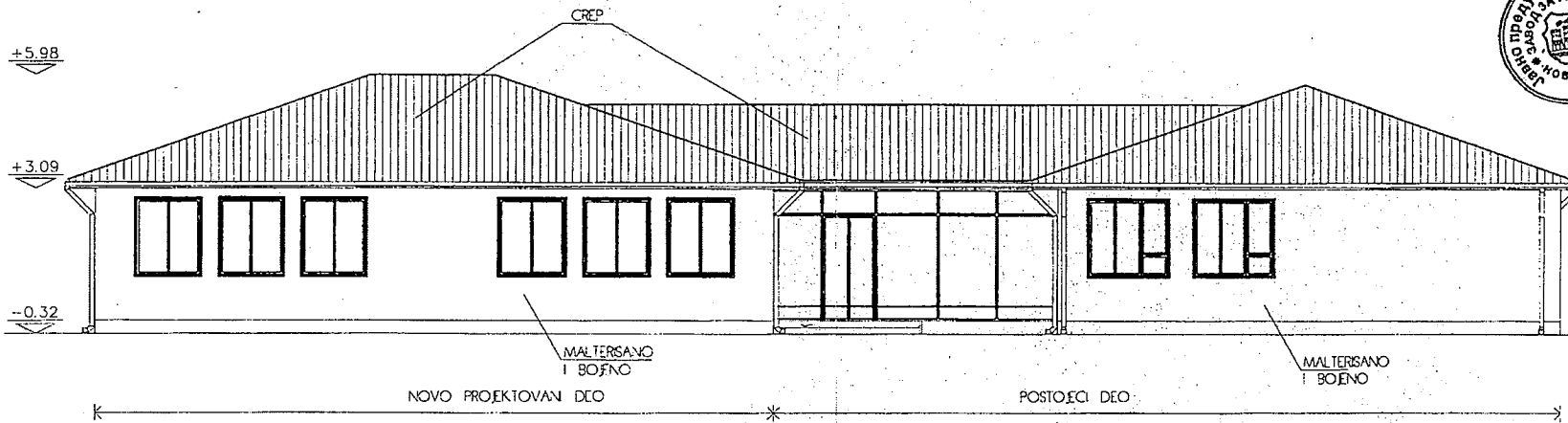
ST. OZNAČENJE	POSREDOVANJE	POSREDOVANJE	POSREDOVANJE
1	LETALNICA	1.037	1.037
2	LETALNICA	1.037	1.037
3	KUHINJA	0.113	0.113
4	KUHINJA	0.113	0.113
5	PROSTOR ZA STANJE	2.141	2.141
6	PROSTOR ZA STANJE	2.141	2.141
7	PROSTOR ZA STANJE	2.141	2.141
8	PROSTOR ZA STANJE	2.141	2.141
9	PROSTOR ZA STANJE	2.141	2.141
10	PROSTOR ZA STANJE	2.141	2.141
11	PROSTOR ZA STANJE	2.141	2.141
12	PROSTOR ZA STANJE	2.141	2.141
13	PROSTOR ZA STANJE	2.141	2.141
14	PROSTOR ZA STANJE	2.141	2.141
15	PROSTOR ZA STANJE	2.141	2.141
16	PROSTOR ZA STANJE	2.141	2.141
17	PROSTOR ZA STANJE	2.141	2.141
18	PROSTOR ZA STANJE	2.141	2.141
19	PROSTOR ZA STANJE	2.141	2.141
20	PROSTOR ZA STANJE	2.141	2.141
UKUPNO	PROSTOR ZA STANJE	1.037	1.037

UKUPNO PROSTOR ZA STANJE  
UKUPNO PROSTOR ZA STANJE

LEGENDA  
PROSTOR ZA STANJE  
PROSTOR ZA STANJE  
PROSTOR ZA STANJE

INOVACIONO STANJE  
GRADIVA PREZALIA R. 130

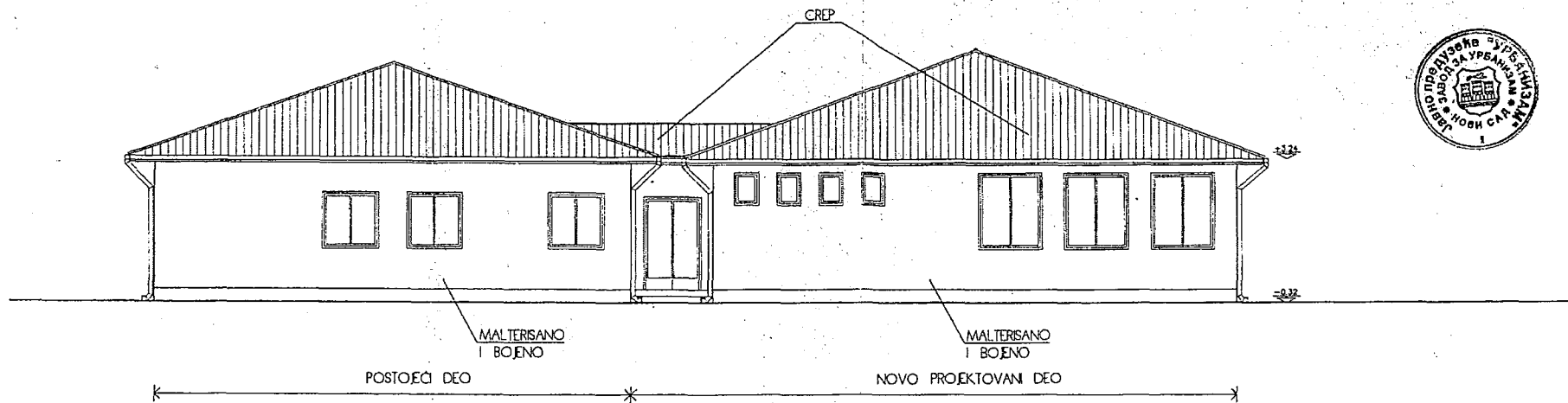




NOVOPROJEKTOVANO STANJE  
POGLED SA ULICE R 1100

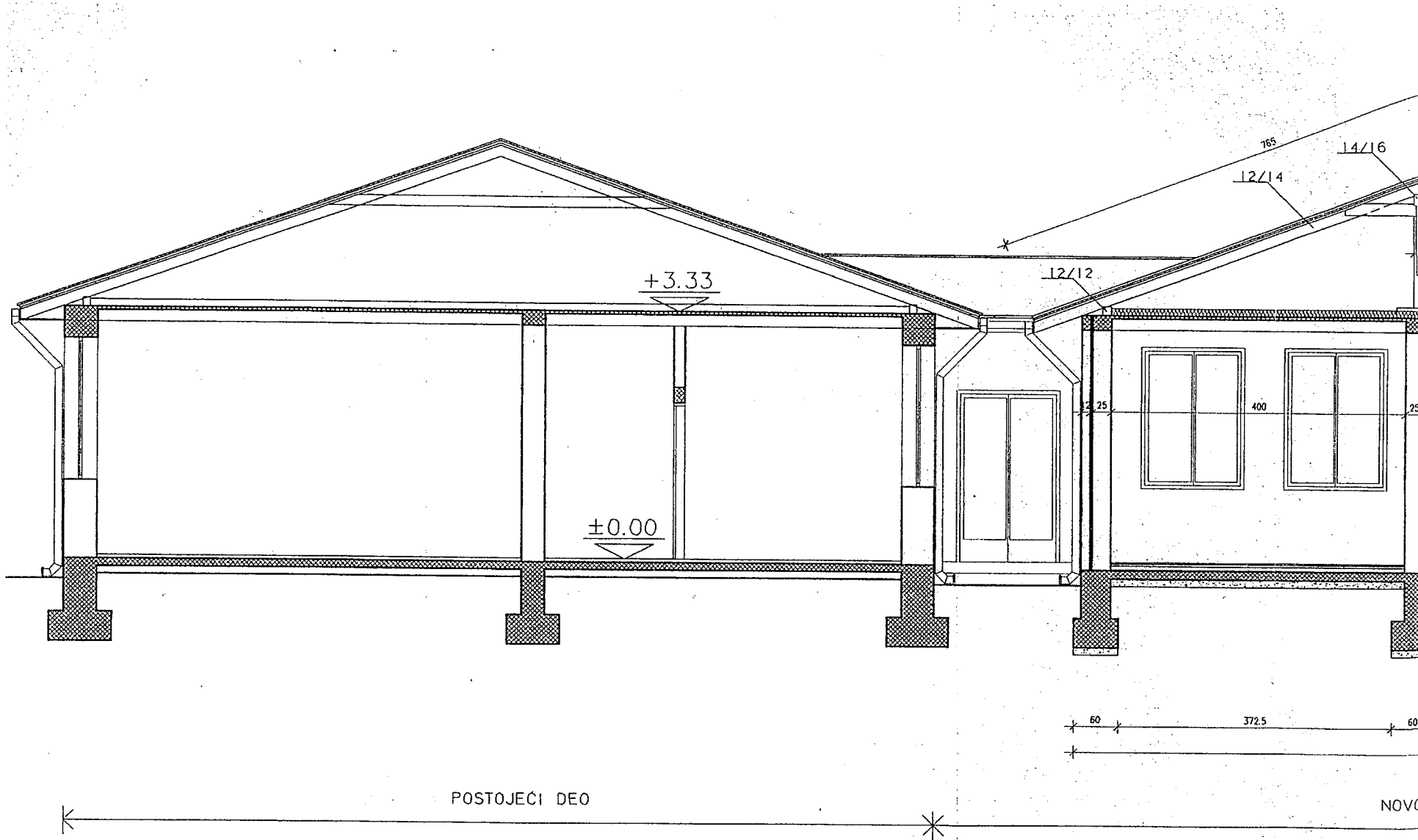
ЕПАРХИЈА ЗАГРЕБСКА  
 ЗА ЗАШТИТУ ПРАВОСЛАВНОГ  
 ЦРКВНОГ НАСТАВА  
 У Београду  
 Ул. Београдска бр. 92/5  
 Београд

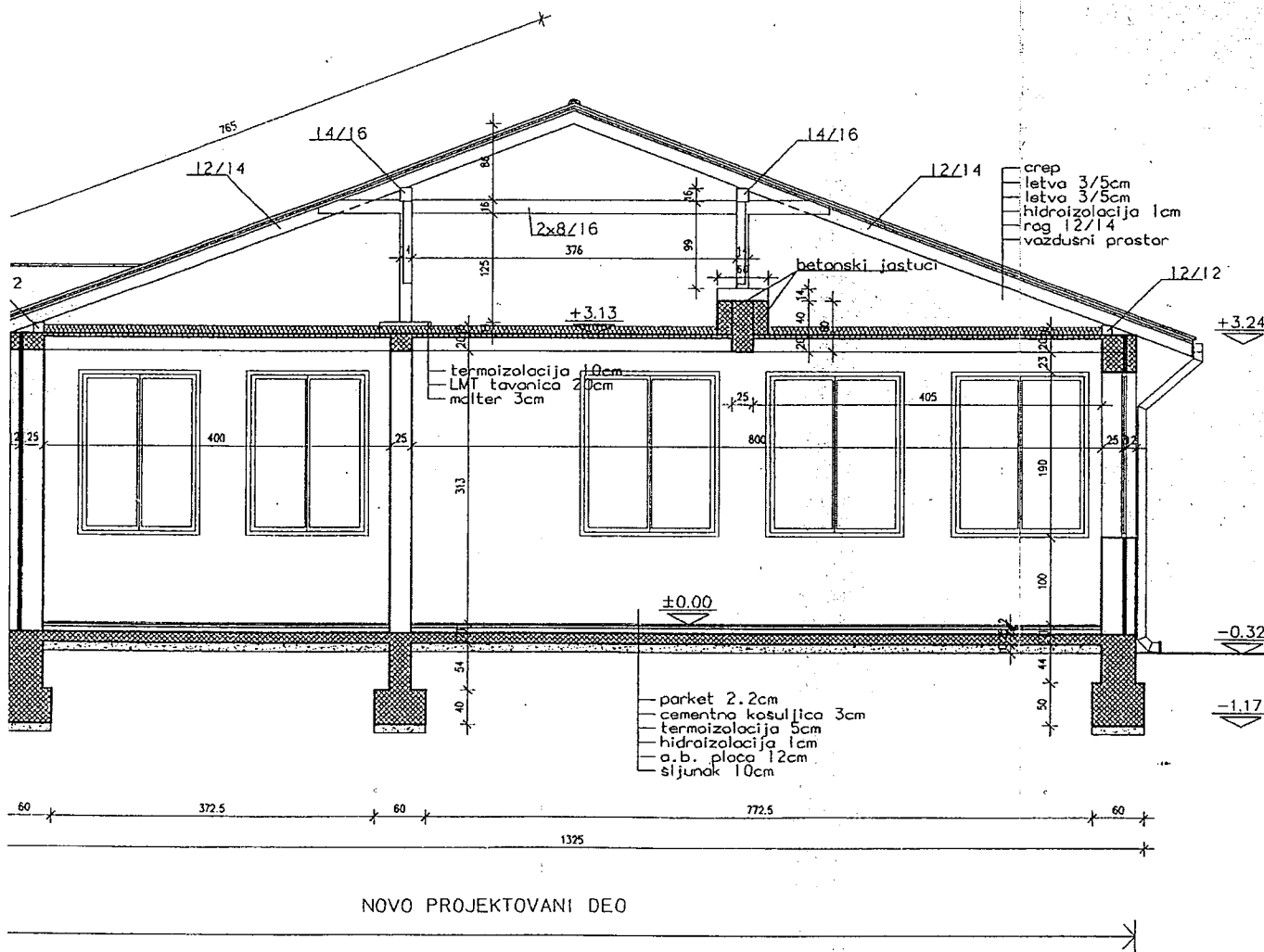
[Official seal and stamp of the Eparchy of Zagreb, including a signature and date.]



ENI4YI1114  
 NOVOPROJEKTOVANO STANJE  
 POGLED IZ DVORISTA R=100  
 3.4  
 1:100  
 21.05.2015.

21.05.2015.





- crep
- letva 3/5cm
- letva 3/5cm
- hidroizolacija 1cm
- rog 12/14
- vazdusni prostor

- termoizolacija 10cm
- LMT tavanica 20cm
- malter 3cm

- parket 2.2cm
- cementna kosuljica 3cm
- termoizolacija 5cm
- hidroizolacija 1cm
- a.b. placa 12cm
- sljunak 10cm



- LEGENDA :
- ARMIRANI BETON
  - GITER BLOK – OPEKA
  - TERMOIZOLACIJA

NOVOPROJEKTOVANO STANJE  
 CIP PRESEK A-A R 1:50

3a УМЕТНИЦИ

ПРОЈЕКТОРАНИ И  
 РАДИСНИЦИ

ПРОЈЕКТОВАНИ  
 БЕЛГРАД БР. 582-763

Уч. КРИСТОМАНОВИЋ БР. 92/5

PROJEKTOVANJE  
 IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA  
 I  
 VEŠTAČENJE  
 I  
 PROJEKTOVANJE  
 IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA

PROJEKTOVANJE  
 IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA  
 I  
 VEŠTAČENJE  
 I  
 PROJEKTOVANJE  
 IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA

PROJEKTOVANJE  
 IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA  
 I  
 VEŠTAČENJE  
 I  
 PROJEKTOVANJE  
 IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA

PROJEKTOVANJE  
 IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA  
 I  
 VEŠTAČENJE  
 I  
 PROJEKTOVANJE  
 IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA

PROJEKTOVANJE  
 IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA  
 I  
 VEŠTAČENJE  
 I  
 PROJEKTOVANJE  
 IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA

NOVO PROJEKTOVANI DEO

**ПРИЛОГ 6: - ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА ПОСЛОВНИ ПРОСТОР-ВОЈВОЂАНСКИХ БРИГАДА 17**

