

На основу члана 39. тачка 43. Статута Града Новог Сада, („Службени лист Града Новог Сада“, број 11/19), а у вези са чл. 13 став 1. тачка 3), 14. став 1. тачка 2) и 19. Закона о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије (“Службени гласник РС“, број 40/21) Скупштина Града Новог Сада, на XXVII седници од 27. јуна 2022. године, доноси

ПЛАН ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ ГРАДА НОВОГ САДА ЗА 2022. ГОДИНУ

1. УВОД

План енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2022. годину је плански документ који доноси Град Нови Сад као обвезник система енергетског менаџмента.

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

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

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

- Мере енергетске ефикасности и активности којим се остварује ефикасно коришћење енергије,
- Носиоце и рокове за спровођење планираних активности,
- Очекиване резултате за сваку од мера односно активности,

– Финансијске инструменте (изворе и начин обезбеђивања) предвиђене за спровођење планираних мера,

– Извештај о реализацији претходног плана енергетске ефикасности.

Прорачун уштеда енергије, које ће се остварити спровођењем планираних мера енергетске ефикасности и који је приказан у овом плану, извршен је у складу са методологијом „одоздо према горе“ (ОПГ) прописаном Правилником о начину и роковима достављања података неопходних за праћење спровођења Акционог плана за енергетску ефикасност у Републици Србији и методологији за праћење, проверу и оцену ефеката његовог спровођења [6], као и Приручником за енергетске менаџере за област општинске енергетике [7].

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 2022. 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 [11].

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.

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

2. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА КОЈИ СУ У ОБУХВАТУ ПЛАНА

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

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

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.

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.

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

Базна година је дефинисана као просек 2018., 2019. и 2020. 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,

¹ **НАПОМЕНА:** На основу података којима располаже Градска управа за имовину и имовинско-правне послове у евиденцији ове управе налази се 737 објеката са укупном површином од 268.431,13m². 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.

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.

2.1 Потрошња примарне енергије

Удео у потрошњи примарне енергије у последње три године 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 око 60% док је удео топлотне енергије око 40% (Табела 2.1) за разматрани период. Из Табеле 2.1 може се видети и да је у укупној потрошњи примарне енергије учешће даљинског грејања око 27,50% односно природног гаса 12,50% што је учешће даљинског грејања од око 68,50% у потрошњи примарне енергије за грејање, док природни гас учествује са 32,50% у примарној енергији за грејање. Највећи проценат у укупној потрошњи примарне енергије има потрошња електричне енергије за јавно осветљење и она износи око 35%, док потрошња електричне енергије за зграде износи око 25%. Електрична енергија за јавно осветљење учествује са око 60% у потрошњи укупне годишње примарне енергије за електричну енергију док учешће електричне енергије у зградама износи око 40%.

Може се закључити да приближно једна трећина укупне годишње потрошње примарне енергије одлази на електричну енергију за јавно осветљење и да је потрошња примарне енергије за даљинско грејање и електричну енергију за зграде приближно иста и износи око једне четвртине укупне годишње потрошње примарне енергије за сваки од ових видова енергије.

Табела 2.1- Тренд укупне потрошње примарне енергије и воде

Календарска година	Потрошња				Вода [m ³]
	Електрична енергија		Топлотна енергија		
	Зграде [MWh]	Јавно осветљење [MWh]	Даљинско грејање [MWh]	Остали енергенти [MWh]	
2018.	46.708,24	67.776,7	52.872,03	23.529,9	437.334,71
2019.	53.276,77	69.082,83	55.968,25	24.869,01	443.663,97
2020.	40.844,68	70.509,38	51.239,66	24.783,86	306.232,95
Базна година	46.943,23	69.122,97	53.359,98	24.394,26	395.743,88

Укупна потрошња примарне енергије у базној години, која је дефинисана као просек потребних параметара за године 2018, 2019. и 2020., износи **193.820,44 MWh** тј. **16.665,56 toe**.

2.2 Потрошња финалне енергије

Из Табеле 2.2 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.

Табела 2.2- Тренд укупне потрошње финалне (топлотне и електричне) енергије и воде

Календарска година	Потрошња				
	Електрична енергија		Топлотна енергија		Вода [m ³]
	Зграде [MWh]	Јавно осветљење [MWh]	Даљинско грејање [MWh]	Остали енергенти [MWh]	
2018.	15.493,13	22.481,54	33.838,09	23.529,90	437.334,71
2019.	17.671,91	22.914,78	35.819,68	24.869,01	443.663,97
2020.	13.548,18	23.387,97	32.793,38	24.783,86	306.232,95
Базна година	15.571,07	22.928,10	34.150,38	24.394,26	395.743,88

Укупна потрошња финалне енергије у базној години, која је дефинисана као просек потребних параметара за године 2018, 2019. и 2020., износи **97.043,81 MWh** тј. **8.344,26 toe**.

2.3 Тренд укупне емисије CO₂

Из Табеле 2.3 може се видети да емисија CO₂ која се добија потрошњом електричне енергије учествује са 75% у укупној годишњој емисији CO₂ на територији Града Новог Сада док топлотна енергија учествује са 25%.

Табела 2.3- Тренд укупне емисије CO₂

Календарска година	Емисија CO ₂ [tCO ₂]		
	Електрична енергија	Топлотна енергија	Σ
2018.	41.772	14.519	56.291
2019.	44.645	15.362	60.007
2020.	40.630	14.467	55.097

У календарској 2020. години, на територији Града Новог Сада је остварено смањење укупне емисије CO₂ за 8,18%, у односу на претходну календарску годину.

2.4 Трошкови за енергенте/енергију и воду

У Табели 2.4 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. и 2020. године.

Табела 2.4 - Потрошња енергије и воде у новчаним јединицама и поређење потрошње са претходном и базном годином

Година	Електрична енергија		Грејање		Потрошња воде (укључујући и трошкове за одвођење отпадних вода)	УКУПНО	Мапирани објекти		
	Зграде	Јавно осветљење	Даљинско грејање	Остали енергенти			Укупан број	Укупна бруто површина	Укупна корисна површина
	ЗГ	ЈО	ДГ	ОС	ВО				
	[РСД]	[РСД]	[РСД]	[РСД]	[РСД]	[РСД]	[-]	[m ²]	[m ²]
2018	185.364.237	213.219.742	316.683.262	117.856.523	90.319.320	923.443.084	358	527.069	480.156
(% - БГ)	-7	-8,7	3,5	-4,2	11	-2,1	0	0	0
(% - ПГ)	-4,8	Нема података	-5,2	-4,1	-4,8	24	0	0	0
2019	228.915.756	241.203.471	319.997.740	131.177.713	92.882.364	1.014.177.044	358	527.069	480.156
(% - БГ)	14,8	3,3	4,6	6,7	14,1	7,5	0	0	0
(% - ПГ)	23	13	1	11	2,8	9,8	0	0	0
2020	183.855.891	245.905.204	281.426.231	119.954.722	60.938.639	892.080.686	358	527.069	480.156
(% - БГ)	-7,8	5,3	-8	-2,5	-25,1	-5,4	0	0	0
(% - ПГ)	-20	1,9	-12	-8,6	-34	-12	0	0	0

БГ – Базна година

ПГ – Претходна година

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 45% 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 46%, а за воду око 9%. У укупним годишњим трошковима највеће учешће имају трошкови за даљинско грејање са око 32%, затим трошкови за електричну енергију за потребе јавног осветљења са око 25%, трошкови за електричну енергију за зграде са око 21%, трошкови за природни гас са око 13% и трошкови за воду око 9%.

3. ЦИЉЕВИ УШТЕДЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА 2022. ГОДИНУ

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

За Град Нови Сад као обвезника система енергетског менаџмента обавезна је минимална уштеда енергије за 2022. годину у износу од 1% од остварене потрошње примарне енергије у претходној календарској години односно 2021. години. Обзиром да приликом израде овог плана календарска 2021. година није завршена и самим тим се не располаже са укупном годишњом потрошњом за ту годину уштеда за 2022. годину је рачуната у односу на базну годину, а која је рачуната као просек потрошње за 2018., 2019. и 2020. годину.

Узимајући у обзир да је већи део 2020. и 2021. године подразумевао специфичан режим рада узрокован COVID пандемијом, а који се односи на редукован долазак на посао запослених, смањено коришћење објеката од стране корисника уопште, реално је очекивати и смањену потрошњу енергије у 2021. години у односу на претходне године, а свакако оне пре COVID периода које су обухваћене у базној години (2018. и 2019. година). Самим тим је реално очекивати да је предложено поређење са базном годином односно рачунање уштеда у односу на базну годину строжији критеријум у односу на поређење са 2021. годином. Поред тога предложеним мерама за уштеду енергије у 2022. години предвиђено је да се остваре уштеде на нивоу изнад минималних 1% односно са одређеном резервом у односу на обавезни циљ.

Обзиром да базна потрошња енергије/енергената, рачуната као просек за 2018, 2019. и 2020. годину, износи 193.820,44 MWh односно 16.665,56 toe минимална уштеда од 1% за 2022. годину је 1.938,2 MWh односно 166,66 toe.

4. ПЛАНИРАНЕ АКТИВНОСТИ И МЕРЕ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ

4.1 Мере енергетске ефикасности за остваривање планираних циљева

За прорачун уштеде енергије по појединим мерама унапређења енергетске ефикасности коришћена је методологија „одоздо према горе“ тј. ОПГ метода прописана правилником о методологији за праћење, проверу и оцену ефеката спровођења НАПЕЕ РС.

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 [8]. ОПГ методологија која се тренутно користи нема дефинисане факторе за конверзију финалне у примарну енергију, а самим тим ни израчунавање уштеда у примарној енергији.

У 2022. години, применом даље наведених мера енергетске ефикасности остварује се уштеда у износу од 1,34% од годишње потрошње примарне енергије у базној години (рачунато према методологији „одоздо према горе“ (ОПГ) прописаној Правилником [9]), што је више од обавезујућег циља уштеде који према Уредби о годишњим циљевима уштеде енергије обвезника система енергетског менаџмента [5] 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 (формирање радне групе са јавно-комуналним предузећима, предлог увођења стандарда ISO 50001 у јавно-комуналним предузећима, континуално унапређење процеса извештавања, анализе и процене субјеката СЕМ-а, подизање свести запослених, унапређење интернет сајта и друго).

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/мерања постигнутих енергетских уштеда,
- Оквирна процена трошкова за спровођење предложене ЕЕ мере,
- Очекиване уштеде примарне енергије које би требало да се остваре у 2022. години,
- Процена смањења емисије CO₂ које би требало да се остваре у 2022. години.


Приликом избора објеката на којима су предложене мере за уштеду енергије у 2022. години пошло се од анализе потрошње по секторима и врстама објеката. 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 и: Градска управа за образовање и Градска управа за имовину и имовинско-правне послове.

Предложене хоризонталне мере у 2022. години спроводе се кроз припремне и организационе активности (обуке, промоције, анализе, креирање аката и докумената за унапређење система енергетског менаџмента...), а које ће у наредном периоду довести до енергетских уштеда. Спровођењем ових мера се не очекују уштеде енергије у 2022. години, већ у наредним годинама. Дата је пројекција очекиваних уштеда наведених мера за двогодишњи период.

4.1.1 Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за Средњу машинску школу

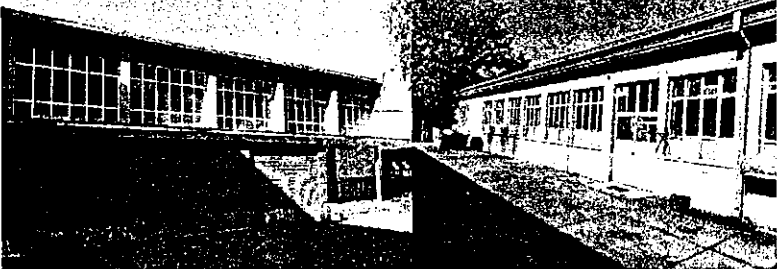
Назив ЕЕ мере и место спровођења	Ј31 Енергетска санација са реконструкцијом (адаптацијом) Средња машинска школа - Објекат 1 сви објекти
Врста ЕЕ мере	Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама
Реф. ознака мере (у складу са НАПЕЕ РС)	ЈК1 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору
Кратак опис објекта	Средња машинска школа - Објекат 1 главна зграда (учионички део) налази се у Новом Саду у улици Булевар краља Петра I 38, на катастарској парцели бр. 4828 К.О. Нови Сад I. Средња машинска школа у Новом Саду је једна од највећих средњих школа у Војводини. Основана је 1936. године од стране Министарства трговине и индустрије. Објекат је спратности П+3 (приземље и три спрата). Бруто површина објекта је 8.088,4 m ² , од чега је 7.273,44 m ² грејне површине. Број корисника објекта је: 104 запослених и преко 650 ђака.
Изглед објекта	
Кратак опис ЕЕ мере	Предвиђене су следеће мере: - Замена система осветљења у јавним зградама За главну зграду (учионички део) предлаже се само мера реконструкције осветљења. Спољни омотач је обнављан у протеклом периоду (транспарентне површине) док су нетранспарентне површине (зидови и кров) по термичким карактеристикама задовољавајући, тј. обезбеђују да је читав објекат главне зграде у енергетском разреду Ц (са специфичном потрошњом < 75 kWh/m ² год.). У школском објекту заступљено је флуоресцентно осветљење. Постоји потенцијал уштеде. Предлаже се мера замене свих флуоресцентних светиљки са одговарајућом ЛЕД расветом, по принципу да се свака позиција мења ЛЕД светиљком. Фотометријске карактеристике ће се побољшати, а потрошња енергије значајно смањити. Предвиђена је замена 1.089 јединица флуо светиљки одговарајућим ЛЕД светиљкама.

Метод праћења/мерења постигнутих енергетских уштеда	Годишњи енергетски биланс, методологија ОПГЗ
Оквирна процена трошкова за спровођење	13.068.000 РСД
Очекиване уштеде примарне енергије	2022. год.
toe	26,2
Процена смањења емисије CO ₂	2022. год.
Тона CO ₂	53,5


Назив ЕЕ мере и место спровођења	J32 Енергетска санација са реконструкцијом (адаптацијом) Средња машинска школа – Објекат 2 фискултурна и радионичка хала
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	Средња машинска школа – Објекат 2 фискултурна и радионичка хала налази се у Новом Саду у улици Булевар краља Петра I 38, на катастарској парцели бр. 4819 К.О. Нови Сад I. Објекат је приземног типа. Бруто површина објекта је 938,8 m ² , од чега је 882,4 m ² грејне површине.
Изглед објекта	
Кратак опис ЕЕ мере	Предвиђене су следеће мере: <ul style="list-style-type: none"> - Термичка изолација фасадних зидова - Термичка изолација крова - Термичка изолација пода на тлу

	<p>- Замена постојеће дотрајале фасадне браварије и столарије енергетски ефикасном</p> <p>Спољни зидови (нето површина је 420,1 m²) су у лошем стању и без топлотне изолације. Предлаже се изолација спољних зидова (стиродур).</p> <p>Стање крова је генерално лоше и што је најзначајније без топлотне изолације. Површина равне плоче косог крова је 938,2 m². Предложена мера уштеде је постављање топлотне изолације од минералне вуне или полистирола (дебљина 10 cm и коефицијент топлотне проводљивости од 0,04 W/°Cm).</p> <p>Предлаже се изолација подова према тлу (термичка изолација пода са завршном обрадом). Површина пода је 894 m².</p> <p>Стање прозора и врата су већим делом у лошем стању. У питању су једноструки дрвени прозори једноструко застакљени и дрвена врата једноструко застакљена. Укупна површина прозора, врата и светларника је 225,1 m². Предлаже се замена постојеће фасадне браварије и столарије енергетски ефикасном.</p>
Метод праћења/мерења постигнутих енергетских уштеда	Годишњи енергетски биланс, методологија ОПГ4
Оквирна процена трошкова за спровођење	17.106.212 РСД
Очекиване уштеде примарне енергије	2022. год.
тое	14,9
Процена смањења емисије CO ₂	2022. год.
Тона CO ₂	32,3

Назив ЕЕ мере и место спровођења	Ј33 Енергетска санација са реконструкцијом (адаптацијом) Средње машинске школе - Објекат 3 радионице и фискултурна сала
Врста ЕЕ мере	Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама
Реф. ознака мере (у складу са НАПЕЕ РС)	ЈК1 Унапређење енергетске ефикасности зграда у јавном и комерцијалном сектору
Кратак опис објекта	Средња машинска школа - Објекат 3 радионице и фискултурна сала налази се у Новом Саду у улици Булевар краља Петра I 38, на катастарској парцели бр. 4829 К.О. Нови Сад I. Објекат је приземног типа. Бруто површина објекта је 3.045,5 m ² , од чега је 2.682,1 m ² грејне површине.

Изглед објекта	
Кратак опис ЕЕ мере	<p>Предвиђене су следеће мере:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Термичка изолација фасадних зидова - Термичка изолација крова - Термоизолација међуспратне конструкције ка негрејаном тавану - Замена постојеће дотрајале фасадне браварије и столарије енергетски ефикасном <p>Спољни зидови (нето површина је 1.544,5 m²) су у лошем стању и без топлотне изолације. Предлаже се изолација спољних зидова (стиродур).</p> <p>Стање крова је генерално лоше и што је најзначајније без топлотне изолације. Површина равне плоче косог крова је 256,3 m². Предложена мера уштеде је постављање топлотне изолације од минералне вуне или полистирола (дебљина 10 cm и коефицијент топлотне проводљивости од 0,04 W/°Cm).</p> <p>Предлаже се изолација међуспратне конструкције ка негрејаном тавану (термичка изолација са завршном обрадом). Површина таванице је 2.787,5 m².</p> <p>Стање прозора и врата су већим делом у лошем стању. У питању су једноструки дрвени прозори једноструко застакљени и дрвена врата једноструко застакљена. Укупна површина прозора, врата и светларника је 737,2 m². Предлаже се замена постојеће фасадне браварије и столарије енергетски ефикасном.</p>
Метод праћења/мерења постигнутих енергетских уштеда	Годишњи енергетски биланс, методологија ОПГ4
Финансијски извори средстава за реализацију	Буџет Града Новог Сада
Оквирна процена трошкова за спровођење	32.311.385 РСД
Очекиване уштеде примарне енергије	2022. год.
toe	50,6
Процена смањења емисије CO ₂	2022. год.
Тона CO ₂	109,2

4.1.2 Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавним зградама предложене за ОШ "Жарко Зрењанин"

Назив ЕЕ мере и место спровођења	J34 Енергетска санација са реконструкцијом (адаптацијом) ОШ "Жарко Зрењанин"
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	Основна школа Жарко Зрењанин налази се у Новом Саду у улици Булевар Деспота Стефана 8, на катастарској парцели бр. 3928 К.О. Нови Сад II. Објекат је грађен у периоду од 1978.-1980. године спратности П+2 (приземље и два спрата). На школи је 2010. године извршена надоградња. Новоизграђени део је површине 510 m ² , и састоји се из два кабинета за рачунарство и информатику и фискултурне сале. Бруто површина објекта је 7.214 m ² , од чега је 7.144 m ² грејне површине. Број корисника објекта је: 130 запослених и 1.415 ђака.
Изглед објекта	
Кратак опис ЕЕ мере	<p>Предвиђене су следеће мере:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Термичка изолација фасадних зидова - Замена постојеће дотрајале фасадне браварије и столарије енергетски ефикасном <p>На објекту су у функцији два типа крова. На старом делу налази се коси кров изнад грејаног простора, а на делу надоградње раван кров. Оба крова су термоизоловани и хидроизоловани. Тренутно стање оба крова не захтева примену мера побољшања енергетске ефикасности. Примена мера и поред повећања енергетске ефикасности не би имала економску оправданост.</p> <p>Прозори и врата су већим делом у веома лошем стању. На старом делу објекта пројектовани су и уграђени прозори са металним оквиром и двоструким стаклом. Укупна површина овог типа спољних прозора је 1.823 m². Спољашња врата су</p>

	<p>са металним оквиром и двоструким стаклом и њихова укупна површина је 72 m². Надоградњени део објекта је изведен са ПВЦ прозорима. Укупна површина спољних прозора на делу надоградње је 96 m². Предлаже се замена спољних прозора и врата на старом делу објекта са новим ПВЦ прозорима и вратима.</p> <p>Спољни зидови на старом и делу надоградње су термоизоловани међутим не дају одговарајући ефекат у смислу термоизолације објекта. Укупне површине спољних зидова старог дела и надоградње су 2.149 m² и 180 m² респективно. Имајући у виду намену и остале околности, предлаже се изолација спољних зидова каменом вуном дебљине 10 mm.</p> <p>Под на тлу је термоизолован и хидроизолован и укупне је површине 4.158 m². Под не захтева примену мера побољшања енергетске ефикасности. Примена мера и поред повећања енергетске ефикасности не би имала економску оправданост.</p> <p>Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора у делу надоградње је термоизолована и укупне је површине 135 m². Међуспратна конструкција не захтева примену мера побољшања енергетске ефикасности.</p> <p>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 као мера коју треба додатно анализирати. У објекту су евидентирана 271 грејних тела на која би се могли уградити вентили са терморегулационим главама. Процена је да би се овом мером могло уштедети 21.799 kWh/год, вредност инвестиције би била око 639.560 динара (ова мера је обухваћена извештајем о енергетском прегледу објекта и треба је узети у разматрање приликом даљих, детаљнијих анализа).</p>
Метод праћења/мерења постигнутих енергетских уштеда	Годишњи енергетски биланс, методологија ОПГ4
Оквирна процена трошкова за спровођење	49.006.580 РСД
Очекиване уштеде примарне енергије	2022. год.
tоe	65,8
Процена смањења емисије CO ₂	2022. год.
Тона CO ₂	142,1

4.1.3 Мере енергетске ефикасности предложене за сектор јавног осветљења

Назив ЕЕ мере и место спровођења	J01 Замена извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светиљкама
Врста ЕЕ мере	Мере за смањење потрошње примарне енергије у јавном осветљењу
Реф. ознака мере (у складу са НАПЕЕ РС)	JK3 Модернизација система јавног осветљења у јединицама локалне самоуправе
Кратак опис објекта	У систему јавног осветљења Града Новог Сада евидентирано је: 24.684 Na 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	Уштеде енергије које се постижу: – заменом постојећих уличних светиљки у систему јавног осветљења модерним светиљкама са енергетски ефикасним изворима светлости и бољим оптичким карактеристикама које омогућавају већу ефикасност светиљки. 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.
Метод праћења/мерења постигнутих енергетских уштеда	Годишњи енергетски биланс, методологија ОПГ1
Оквирна процена трошкова за спровођење	26.550.000 РСД
Очекиване уштеде примарне енергије	2022. год.
toe	65,1
Процена смањења емисије CO ₂	2022. год.
Тона CO ₂	133,04

4.1.4 Мере за унапређење енергетског менаџмента

Назив ЕЕ мере и место спровођења	X1 Унапређење система енергетског менаџмента
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

<p>Кратак опис ЕЕ мере</p>	<p>У складу са Уредбом о утврђивању граничних вредности годишње потрошње енергије на основу којих се одређује која привредна друштва су обвезници система енергетског менаџмента, годишњих циљева уштеде енергије и обрасца пријаве о оствареној потрошњи енергије, 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.</p> <p>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"> - Саветовати свим јавно-комуналним предузећима која су основана од стране Града Новог Сада да укључе у своје развојне планове имплементацију стандарда ISO 50001. - Направити радну групу под руководством Агенције за енергетику Града Новог Сада и јавно-комуналних предузећа основаних од стране Града Новог Сада са редовним полугодишњим састанцима на којима ће се доносити планови активности на унапређењу енергетске ефикасности и усаглашавати текући и дугорочни планови развоја који се односе на сектор енергетике. <p>Важно би било да се именује особа у сваком ЈКП која ће водити податке о енергетским потрошњама, енергетским индикаторима и пратити их. Према Закону [1] члан 13 и пратећим подзаконским актима јавна предузећа ако имају годишњу потрошњу енергије већу од количине коју пропише Влада су обвезници система енергетског менаџмента, те Агенција за енергетику Града Новог Сада са тим предузећима треба да оствари јаче хоризонтално повезивање.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Редовно извештавање о спроведеним активностима из сектора енергетске ефикасности субјеката СЕМ-а. - Анализа, праћење и контрола објеката за које Град Нови Сад плаћа рачуне за енергију и енергенте. - 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
----------------------------	--

	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обављање прелиминарних енергетских прегледа јавних зграда и организовање обука за кључне учеснике СЕМ-а. - Израда електронских брошура и кратких обука за запослене у ЈЛС за уштеду енергије. - Осавремењивање интернет сајта Агенције за енергетику Града Новог Сада (више у оквиру 4.2). - Остале активности предвиђене за подизања свести грађанства о енергетској ефикасности и употреби обновљивих извора енергије (више у оквиру 4.2). - 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. <p>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.</p>		
Метод праћења/мерења постигнутих енергетских уштеда	Годишњи енергетски биланс, годишњи извештај о уштедама енергије		
Оквирна процена трошкова за спровођење	Нису потребна додатна средства		
Очекиване уштеде примарне енергије	2022. год.	2023. год.	2024. год.
toe	-	30,5	61
Процена смањења емисије CO ₂	2022. год.	2023. год.	2024. год.
Тона CO ₂	-	87	174

4.1.5 Хоризонталне мере за смањење потрошње примарне енергије

Назив ЕЕ мере и место спровођења	Х2 Увођење програма 50:50 у основним школама у Новом Саду
Врста ЕЕ мере	Хоризонталне мере за смањење потрошње примарне енергије
Реф. ознака мере (у складу са НАПЕЕ РС)	ЈК4 Свест о енергетској ефикасности и образовање
Кратак опис ЕЕ мере	<p>Досадашња пракса у готово свим системима енергетског менаџмента широм света је показала да је фактор мотивације корисника да штеде енергију кључан за одрживост самог СЕМ-а. Корисник може у почетном периоду самим ентузијазмом бити мотивисан да штеди али након одређеног периода уколико нема директну корист од уштеда његова мотивација опада, а самим тим и уштеда енергије. Мотивација може бити одређена награда или казна, а оно што би у јавном сектору могао бити мотив за штедњу енергије је мера која се односи на подстицај према коме се финансијска средства од остварене уштеде енергије (избегнути трошкови за енергију) деле између града који финансира трошкове за енергију, енергенте и воду неком јавном кориснику и самог тог корисника који коришћењем објекта има могућност да штеди.</p> <p>Мера се предвиђа по узору на ЕУРОНЕТ 50/50 МАКС иницијативу http://www.euronet50-50max.eu/en/ за основне школе. Према искуствима ове иницијативе, у преко 500 школа и 50 других зграда у 13 европских држава оваквим програмима се смањује потрошња енергије са минимум 8%.</p> <p>Оваква мера би сигурно била јак мотивишући фактор за кориснике да уштедом енергије добију део средстава од остварених уштеда, а које би искористили за побољшање радних услова (куповину опреме, реновирање...), одређених олакшица за друге кориснике објекта (ђаке и њихове родитеље...) У првој години би требало размотрити формалне услове за спровођење овакве мере у смислу трансфера уштеде буџетских средстава од града ка кориснику, дефинисати одређена правила и норме, а затим обучити кориснике како о самој мери тако и о начину штедне енергије.</p> <p>Оваква мера се може применити и на друге кориснике за које град плаћа трошкове енергије, енергената и воде, а сама расподела средстава од остварене уштеде се може расподелити и у неком другом односу између града и самог корисника. Тај проценат може зависити и мењати се од године до године и од корисника до корисника у зависности од величине уштеде (како у енергетским јединицама тако и у новцу), тренда остварене уштеде из године у годину...</p> <p>Процењен је ефекат увођења ове мере на 2,5% годишње уштеде укупне потрошње енергије у основним школама које су у обухвату овог програма. Такав сценарио је реалистичан и сигурно се могу остварити и бољи ефекти али обзиром да</p>

	таква мера није имплементирана у Србији до сада, односно нема јавних сазнања о томе, потребно је искуство кроз имплементацију како би се прецизно могао дефинисати ефекат мере и очекивана уштеда.		
Метод праћења/мерења постигнутих енергетских уштеда	Годишњи енергетски биланс, годишњи извештај о уштедама енергије		
Оквирна процена трошкова за спровођење	Нису потребна додатна средства		
Очекиване уштеде примарне енергије	2022. год.	2023. год.	2024. год.
тое	-	79,2	79,2
Процена смањења емисије CO ₂	2022. год.	2023. год.	2024. год.
Тона CO ₂	-	225,3	225,3

4.2 Активности којима се остварује ефикасно коришћење енергије, подизање свести грађанства и подршка спровођењу мера енергетске ефикасности

Без подршке грађана, привреде и других заинтересованих страна, спровођење иницијатива за повећање енергетске ефикасности вероватно ће постићи скроман успех. Свака особа својим понашањем може направити промену у утицају на нашу животну средину. Смањење количине енергије коју користимо, помаже нам да смањимо трошкове за енергију, али утиче позитивно и на нашу животну средину и нашу енергетску будућност и смањује наш угљенички отисак. Стога је важно укључити и грађанство у акције повећања енергетске ефикасности. Потражња за енергетским услугама расте, то је условљено константним повећањем потрошње енергије. Из тог разлога постојећа енергетска инфраструктура од које зависи сваки град, привреда и грађани мораће да се прошири, надогради или замени. Ово пружа могућност да се смислено повећа употреба технологија које користе обновљиве изворе енергије у сврху производње електричне и топлотне енергије, стимулишу децентрализовани произвођачи енергије, повећа енергетска ефикасност на местима крајње потрошње. На тај начин се могу постићи вишеструке користи које се огледају кроз повећање енергетске безбедности и сигурности, ублажавања климатских промена, достизања одрживог развоја, али неупитно и до друштвене оправданости путем смањења загађења ваздуха, побољшање здравља, отварање нових радних места, коришћењем обновљивих извора енергије смањује се и енергетска зависност итд.

Јединице локалне самоуправе имају могућност да утичу на енергетске изборе својих грађана, да би то спровели потребно је:

- I. Покренути циљане комуникацијске и маркетиншке кампање које воде ка промени навика грађана о потрошњи енергије;
- II. Промовисање и подршка употребе обновљивих извора енергије;
- III. Промовисање и субвенционирање мера за смањење топлотних губитака кроз реконструкцију омотача објекта и унапређење система грејања;
- IV. Обезбедити добар пример грађанима кроз активно учешће запослених у јединицама локалне самоуправе у активностима за штедњу енергије у јавним зградама.
- V. Остале активности.

I. Покренути циљане комуникацијске и маркетиншке кампање које воде ка промени навика грађана о потрошњи енергије

Препоручљиво је вршити локалне промоције и кампање подизања свести о енергетској ефикасности опште популације. Савети за уштеду енергије треба да буду доступни грађанима Новог Сада путем интернет портала Агенције за енергетику Града Новог Сада. Неопходно је обезбедити грађанима информације усмерене на промену навика, али и пружање конкретних активности које могу спроводити уз објашњавање њихових користи и очекиваних ефеката. Потребно је да се енергетски ефикасне активности код грађана усвоје као свакодневна ангажованост. Неопходно је превазићи баријеру незнања и невољности ка променама. Потребно је образовати грађане тако да имају глобални поглед на важност својих акција јер изазов повећања енергетске ефикасности је у рукама свих нас. Грађани треба да разумеју потрошњу енергије различитих уређаја у кући. Водич кроз енергетску ефикасност и енергетски менаџмент требало би да садржи податке који ће грађанима омогућити да на лак начин воде упоредну статистику сопствене потрошње енергије према оптималној.

Предлаже се осавремењивање интернет странице Агенције за енергетику Града Новог Сада која би морала да се континуално ажурира са различитим новинама из области енергетике, примерима добре праксе, оствареним ефектима рада Агенције за енергетику и Градске управе за заштиту животне средине занимљивостима, и слично. Пожељно би било активирати се и на друштвеним мрежама. Нужно је повећати видљивост спроведених пројеката из ове области и остварених ефеката, на тај начин дајемо стимулативни лични пример осталим заинтересованим странама.

Активност „Енергетски ефикасни Новосађани“ - На интернет страници Агенције за енергетику Града Новог Сада поставиће се:

- кратке електронске брошуре о разноврсним мерама за повећање енергетске ефикасности у зградарству, са оквирним трошковима за спровођење мере, очекиваним уштедама у енергији и новцу,
- кратке електронске брошуре о постројењима за употребу обновљивих извора енергије, њиховој примени, оквирним иницијалним трошковима, очекиваним уштедама итд,
- кратка упутства за разумевање енергетских разреда на уређајима, са информацијама на шта треба обратити пажњу код куповине нових уређаја уколико желимо да штедим енергију,
- кратка упутства за лакше разумевање текуће законске регулативе и стицање статуса прозјумера,
- списак банака које имају посебне кредите за ову намену,
- као и друге информације од значаја за грађане.

Агенција за енергетику ће организовати дане отворених врата или дане за директан контакт са грађанима како би могли у непосредној комуникацији добити неопходне информације везане за штедњу енергије и увођење обновљивих извора енергије. На тај начин грађани могу добити персонализоване информације и вредне савете како да уштеде енергију и смање своје рачуне за енергију.

Заједно са другим градским управама, користећи финансирање из различитих фондова, Градска управа за заштиту животне средине и Агенција за енергетику ће направити акцију подизања свести о значају бриге о потрошњи енергије и заштити животне средине међу ђацима у средњим школама. За спровођење ове акције неопходно је повезати се са наставницима из средњих школа и направити занимљив блок интерактивне наставе која ће ђацима заинтересовати и мотивисати на промене у понашању. Важно је термин енергетска ефикасност и активности које се подразумевају повезати са повећањем квалитета и иновацијом, а не са напором и губитком комфора. Многи грађани имају питања о начинима за уштеду енергије те се може осмислити и спровести кампања „**Питајте стручњака**“. Кампања може да укључи текстове/брошуре, видео записе, уживо емитовање и одговоре на питања, графичке приказе информација о доношењу одлука и извора за нпр. изолацију куће, инсталације сензора, куповину кућних уређаја, употребу обновљивих извора енергије и слично. „Питајте стручњака“ треба да помогне грађанима да лакше и сигурније се укључују у акцију домаћинског управљања енергијом и употребу обновљивих извора енергије. У кампању се могу укључити и приватна предузећа која сматрају да је то добра прилика да унапреде сарадњу са локалним властима и промовишу своје услуге грађанима. Ови видео материјали би могли бити снимљени на задате теме и према договореној садржини од стране произвођача и дистрибутера енергетски ефикасне опреме, пројектантских кућа, јавно-комуналних предузећа, научно-образовних институција и слично.

Пример добре праксе је Европска иницијатива „Укључи се“ која настоји да ангажује грађане и заинтересоване стране на локалном нивоу да одиграју своју улогу у изградњи одрживе енергетске будућности. Кампања је спровођена тако да грађани који су се укључили у ову иницијативу потпишу лично обећање о уштеди енергије на плакату који показује како ће мање трошити енергију у свакодневним активностима. Сви плакати су се затим излагали на јавним местима широм града током већих догађаја. Грађани су дали податке о потрошњи енергије у свом домаћинству и о својим навикама. Затим су све информације обједињене у јединствен документ који је годину дана касније коригован и допуњен како би се процениле промене у потрошњи енергије. Резултати су били веома позитивни, са просечним смањењем појединачних емисија угљен-диоксида од 17%.

Неколико младих породица са великим задовољством се придружило иницијативи „Укључи се“ како би научили како да уштеде на рачуну за електричну енергију, гориво, топлотну енергију, али и да своју децу упуте на значај бриге о енергетским ресурсима и животној средини. Неке породице су се ангажовале да иду на посао и/или у куповину бициклом или пешке уместо да иду аутомобилом. Многи грађани су се такође обавезали да деле путне трошкове тако што ће се превозити једним аутомобилом до посла. У кампању су се укључиле и приватне компаније које су сматрале да је прилика да унапреде сарадњу са локалним властима и промовишу своје услуге грађанима. Према расположивим подацима више од 60 европских градова и скоро 9.000 грађана, заинтересованих страна, јавних службеника и изабраних представника учествује у кампањи „Укључи се“ од 2010. године.

II. Промовисање и подршка употребе обновљивих извора енергије, мера за смањење топлотних губитака кроз реконструкцију омотача објекта и унапређење система грејања

Потребно је размотрити употребу обновљивих извора енергије у системима грејања и припреме топле потрошне воде посебно котлова на биомасу или соларних колектора. Поред тога све више се обновљиви извори енергије примењују и за производњу електричне енергије (фотонапонски панели, мини-ветрогенератори и др). Код свих поменутих енергетских система могуће је повећати њихову ефикасност. Посебно развојем информационих технологија створени су услови да се поједини енергетски системи повезују у мрежу и да се тиме створе услови за додатно повећање ефикасности тако интегрисаних енергетских система.

Такође, посебан акценат треба ставити на промоцију локалне производње енергије и охрабривању грађана давањем финансијске подршке за имплементацију њихових пројеката и иницијатива за коришћење обновљивих извора енергије.

Због велике потрошње примарне енергије и изражене енергетске неефикасности појединих енергетских трансформација, сектор зградарства представља област интензивног деловања ка повећању енергетске

ефикасности и примене нових енергетских технологија. Енергетске потребе зграда укључују електричну енергију за осветљење, погон различитих уређаја и апарата, заједничку потрошњу у зградама са више станова (лифтови, осветљење степеништа итд.), погон вентилатора и пумпи у системима грејања, хлађења и вентилације, припрему топле потрошне воде, топлотну енергију за грејање просторија и остале секундарне облике топлотне енергије (вешерај и слично) и расхладну енергију. Може се рећи да укупне енергетске потребе у зградама одређују следећи енергетски системи:

- омотач зграде (зидови, под, таваница, кров, прозори, врата и припадајућа топлотна заштита),
- систем за грејање,
- систем за вентилацију и/или климатизацију,
- систем за припрему топле потрошне воде,
- систем за електрично осветљење,
- остали енергетски системи који не спадају у једну од претходних група.

За подршку грађанима Новог Сада, односно суфинансирање уградње соларних колектора и соларних панела, термичког омотача зграда и унапређење термо-техничких система зграда, у 2022. години предвиђена су средства у укупном износу од 78.000.000,00 динара, од чега је 40.000.000,00 динара из општих прихода и примања буџета Града, а 38.000.000,00 динара од Министарства рударства и енергетике, као подршка јединицама локалне самоуправе за реализацију програма енергетске санације.

Предвиђено је да се у 2022. години изради студија "Катастар соларног потенцијала кровова на територији Града Новог Сада", а за ту активност предвиђена су средства у износу од 1.200.000 динара.

III. Обезбедити добар пример грађанима кроз активно учешће запослених у ЈЛС у активностима за штедњу енергије у јавним зградама

Градови би требали да својим примером утичу на понашања грађана и предузећа. Едукација запослених у локалним властима, корисника јавног простора и модификацији понашања у корист очувања и праћења енергетске потрошње представља важан елемент напора власти да подстакне енергетски ефикасније друштво. Ефекти ових акција треба да буду транспарентно приказани и грађанима који би требало да се воде примером добре праксе. Предлаже 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. За праћење остварених ефеката смањења потрошње електричне и топлотне енергије потребно је установити интерни стандард за мониторинг потрошње енергије и понашања запослених радника. Може се успоставити и стимулативни програм за енергетски

менаџмент и побољшање енергетске ефикасности, кроз унапређење праксе за вођење упоредне статистике.

IV. Остало

За апликацију у оквиру програма Европске уније и различитих донаторских фондова је потребно значајно ангажовање у току процеса пријављивања пројеката на јавне позиве. Да би се тај процес олакшао потребно је појачати капацитете локалних власти за планирање, припрему, реализацију и праћење пројеката у циљу имплементације реалних пројеката који доводе до повећања енергетске ефикасности и до шире употребе обновљивих извора енергије на локалном нивоу. Потребно је извршити хоризонтално и вертикално повезивање заинтересованих страна у оквиру градске структуре да би се једноставније, лакше и ефектније користили ресурси.

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

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

Приказане мере енергетске ефикасности су дефинисане на основу разматрања и анализе података о потрошњи енергената, енергије и воде у јавним објектима на територији Града Новог Сада који су у обухвату овог плана и спроведених енергетских прегледа изабраних објеката.

На основу спроведених енергетских прегледа прикупљени су и обрађени подаци неопходни за утврђивање енергетског стања објекта, процену потребне инвестиције, прорачун уштеда енергије и смањења емисије CO₂. Прорачун уштеда енергије, које ће се остварити спровођењем планираних мера енергетске ефикасности који је приказан у табели 5.1, извршен је у складу са методологијом „одоздо према горе“ (ОПГ).

Очекивана укупна вредност свих планираних уштеда у 2022. години у новчаним јединицама износи **12.762.742 динара** док је уштеда финалне енергије **1.329.659 kWh/год**.

Планиране уштеде примарне енергије спровођењем предложених мера из табеле 6.1 су **222,6 toe/год**.

Укупно смањење емисије CO₂ је **470,14 t**.

Табела 5.1 - Планиране мере енергетске ефикасности за 2022. годину

Година: 2022.			Планиране уштеде:			Планиране уштеде примарне енергије:	Планирано смањење емисије CO ₂	Прост период повраћаја инвестиције
Р.бр.	Назив објекта:	Планиране мере ЕЕ:	[РСД/год]	[kWh/год]	[%]	[тоe/год]	[t CO ₂ /год]	[год]
1	Средња машинска школа Нови Сад – сви објекти	Унутрашње осветљење	1.384.063	100.968	84	26,2	53,5	9,4
2	Средња машинска школа Нови Сад – физкултурна и радионичка хале	Грађевински омотач ¹	1.030.967	111.215	80	14,9	32,3	16,6
3	Средња машинска школа Нови Сад – раднонице и физкултурна сала	Грађевински омотач ²	3.170.253	376.515	65	50,6	109,2	10,2
4	Основна школа Жарко Зрењанин	Грађевински омотач ³	4.541.808	489.947	54	65,8	142,1	10,8
5	Систем јавног осветљења Града Новог Сада	Замена извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светиљкама	2.635.651	251.014	42	65,1	133,04	10,1
6	Унапређење система енергетског менаџмента	Увођење система енергетског менаџмента (СЕМ) у јавном и комерцијалном сектору	Видљиве уштеде у енергији у 2023					
7	Увођење програма 50:50 у основним школама у Новом Саду	Свест о енергетској ефикасности и образовање	Видљиве уштеде у енергији у 2023					
8	Подршка грађанима у спровођењу мера енергетске ефикасности	Суфинансирање: - уградње соларних колектора и соларних панела; - унапређења термичког омотача зграда; - унапређења термо-техничких система зграда	Видљиве уштеде у енергији у 2023					
9	Израда студије ¹ Катастар соларног потенцијала кровова на територији Града Новог Сада ²	Уградња соларних колектора и соларних панела	Видљиве уштеде у енергији					
УКУПНО:			12.762.742	1.329.659	-	222,6	470,14	-

¹ Термичка изолација пода према негрејаном подруму, термичка изолација зидова, замена столарије, термичка изолација косог крова

² Термичка изолација таванице према негрејаном тавану, термичка изолација зидова, замена столарије, термичка изолација косог крова

³ Термичка изолација зидова, замена столарије

6. 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 2022. године и носиоцима активности за спровођење предложених мера.

7. ФИНАНСИЈСКИ ИНСТРУМЕНТИ ЗА СПРОВОЂЕЊЕ ПЛАНИРАНИХ МЕРА

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

У Плану енергетске ефикасности за 2022. годину планира су средства у укупном износу од 122.150.000,00 динара од чега је из буџета Града Новог Сада опредељено 84.150.000,00 динара а 38.000.000,00 динара из буџета Републике Србије.

Од укупних средстава, износ од 95.600.000,00 динара планиран је Одлуком буџету Града Новог Сада за 2022. годину, у разделу 07 Градска управа за заштиту животне средине у оквиру Програма17: Енергетска ефикасност и обновљиви извори енергије, за реализацију Пројекта: Мере енергетске ефикасности у износу од 85.600.000,00 динара и за Пројекат: Енергетска санација породичних кућа, у износу од 10.000.000,00 динара.

Средства у износу од 26.550.000,00 динара 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 2022. години, који доноси Скупштина Града Новог Сада.

Укупна планирана средства користеће се за следеће намене:

За 2022. годину је, као први корак у реализацији енергетски ефикасних мера у Средњој машинској школи Нови Сад и ОШ „Жарко Зрењанин“, планирана израда пројектне документације за енергетску санацију Средње машинске школе Нови Сад. Висина инвестиције и начин финансирања предложене мере приказан је у наредној табели.

Табела 7.1 - Инвестиција и начин финансирања енергетски ефикасне мере у Средњој машинској школи Нови Сад

Енергетски ефикасна мера	Предвиђена вредност инвестиције у РСД	Финансијски инструменти
Израда пројектно техничке документације за енергетску санацију Средње машинске школе Нови Сад	16.400.000	Буџет Града Новог Сада

За сектор јавне расвете у 2022. години планирана је замена извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светиљкама Висина инвестиције и начин финансирања ове енергетски ефикасне мере приказан је у наредној табели.

Табела 7.2 - Инвестиција и начин финансирања енергетски ефикасне мере за сектор јавне расвете

Енергетски ефикасна мера	Предвиђена вредност инвестиције у РСД	Финансијски инструменти
Замена извора светлости у јавном осветљењу одговарајућим енергетски ефикасним светиљкама	26.550.000	Буџет Града Новог Сада

Град Нови Сад планира да у 2022. години пружи подршку грађанима у спровођењу мера енергетске ефикасности суфинансирањем уградње соларних колектора и соларних панела, унапређења термичког омотача зграда и унапређења термо-техничких система зграда. Висина инвестиције као и начин финансирања предложене мере приказан је у наредној табели.

Табела 7.3 - Инвестиција и начин финансирања подршке грађанима у спровођењу мера енергетске ефикасности

Енергетски ефикасна мера	Предвиђена вредност инвестиције у РСД	Финансијски инструменти
Суфинансирање уградње соларних колектора и соларних панела, унапређења термичког омотача зграда, унапређења термо-техничких система зграда	40.000.000	Буџет Града Новог Сада
	38.000.000	Буџет Републике Србије Министарство рударства и енергетике
УКУПНО:	78.000.000	

Планирано је да се у 2022. години изради студија "Катастар соларног потенцијала кровова на територији Града Новог Сада". Висина инвестиције и начин финансирања предложене мере приказан је у наредној табели.

Табела 7.4 - Инвестиција и начин финансирања израде Катастра соларног потенцијала кровова на територији Града Новог Сада

Енергетски ефикасна мера	Предвиђена вредност инвестиције у РСД	Финансијски инструменти
Израда студије "Катастар соларног потенцијала кровова на територији Града Новог Сада"	1.200.000	Буџет Града Новог Сада

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

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

Извештај о реализацији акционог плана енергетске ефикасности се формулише у складу са Правилником о начину и роковима достављања података неопходних за праћење Спровођења акционог плана за енергетску ефикасност у Републици Србији и методологији за праћење, проверу и оцену ефеката његовог спровођења [9].

Град Нови Сад у ранијем периоду није имао урађен Програм енергетске ефикасности као ни годишње акционе планове. Из тог разлога не постоји извештај о реализацији претходног Плана енергетске ефикасности за Град Нови Сад.

Енергетски менаџер Града Новог Сада је редовно достављао Министарству рударства и енергетике обавезујуће годишње извештаје у складу са Правилником о обрасцу годишњег извештаја о остваривању циљева уштеде енергије [8].

9. ЗАКЉУЧАК

План енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2022. годину садржи резултате спроведене анализе потрошње енергије, енергената и воде за објекте за које Град Нови Сад плаћа трошкове енергије, енергената и воде и у оквиру њега предложене мере повећања енергетске ефикасности и уштеде енергије, чијом би се имплементацијом у наредном периоду омогућило остваривање годишње уштеде енергије прописане Националним акционим планом за енергетску ефикасност (НАПЕЕ) Републике Србије, односно Уредбом о годишњим циљевима уштеде енергије обвезника система енергетског менаџмента.

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

Начин праћења извршења Плана енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2022. годину и извештавање о његовој реализацији одређен је Законом о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије и досадашњом праксом извештавања Министарства рударства и енергетике о спроведеним мерама и активностима енергетске ефикасности.

Потрошња примарне енергије у базној години, која је дефинисана као просек потребних параметара за године 2018, 2019. и 2020., износи 193.820,44 MWh тј. 16.665,56 toe. Према предложеним мерама израчунате су и **планиране уштеде примарне енергије на годишњем нивоу од 222,6 toe** – тоне еквивалентне нафте) односно **1,34 %**. Наведене уштеде примарне енергије на годишњем нивоу испуњавају захтеве Уредбе о утврђивању граничних вредности годишње потрошње енергије на основу којих се одређује која привредна друштва су обвезници система енергетског менаџмента, годишњих циљева уштеде енергије [5]. **Смањење емисије CO₂ је 470,14 t**.

Укупна планирана средстава за спровођење енергетски ефикасних мера у 2022. години износе 122.150.000 динара.

10. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Закон о енергетској ефикасности и рационалној употреби енергије („Службени гласник РС”, број 40/21)
- [2] Стратегија развоја енергетике Републике Србије до 2025. године са пројекцијама до 2030. године, („Службени гласник РС”, број 101/15)
- [3] Програм остваривања Стратегије развоја енергетике Републике Србије до 2025. са пројекцијама до 2030. године за период од 2017. до 2023. године, Влада Републике Србије, 2017, („Службени гласник РС”, број 104/17)
- [4] Четврти акциони план за енергетску ефикасност Републике Србије за период до 31. децембра 2021. године, („Службени гласник РС”, број 86/21)
- [5] Уредба о утврђивању граничних вредности годишње потрошње енергије на основу којих се одређује која привредна друштва су обвезници система енергетског менаџмента, годишњих циљева уштеде енергије и обрасца пријаве о оствареној потрошњи енергије, („Службени гласник РС”, број 18 /16)
- [6] Правилник о начину и роковима достављања података неопходних за праћење спровођења Акционог плана за енергетску ефикасност у Републици Србији и методологији за праћење, проверу и оцену ефеката његовог спровођења, („Службени гласник РС”, број 37/15)
- [7] 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
- [8] Правилник о обрасцу годишњег извештаја о остваривању циљева уштеде енергије („Службени гласник РС”, бр. 32/16 и 65/18)
- [9] Правилник о начину и роковима достављања података неопходних за праћење спровођења Акционог плана за енергетску ефикасност у Републици Србији и методологији за праћење, проверу и оцену ефеката његовог спровођења, („Службени гласник РС”, број 37/15)
- [10] Програм енергетске ефикасности Града Новог Сада за период 2022-2024. године
- [11] Правилник о енергетској ефикасности зграда (“Службени гласник РС”, број 61/2011).

11. ОБЈАВЉИВАЊЕ

План енергетске ефикасности Града Новог Сада за 2022. годину објавити у Службеном листу Града Новог Сада.

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
АУТОНОМНА ПОКРАЈИНА ВОЈВОДИНА
ГРАД НОВИ САД
СКУПШТИНА ГРАДА НОВОГ САДА
Број: 501-1/2022-78-1
27. јун 2022. године
НОВИ САД

Председница

MSc Јелена Маринковић Радомировић



ПРИЛОЗИ

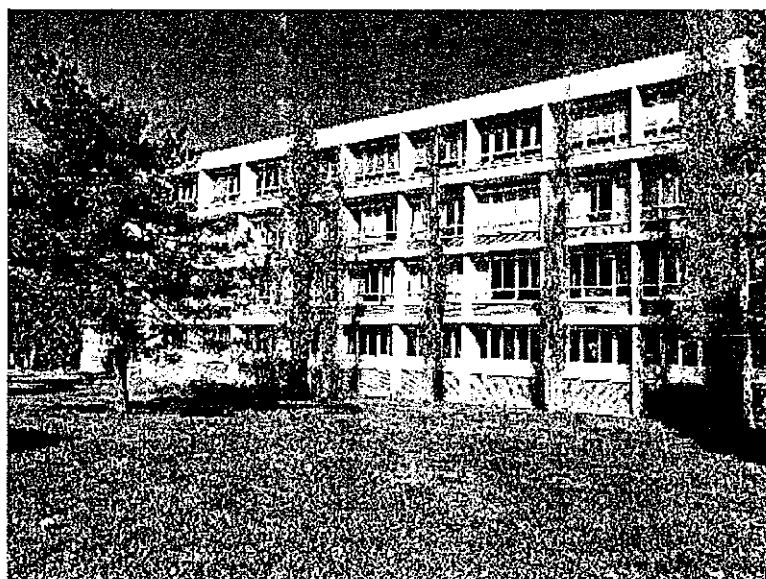
ПРИЛОГ 1:

ИЗВЕШТАЈ ЕНЕРГЕТСКОГ ПРЕГЛЕДА ОБЈЕКТА Средња машинска школа Нови Сад

ЕНЕРГЕТСКИ ПРЕГЛЕД

Извештај

Објекат: Средња машинска школа Нови Сад



Нови Сад, 2021.година

1. УВОД

1.1 Општи подаци о згради

Објекат:	Средња машинска школа Нови Сад
Адреса:	Булевар краља Петра I 38, Нови Сад
Бр. кат. парцеле:	К.П.4828 – Главна зграда (учионички део) К.П.4829 – Радионице и фискултурна сала К.П.4819 – Фискултурна и радионичка хала
Спратност:	К.П.4828 (П + 3) К.П.4829 (П) К.П.4819 (П)
Бруто површина приземља:	К.П.4828 (1.896 m ²) К.П.4829 (3.045 m ²) К.П.4819 (940 m ²)



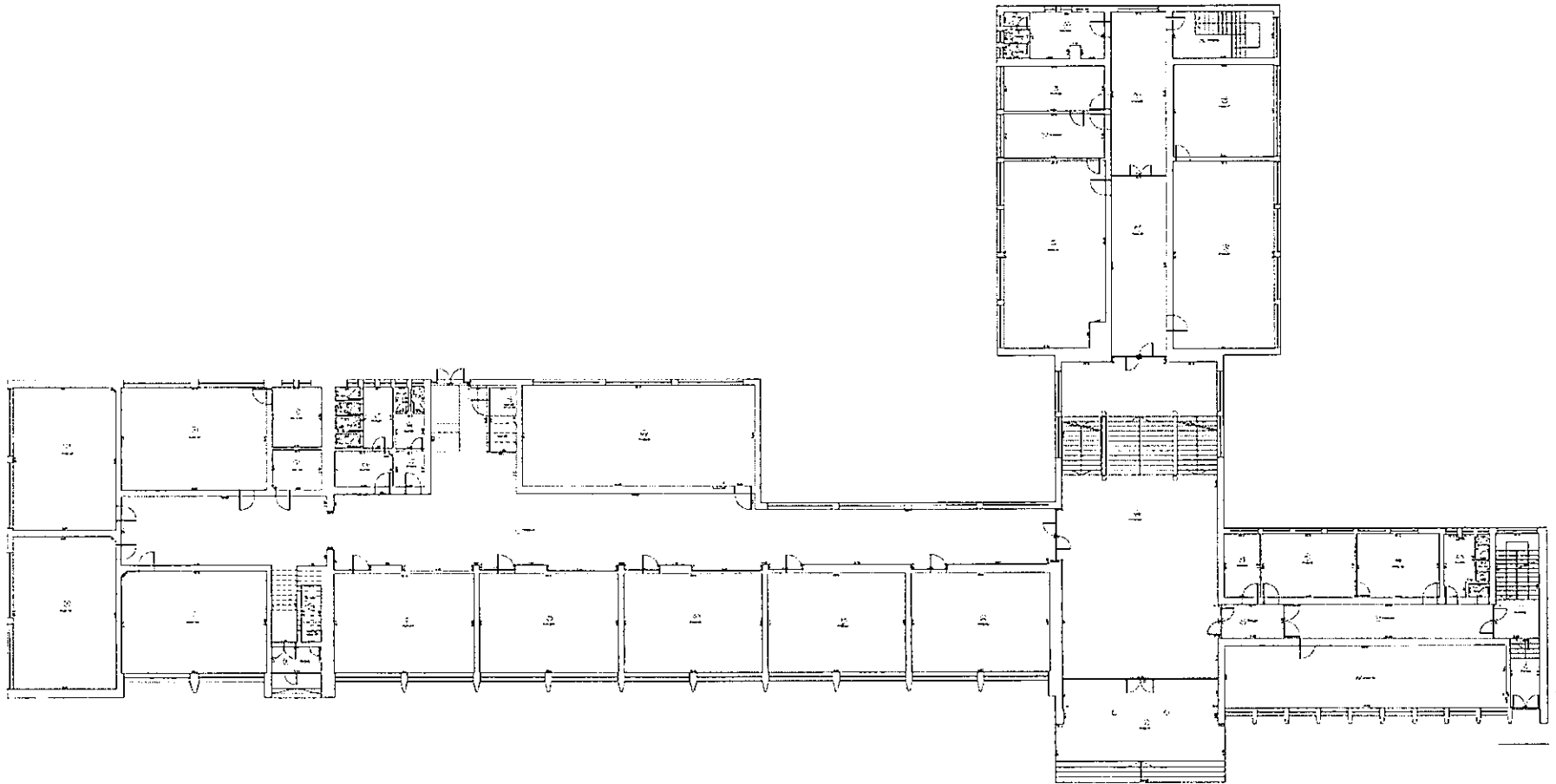
Слика 1. Школски комплекс



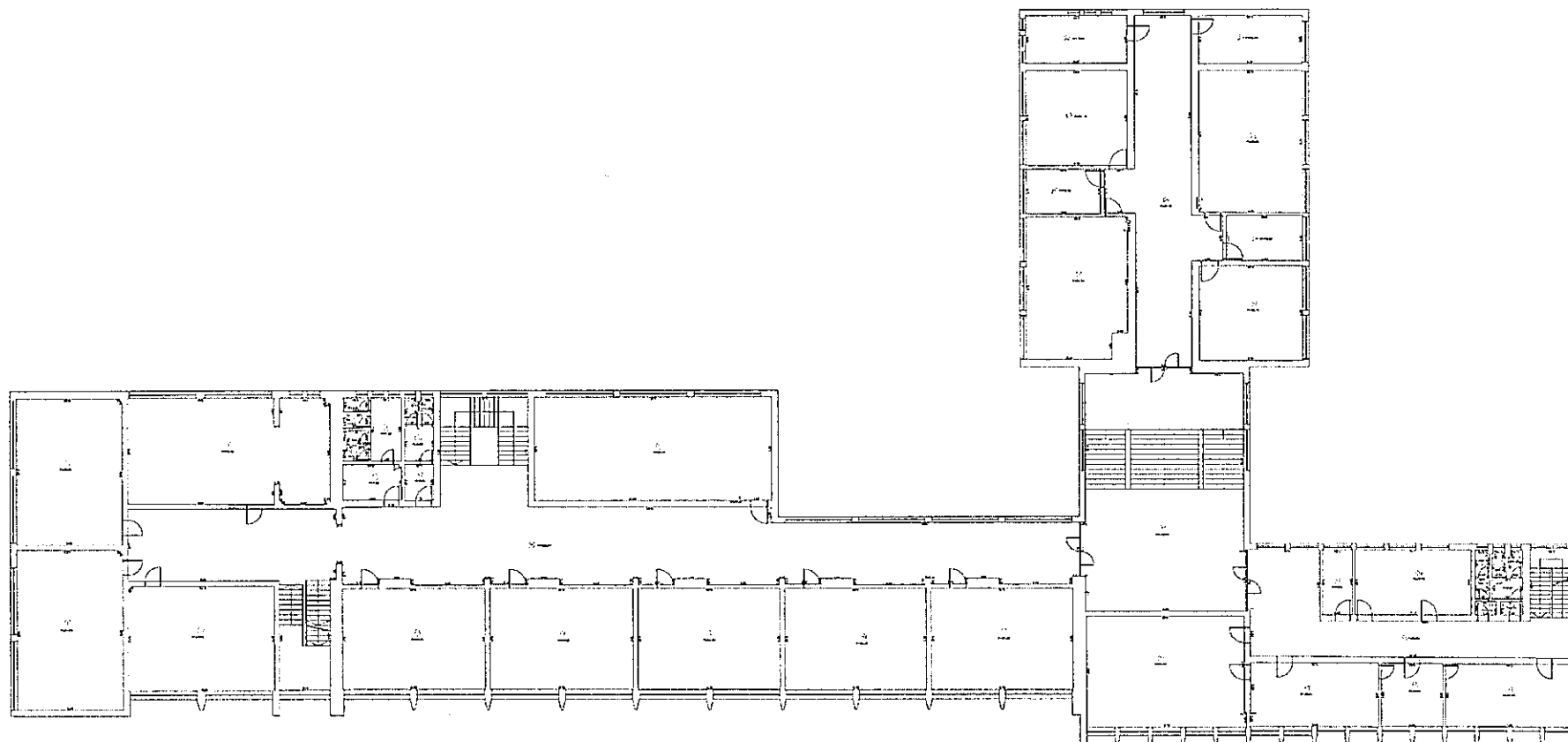
Слика 2. Објекат главне зграде Средње машинске школе – дворишна страна



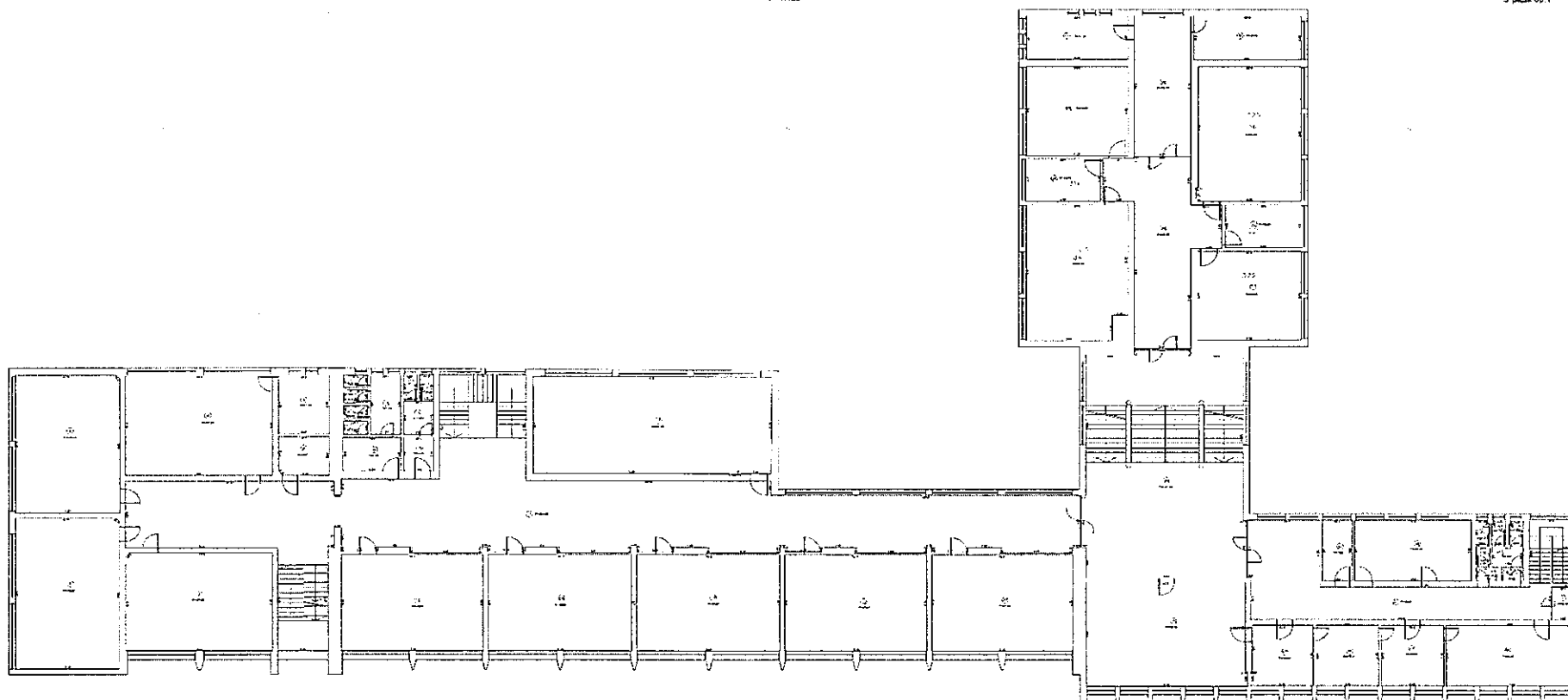
Слика 3. Објекат главне зграде Средње машинске школе – улична страна



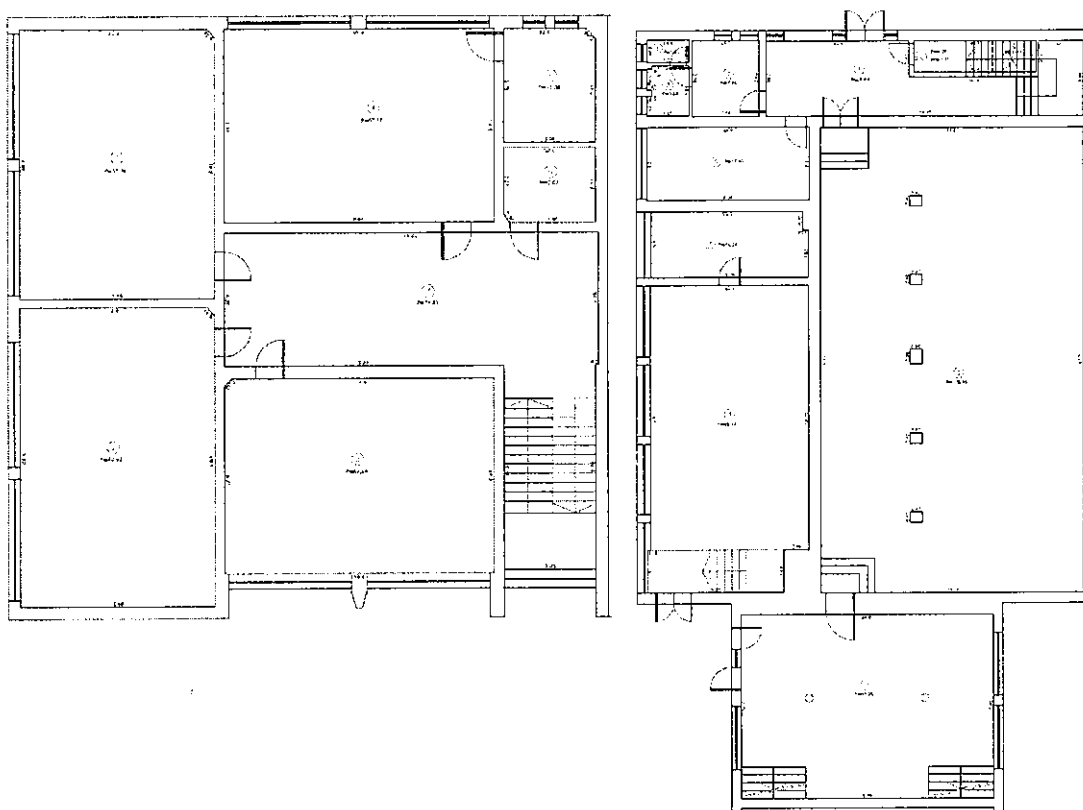
Слика 4. Главна зграда, Основа приземља, К.О. Нови Сад I, Парцела бр.4828, Бул. краља Петра I бр.38



Слика 5. Главна зграда, Основа првог спрата, К.О. Нови Сад I,
Парцела бр.4828, Бул. краља Петра I бр.38



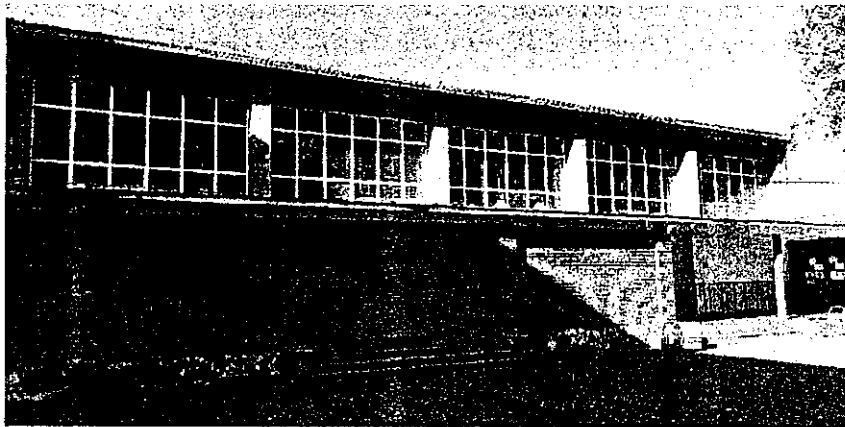
Слика 6. Главна зграда, Основа другог спрата, К.О. Нови Сад I,
 Парцела бр.4828, Бул. краља Петра I бр.38



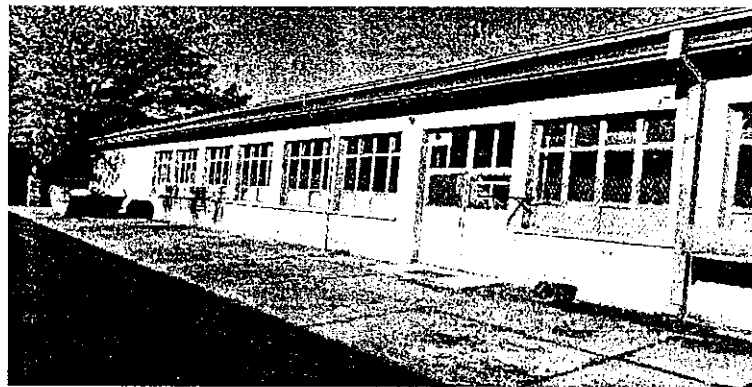
Слика 7. Главна зграда, Основа трећег спрата, К.О. Нови Сад I, Парцела бр. 4828,
Бул. краља Петра I бр. 38



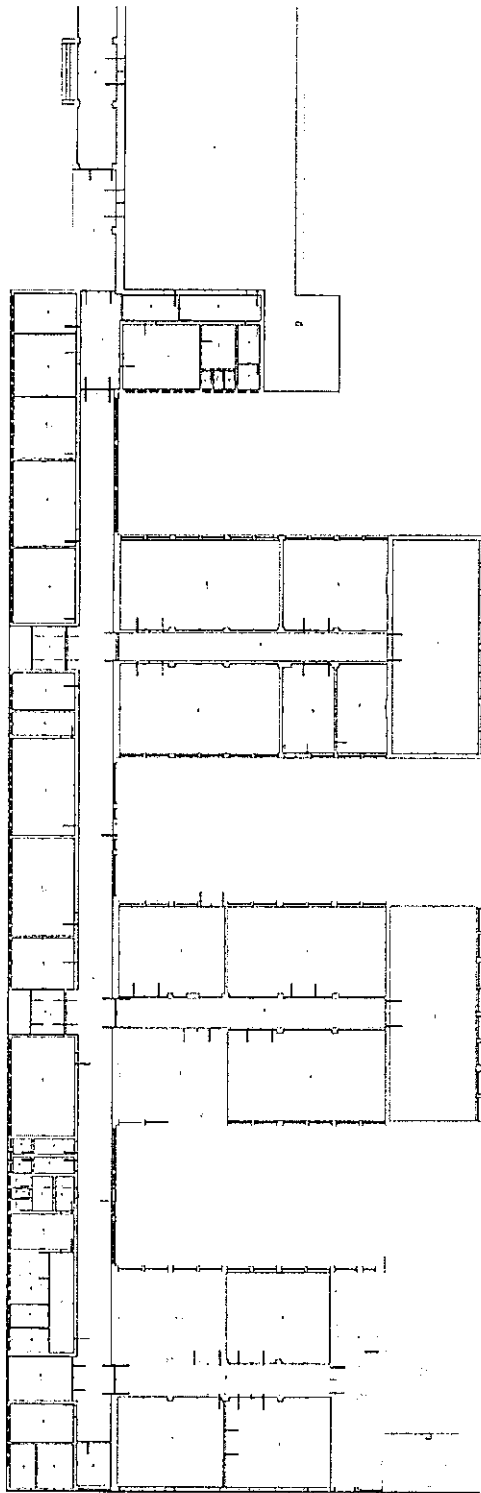
Слика 8. Радионице, К.О. Нови Сад I, Парцела бр. 4829, Бул. краља Петра I бр. 38



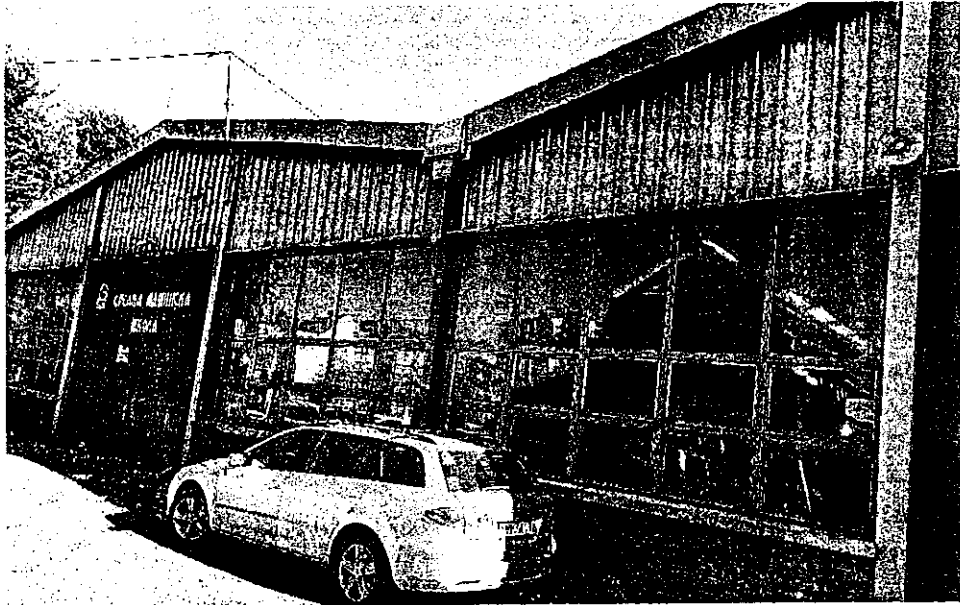
Слика 9. Фискултурна сала, К.О. Нови Сад I, Парцела бр.4829, Бул. краља Петра I бр.38



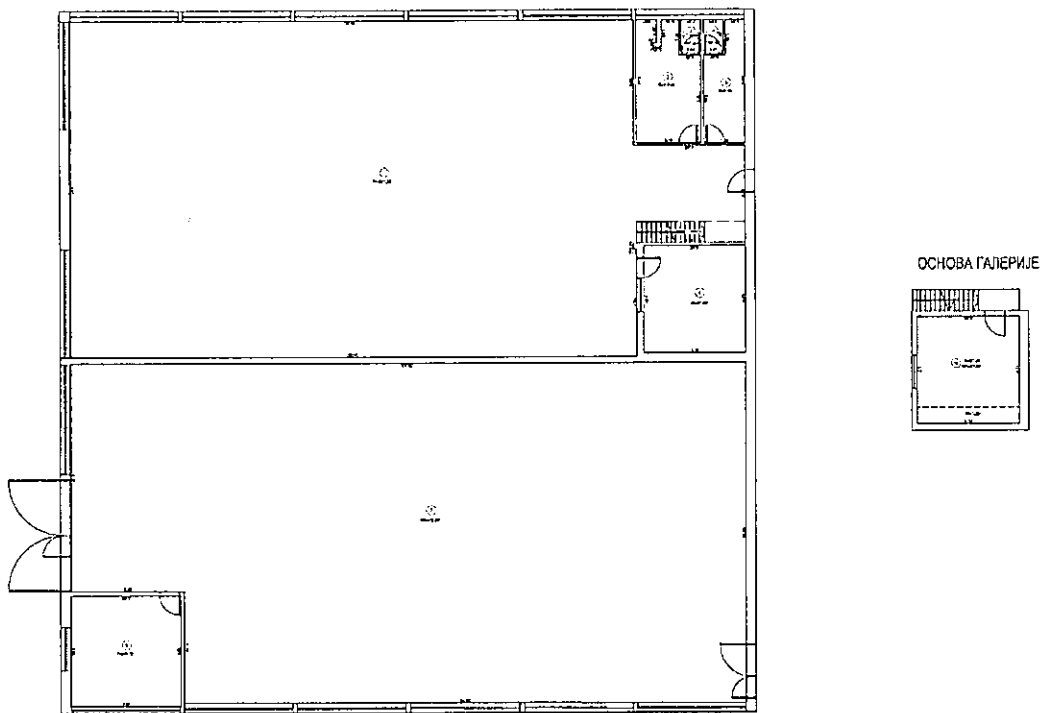
Слика 10. Радионице, К.О. Нови Сад I, Парцела бр. 4829, Булевар краља Петра I бр. 38



Слика 11. Основа објекта Радионице и фискултурне сале, К.О. Нови Сад I,
Парцела бр. 4829, Бул. краља Петра I бр. 38



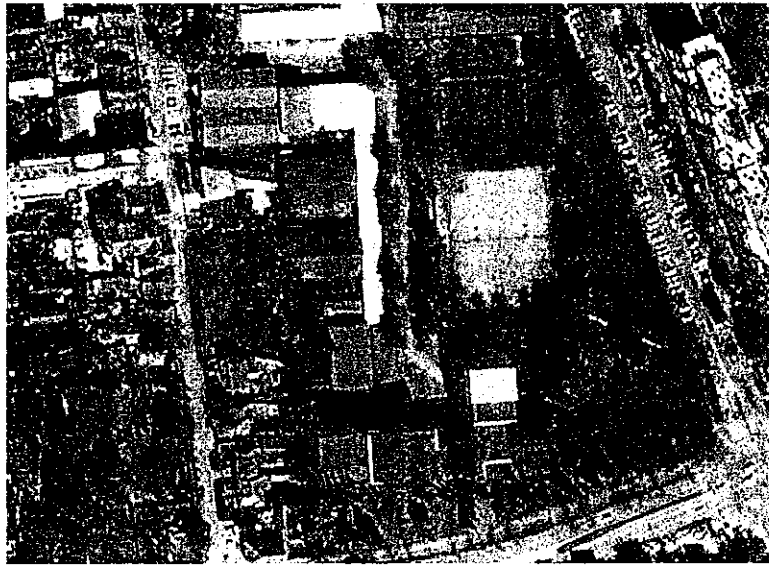
Слика 12. Радионичка хала, К.О. Нови Сад I, Парцела бр. 4819, Бул. краља Петра I, 38



Слика 13. Основа објекта Радионичка и фискултурна сала, К.О. Нови Сад I, Парцела бр. 4819, Бул. краља Петра I бр. 38

➤ Подаци о локацији

Локација објекта школског комплекса, налази се на три катастарске парцеле бр. 4828, 4829 и 4819, на адреси Бул. краља Петра I бр. 38.



Слика 14. Локација објекта (извор: *Google Maps*)



Слика 15. Локација катастарске парцеле (извор: *ГЕО Србија*)

1.2 Катастарски подаци о објекту



Република Србија
Републички геодетски завод
Геодетско-катастарски информациони систем

* Број листа непокретности: 2696

katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic | 1.11.2021. 9:08:39

Подаци катастра непокретности

Подаци о непокретности	1298асес-796f-4866-9e48-661e1b957014
Матични број општине:	89010
Општина:	НОВИ САД
Матични број катастарске општине:	802158
Катастарска општина:	НОВИ САД I
Датум ажурности:	29.10.2021. 13:59
Служба:	НОВИ САД 2

1. Подаци о парцели - А лист

Потес / Улица:	БУЛЕВАР КРАЉА ПЕТРА I
Број парцеле:	4828
Подброј парцеле:	0
Површина m ² :	2082
Број листа непокретности:	2696

Подаци о делу парцеле

Број дела:	1
Врста земљишта:	ГРАДСКО ГРАЂЕВИНСКО ЗЕМЉИШТЕ
Култура:	ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ И ДРУГИМ ОБЈЕКТОМ
Површина m ² :	2082

Имаоци права на парцели - Б лист

Назив:	АУТОНОМНА ПОКРАЈИНА ВОЈВОДИНА
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.

Слика 16. Подаци о парцели Главне зграде школе, на којој се налази један објекат (извор: *еКатастар непокретности*)



* Број листа непокретности: 9589

katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic | 1.11.2021. 9:03:58

Подаци катастра непокретности

Подаци о непокретности	b6cfbed2-a767-4772-bfa1-cc18d7652c3f
Матични број општине:	89010
Општина:	НОВИ САД
Матични број катастарске општине:	802158
Катастарска општина:	НОВИ САД I
Датум ажурности:	29.10.2021. 13:59
Служба:	НОВИ САД 2

1. Подаци о парцели - А лист

Потес / Улица:	БУЛЕВАР КРАЉА ПЕТРА I
Број парцеле:	4829
Подброј парцеле:	0
Површина m ² :	3334
Број листа непокретности:	9589

Подаци о делу парцеле

Број дела:	1
Врста земљишта:	ГРАДСКО ГРАЂЕВИНСКО ЗЕМЉИШТЕ
Култура:	ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ И ДРУГИМ ОБЈЕКТОМ
Површина m ² :	3334

Имаоци права на парцели - Б лист

Назив:	РЕПУБЛИКА СРБИЈА
Лице уписано са матичним бројем:	НЕ (више информација)
Врста права:	СВОЈИНА
Облик својине:	ДРЖАВНА РС
Удео:	1/1
Назив:	СРЕДЊА МАШИНСКА ШКОЛА
Лице уписано са матичним бројем:	НЕ (више информација)
Врста права:	ПРАВО КОРИШЋЕЊА
Облик својине:	
Удео:	1/1

Терети на парцели - Г лист

*** Нема терета ***

Забележба парцеле

Датум:	29.7.2019. 0:00:00
Број предмета:	952-02-5-226-46139/2019
Опис:	ПРОМЕНА НОСИОЦА ПРАВА НА ОБЈЕКТУ. ПОДНОСИЛАЦ УПРАВА ЗА ИМОВИНУ АУТОНОМНЕ ПОКРАЈИНЕ ВОЈВОДИНЕ. ВРЕМЕ 07:22

* Извод из базе података катастра непокретности.

Слика 17. Подаци о парцели на којој се налази објекат Фискултурне сале и радионица (извор: *eКатастар непокретности*)



* Број листа непокретности: 10001

katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic | 1.11.2021. 9:13:45

Подаци катастра непокретности

Подаци о непокретности	d50131df-906e-4782-b2b0-dafcaeba8bc2
Матични број општине:	89010
Општина:	НОВИ САД
Матични број катастарске општине:	802158
Катастарска општина:	НОВИ САД I
Датум ажурности:	29.10.2021. 13:59
Служба:	НОВИ САД 2

1. Подаци о парцели - А лист

Потес / Улица:	ПАЈЕ МАРКОВИЋА
Број парцеле:	4819
Подброј парцеле:	0
Површина m ² :	944
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 ² :	944

Имаоци права на парцели - Б лист

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

Терети на парцели - Г лист

*** Нема терета ***

Забележба парцеле

*** Нема забележбе ***

* Извод из базе података катастра непокретности.

Слика 18. Подаци о парцели на којој се налази објекат Фискултурне сале и радионичке хале

(извор: *eКатастар непокретности*)

1.3 Климатски подаци

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

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

2. ИЗВЕШТАЈ О ОБАВЉЕНОМ ЕНЕРГЕТСКОМ ПРЕГЛЕДУ ОБЈЕКТА

2.1 Технички опис примењених техничких мера и решења

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

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

Табела 1. Енергетски разреди за зграде намењене образовању и култури

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

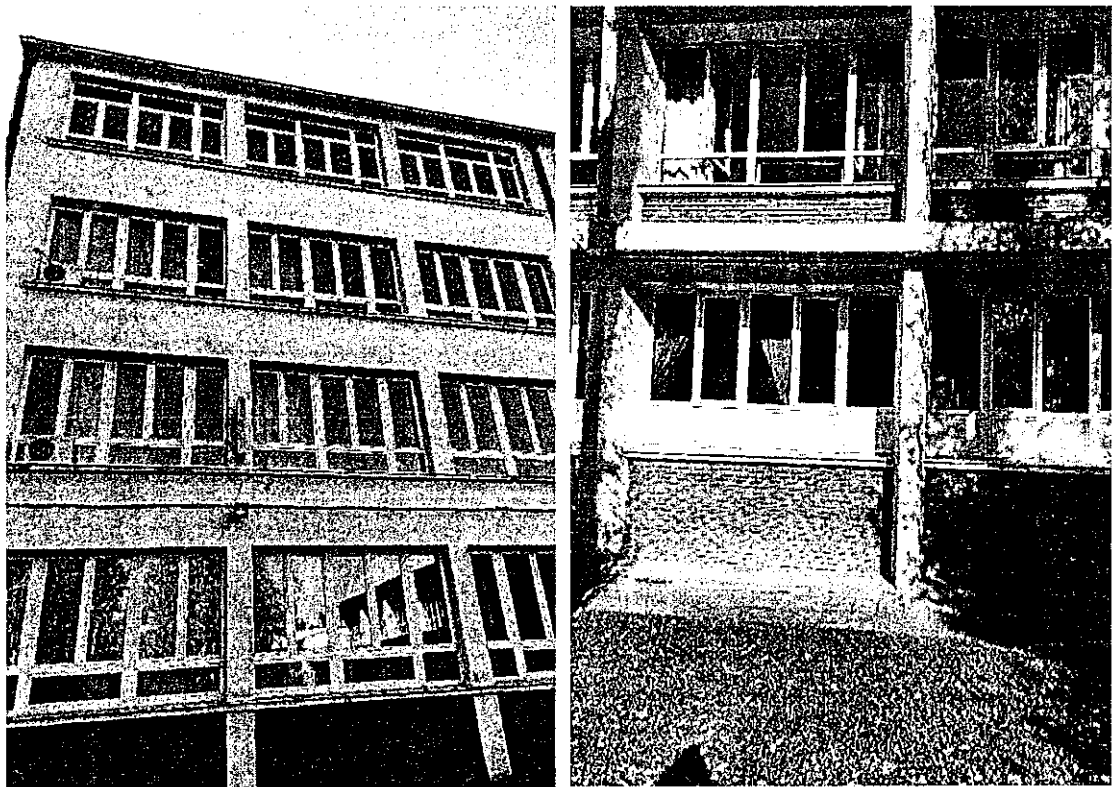
➤ Функционалне и геометријске карактеристике зграде

Укупна бруто површина објекта	К.П.4828 – Главна зграда (учионички део) = 8.088,4 m ² К.П.4829 – Радионице и фискултурна сала = 3.045,5 m ² К.П.4819 – Фискултурна и радионичка хала = 938,8 m ²
Укупна бруто запремина објекта	К.П.4828 – Главна зграда (учионички део) = 25.883,0 m ³ К.П.4829 – Радионице и фискултурна сала = 12.868,0 m ³ К.П.4819 – Фискултурна и радионичка хала = 5.561,2 m ³
Укупна грејана површина	К.П.4828 – Главна зграда (учионички део) = 7.273,44 m ² К.П.4829 – Радионице и фискултурна сала = 2.650,1 m ² К.П.4819 – Фискултурна и радионичка хала = 882,4 m ²

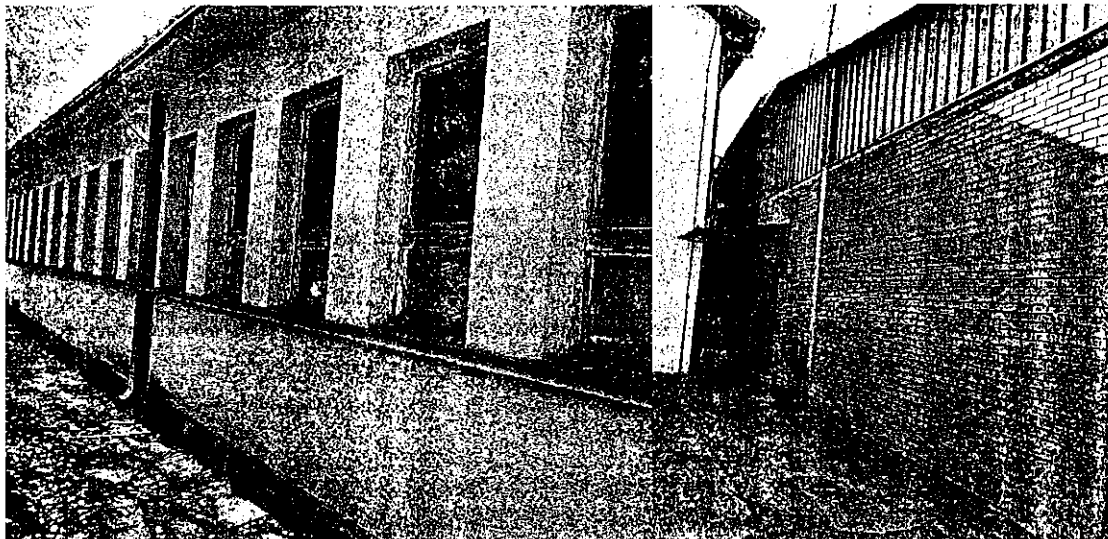
Укупна грејана запремина	К.П.4828 – Главна зграда (учионички део) = 20.002,0 m ³ К.П.4829 – Радионице и фискултурна сала = 10.704,0 m ³ К.П.4819 – Фискултурна и радионичка хала = 5.011,8 m ³
--------------------------	--

➤ **Примењени грађевински материјали, елементи и системи**

Зидови се састоје од пуне опеке дебљине 38 и 45 цм, прекривени продужним малтером, у добром стању. Спољни зидови нису термоизоловани, као ни подови и плафони, стога не дају одговарајући ефекат у смислу термоизолације објекта.



Слика 19. Изглед спољних зидова објекта Главне зграде на К.П. бр. 4828



Слика 20. Изглед спољних зидова објекта на К.П. 4829 и 4819

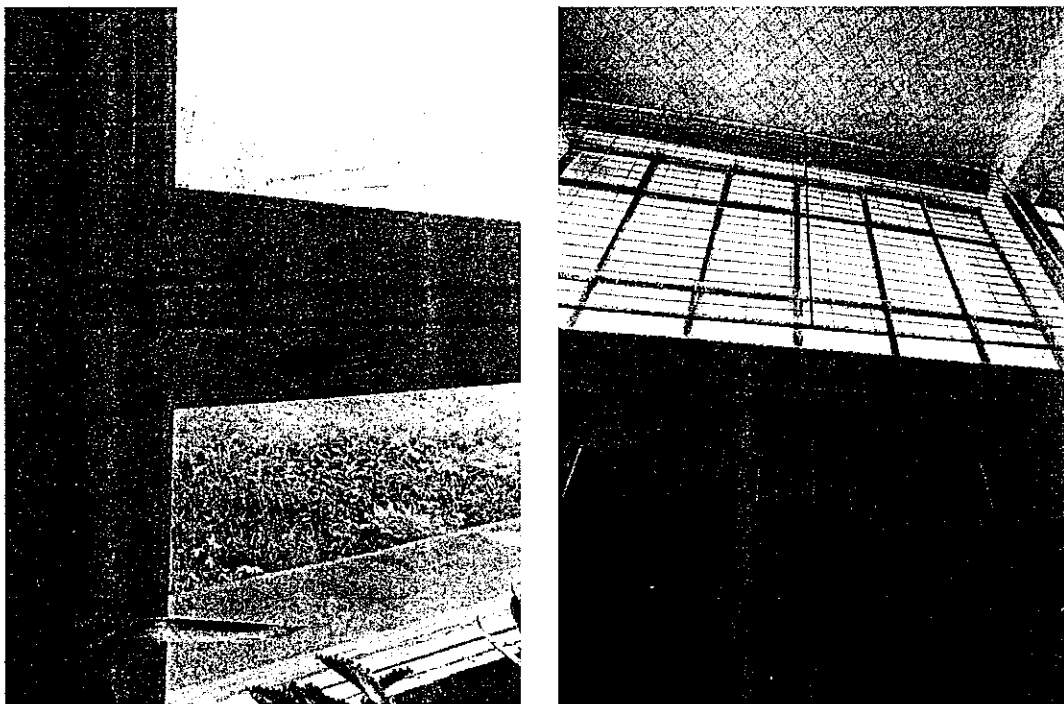


Слика 21. Изглед спољних зидова објекта на к.п. 4829 и 4819

Спољна врата и спољни прозори су дрвени, или од металних профила, фарбани уљаном бојом. Столарија је једноструко застакљена. Инфилтрациони губици су евидентни и велики. Осим Главне зграде, већи део столарије је у лошем стању, слабих термичких карактеристика (осим оних транспарентних елемената који су замењени - мањи део). Крила су деформисана, не дају ефикасну заштиту од спољне температуре. Окови су пропали у великом делу објекта.



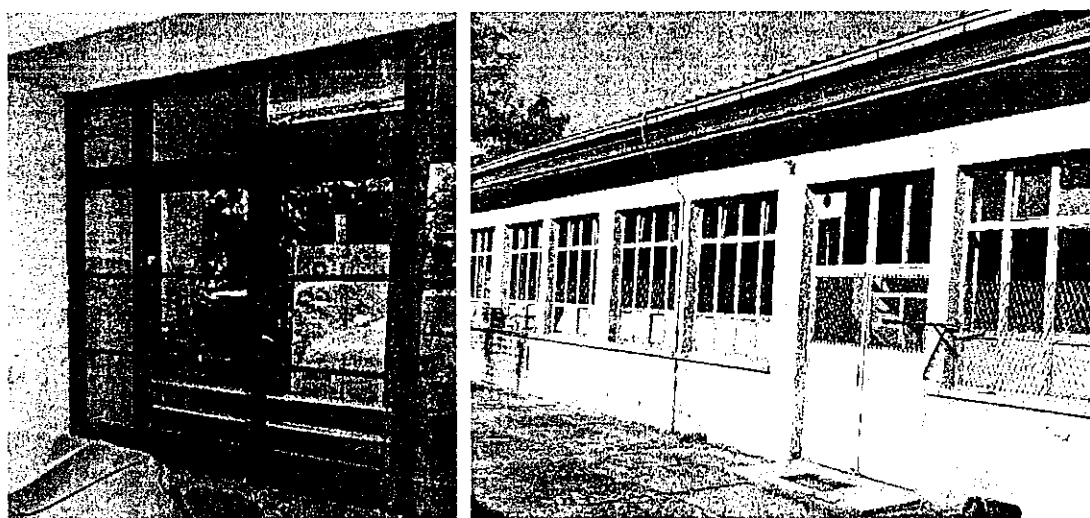
Слика 22. Спољашњи прозори објекта на к.п. 4829 и 4819



Слика 23. Спољашњи прозори објекта на к.п. 4829 и 4819



Слика 24. Спољашња врата објекта на к.п. 4829 и 4819



Слика 25. Спољашња врата објекта на к.п. 4829 и 4819



Слика 26. Спољашња врата

Коефицијенти пролаза топлоте термичког омотача су дати у наредној табели. Транспарентни елементи омотача су груписани према коефицијенту пролаза топлоте. Табела лево су елементи објекта на к.п. 4819, а у табели десно за објекат на к.п. 4829.

Табела 2. Преглед коефицијената пролаза топлоте кроз термички омотач зграде

	U вредност W/m ² K	A m ²		U вредност W/m ² K	A m ²
СП1	3,900	181,3	СП0	3,900	291,8
СВ1	2,500	43,8	СП1	2,500	37,2
			СП2	2,790	19,2
			СП3	3,010	3,8
			СП4	2,880	125,7
			СП5	1,270	256,7
			СВ1	1,140	2,8

2.2 Уграђени термотехнички системи

Топлотна подстанца

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

Грејна тела

Грејна тела у објекту су већином ливени чланкасти радијатори. Величина радијатора је по правилу усклађена с местом инсталације и потребама простора у који су уграђени. У просторијама са спољашњим зидом су смештени испод прозора, док су у ходницима и сличним просторима уграђени на зидове. Радијатори су у полазном воду опремљени са радијаторским вентилом, а у повратном воду са радијаторским навијком. Радијаторски вентили су исправни и функционални. Део радијатора је опремљен механичким одзрачним славинама. Радијатори су завршно офарбани белом бојом.

На појединим радијаторима су инсталирани и вентили за ручно одзрачивање, од којих су неки нефункционални због фарбања. Радијатори у свим просторима су повезани по правилима двоцевног система. Према изјави корисника, сви радијатори се редовно одржавају и чисте.

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.

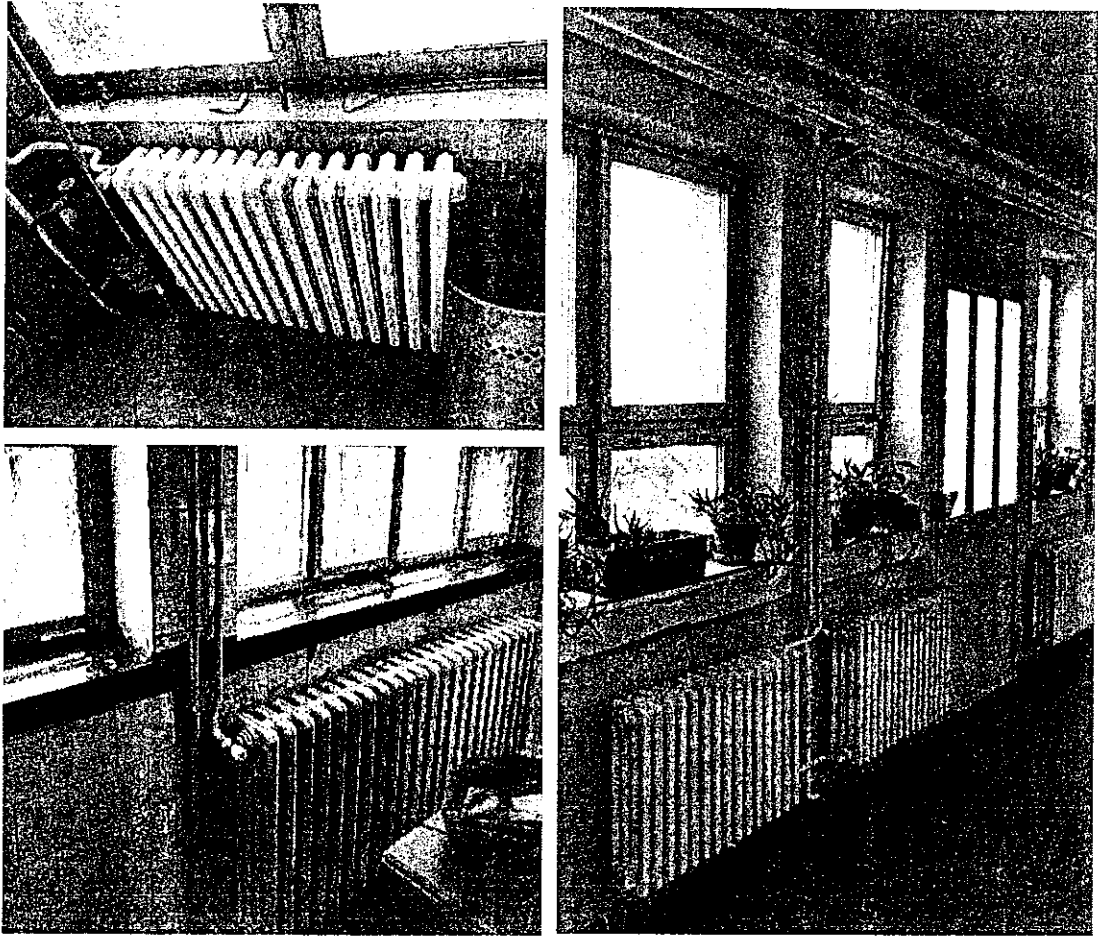
Локална регулација на грејним телима није могућа због радијаторске арматуре која онемогућава локалну регулацију на грејним телима по просторијама. Радијатори су у полазном воду опремљени са радијаторским вентилом. Цевни развод има уграђене пролазне, али не и регулационе вентиле.

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.

2.3 Врста извора енергије за грејање, хлађење и вентилацију

Сви објекту су прикључени на даљински систем грејања. Грејна тела су приказана на слици 27. Вентилација је природна. Хлађење је локално, путем тзв. сплит јединица.



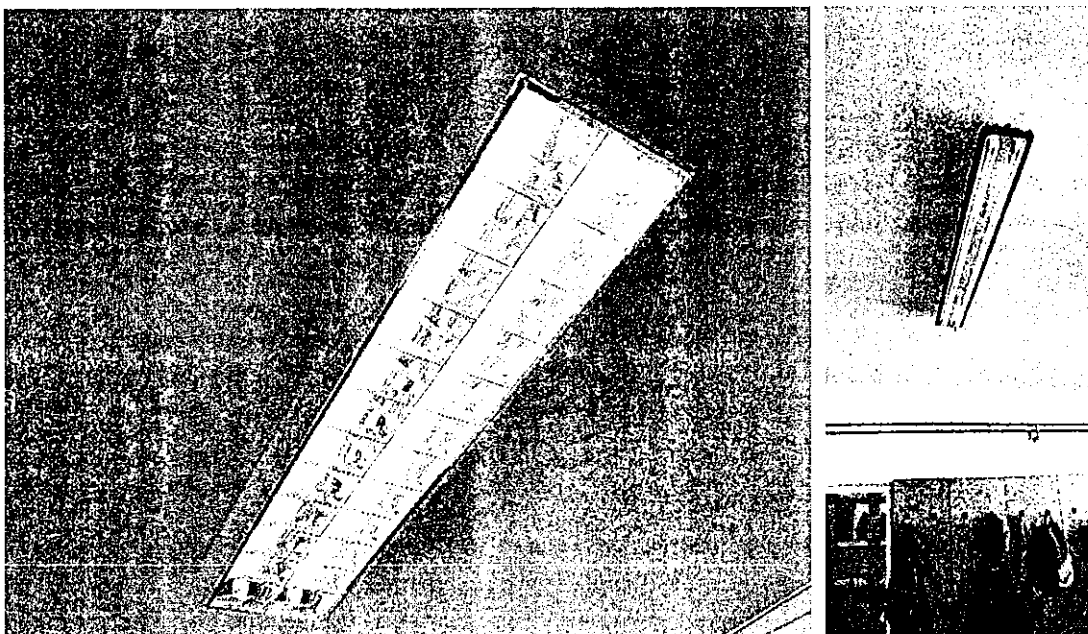
Слика 27. Грејна тела



Слика 28. Хлађење помоћу сплит климатизационих уређаја

2.4 Термотехничке инсталације, системи расвете, електрични потрошачи

У објекту је заступљено флуоресцентно осветљење. На слици 29 приказани су поједини типови 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 78,4 kW.



Слика 29. Типови заступљене расвете, флуоресцентно осветљење

Санитарна топла вода се припрема локално помоћу електричних бојлера. Укупна снага постројења за припрему санитарне топле воде није позната.

2.5 Употреба и учешће обновљивих извора енергије

Напомена: У објекту не постоји примена обновљивих извора енергије.

2.6 Подаци о начину коришћења објекта

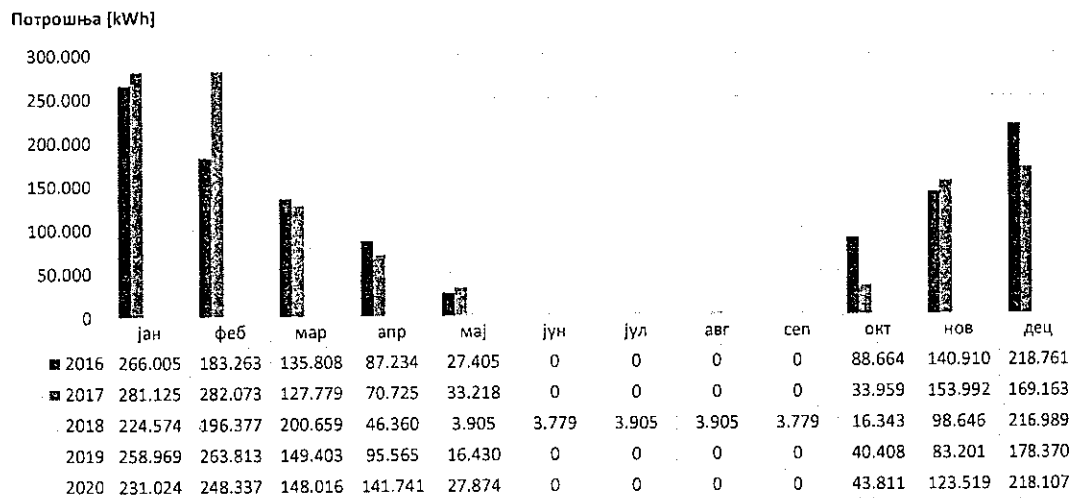
Укупан број запослених у објекту је 104, док је укупан број ђака преко 650. Број једновремених корисника је око 700. Број смена у току дана је 2.

3. ЕНЕРГЕТСКЕ ПОТРЕБЕ ОБЈЕКТА

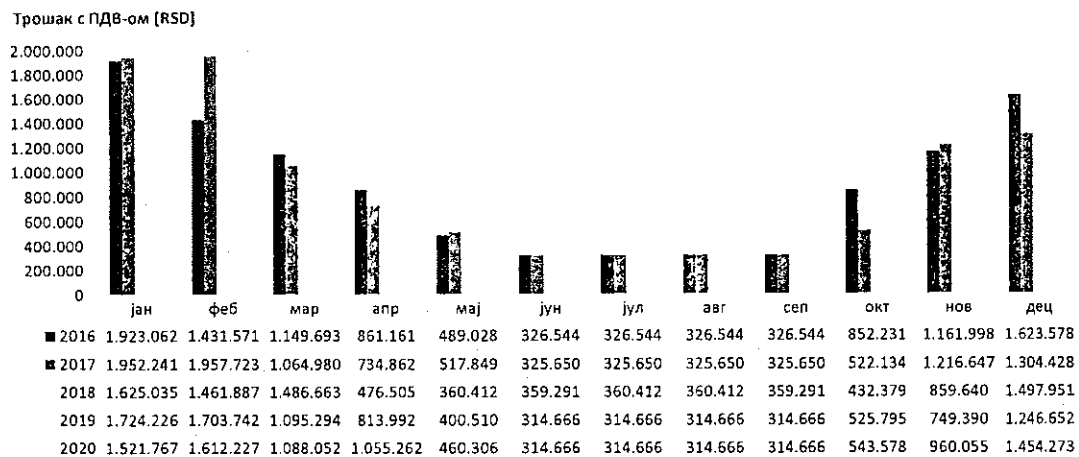
На сликама 30 до 35, сумиране су испоруке топлотне и електричне енергије, као и воде на бази обрачуна од стране јавних комуналних и дистрибутивних система Града Новог Сада. Подаци су евидентирани за период од 2016. до 2020. године.

3.1 Потрошња топлотне енергије

Подаци о потрошњи топлотне енергије обједињени су за све објекте комплекса Средње машинске школе у Новом Саду и то за период од 2016. до 2020. године. Подаци о потрошњи и трошковима приказани на дијаграмима, на сликама 30 и 31.



Слика 30. Месечни подаци за топлотну енергију за период 2016 - 2020. годину

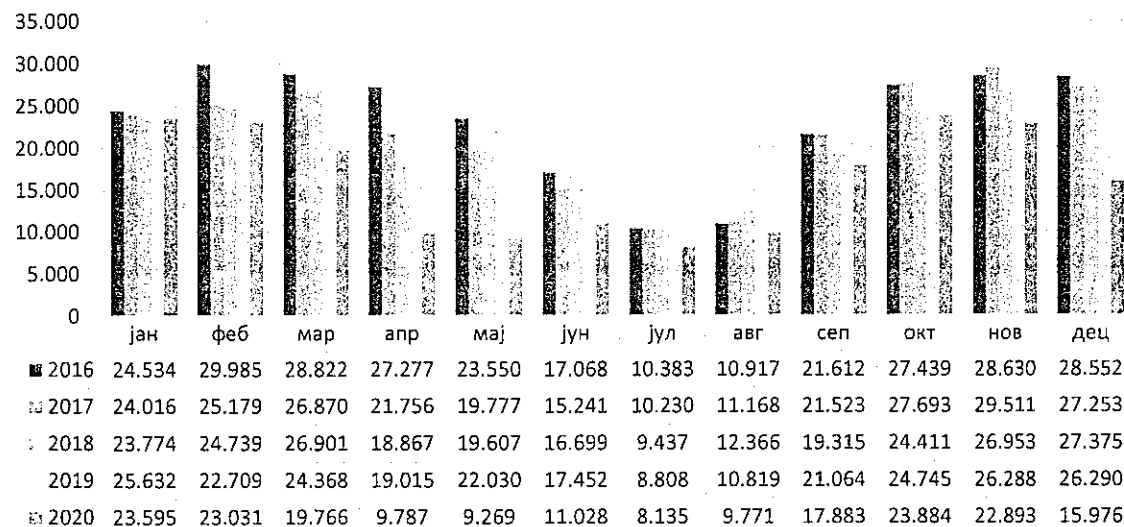


Слика 31. Месечни подаци за топлотну енергију за период 2016 - 2020. годину

3.2 Потрошња електричне енергије

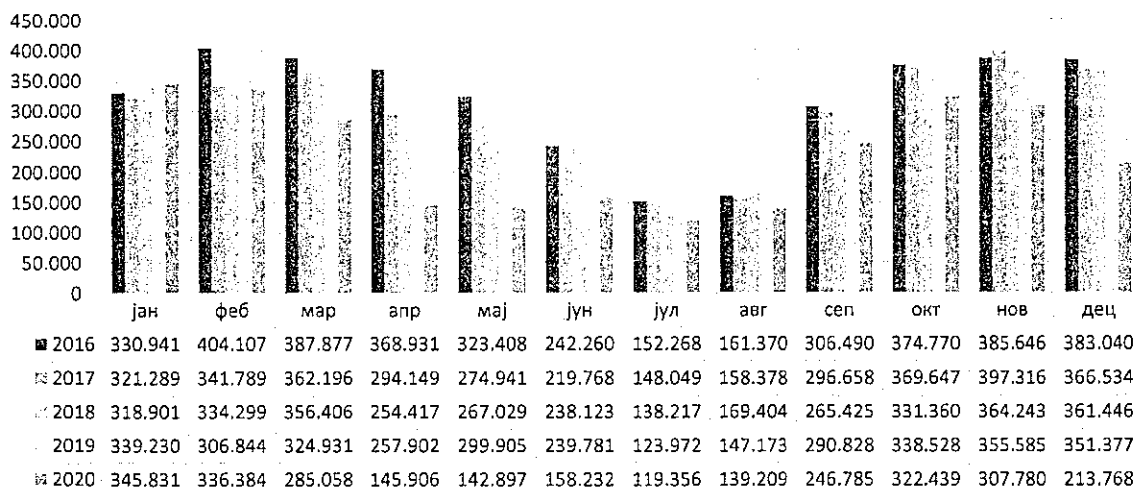
Подаци о потрошњи електричне енергије обједињени су за све објекте комплекса Средње машинске школе у Новом Саду и то за период од 2016. до 2020. године. Подаци о потрошњи и трошковима приказани на дијаграмима са табелама, на сликама 32 и 33.

Потрошња електричне енергије [kWh/mes.]



Слика 32. Месечни подаци за електричну енергију за период 2016 - 2020. годину

Трошак за електричну енергију [RSD/мес.]

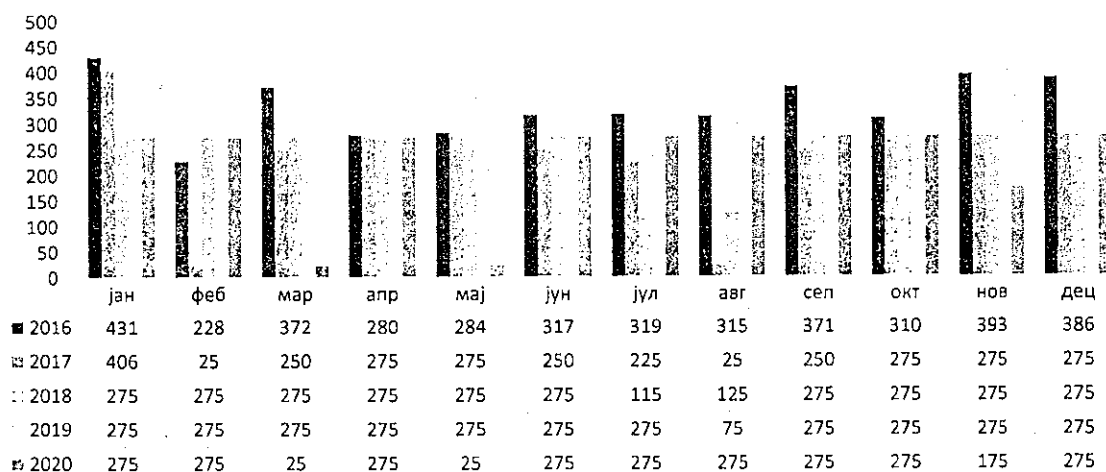


Слика 33. Месечни подаци за електричну енергију за период 2016 - 2020. годину

3.3 Потрошња воде

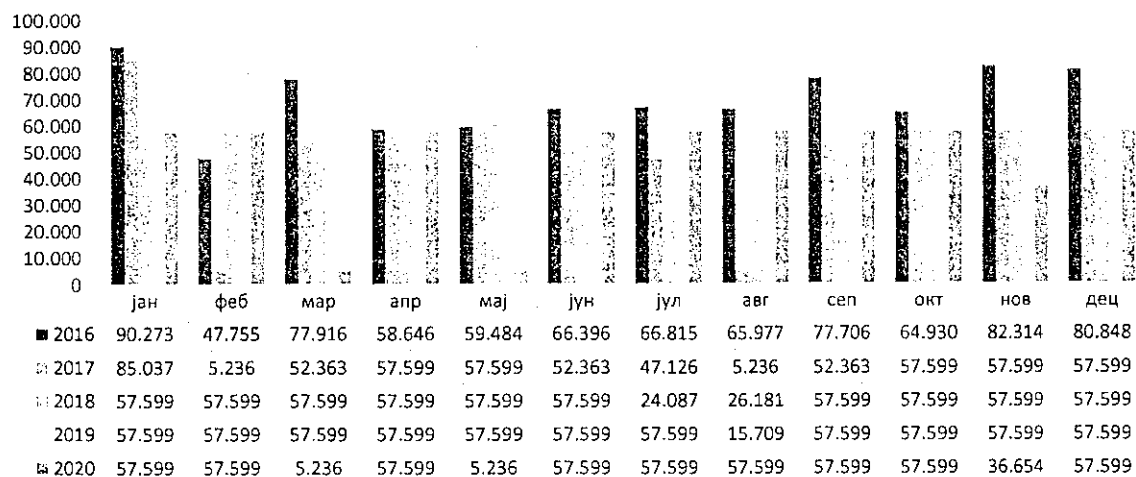
Подаци о потрошњи воде за период од 2018. до 2020. године су приказани у наредним сликама 34 и 35.

Потрошња [m³]



Слика 34. Месечни подаци за воду за период 2016 - 2020. годину

Трошак [RSD/мес.]



Слика 35. Месечни подаци за воду за период 2016 - 2020. годину

4. ТОПЛОТНИ ГУБИЦИ И ДОБИЦИ ОБЈЕКТА

Топлотни губици и добици објекта су одређени прорачуном према Правилнику о енергетској ефикасности зграда [11], односно према прописаној методологији одређивања енергетских перформанси зграда (прилог 6, Табела 6.1 - Методологија за одређивање годишње потребне топлоте за грејање и Табела 6.1а - Методологија за одређивање укупне годишње потребне енергије).

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

Трансмисиони губици

Трансмисиони губици топлоте приказани су за сваку зграду школског комплекса:

- Трансмисиони губици топлоте за главну зграду (учионички део) (К.П.4828) су 356.485 kWh/год.
- Трансмисиони губици топлоте за објекат радионице и фискултурне сале (К.П.4829) су 387.164 kWh/год.
- Трансмисиони губици топлоте за објекат фискултурне и радионичке хале (К.П.4819) су 135.148 kWh/год.

Вентилациони губици

Вентилациони губици топлоте приказани су за сваку зграду школског комплекса:

- Вентилациони губици топлоте за главну зграду (учионички део) (К.П.4828) су 73.812 kWh/год.
- Вентилациони губици топлоте за објекат радионице и фискултурне сале (К.П.4829) су 113.557 kWh/год.
- Вентилациони губици топлоте за објекат фискултурне и радионичке хале (К.П.4819) су 53.170 kWh/год.

Губици у систему грејања

Губици у систему грејања приказани су за сваку зграду школског комплекса:

- Губици у систему грејања за главну зграду (учионички део) (К.П.4828) су 97.345,5 kWh/год.

- Губици у систему грејања за објекат радионице и фискултурне сале (К.П.4829) су 115.168,5 kWh/год.
- Губици у систему грејања за објекат фискултурне и радионичке хале (К.П.4819) су 40.890,9 kWh/год.

Унутрашњи топлотни добици и топлотни добици од сунца

Унутрашњи топлотни добици и топлотни добици од сунца приказани су за сваку зграду школског комплекса:

- Унутрашњи добици топлоте од присуства људи (дневна присутност је 4 часа) и потрошача електричне енергије за главну зграду (учионички део) (К.П.4828) су 42.390,8 kWh/год. Унутрашњи добици топлоте од сунца су 158.674,6 kWh/год.
- Унутрашњи добици топлоте од присуства људи (дневна присутност је 4 часа) и потрошача електричне енергије за објекат радионице и фискултурне сале (К.П.4829) су 26.893,6 kWh/год. Унутрашњи добици топлоте од сунца су 100.666,5 kWh/год.
- Унутрашњи добици топлоте од присуства људи (дневна присутност је 4 часа) и потрошача електричне енергије за објекат фискултурне и радионичке хале (К.П.4819) су 8.847,4 kWh/год. Унутрашњи добици топлоте од сунца су 30.751,5 kWh/год.

5. ПОТРЕБНА КОЛИЧИНА ЕНЕРГИЈЕ ЗА ГРЕЈАЊЕ ОБЈЕКТА НА ГОДИШЊЕМ НИВОУ

Прорачун потребне количине енергије за грејање објекта на годишњем нивоу извршен је према Правилнику о енергетској ефикасности зграда, односно према прописаној методологији одређивања енергетских перформанси зграда (прилог 6).

Потребна годишња потрошња енергије, као и специфична приказане су за сваку зграду школског комплекса:

- За објекат Главне зграде (учионички део) (К.П.4828) укупна потребна годишња потрошња енергије за грејање износи $Q_{H,nd} = 541.923,4$ kWh/год (53% укупно испоручене енергије путем даљинског грејања), односно $Q_{H,nd} = 74,5$ kWh/m²год. С обзиром да предметни објекат спада у постојеће нестамбене објекте намењене образовању и култури, ова потрошња сврстава објекат у **енергетски разред Ц**. То упућује да објекат главне зграде задовољава услове Правилника о енергетској ефикасности зграда.
- За објекат радионице и фискултурне сале (К.П.4829) укупна потребна годишња потрошња енергије за грејање износи $Q_{H,nd} = 343.807,5$ kWh/a (34% укупно испоручене енергије путем даљинског грејања), односно $Q_{H,nd} = 128,19$ kWh/m²год. С обзиром да предметни објекат спада у постојеће нестамбене објекте намењене образовању и култури, ова потрошња сврстава објекат у **енергетски разред Е**. То упућује да објекат радионице и фискултурне сале не задовољава услове Правилника о енергетској ефикасности зграда.
- За објекат фискултурне и радионичке хале (К.П.4819) укупна потребна годишња потрошња енергије за грејање износи $Q_{H,nd} = 139.031,4$ kWh/год (14% укупно испоручене енергије путем даљинског грејања), односно $Q_{H,nd} = 157,56$ kWh/m²год. С обзиром да предметни објекат спада у постојеће нестамбене објекте намењене образовању и култури, ова потрошња сврстава објекат у **енергетски разред Ф**. То упућује да објекат фискултурне и радионичке хале не задовољава услове Правилника о енергетској ефикасности зграда.

Годишња вредност коришћења укупне примарне енергије

Годишње вредности коришћења примарне енергије приказане су за сваку зграду школског комплекса посебно:

- Укупна годишња примарна енергија која се користи за главну зграду (учионички део) (К.П.4828) износи 846.809,5 kWh/год (коришћен фактор претварања за израчунавање годишње примарне енергије је 1,5626 за даљинско грејање).
- Укупна годишња примарна енергија која се користи за објекат радионице и фискултурне сале (К.П.4829) износи 537.233,6 kWh/год (коришћен фактор

претварања за израчунавање годишње примарне енергије је 1,5626 за даљинско грејање).

- Укупна годишња примарна енергија која се користи за објекат фискултурне и радионичке хале (К.П.4819) износи 217.250,5 kWh/год (коришћен фактор претварања за израчунавање годишње примарне енергије је 1,5626 за даљинско грејање).

Укупно за читав школски комплекс примарне енергија износи: 1.601.293,5 kWh/год.

Вредности емисије CO₂

Вредности емисије CO₂ приказане су за сваку зграду школског комплекса:

- Укупна годишња вредност емисије CO₂ износи 155.532,0 kg/год. за главну зграду (учионички део) (К.П.4828) (коришћен CO₂ фактор претварања од 0,287 kgCO₂/kWh за купљену топлотну енергију).
- Укупна годишња вредност емисије CO₂ износи 98.672,7 kg/год. за објекат радионице и фискултурне сале (К.П.4829) (коришћен CO₂ фактор претварања од 0,287 kgCO₂/kWh за купљену топлотну енергију).
- Укупна годишња вредност емисије CO₂ износи 39.902,0 kg/год. за објекат фискултурне и радионичке хале (К.П.4819) (коришћен CO₂ фактор претварања од 0,287 kgCO₂/kWh за купљену топлотну енергију).

Укупно за читав школски комплекс емисија CO₂ износи: 294.106,8 kWh/год.

Рекапитулација за читав комплекс за садашње стање

Табела 3. Рекапитулација за садашње стање

Део школског комплекса	Финална енергија [kWh/год.]	Примарна енергија [kWh/год.]	Емисије CO ₂ [kg CO ₂ /год.]
Главна зграда (учионички део)	541.923	846.809	155.532
Радионице и фискултурна сала	343.807	537.234	98.673
Фискултурна и радионичка хала	139.031	217.250	39.902

6. ПРЕДЛОГ МЕРА ПОБОЉШАЊА ЕНЕРГЕТСКИХ СВОЈСТАВА ЗГРАДА ШКОЛСКОГ КОМПЛЕКСА

За главну зграду (учионички део) (К.П.4828) предлаже се само мера реконструкције осветљења. Спољни омотач је обнављан у протеклом периоду (транспарентне површине) док су нетранспарентне површине (зидови и кров) по термичким карактеристикама задовољавајући, тј. обезбеђују да је читав објекат главне зграде у енергетском разреду Ц (са специфичном потрошњом < 75 kWh/m² год.).

За објекат радионице и фискултурне сале (К.П.4829) као и за објекат фискултурне и радионичке хале (К.П.4819) предлаже се унапређење омотача, тј. реконструкција и транспарентних и нетранспарентних елемената.

За поменута два објекта (К.П.4829 и К.П.4819), тренутно стање објеката је следеће:

1. Стање прозора и врата су већим делом у лошем стању. У питању су једноструки дрвени и метални прозори једноструко застакљени и дрвена и метална врата једноструко застакљена или без застакљења. Укупна површина прозора и врата је 962,3 m², а од тога је 259,5 m² реконструисано и није предмет замене. Преостала површина се предлаже за замену новим алуминијумским прозорима и вратима.
2. Спољни зидови (нето површина је 1.964,6 m²) су без топлотне изолације (само је 252,1 m² изоловано). Предлаже се изолација спољних зидова (минералне вуне или полистирола као изолациони материјал), при чему се очекује смањење коефицијента пролаза топлоте са 1,33 на 0,24 до 0,28 W/m²°C.
3. Стање међусpratне конструкције (таванице) објекта радионице и фискултурне сале (К.П.4829) не задовољава захтеване термичке карактеристике као и део крова где нема таванице (256,3 m²). Ови делови објекта су без топлотне изолације. Предлаже се изолација таванице на површини од 2.787,5 m² и крова површине 256,3 m². Код објекта фискултурне и радионичке хале (К.П.4819) површина косог крова је 938,2 m² и нема топлотне изолације. Предложена мера је постављање топлотне изолације од минералне вуне или полистирола на све наведене површине.
4. Под код објекта фискултурне и радионичке хале (К.П.4819) површине 894,0 m² захтева унапређење. Предложена мера је постављање топлотне изолације.
5. У систему расвете предвиђа се замена флуоресцентних светиљки (1.089 ком.) са ЛЕД светиљкама (1.089 ком.). Број светиљки обухвата читав школски комплекс.

6.1 Мере на омотачу

На основу тренутног стања предлажу се следеће мере:

1. Замена постојећег типа прозора алуминијумским прозорима са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним гасом и замена постојећег типа врата алуминијумским елементима са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним гасом. Уградња нових спољних алуминијумских прозора и врата са демонтажом и одвозом старих на депонију, рачуната је са оријентационом ценом од 28.750 дин/ m^2 и обухвата и набавку, транспорт, постављање солбанка, потпрозорске даске, вентус механизма и обраду спољних и унутрашњих шпалетни.
2. Термоизолација спољашњих зидова – предлаже се изолација спољних зидова. Коришћена оријентациона цена је 4.720 дин/ m^2 и она укључује: термичку изолацију спољних зидова тврдим плочама камене вуне са завршном обрадом. Цена обухвата и набавку, транспорт, постављање скеле, припрему постојеће фасаде, набавку лепка, рабиц мреже и осталог помоћног материјала и завршну обраду водоотпорним малтером у потребном броју слојева, као и одвоз шута на депонију.
3. Термоизолација међуспратне конструкције (таванице) ка негрејаном тавану – Предлаже се изолација међуспратне конструкције према негрејаном тавану, дебљине 20 см. Коришћена оријентациона цена је 3.540 дин/ m^2 и она укључује: термичку изолацију са завршном обрадом. Цена обухвата и набавку, транспорт и припрему постојеће површине.
4. Термичка изолација косог крова тврдим плочама минералне вуне, дебљине 10см, и минералном стакленом вуном, дебљине 10 см, са завршном обрадом од гипс картонских плоча. Цена од 4.130 дин/ m^2 обухвата и набавку, транспорт и припрему постојеће површине.
5. Термоизолација пода на тлу – Предлаже се изолација подова према тлу. Коришћена оријентациона цена је 6.490 дин/ m^2 и она укључује: термичку изолацију пода на тлу плочама од екструдираног полистирена (ХПС), од 5 цм. Цена обухвата набавку, транспорт и уградњу тврдых плоча од стиродура и осталих припадајућих слојева: цементна кошуљица, 5 цм, подна облога типа паркет/керамика. Позиција обухвата скидање постојеће подне облоге, цементне кошуљице и одвоз шута на депонију.

6.2 Мере у систему грејања

Систем снабдевања (даљинско грејање) је одржаван и коректно функционише. Регулација температуре у систему грејања је адекватна и усклађена је са потребама. Према томе није потребно предузимати мере санације или ревитализације.

6.3 Мере на осветљењу

У школском објекту заступљено је флуоресцентно осветљење. Постоји потенцијал уштеде. Предлаже се мера замене свих флуоресцентних светиљки са одговарајућом ЛЕД расветом, по принципу да се свака позиција мења ЛЕД светиљком. Фотометријске карактеристике ће се побољшати, а потрошње енергије значајно смањити. Прорачун ефеката реконструкције осветљења приказан је у табели 4.

Табела 4. Прорачун ефеката реконструкције осветљења

Постојеће стање	Број уређаја	Снага/светиљци	Укупно
	-	kW	kW
Флуоресцентно осветљење	1089	0,072	78,408

Постојећа снага kW	Фактор једновремености оптерећења	Просечно у раду час. / дан.	Годишње у раду часова/год	Укупна потрошња kWh / год
78,408	0,7	6	2.190	120.199

Ново стање	Број ЛЕД уређаја	1089	јединица
	Снага по једном уређају	18	W/уређај
	Укупна снага	19,602	kW
	Фактор једновремености рада	0,7	
	Просечно у раду:	6	час/дан
	Годишње у раду:	2.190	час/год
	Укупна потрошња	30.050	kWh/год
Животни век уређаја	флуоресцентно	8.000	часова
	ЛЕД	50.000	часова
Укупан број лампи × часова годишње	Пре: Флуоресцентно	1.669.437	часова рада/год
	После: ЛЕД	1.669.437	часова рада/год

Ефекти реконструкције		пре	после	Уштеда
Укупна потрошња ел. енергије	kWh/год.	120.199	30.050	90.150
Емисија CO ₂ ²	kgCO ₂ /год.	132.099	33.025	99.075
Смањење укупних трошкова	РСД/год.	2.265.438	796.533	1.468.905
Ангажована снага	kW	78,408	19,602	58,8

Укупна инвестиција	РСД /светиљци	Број светиљки по уређају	Број уређаја	Укупно РСД
Укупни трошкови опреме и монтаже	12.000	1	1.089	13.068.000

→ Време повратка инвестиције је 8,9 година.

² Коришћен CO₂ фактор претварања од 1,099 kgCO₂/kWh за купљену електричну енергију (ЕПС). [5]

7. РЕЗУЛТАТИ РЕКОНСТРУКЦИЈЕ ОБЈЕКТА И ИНВЕСТИЦИЈА

Укупна уштеда је 311.607,9 kWh/год. Са 482.838,9 kWh/год., потрошња је редукована на 171.231,0 kWh/год., што је уштеда од 64,5%.

За објекат радионице и фискултурне сале (К.П.4829) уштеда енергије је 65,2%. Детаљи су приказани у табели 5.

Табела 5. Резултати санације за објекат радионице и фискултурне сале (К.П.4829)

Конструкција	U - пре	U - после	Површина m ²	Уштеда	Уштеда	Инвестиција дин
	W/m ² K	W/m ² K		kWh/год.	дин/год.	
Спољни зидови (два типа)	0,975	0,263	1.303,8	70.221,4	597.900	6.154.120
	1,335	0,284	240,7	19.132,5	162.900	1.135.910
Таваница	0,444	0,221	2.787,5	47.020,7	400.400	9.867.860
Под на тлу	0,346	0,346	2.828,9	0,0	0	0,0
Кров	0,637	0,153	256,3	9.443,0	80.397	1.058.690
Спољни прозори (шест типова прозора)	3,900	1,290	291,8	57.617,0	490.580	8.609.280
	2,500	1,600	37,2	2.529,8	21.535	1.096.220
	2,790	1,360	19,2	2.077,9	17.700	566.695
	3,010	1,460	3,8	450,2	3830	113.280
	2,880	1,230	125,7	15.693,6	133.580	3.709.330
	1,270	1,270	256,7	0,0	0,0	0,0
Спољна врата	1,140	1,140	2,8	0,0	0,0	0,0
			Σ =	224.186,1	1.908.815	32.311.385

Специфична потребна енергија за грејање је редукована са 157,57 kW/m²год. (што одговара ен. разреду Ф) на 58,45 kW/m²год., што одговара ен. разреду Ц.

За објекат фискултурне и радионичке хале (К.П.4819) уштеда енергије је 62,9%. Детаљи су приказани у табели 6.

Табела 6. Резултати санације за објекат фискултурне и радионичке хале (К.П.4819)

Конструкција	U - пре	U - после	Површина m ²	Уштеда	Уштеда	Инвестиција дин
	W/m ² K	W/m ² K		kWh/год.	дин/год.	
Спољни зидови (два типа)	0,625	0,240	168,0	4.891,4	41.642	792.772
	0,332	0,332	252,1	0,0	0,0	0,0
Кров	0,637	0,153	938,2	34.348,3	292.450	3.874.765
Прозори (два типа прозора)	3,900	1,130	178,6	37.413,6	318.552	5.267.520
	3,900	1,160	2,7	551,3	4.695	78.470
Спољна врата	2,500	0,700	43,8	5.956,8	50.716	1.290.625
Под на тлу	0,366	0,303	894,0	4.260,3	36.273	5.802.060
			Σ =	87.421,8	744.344	17.106.212

Специфична потребна енергија за грејање је редукована са 128,18 kW/m²год. (што одговара ен. разреду Е) на 44,59 kW/m²год., **што одговара енергетском разреду Ц.**

Потребно време за примену мера је пропорционално величини објекта и за објекат на К.П.4829, време је условљено радовима на изолацији зидова и подова (3 месеца), док би замена столарије могла бити извршена за 2 месеца. На објекту на К.П.4819 радови би могли трајати 30% мање, 2 односно 1 месец.

➤ Рекапитулација резултата

Табелом 7 дат је приказ потребне финалне и примарне енергије, као и емисије CO₂ за садашње стање (у табели колона „пре“), за стање након примене предложених мера (у табели колона „после“), као и износ редуковане енергије и емисије (у табели колона „уштеда“). Приказани су подаци за делове омотача који су предмет реконструкције.

Табела 7. Приказ потребне финалне и примарне енергије, као и емисије CO₂

Елемент омотача	Финална енергија			Примарна енергија			Емисија CO ₂		
	пре	после	уштеда	пре	после	уштеда	пре	после	уштеда
Објекат физкултурне и радионицке хале (К.П.4819)									
Спољни зидови	96.160	25.939	70.221	150.259	40.532	109.728	27.598	7.444	20.154
Таваница	24.302	5.170	19.132	37.975	8.079	29.896	6.975	1.484	5.491
Под	93.620	46.599	47.021	146.290	72.816	73.475	26.869	13.374	13.495
Кров	74.038	74.038	0	115.691	115.691	0	21.249	21.249	0
Спољни прозори	12.352	2.909	9.443	19.301	4.545	14.756	3.545	835	2.710
	86.094	28.477	57.617	134.531	44.499	90.032	24.709	8.173	16.536
	7.027	4.497	2.530	10.981	7.028	3.953	2.017	1.291	726
	4.054	1.976	2.078	6.335	3.088	3.247	1.164	567	596
	874	424	450	1.366	663	704	251	122	129
Сп. врата	27.392	11.699	15.694	42.803	18.281	24.523	7.862	3.358	4.504
	24.659	24.659	0	38.532	38.532	0	7.077	7.077	0
Сп. врата	241	241	0	377	377	0	69	69	0
Објекат радионице и физкултурне сале (К.П.4829)									
Спољни зидови	7.941	3.049	4.891	12.408	4.765	7.643	2.279	875	1.404
Кров	6.331	6.331	0	9.893	9.893	0	1.817	1.817	0
Прозори	45.206	10.858	34.348	70.640	16.967	53.673	12.974	3.116	9.858
	52.676	15.263	37.414	82.312	23.849	58.462	15.118	4.380	10.738
Сп. врата	785	233	551	1.226	365	861	225	67	158
Под	8.273	2.317	5.957	12.928	3.620	9.308	2.374	665	1.710
Укупно	24.750	20.490	4.260	38.675	32.018	6.657	7.103	5.881	1.223
			311.608			486.918			89.431

У следећим табелама дат је сумиран приказ за читав школски комплекс по објектима, и то за потребну финалну енергију (табела 8), специфичне енергетске потребе (табела 9), примарну енергију (табела 10), као и емисије CO₂ (табела 11).

Табела 8. Енергетске потребе за садашње и унапређено стање

Енергетске потребе [kWh/год.]	садашње стање	уштеда	унапређено стање
Главна зграда (учионички део)	541.923	0	541.923
Радионице и фискултурна сала	343.807	224.186	119.621
Фискултурна и радионичка хала	139.031	87.422	51.610

Табела 9. Специфичне енергетске потребе за садашње и унапређено стање

Специфичне енергетске потребе [kWh/m ² год.]	садашње стање	уштеда	унапређено стање
Главна зграда (учионички део)	74,5	0,0	74,5
Радионице и фискултурна сала	128,2	83,6	44,6
Фискултурна и радионичка хала	157,6	99,1	58,5

Табела 10. Примарна енергија за садашње и унапређено стање

Примарна енергија ³ [kWh/год.]	садашње стање	уштеда	унапређено стање
Главна зграда (учионички део)	846.809	0	846.809
Радионице и фискултурна сала	537.234	350.313	186.920
Фискултурна и радионичка хала	217.250	136.605	80.645

Табела 11. Емисије CO₂ за садашње и унапређено стање

Емисије CO ₂ ⁴ [kg CO ₂ /год.]	садашње стање	уштеда	унапређено стање	
Главна зграда (учионички део)	Омотач	155.532	0	155.532
	Осветљење	132.099	99.075	33.025
Радионице и фискултурна сала	98.673	64.341	34.331	
Фискултурна и радионичка хала	39.902	25.090	14.812	
Укупно:	426.205	188.506	237.700	

³ Коришћен фактор претварања за прорачунавање годишње примарне енергије је 1,5626 за даљинско грејање. [5]

⁴ Коришћен CO₂ фактор претварања од 0,287 kgCO₂/kWh за кулјену топлотну енергију. [5]

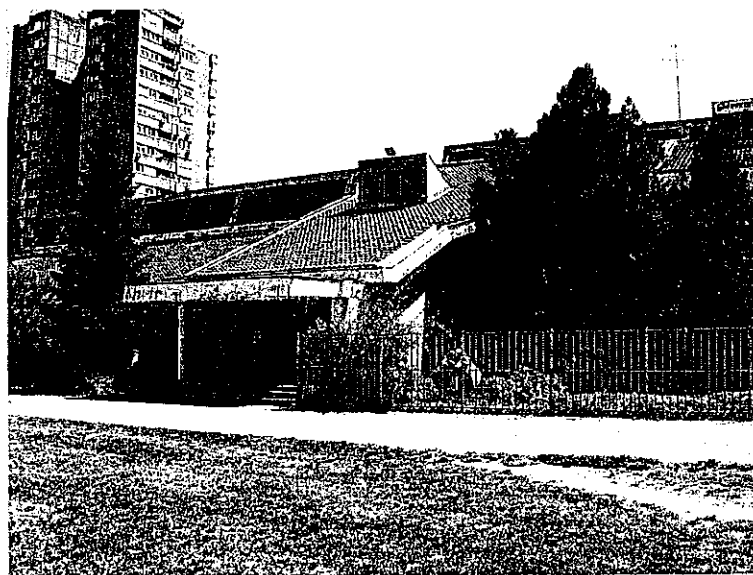
ПРИЛОГ 2:

ИЗВЕШТАЈ ЕНЕРГЕТСКОГ ПРЕГЛЕДА ОБЈЕКТА Основна школа Жарко Зрењанин Нови Сад

ЕНЕРГЕТСКИ ПРЕГЛЕД

Извештај

Објекат: Основна школа "Жарко Зрењанин" Нови Сад

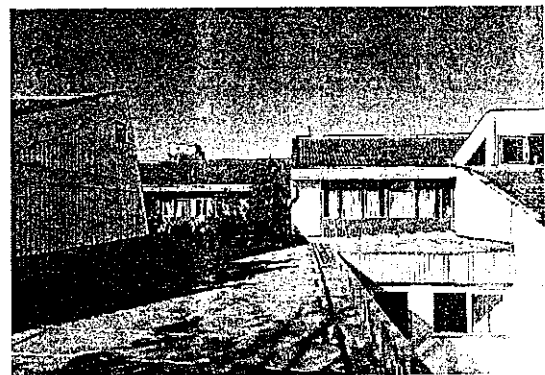


Нови Сад, 2021 .година

1. УВОД

1.1 Општи подаци о згради

Објекат:	Основна школа Жарко Зрењанин Нови Сад
Адреса:	Булевар Деспота Стефана 8, Нови Сад
Бр. кат. парцеле:	К.П.3928, К.О. Нови Сад I
Спратност:	П+2
Бруто површина приземља:	4.158 m ²



Слика 1. Објекат зграде основног образовања – Основна школа Жарко Зрењанин Нови Сад

1.2 Подаци о локацији

Локација објекта зграде, налази се на катастарској парцели бр. 3928, К.О. Нови Сад II, на адреси Булевар Деспота Стефана 8, Нови Сад.



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



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

1.3 Катастарски подаци о објекту



Република Србија
Републички геодетски завод
Геодетско-катастарски информациони систем

* Број листа непокретности: 10731

katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic | 6.11.2021. 8:04:00

Подаци катастра непокретности

Подаци о непокретности	ab7da357-ac65-46f3-b66a-4803e5ca6d6a
Матични број општине:	89010
Општина:	НОВИ САД
Матични број катастарске општине:	802166
Катастарска општина:	НОВИ САД II
Датум ажурности:	05.11.2021. 15:03
Служба:	НОВИ САД 1

1. Подаци о парцели - А лист

Потес / Улица:	БУЛЕВАР ДЕСПОТА СТЕФАНА
Број парцеле:	3928
Подброј парцеле:	32
Површина m ² :	4158
Број листа непокретности:	10731

Подаци о делу парцеле

Број дела:	1
Врста земљишта:	ГРАДСКО ГРАЂЕВИНСКО ЗЕМЉИШТЕ
Култура:	ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ И ДРУГИМ ОБЈЕКТОМ
Површина m ² :	4158

Имаоци права на парцели - Б лист

Назив:	РЕПУБЛИКА СРБИЈА
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 ***

Забележка парцеле

*** Нема забележбе ***

2. Подаци о зградама и другим грађевинским објектима - В1 лист

Број објекта:	1
Назив улице:	БУЛЕВАР ДЕСПОТА СТЕФАНА
Кућни број:	8
Кућни подброј:	
Површина m ² :	4158
Корисна површина m ² :	0
Грађевинска површина m ² :	0

Слика 4. Подаци о парцели на којој се налази објекат (извор: *eКатастар непокретности*)

Начин коришћења и назив објекта: ЗГРАДА ОСНОВНОГ ОБРАЗОВАЊА
Правни статус објекта: ОБЈЕКАТ ПРЕУЗЕТ ИЗ ЗЕМЉИШНЕ КЊИГЕ

Имаоци права на објекту

Назив: ОСНОВНА ШКОЛА "ЖАРКО ЗРЕЊАНИН"
Лице уписано са матичним бројем: НЕ (више информација)
Врста права: ПРАВО КОРИШЋЕЊА
Облик својине:
Удео: 1/1
Назив: РЕПУБЛИКА СРБИЈА
Лице уписано са матичним бројем: НЕ (више информација)
Врста права: СВОЈИНА
Облик својине: ЈАВНА СВОЈИНА
Удео: 1/1

Терети на објекту - Г лист

*** Нема терета ***

Забележба објекта

*** Нема забележбе ***

* Извод из базе података катастра непокретности.

Слика 5. Подаци о парцели на којој се налази објекат (извор: *eКатастар непокретности*)
- наставак

1.4 Климатски подаци

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

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

2. ИЗВЕШТАЈ О ОБАВЉЕНОМ ЕНЕРГЕТСКОМ ПРЕГЛЕДУ ОБЈЕКТА

2.1 Технички опис примењених техничких мера и решења

У склопу енергетског прегледа, анализирани су системи који утичу на енергетске потребе објекта и извршена је њихова контрола са циљем прикупљања и обраде података који би утврдили енергетске захтеве објекта и омогућили израду елабората енергетске ефикасности пратећи методологију прорачуна према важећем Правилнику о енергетској ефикасности зграда.

Енергетска класификација за зграде намењене образовању и култури, према Правилнику о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда, приказана је у табели 1.

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

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

➤ Функционалне и геометријске карактеристике зграде

Објекат ОШ Жарко Зрењанин изграђен је 1980. године, а 2010. године извршена је његова надоградња површине 510 m². За потребе спровођења енергетског прегледа објекат је анализиран као једна целина (стари део + надоградња). Укупне бруто површине и запремине, као и укупне грејне површине и запремине целокупног објекта дате су табели 2. испод.

Табела 2. Геометријске карактеристике зграде

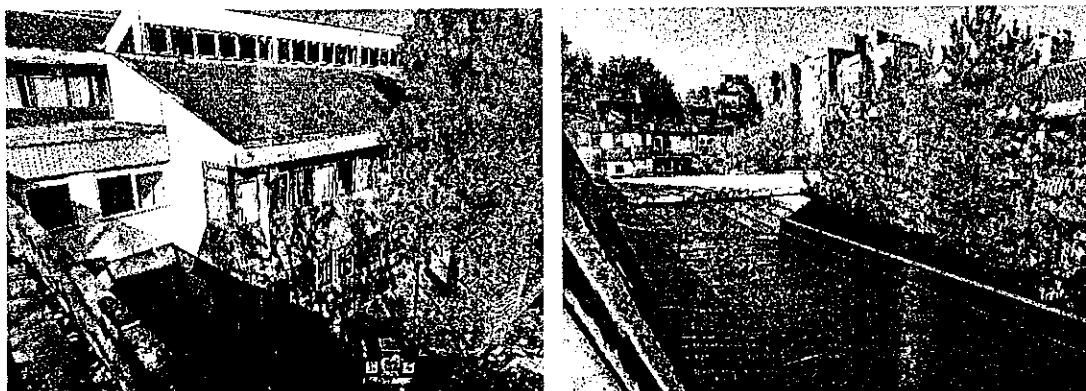
Укупна бруто површина приземља	4.158 m ²
Укупна бруто запремина објекта	25.393 m ³
Укупна грејана површина	7.143 m ²
Укупна грејана запремина	25.141 m ³

➤ **Примењени грађевински материјали, елементи и системи**

Зидови су од армираног бетона и шупље опеке, изоловани полиуретаном и прекривени малтером, у добром стању. Спољни зидови су термоизоловани, као и подови и плафони међутим не дају одговарајући ефекат у смислу термоизолације објекта. На делу надоградње спољни зидови су од бетона и пуне опеке са изолацијом од плоча експандираног полистирена. Изнад дела надоградње изведен је раван кров, док је изнад остатка објекта изведен коси кров изнад грејаног простора.



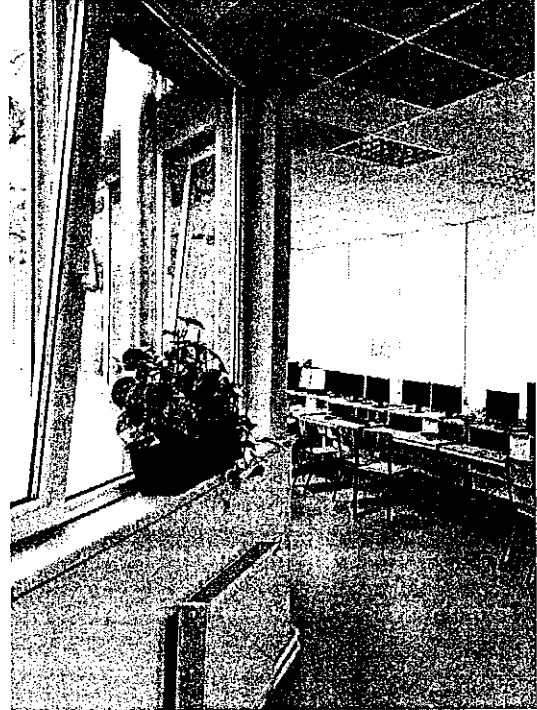
Слика 6. Изглед спољних зидова објекта



Слика 7. Изглед косог и равног крова објекта

Оквири спољњих врата и спољни прозори, на старом делу, су од металних профила, фарбани уљаном бојом. Сви су у лошем стању, застарели. Крила су деформисана, не дају ефикасну заштиту од спољних утицаја. Спољни прозори поседују двоструко стакло („термопан“) док су спољна врата застакљена једноструким стаклом дебљине 3 mm.

На делу надоградње уграђена је ПВЦ столарија. ПВЦ столарија се налази у исправном стању и обезбеђује одговарајући ефекат термоизолације објекта.



Слика 8. Спољашњи прозори



Слика 9. Спољашња врата

Коефицијенти пролаза топлоте термичког омотача су дати у наредној табели.

Табела 3. Преглед коефицијената пролаза топлоте кроз термички омотач зграде

Спољашњи зид - стари део објекта						
Р.бр.	d (cm)	Опис	ρ (kg/m ³)	c (J/kgK)	λ (W/mK)	μ (-)
1	15	Армирани бетон	2.500	960	2,330	70
2	2	Полиуретан плоче	30	1.380	0,035	40
3	12	Опека шупља	1.400	920	0,610	4
4	2	Кречни малтер	1.600	1.050	0,810	10
$U=0,974$ W/m ² K						
Спољашњи зид - надоградња						
Р.бр.	d (cm)	Опис	ρ (kg/m ³)	c (J/kgK)	λ (W/mK)	μ (-)
1	2	Продужни кречни малтер	1.700	1.050	0,850	15
2	15	Бетон	2.500	960	2,330	70
3	3	Полистирен плоче	20	1.260	0,041	35
4	25	Опека пуна	1.600	920	0,640	9
5	2	Продужни кречни малтер	1.700	1.050	0,850	15
$U=0,712$ W/m ² K						
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора - надоградња						
Р.бр.	d (cm)	Опис	ρ (kg/m ³)	c (J/kgK)	λ (W/mK)	μ (-)
1	0,2	ПВЦ под	1.400	960	0,230	10.000
2	4	Цементни естрих	2.200	1.050	1,400	30
3	3	Полистирен плоче	30	1.260	0,041	45
4	20	Бетон	2.500	960	2,330	70
5	2	Продужни кречни малтер	1.700	1.050	0,850	15
$U=0,820$ W/m ² K						
Под на тлу - учионице						
Р.бр.	d (cm)	Опис	ρ (kg/m ³)	c (J/kgK)	λ (W/mK)	μ (-)
1	2,5	Паркет	700	1.670	0,210	15
2	3	Цементни естрих	2.200	1.050	1,400	30
3	0,2	Хидроизолација	1.100	1.460	0,190	2.000
4	2	Плута	120	1.670	0,041	10
5	15	Мршави бетон	2.000	960	1,160	22
$U=1,066$ W/m ² K						
Под на тлу - холови и ходници						
Р.бр.	d (cm)	Опис	ρ (kg/m ³)	c (J/kgK)	λ (W/mK)	μ (-)
1	2,5	Мермер	2.700	880	2,330	65
2	3	Цементни малтер	2.100	1.050	1,400	30
3	10	Бетон	2.400	960	2,040	60
4	3	Пресована плута	160	1.670	0,044	22
5	15	Мршави бетон	2.000	960	1,160	22
6	15	Набијени шљунак	1.750	940	1,500	15
$U=0,861$ W/m ² K						

Раван кров						
Р.бр.	d (cm)	Опис	ρ (kg/m ³)	c (J/kgK)	λ (W/mK)	μ (-)
1	0,07	Челик	7.800	460	58,500	500.000
2	1,2	Гипс-картон плоча	900	840	0,230	8
3	4	Дрвена подконструкција	750	2.300	0,210	50
4	5	Камена вуна	30	840	0,038	1
5	2	ОСБ плоча	620	2.090	0,130	60
6	0,2	Хидроизолација	1.100	1.460	0,190	1.400
7	0,07	Поцинковани лим	2.700	940	203	800.000
U=0,537 W/m ² K						
Коси кров						
Р.бр.	d (cm)	Опис	ρ (kg/m ³)	c (J/kgK)	λ (W/mK)	μ (-)
1	1,5	Цреп	1.900	880	0,990	40
2	5	Полиуретан	80	1.500	0,040	100
3	2,5	Дрвена подконструкција	750	2.300	0,210	50
U=0,656W/m ² K						
Спољни прозори - стари део објекта						
Метални профили са двоструким стаклом						
U=3,3W/m ² K						
Спољни прозори - надоградња						
ПВЦ петокорни са двослојним стакло пакетом 4+12+4						
U=2,8W/m ² K						
Спољни врата - стари део објекта						
Метални профили-неизолована						
U=5,5W/m ² K						

2.2 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 подстанцијама 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 подстанције 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 $90/70^{\circ}\text{C}$ зависе од пројектне температуре флуида у дистрибутивној мрежи.

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

Грејна тела

Грејна тела у објекту су већином челични ливени радијатори, поред њих су присутни и панелни радијатори, који се налазе у надоградњи. 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. Радијатори су у полазном воду опремљени са радијаторским вентилом, а у повратном воду са радијаторским навијком. Нема инсталираних термо-регулационих вентила (термостатских глава). Део радијатора је опремљен механичким одзрачним славинама.

Систем грејања је отворен 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, од којих су неки нефункционални због фарбања. Радијатори у свим просторима су повезани по правилима двоцевног система са 104 грејне вертикале. Према изјави корисника, сви радијатори се редовно одржавају и чисте. Табела са карактеристикама и инсталисаном снагом грејних тела приказана је испод.

Табела 4. Спецификација грејних тела у објекту.

Тип	Ознака	Број грејних тела	Укупан број чланака	Укупна инсталисана снага [kW]
Ливени	T600/160 Термик 2 „Радијатор“ Зрењанин	156	3.777	608,5
Ливени	T800/160 Термик 2 „Радијатор“ Зрењанин	91	1.999	393,5
Панелни	500x600 Југотерм	2		2,2
Панелни	700x600 Југотерм	17		26,4
Панелни	800x600 Југотерм	2		3,6
Панелни	900x600 Југотерм	3		5,98
УКУПНО		271		1.040,2

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.

2.3 Врста извора енергије за грејање, хлађење и вентилацију

Целокупан објекат је прикључен на систем даљинског грејања.

Вентилација је природна осим у делу кухиње, трпезарије и спортске хале, уз постојање сплит-система унутар објекта.

2.4 Термотехничке инсталације, системи расвете, електрични потрошачи

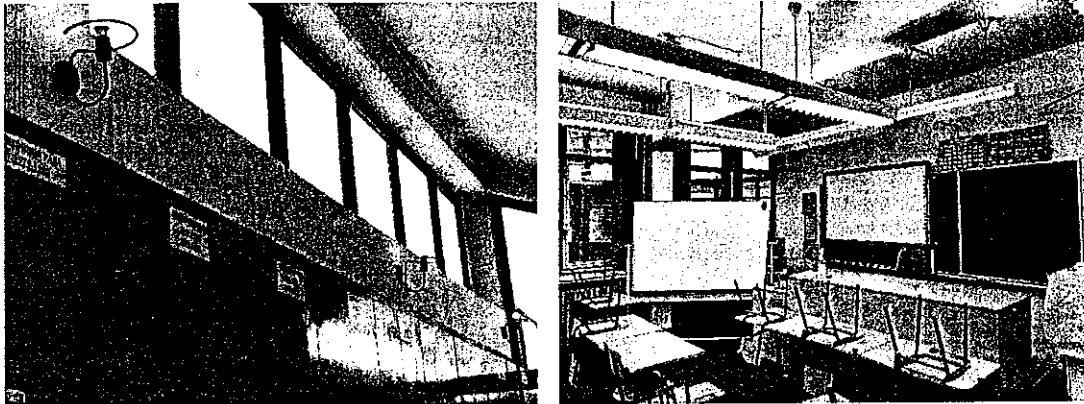
У оквиру термотехничких инсталација, за потребе вентилације објекта иницијално су пројектована 2 система приказана у табели 2.5 за потребе убацивања свежег ваздуха у кухињи/трпезарији и спортској хали. Визуалним прегледом објекта, установљено је да вентилациони систем у спортској хали није у функцији нити се планира његово поновно пуштање у рад. Вентилација се у спортској хали тренутно врши помоћу 3 аксијална вентилатора – 2 за убацивање и 1 за извлачење ваздуха. Вентилациона комора у кухињи/трпезарији је пројектована за припрему 600 obroka и покрива губитке топлоте у истим просторијама преко грејача који је повезан на систем централног грејања.

Табела 5. Спецификације вентилационих система

	Кухиња-Трпезарија	Спортска хала	Аксијални вентилатори у спортској хали	
Произвођач	ИМП Љубљана	ИМП Љубљана	МОНТИНГ Загреб	МОНТИНГ Загреб
Тип	КЛИМАТ KGS 50	КЛИМАТ KGD 50	ABV-a-6	ABV-a-5
Година производње	1980	1980	-	-
Број	1	1	2	1
V [m ³ /h]	11000	12000	4000	2200
H _{tot} [mmVS]	42	46	-	-
N _{mot} [kW _e]	3	3	0,37	0,37
Q топлоте предато [kW]	178,5	190	-	-
Да ли је у функцији	Да	Не	Да	Да

У објекту су заступљена два типа расвете, LED и флуоресцентно осветљење. На слици 2.5 приказани су поједини типови осветљења као и саме светилке. 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 47,5 kW. Корисник објекта је током година вршио замену типа расвете при чему је смањена укупна снага са пројектованих 141,4 kW на 47,5 kW.



Слика 10. 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 10,5 [kW].

Током визуалног прегледа објекта затечени су и документовани потрошачи електричне енергије приказани у Табели 6.

Табела 6. Електрични потрошачи унутар објекта

Електрични потрошач	Број ком.	Електрични потрошач	Број ком.
Сплит систем јединица 12.000 BTU	27	DVD плејер	1
Сплит систем јединица 18.000 BTU	2	Бојлер 80l 2kW	4
Сплит систем јединица 24.000 BTU	3	Бојлер 50l 2kW	3
LCD (35-45")	34	Телефон	4
Графоскоп	4	Шпорет	1
Рачунар + Монитор	55	Фрижидер (120 cm)	2
Мини ачунар + Монитор	20	UPS	1
Switch + WiFi рутери	30	Раскладна витрина (260 cm)	1
Пројектор	13	Професионални тостер	1
Паметна табла	5	Фискална каса	1
Стубна бушилица	1	Фрижидер-витрина	3
Циркулар	1	Решо за палачинке са 2 плоче	1
Пречистач ваздуха	1	Конвектомат	1
Решо (2 рингле)	1	Пица пећ	1
Централни видео надзор	1	Индустријски шпорет	2

Електрични клавијер	2	Стаклена витрина велика-фрижидер	2
Проточна славина	1	Индустријски експрес лонац	1
Радио	2	Фритеза	1
Комбиновани циркулар-глодалица	1	Индустријски миксер 5l	1
Зубарска столица	1	Индустријски миксер 25l	1
Стерилизатор	1	Веш машина	1
Кувало	1	Љуштилица за кромпир	1
Уљани радијатор	2	Вага	1
Аксијални вентилатор фи 500	3	Секач хлеба	1
Аксијални вентилатор фи 700	3	Рачунар (CRT)	1
Штампач	9	Мини бар фрижидер	1
Фотокопир-штампач	3	Замрзивач (сандучар)	3

2.5 Употреба и учешће обновљивих извора енергије

Напомена: У објекту не постоји примена обновљивих извора енергије.

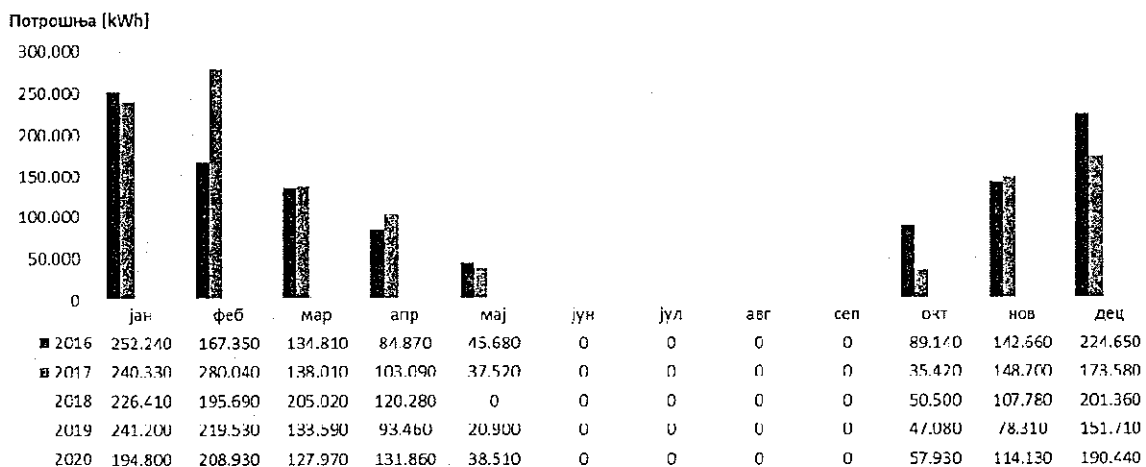
2.6 Подаци о начину коришћења објекта

Укупан број запослених у објекту је 130, док је укупан број ђака 1.415. Настава се у току дана одвија у две смене.

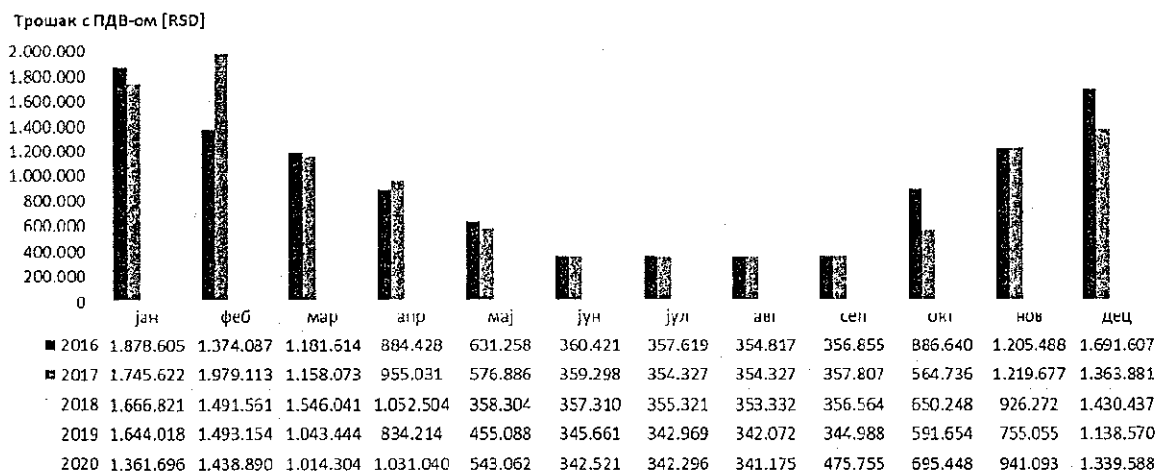
3. ЕНЕРГЕТСКЕ ПОТРЕБЕ ОБЈЕКТА

3.1 Потрошња топлотне енергије

Подаци о потрошњи топлотне енергије ОШ Жарко Зрењанин обједињени су за период од 2016. до 2020. године. Подаци о потрошњи и трошковима приказани на дијаграмима са табелама, на сликама 11 и 12.



Слика 11. Месечни подаци за топлотну енергију за период 2016 - 2020. годину

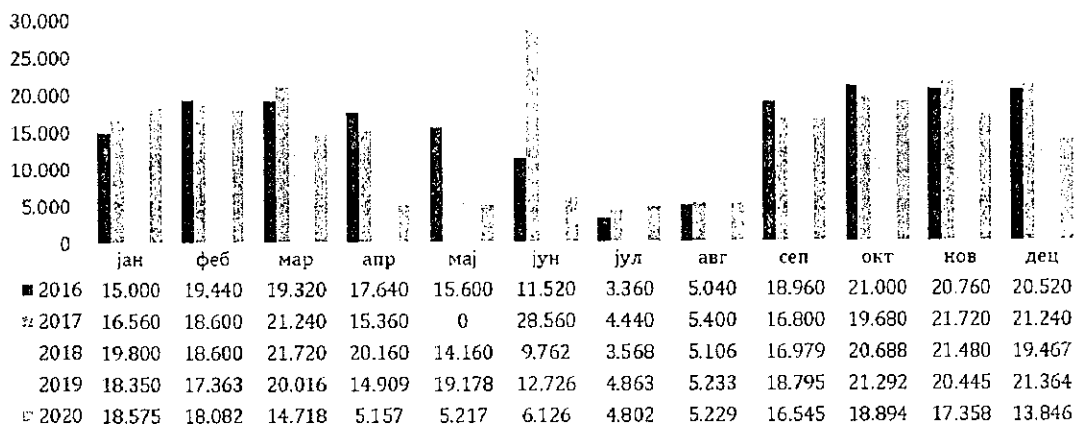


Слика 12. Месечни подаци за топлотну енергију за период 2016 - 2020. годину

3.2 Потрошња електричне енергије

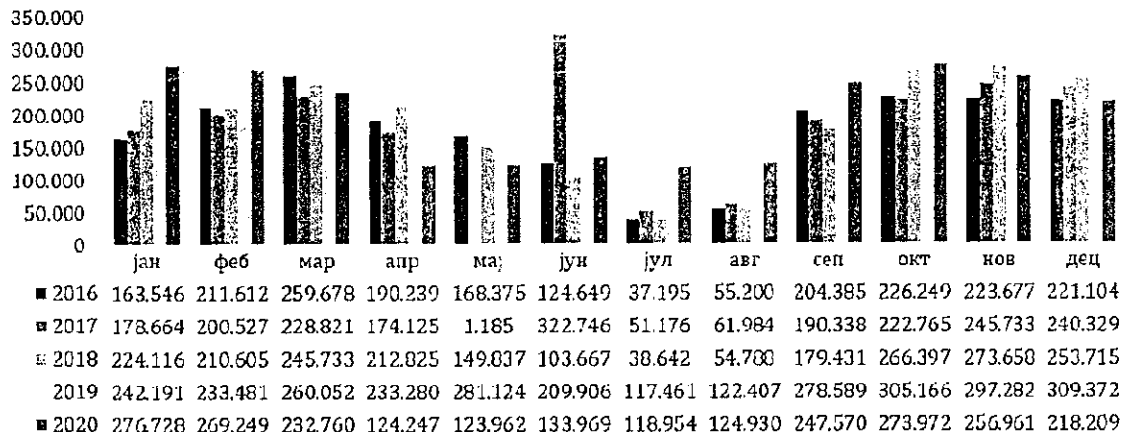
Подаци о потрошњи електричне енергије ОШ Жарко Зрењанин обједињени су за период од 2016. до 2020. године. Подаци о потрошњи и трошковима приказани на дијаграмима са табелама, на сликама 13 и 14. Са дијаграма је евидентан неправилан месечни период читавања електричне енергије који даље проузрокује већа одступања у месечној потрошњи.

Потрошња електричне енергије [kWh/mes.]



Слика 13. Месечни подаци за електричну енергију за период 2016 - 2020. годину

Трошак за електричну енергију [RSD/mes.]

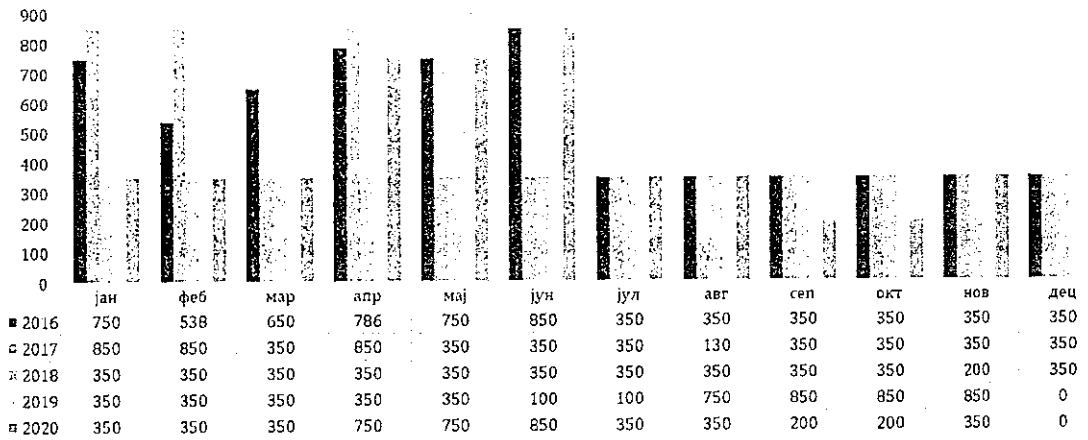


Слика 14. Месечни подаци за електричну енергију за период 2016 - 2020. годину

3.3 Потрошња воде

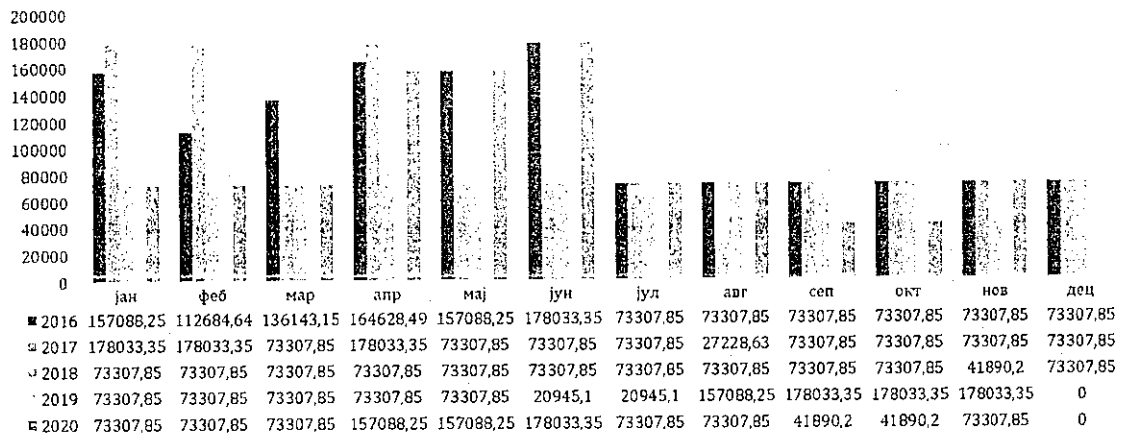
Подаци о потрошњи воде ОШ Жарко Зрењанин за период од 2016. до 2020. године су приказани на дијаграмима са табелама, на сликама 15 и 16.

Потрошња воде [m³]



Слика 15. Месечни подаци за воду за период 2016 - 2020. годину

Трошак [RSD/mes.]



Слика 16. Месечни подаци за воду за период 2016 - 2020. годину

4. ТОПЛОТНИ ГУБИЦИ ОБЈЕКТА

Топлотни губици објекта су одређени према Правилнику о енергетској ефикасности зграда [11]. 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.28.14.

Трансмисиони губици

Трансмисиони губици топлоте за целокупан објекат (са надоградњом) износе $Q_t = 932.080$ kWh/год.

Вентилациони губици

Вентилациони губици топлоте за целокупан објекат (са надоградњом) износе $Q_v = 314.217$ kWh/год.

Унутрашњи топлотни добици и топлотни добици од сунца.

Унутрашњи топлотни добици у објекту зависе од:

- топлотних добитака од људи $Q_p = 93.101$ kWh/год,
- електричних уређаја и расвете $Q_{el} = 7.652$ kWh/год.

Топлотни добици од сунца износе $Q_{sol} = 230.835$ kWh/год.

5. ПОТРЕБНА КОЛИЧИНА ЕНЕРГИЈЕ ЗА ГРЕЈАЊЕ И ПРИПРЕМУ ТОПЛЕ ПОТРОШНЕ ВОДЕ

5.1 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.28.14, а према [11].

Финална енергија

Укупна потребна годишња енергија за грејање износи $Q_{n,nd} = 914.710$ kWh/год, односно $Q_{n,ap} = 128,04$ kWh/m²год. С обзиром да предметни објекат спада у постојеће нестамбене објекте намењене здравству и социјалној заштити, ова потрошња сврстава објекат у **енергетски разред Е**.

Укупна годишња потрошња финалне енергије за грејање објекта износи $Q_{n,fn} = 1.189.294$ kWh/год (у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда и израчунатом у KnaufTerm2S v.28.14).

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	914.710	kWh/год
Ефикасност система	0,769	-
Губици систем за грејање	274.584	kWh/год
Финална енергија за грејање	1.189.294	kWh/год

Примарна енергија

Укупна годишња примарна енергија која се користи за грејање износи $Q_{n,prim} = 1.858.391$ 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	1.189.294	kWh/год
Фактор конверзије	1,5626	-
Примарна енергија за грејање	1.858.391	kWh/год

Емисија CO₂

Укупна годишња вредност емисије CO₂ за грејање објекта износи **533.358** kg/год.

Годишња вредност емисије CO₂ рачуна се као производ примарне енергије за грејање и јединичне емисије CO₂ која зависи од типа горива или енергије. За систем даљинског грејања она износи 0,287 kg/kWh према [5]. Детаљан приказ годишње емисије CO₂ за грејање објекта приказан је у Табели 9.

Табела 9. Годишња емисија CO₂ за грејање објекта

Примарна енергија за грејање	1.858.391	kWh/год
Јединична емисија CO ₂	0,287	kg/kWh
Емисија CO ₂	533.358	kg/год

5.2 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. 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 $Q_{w,nd} = 71.440$ kWh /год.

Укупна годишња потрошња финалне енергије за грејање објекта износи $Q_{w,nd} = 71.440$ kWh/год (у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда и израчунатом у KnaufTerm2S v.28.14). Детаљан преглед потрошње финалне енергије за припрему СТВ представљен је у Табели 10.

Табела 10. Годишња потрошња финалне енергије за припрему СТВ

Енергија потребна за припрему СТВ	71.440	kWh/год
Ефикасност система	1,000	-
Губици систем за припрему СТВ	0,000	kWh/год
Финална енергија за припрему СТВ	71.440	kWh/год

Примарна енергија

Укупна годишња примарна енергија потребна за припрему СТВ износи $Q_{w,prim} = 215.377$ 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 [5]. 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	71.440	kWh/год
Фактор конверзије	3,0148	-
Примарна енергија за припрему СТВ	215.377	kWh/год

Емисија CO₂

Укупна годишња вредност емисије CO₂ припрему СТВ износи **236.700** kg/год.

Годишња вредност емисије CO₂ рачуна се као производ примарне енергије за припрему СТВ и јединичне емисије CO₂ која зависи од типа горива или енергије. За електричну енергију она износи 1,099 kg/kWh [5]. Детаљан приказ годишње емисије CO₂ за припрему СТВ приказан је у Табели 12.

Табела 12. Годишња емисија CO₂ за припрему СТВ

Примарна енергија за припрему СТВ	215.377	kWh/год
Јединична емисија CO ₂	1,099	kg/kWh
Емисија CO ₂	236.700	kg/год

У табели 13. сумарно су представљене потребне количине енергије за систем грејања и припреме СТВ.

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

Потребна енергија	986.150	kWh/год
Губици система	274.584	kWh/год
Финална енергија	1.260.734	kWh/год
Примарна енергија	2.073.768	kWh/год
Емисија CO ₂	770.058	kg/год

6. ПРЕДЛОГ МЕРА ПОБОЉШАЊА ЕНЕРГЕТСКИХ СВОЈСТАВА ЗГРАДЕ

Тренутно стање зграде и предлог мера уштеде енергије:

- На објекту су у функцији два типа крова. На старом делу налази се коси кров изнад грејаног простора површине 3.426 m^2 , а на делу надоградње раван кров површине 510 m^2 . Оба крова су термоизоловани и хидроизоловани. Тренутно стање оба крова не захтева примену мера побољшања енергетске ефикасности. Примена мера и поред повећања енергетске ефикасности не би имала економску оправданост.
- Стање прозора и врата је већим делом у лошем стању. На старом делу објекта пројектовани су и уграђени прозори са металним оквиром и двоструким стаклом. Укупна површина овог типа спољашњег прозора је 1.823 m^2 . Спољашња врата су са металним оквиром и једноструким стаклом и њихова укупна површина је 72 m^2 . Надограђени део објекта је изведен са ПВЦ прозорима. Укупна површина спољних прозора на делу надоградње је 96 m^2 . Предлаже се замена спољних прозора и врата на старом делу објекта са новим ПВЦ прозорима и вратима.
- Спољни зидови на старом и делу надоградње су термоизоловани међутим не дају одговарајући ефекат у смислу термоизолације објекта. Укупне површине спољних зидова старог дела и надоградње су 2.149 m^2 и 180 m^2 респективно. Имајући у виду намену и остале околности, предлаже се изолација спољних зидова каменом вуном дебљине 10 mm и при тим околностима очекује се смањење коефицијента пролаза топлоте са $0,974 \text{ W/m}^2\text{K}$ на $0,273 \text{ W/m}^2\text{K}$ (стари део објекта) и са $0,712 \text{ W/m}^2\text{K}$ на $0,248 \text{ W/m}^2\text{K}$ (надоградња).
- Под на тлу је термоизолован и хидроизолован и укупне је површине 3.748 m^2 . Под не захтева примену мера побољшања енергетске ефикасности. Примена мера и поред повећања енергетске ефикасности не би имала економску оправданост.
- Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора у делу надоградње је термоизолована и укупне је површине 135 m^2 . Међуспратна конструкција не захтева примену мера побољшања енергетске ефикасности. Примена мера и поред повећања енергетске ефикасности не би имала економску оправданост.
- 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.
- У систему расвете не предвиђа се примена мера побољшања енергетске ефикасности. У објекту су инкадесцентне светиљке замењене LED светиљкама (507 комада). Поред LED расвете у употреби су и светиљке са флуоресцентним цевима (930 комада) и рефлектори у спортској хали (6 комада).

6.1 Мере на омотачу

На основу тренутног стања предлажу се следеће мере:

- Термоизолација спољашњег зида – предлаже се изолација спољних зидова. Коришћена оријентациона цена је између 3.540 и 4.720 дин/м² она укључује: термичку изолацију спољних зидова тврдим плочама камене вуне са завршном обрадом. Цена обухвата и набавку, транспорт, постављање скеле, припрему постојеће фасаде, набавку лепка, рабиц мреже и осталог помоћног материјала и завршну обрада водоотпорним малтером у потребном броју слојева, као и одвоз шута на депонију.
- Замена постојећег типа прозора ПВЦ прозорима са двослојним и трослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним гасом и замена постојећег типа спољних врата ПВЦ елементима са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним гасом. Уградња нових спољних ПВЦ прозора и врата са демонтажом и одвозом старих на депонију. Оријентациона цена од 20.060 дин/м² обухвата и набавку, транспорт, постављање солбанка, потпрозорне даске, унутрашњих застора (венецијанери, платнене ролетне), вентус механизма и обраду спољних и унутрашњих шпалетни.

6.2 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).

7. РЕЗУЛТАТИ РЕКОНСТРУКЦИЈЕ ОБЈЕКТА И ИНВЕСТИЦИЈА

7.1 Резултати реконструкције омотача

➤ Топлотни губици објекта

Топлотни губици објекта након спровођења мера енергетске ефикасности су одређени према Правилнику о енергетској ефикасности зграда. За прорачун топлотних губитака објекта коришћен је програм KnaufTerm2S v.28.14.

Коефицијенти пролаза топлоте термичког омотача након примене мера су дати у наредној табели.

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

Спољашњи зид - стари део објекта						
Р.бр.	d (cm)	Опис	ρ (kg/m ³)	c (J/kgK)	λ (W/mK)	μ (-)
1	15	Армирани бетон	2.500	960	2,330	70
2	2	Полиуретан плоче	30	1.380	0,035	40
3	12	Опека шупља	1.400	920	0,610	4
4	10	Камена вуна	30	840	0,038	1
5	2	Кречни малтер	1.600	1.050	0,810	10
$U=0,273$ W/m ² K						
Спољашњи зид - надоградња						
Р.бр.	d (cm)	Опис	ρ (kg/m ³)	c (J/kgK)	λ (W/mK)	μ (-)
1	2	Продужни кречни малтер	1.700	1.050	0,850	15
2	15	Бетон	2.500	960	2,330	70
3	3	Полистирен плоче	20	1.260	0,041	35
4	25	Опека пуна	1.600	920	0,640	9
5	10	Камена вуна	30	840	0,038	1
6	2	Продужни кречни малтер	1.700	1.050	0,850	15
$U=0,248$ W/m ² K						
Спољни прозори - стари део објекта						
ПВЦ столарија						
$U=1,5$ W/m ² K						
Спољни врата - стари део објекта						
ПВЦ столарија						
$U=1,5$ W/m ² K						

Губици топлоте објекта након реконструкције су:

- Трансмисиони губици топлоте за целокупан објекат (са надоградњом) износе $Q_t = 596.418$ kWh/год.
- Вентилациони губици топлоте за целокупан објекат (са надоградњом) износе $Q_v = 264.472$ kWh/год.

➤ Унутрашњи топлотни добици и топлотни добици од сунца.

Унутрашњи топлотни добици у објекту зависе од:

- топлотних добитака од људи $Q_p = 93.101$ kWh/год,
- електричних уређаја и расвете $Q_{el} = 7.652$ kWh/год.

Топлотни добици од сунца износе $Q_{sol} = 229.227$ kWh/год.

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

Укупна потребна годишња енергија за грејање износи $Q_{H,nd} = 530.911$ kWh/год, односно $Q_{H,nd} = 74,32$ kWh/m²год. С обзиром да предметни објекат спада у постојеће нестамбене објекте намењене здравству и социјалној заштити, ова потрошња сврстава објекат у **енергетски разред Ц**.

Укупна годишња финалне енергије за грејање објекта износи $Q_{H,fin} = 668.485$ kWh/год (у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда и израчунатом у KnaufTerm2S v.28.14).

Укупна годишња примарна енергија која се користи за грејање износи $Q_{H,prim} = 1.044.575$ kWh/год.

Укупна годишња вредност емисије CO₂ за грејање објекта износи **299.793** kg/год.

Детаљан преглед ефекта реконструкције омотача дат је у табели 15.

Табела 15. Годишња потрошње енергије за грејање објекта

Енергија потребна за грејање	530.911	kWh/год
Ефикасност система	0,794	-
Губици систем за грејање	137.574	kWh/год
Финална енергија за грејање	668.485	kWh/год
Фактор конверзије	1,5626	-
Примарна енергија за грејање	1.044.575	kWh/год
Јединична емисија CO ₂	0,287	kg/kWh
Емисија CO ₂	299.793	kg/год

7.2 Резултати примене локалне регулације на систему грејања

Укупна годишња уштеда финалне енергије за грејање само услед примене локалне регулације на систему грејања износи $Q_{H,fin} = 21.799$ kWh/год. Детаљан преглед ефекта примене локалне регулације на систему грејања дат је у табели 16.

Табела 16. Годишња уштеда енергије применом локалне регулације

	η - пре	η - после	Бр. вентила	Уштеда
	-	-	-	kWh/год
Локална регулација термостатским вентилима	0,769	0,794	271	21.799

У табели 17. сумарно су представљене 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 17. Приказ потребне количине енергије за систем грејања и припреме СТВ након реконструкције

Потребна енергија	602.351	kWh/год
Губици система	137.574	kWh/год
Финална енергија	739.925	kWh/год
Примарна енергија	1.259.952	kWh/год
Емисија CO ₂	536.493	kg/год

7.3 Кумулативни резултати санације објекта

Применом мера енергетске ефикасности на објекту, остварена је уштеда од 383.799 kWh/год у енергији потребној за грејање. Са 914.710 kWh/год, потрошња је редукована на 530.911 kWh/год. Специфична годишња енергија за грејање је редукована са 128,04 kWh/m²год на 74,32 kWh/m²год, чиме је објекат прешао из Е у Ц енергетски разред.

Детаљан приказ ефеката мера енергетске санације објеката на потрошњу енергије и емисије CO₂ дат је у Табели 18.

Табела 18. Приказ ефеката мера енергетске санације објеката на потрошњу енергије и емисије CO₂

		Пре примене мера	После примене мера	Уштеда (kWh/год)
Реконструкција омотача и система за грејање	Потребна енергија	914.710	530.911	383.799
	Финална енергија за грејање	1.189.294	668.485	520.809
	Примарна енергија	1.858.391	1.044.575	813.816
	Емисија CO ₂	533.358	299.793	233.565
Систем за припрему СТВ	Потребна енергија	71.440	71.440	0
	Финална енергија за грејање	71.440	71.440	0
	Примарна енергија	215.377	215.377	0
	Емисија CO ₂	236.700	236.700	0
Реконструкција омотача и система за грејање + СТВ	Потребна енергија	986.150	602.351	383.799
	Финална енергија за грејање	1.260.734	739.925	520.809
	Примарна енергија	2.073.768	1.259.952	813.816
	Емисија CO ₂	770.058	536.493	233.565

Да би се постигла наведена уштеда потребно је инвестирати 49.006.580 динара без ПДВ-а. Спецификација радова и припадајућих трошкова је дата у наредној табели.

Табела 19. Вредност планиране инвестиције

р б	Опис	Ј.М	Количина	Ј.Ц.	Укупно са ПДВ-ом (дин)
МЕРЕ НА ОМОТАЧУ					
1	Термичка изолација спољних зидова тврдим плочама камене вуне, дебљине 10 см, са завршном обрадом. Цена обухвата и набавку, транспорт, постављање скеле, припрему постојеће фасаде, набавку лепка, мрежице и осталог помоћног материјала и завршну обраду водоотпорним малтером у потребном броју слојева, као и одвоз шута на депонију.	m ²	2.329	40	10.992.880
2	Уградња нових спољних ПВЦ прозора и врата са демонтажом и одвозом старих на депонију. Цена обухвата и набавку, транспорт, постављање солбанка, потпрозорне даске, унутрашњих застора (венецијанери, платнене ролетне), вентус механизма и обраду спољних и унутрашњих шпалетни.	m ²	1.895	170	38.013.700
МЕРЕ НА СИСТЕМУ ГРЕЈАЊА					
4	Уградња радијаторских вентила са терморегулационим главама. Цена обухвата и набавку, транспорт, пражњење инсталације, демонтажу постојећег радијаторског вентила и прилагођавање цевног прикључка.	ком	271	20	639.560
РЕКАПИТУЛАЦИЈА					
МЕРЕ НА ОМОТАЧУ					49.006.580
МЕРЕ НА СИСТЕМУ ГРЕЈАЊА					639.560
УКУПНО (ДИНАРА) СА ПДВ-ОМ					49.646.140

ПРИЛОГ 3: ЗАМЕНА ЈАВНЕ РАСВЕТЕ

На основу информација о јавном осветљењу Града Новог Сада добијених од Градске управе за грађевинско земљиште и инвестиције у табели 1 приказан је број и тип светиљки у систему јавног осветљења Града Новог Сада и приградских насеља.

Табела 1. Број светиљки по врстама извора светла

Врста светиљки	Град	Приградска насеља	Укупно
Na	15.512	9.172	24.684
LED	3.654	344	3.988
Hg	2.618	1.383	4.001
Метал халоген	2.336	65	2.401
Укупно:	24.120	10.964	35.084

Највећи број светиљки су тзв. натријум сијалице високог притиска и њих је око 70% у систему јавног осветљења Града Новог Сада. Приближно исти број је ЛЕД сијалица и живиних сијалица високог притиска, са око 11% је заступљен сваки од ових извора светлости. Најмањи је број метал халогених сијалица високог притиска, око 8%.

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 2 приказана је структура живиних извора светлости у систему јавног осветљења Града Новог Сада.

Табела 2. Структура живиних извора светла у систему јавног осветљења Града Новог Сада

Извор светлости	Номинална снага	Животни век	Број	(%)
Живина сијалица	125 W		3.144	78,59 %
	150 W		5	0,12 %
	250 W		818	20,44 %
	400 W		34	0,85%
Укупно:			4.001	100%

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 3 приказани су основни параметри живиних сијалица високог притиска снаге 125 W, 250 W и 400 W.

Табела 3. 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
Жива 250 W	6.000	250	12.000	56
Жива 400 W	6.000	400	20.000	60

Обзиром да ефикасност ових сијалица зависи од њихове снаге (W), што је мања снага мања је и ефикасност, предлог је да се замене живине сијалице високог притиска снаге 125 W.

Предлог је да се у 2022. години замени 1.000 живиних сијалица снаге 125 W одговарајућим ЛЕД сијалицама. Такође, предложена је замена по истом принципу и 2023. и 2024. године односно за све године из обухвата Програма енергетске ефикасности Града Новог Сада 2022-2024. године.

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 4310 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 4 приказан је прорачун уштеда енергије и смањења емисије CO₂ у 2022. који се може остварити заменом 1.000 живиних сијалица номиналне снаге 125 W ЛЕД сијалицама номиналне снаге 73 W.

Табела 4. Прорачун уштеда енергије и смањење емисије CO₂

	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
Инсталисана снага свих светиљки које се мењају	(W)	140.000	81.760
Укупна годишња уштеда финалне енергије	(kW/год)	251.014	
Укупна годишња уштеда финалне енергије	(toe/год)	21,6	
Укупна годишња уштеда примарне енергије	(kW/год)	756.750	
Укупна годишња уштеда примарне енергије	(toe/год)	65,1	
Смањење емисије CO ₂	(tCO ₂)	133,04	

Остварена годишња уштеда електричне енергије је 42%. 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 [8].

Укупна инвестиција за спровођење ове мере процењена је на 26.550.000 динара. Очекиване уштеде су 2.635.651 динара годишње (табела 5).

Табела 5. Економски показатељи

	Јединица мере	Износ
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ	(дин)	26.550.000
Цена електричне енергије	(дин/kWh)	10,50
Уштеда	(дин/god)	2.635.651

ПРИЛОГ 4:

ОПГ ОБРАСЦИ

Средња машинска школа Нови Сад – Објекат 1 сви објекти

Vlasnik projekta
 Ministarstvo
 Opština

21000 Novi Sad

Ознака мере: **ОПГ** Evidenciони број: **21000** Mesec i godina realizacije: **Jul** Редни Број: **1**

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

Јединична годишња уштеда финалне енергије i-те групе замењених светиљки

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

Годишња уштеда финалне енергије свих група замењених светиљки

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

Потребни подаци за процену уштеде:

Општина:	21000 Novi Sad
Назив финансијера пројекта:	Град Нови Сад
Назив и адреса објекта:	Средња машинска школа – Објекат 1 главна зграда (учионачки део), Булевар краља Петра 1 38, 21000 Нови Сад
Назив и кратак опис пројекта:	Замена система осветљења у јавним зградама
Месец и година завршетка реализације пројекта:	Jul-

Група светиљки				
1	<i>Описати примењену меру ЕЕ - Описати принцип замене</i>	P _{init,1}	[W]	87.817
		P _{new,1}	[W]	21.954
		n _{h_init,1}	[h]	1.533
		n _{h_new,1}	[h]	1.533
		P _{pre,1}	[W]	72
		f _{pre,1}	[-]	0,12
		n _{pre,1}	[-]	1.089
		P _{post,1}	[W]	18
		f _{post,1}	[-]	0,12
		n _{post,1}	[-]	1.089

	Укупна годишња уштеда финалне енергије	FES	[kWh/god]	100.968
	Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (RSD):	I	[din]	13.068.000 din.
	Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	I	[€]	110.745 €
	Цена електричне енергије	C	[din/kWh]	13,71
	Цена електричне енергије	C	[€/kWh]	0,116
	Уштеда	U	[din/god]	1.384.063
	Уштеда	U	[€/god]	11.732
	Уштеда CO2	U	[tCO ₂ /god]	53,5

Средња машинска школа Нови Сад – Објекат 2 фискултурна и радионичка хала

Vlasnik projekta

<input type="radio"/> Ministarstvo <input checked="" type="radio"/> Opština	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">21000 Novi Sad</div>
--	--

Ознака мере:

ОПГ4

Evidencioni broj

21000

Mesec i godina realizacije

Aug

Редни Број

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:	Средња машинска школа-Објекат 2 фискултурна и радионичка хала, Булевар краља Петра I 38, 21000 Нови Сад		
Назив и кратак опис пројекта:	Енергетска санација - Термичка изолација фасадних зидова и термичка изолација крова. Термичка изолација пода на тлу. Замена постојеће дотрајале фасадне браварије и столарије енергетски ефикасном.		
Месец и година завршетка реализације пројекта:			Aug-
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):	17.106.212 din.		
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	144.968 €		
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:		882
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"/>
Спољни зидови:		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 ² ×K)]	0,9
$U_{value,new}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	[W/(m ² ×K)]	0,4
A_z	Укупна површина типског зида на коју је примењена мера ЕЕ	[m ²]	168,0
			252,1
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 ×K)]	4,0
$U_{value,new}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	[W/(m ² ×K)]	1,5
A_p	Укупна површина типских прозора на које је примењена мера ЕЕ	[m ²]	181,3
			43,8

Кров:			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 ·K)]	0,7			
U _{value new}	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	[W/(m ² ·K)]	0,2			
A _K	Укупна површина типског крова на коју је примењена мера ЕЕ	[m ²]	938,2			

Под:			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 ·K)]	0,8			
U _{value new}	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	[W/(m ² ·K)]	0,4			
A _{PO}	Укупна површина типског пода на коју је примењена мера ЕЕ	[m ²]	894,0			

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)

0,80

Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):	17.106.212 din.
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	144.968 €

UFES _Z	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - спољни зидови		6.735
UFES _P	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - прозори и врата		48.200
UFES _T	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - таваница		0
UFES _K	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - кров		31.935
UFES _{PO}	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - подови		24.345
FES	Укупна годишња уштеда финалне енергије	[kWh/god]	111.215
C	Цена горива за грејање	[din/kWh]	9,3
C	Цена горива за грејање	[€/kWh]	0,08
U	Уштеда	[din/god]	1.030.967
U	Уштеда	[€/god]	8.730
	Емисија CO ₂ по јединици енергије	[kgCO ₂ /kWh]	0,3
U	Уштеда CO ₂	[tCO ₂ /god]	32,3

Средња машинска школа Нови Сад – Објекат 3 радионице и фискултурна сала

Vlasnik projekta

<input type="radio"/> Ministarstvo	21000 Novi Sad	Evidencioni broj	Mesec i godina realizacije	Редни Број
<input checked="" type="radio"/> Opstina		21000	Aug	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:

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

$$FES_i = UFES_i \times A_i$$

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

Потребни подаци за процену уштеде:

Општина:	21000 Novi Sad		
Назив финансијера пројекта:	Град Нови Сад		
Назив и адреса објекта:	Средња машинска школа-Објекат 3 радионице и фискултурна сала, Булевар краља Петра I 38, 21000 Нови Сад		
Назив и кратак опис пројекта:	Енергетска санација - Термичка изолација фасадних зидова и термичка изолација крова. Термоизолација међуспратне конструкције ка негрејаном тавану. Замена постојеће дотрајале фасадне браварије и столарије енергетски ефикасном.		
Месец и година завршетка реализације пројекта:	Aug-		
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):	32.311.385 din.		
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	273.825 €		
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:		2.682
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		без грејања током викенда	
<input checked="" type="radio"/>		<input type="radio"/>	
4. Школа – једна смена			
са грејањем током викенда		без грејања током викенда	
<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	
Спољни зидови:			
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 ² ×K)]	Z1	Z2
$U_{value_{new}}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ [W/(m ² ×K)]	1,5	1,5
A_z	Укупна површина типског зида на коју је примењена мера ЕЕ [m ²]	0,4	0,4
		1.303,8	240,7
Прозори и врата:			
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 ×K)]	P1	P2
$U_{value_{new}}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ [W/(m ² ×K)]	4,0	3,5
A_p	Укупна површина типских прозора на које је примењена мера ЕЕ [m ²]	1,5	1,5
		291,8	186,0
		256,7	2,8

Таваница:		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 ×K)]	1,2		
U _{value new}	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	[W/(m ² ×K)]	0,4		
A _T	Укупна површина типске таванице на коју је примењена мера ЕЕ	[m ²]	2.787,5		

Кров:		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 ×K)]	0,9		
U _{value new}	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	[W/(m ² ×K)]	0,4		
A _K	Укупна површина типског крова на коју је примењена мера ЕЕ	[m ²]	256,3		

Под:		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 ×K)]	0,9		
U _{value new}	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ	[W/(m ² ×K)]	0,9		
A _{PO}	Укупна површина типског пода на коју је примењена мера ЕЕ	[m ²]	2.828,9		

Усвојене вредности коефицијента

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

1

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

0,68

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

0,80

Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):	32.311.385 din.
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	273.825 €

UFES _Z	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - спољни зидови		122.671
UFES _P	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - прозори и врата		83.320
UFES _T	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - таваница		160.248
UFES _K	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - кров		10.275
UFES _{PO}	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - подови		0
FES	Укупна годишња уштеда финалне енергије	[kWh/god]	376.515
C	Цена горива за грејање	[din/kWh]	8,4
C	Цена горива за грејање	[€/kWh]	0,07
U	Уштеда	[din/god]	3.170.253
U	Уштеда	[€/god]	26.845
	Емисија CO ₂ по јединици енергије	[kgCO ₂ /kWh]	0,3
U	Уштеда CO ₂	[tCO ₂ /god]	109,2

ОШ "Жарко Зрењанин", Нови Сад

Vlasnik projekta

Ministarstvo
 Opština

21000 Novi Sad

Evidencioni broj

21000

Mesec i godina realizacije

Jul

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:

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

$$FES_i = UFES_i \times A_i$$

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

Потребни подаци за процену уштеде:

Општина:		21000 Novi Sad	
Назив финансијера пројекта:		Град Нови Сад	
Назив и адреса објекта:		ОШ "Жарко Зрењанин, Булевар Деспота Стефана 8, 21000 Нови Сад	
Назив и кратак опис пројекта:		Енергетска санација - Термичка изолација фасадних зидова. Замена постојеће дотрајале фасадне браварије и столарије енергетски ефикасном.	
Месец и година завршетка реализације пројекта:		Jul-	
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):		49.006.580 din.	
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):		415.310 €	
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"/> Газовито гориво	<input type="radio"/> Електрична енергија
Чврсто гориво:		<input type="radio"/> Пес	<input checked="" type="radio"/> Котао
Тип објекта:		Грејана површина објекта: 7.143	
1. Болнице и зграде сличне намене: <input type="radio"/>		2. Стамбене зграде <input checked="" type="radio"/>	
3. Административне зграде, тржни центри, школе - две смене са вечерњим коришћењем			
са грејањем током викенда <input 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
Опис типског зида - унети ознаку зида из одговарајуће табеле 7 или 8 у Прилогу 3		Z3	Z4
$U_{value\ init}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мера ЕЕ [W/(m ² ×K)]	1,5	0,9
$U_{value\ new}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ [W/(m ² ×K)]	0,4	0,4
A_z	Укупна површина типског зида на коју је примењена мера ЕЕ (m ²)	2.149,0	180,0
Прозори и врата:		P1	P2
Опис типског прозора или врата - унети ознаку из табеле 10 у Прилогу 3		P3	P4
$U_{value\ init}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте пре примене мера ЕЕ [W/(m ² ×K)]	3,6	5,8
$U_{value\ new}$	Вредност коефицијента пролаза топлоте после примене мера ЕЕ [W/(m ² ×K)]	1,5	1,6
A_p	Укупна површина типских прозора на које је примењена мера ЕЕ (m ²)	1.823,0	72,0

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)

0,80

Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):		49.006.580 din.	
Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):		415.310 €	
UFES _z	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - спољни зидови		177.491
UFES _p	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - прозори и врата		312.456
UFES _T	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - таваница		0
UFES _к	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - кров		0
UFES _{po}	Процена уштеде финалне енергије на годишњем нивоу - подови		0
FES	Укупна годишња уштеда финалне енергије	[kWh/god]	489.947
C	Цена горива за грејање	[din/kWh]	9,3
C	Цена горива за грејање	[€/kWh]	0,08
U	Уштеда	[din/god]	4.541.808
U	Уштеда	[€/god]	38.461
	Емисија CO ₂ по јединици енергије	[kgCO ₂ /kWh]	0,3
U	Уштеда CO ₂	[tCO ₂ /god]	142,1

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

Редни Број

1

Ознака мере:

ОПГ1

Назив мере:

Замена извора светлости у јавном осветљењу

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

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

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:	Оct-

Група светиљки				
1	Описати примењену меру ЕЕ - Замена 1.000 живиних светиљки снаге 125 W LED светиљкама снаге 73 W	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 _{post,1}	[W]	73
		f _{post,1}	[-]	0,12
		n _{post,1}	[-]	1.000
		n _{sb,1}	[-]	1,00

	Укупна годишња уштеда финалне енергије	FES	[kWh/god]	251.014
	Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (РСД):	I	[din]	26.550.000 din.
	Укупна инвестиција за примењену меру ЕЕ (€):	I	[€]	225.000 €
	Цена електричне енергије	C	[din/kWh]	10,50
	Цена електричне енергије	C	[€/kWh]	0,089
	Уштеда	U	[din/god]	2.635.651
	Уштеда	U	[€/god]	22.340
	Уштеда CO ₂	U	[tCO ₂ /god]	133,04

САДРЖАЈ

1. УВОД.....	1
2. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС ОБЈЕКТА КОЈИ СУ У ОБУХВАТУ ПЛАНА.....	3
3. ЦИЉЕВИ УШТЕДЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА 2022. ГОДИНУ.....	7
4. ПЛАНИРАНЕ АКТИВНОСТИ И МЕРЕ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ.....	8
5. ОЧЕКИВАНИ РЕЗУЛТАТИ ОД ПРЕДЛОЖЕНИХ МЕРА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ И АКТИВНОСТИ ЗА ЕФИКАСНО КОРИШЋЕЊЕ ЕНЕРГИЈЕ.....	25
6. НОСИОЦИ И РОКОВИ ЗА СПОРОВОЂЕЊЕ ПРЕДВИЂЕНИХ МЕРА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ И АКТИВНОСТИ.....	27
7. ФИНАНСИЈСКИ ИНСТРУМЕНТИ ЗА СПРОВОЂЕЊЕ ПЛАНИРАНИХ МЕРА.....	29
8. ИЗВЕШТАЈ О РЕАЛИЗАЦИЈИ ПРЕТХОДНОГ ПЛАНА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ ГРАДА НОВОГ САДА.....	31
9. ЗАКЉУЧАК.....	32
10. ЛИТЕРАТУРА.....	33
11. ОБЈАВЉИВАЊЕ.....	34
ПРИЛОЗИ.....	35
ПРИЛОГ 1:.....	36
ПРИЛОГ 2:.....	74
ПРИЛОГ 3:.....	103
ПРИЛОГ 4:.....	106