



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА
Трг Доситеја Обрадовића 6, 21102 Нови Сад



**ЕНЕРГЕТСКИ ПРЕГЛЕД
СА ЕЛАБОРАТОМ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ,
ЕНЕРГЕТСКИМ ПАСОШЕМ И АНАЛИЗОМ ТРОШКОВА И
КОРИСТИ**

Извештај

Објекат: ДОМ УЧЕНИКА СРЕДЊИХ ШКОЛА "НИКОЛА ВОЈВОДИЋ",
КИКИНДА



Нови Сад, 2021.



УНИВЕРЗИТЕТ
У НОВОМ САДУ



ФАКУЛТЕТ
ТЕХНИЧКИХ НАУКА

Трг Доситеја Обрадовића 6, 21000 Нови Сад, Република Србија
Деканат: 021 6350-413; 021 450-810; Централа: 021 485 2000
Рачуноводство: 021 458-220; Студентска служба: 021 6350-763
Телефакс: 021 458-133; e-mail: ftndean@uns.ac.rs

ИНТЕГРИСАНИ
СИСТЕМ
МЕНАџМЕНТА
СЕРТИФИКОВАН ОД:



Наш број: 01-192/255-2

Датум: 07.10.2021.

Назив елабората:

**ЕНЕРГЕТСКИ ПРЕГЛЕД, СА ЕЛАБОРАТОМ ЕНЕРГЕТСКЕ
ЕФИКАСНОСТИ, ЕНЕРГЕТСКИМ ПАСОШЕМ И АНАЛИЗОМ
ТРОШКОВА И КОРИСТИ**

Наручилац:

Покрајински секретаријат за енергетику, грађевинарство
и саобраћај, Булевар Михајла Пупина 16, Нови Сад

Одговорни инжењер:

Игор Џолев, дипл.инж.грађ.

Сарадници:

др Игор Мујан
Владимир Мунћан, мас.инж.маш.
ванр. проф. др Боривој Степанов
Жељко Влаовић, мас.инж.маш.

Одговорни инжењер

Доц. др Игор Џолев

Руководилац пројекта

Проф. др Мирослав Кљајић



Декан Факултета техничких наука

Проф. др Срђан Колаковић

САДРЖАЈ

1	УВОД	2
1.1	Општи подаци о згради	2
1.2	Подаци о локацији	3
1.3	КАТАСТАРСКИ ПОДАЦИ О ОБЈЕКТУ	4
1.4	КЛИМАТСКИ ПОДАЦИ	5
2	ИЗВЕШТАЈ О ОБАВЉЕНОМ ЕНЕРГЕТСКОМ ПРЕГЛЕДУ ОБЈЕКТА	6
2.1	ТЕХНИЧКИ ОПИС ПРИМЕЊЕНИХ ТЕХНИЧКИХ МЕРА И РЕШЕЊА	6
2.1.1	Функционалне и геометријске карактеристике зграде	6
2.1.2	Примењени грађевински материјали, елементи и системи	7
2.1.3	Уграђени термотехнички системи	9
2.1.4	Анализа система мерења, регулације и управљања система грејања	15
2.1.5	Врста извора енергије за грејање, хлађење и вентилацију	16
2.1.6	Термотехничке инсталације, системи расвете, електрични потрошачи	17
2.1.7	Употреба и учешће обновљивих извора енергије	19
2.1.8	Подаци о начину коришћења објекта	19
2.2	ПОТРЕБНА ГОДИШЊА ПОТРОШЊА ЕНЕРГИЈЕ ЗА РАД ТЕХНИЧКИХ СИСТЕМА У ЗГРАДИ (ФИНАЛНА ЕНЕРГИЈА) У СКЛАДУ СА ПРОПИСОМ КОЈИМ СЕ УРЕЂУЈУ ЕНЕРГЕТСКА СВОЈСТВА ЗГРАДА	20
2.3	ГОДИШЊА ВРЕДНОСТ КОРИШЋЕЊА УКУПНЕ ПРИМАРНЕ ЕНЕРГИЈЕ У СКЛАДУ СА ПРАВИЛНИКОМ О ЕНЕРГЕТСКОЈ ЕФИКАСНОСТИ ЗГРАДА	20
2.4	ВРЕДНОСТИ ЕМИСИЈЕ CO ₂ , ПРОРАЧУНАТЕ У СКЛАДУ СА ПРАВИЛНИКОМ О ЕНЕРГЕТСКОЈ ЕФИКАСНОСТИ ЗГРАДА	20
2.5	ПОДАЦИ О ПОТРОШЊИ СВИХ ВИДОВА ЕНЕРГИЈЕ ЗА ПОСЛЕДЊЕ ТРИ ГОДИНЕ	21
2.5.1	Подаци за електричну енергију	21
2.5.2	Подаци за потрошњу енергента	22
2.5.3	Подаци за потрошњу воде	23
3	ЕЛАБОРАТ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ ОБЈЕКТА ЗА ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ	24
3.1	ЗАКЉУЧАК О ЕНЕРГЕТСКОМ РАЗРЕДУ НА ОСНОВУ ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА ОБЈЕКТА	42
4	ЕНЕРГЕТСКИ ПАСОШ ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА ОБЈЕКТА	43
5	ПРЕДЛОГ МЕРА ПОБОЉШАЊА ЕНЕРГЕТСКИХ СВОЈСТАВА ЗГРАДЕ	48
5.1	МЕРЕ НА ОМОТАЧУ	48
5.2	МЕРЕ У СИСТЕМУ ГРЕЈАЊА	48
5.2.1	Анализа могућности промене система грејања и коришћења обновљивих извора енергије	48
5.3	МЕРЕ НА ОСВЕТЉЕЊУ	48
6	ЕЛАБОРАТ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ ОБЈЕКТА НАКОН ПРЕДЛОЖЕНИХ МЕРА	49
7	АНАЛИЗА ТРОШКОВА И КОРИСТИ ЗА ПРЕДЛОЖЕНЕ МЕРЕ ПОБОЉШАЊА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ	68
7.1	АНАЛИЗА ОСЕТЉИВОСТИ	70

1 УВОД

1.1 ОПШТИ ПОДАЦИ О ЗГРАДИ

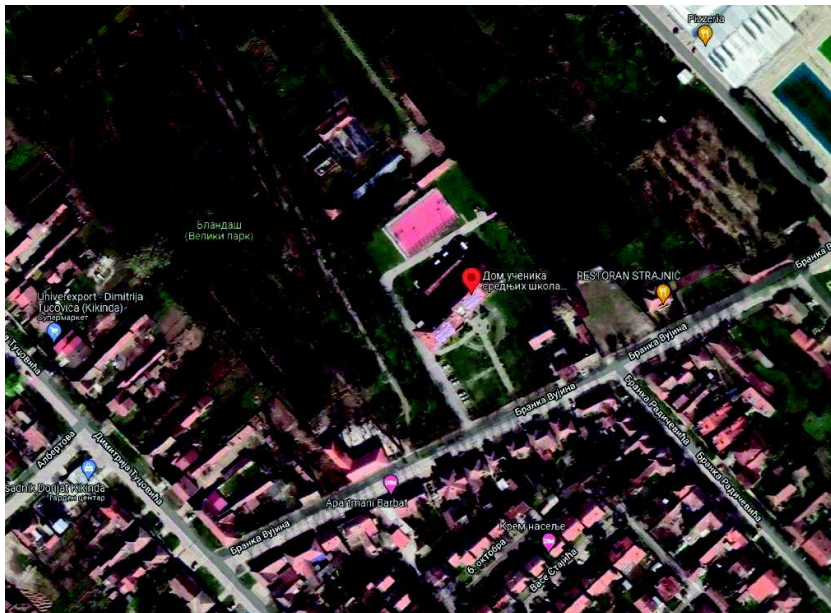
Објекат:	Дом ученика средњих школа "Никола Војводић", Кикинда
Адреса:	Вранка Вујина 13, Кикинда
Бр. кат. парцеле:	2902/1 К.О. Кикинда
Спратност:	П+3+Пк
Бруто површина приземља:	1.342 m ²



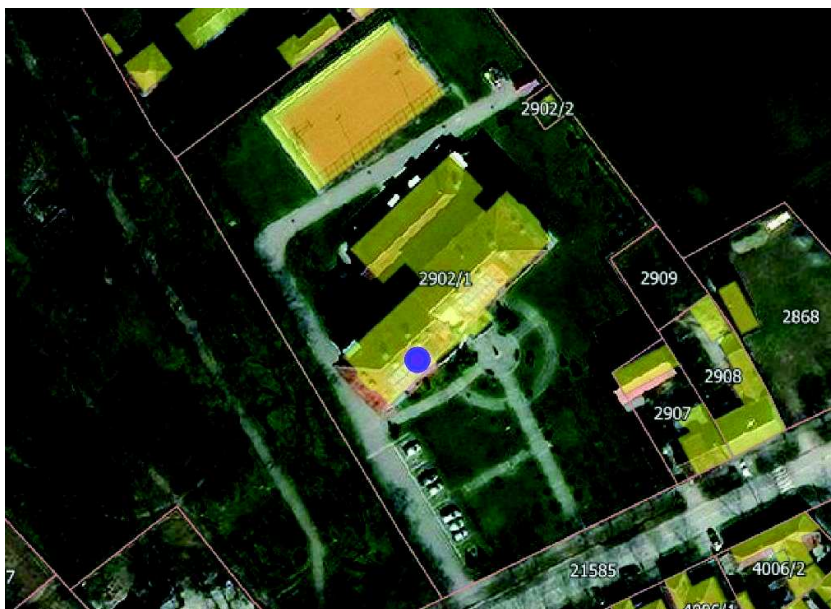
Слика 1.1 Зграда намењена образовању и култури – Дом ученика средњих школа "Никола Војводић", Кикинда

1.2 ПОДАЦИ О ЛОКАЦИЈИ

Локација зграде намењена образовању и култури – Дом ученика средњих школа “Никола Војводић”, Кикинда, налази се на катастарској парцели бр. 2902/1 К.О. Кикинда, на адреси Бранка Вујина 13.



Слика 1.2 Локација објекта (извор: Google Maps)



Слика 1.3 Локација катастарске парцеле (извор: ГЕО Србија)

1.3 КАТАСТАРСКИ ПОДАЦИ О ОБЈЕКТУ



Република Србија
Републички геодетски завод
Геодетско-катастарски информациони систем

* Број листа непокретности: 6429

katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic | 12.12.2021. 21:29:33

Подаци катастра непокретности

Подаци о непокретности	e0e1a15a-ce61-467a-9eaa-b8971f0b69f9
Матични број општине:	80209
Општина:	КИКИНДА
Матични број катастарске општине:	801356
Катастарска општина:	КИКИНДА
Датум ажурности:	10.12.2021. 14:44
Служба:	КИКИНДА

1. Подаци о парцели - А лист

Потес / Улица:	БРАНКА ВУЈИНА
Број парцеле:	2902
Подброј парцеле:	1
Површина m ² :	9680
Број листа непокретности:	6429

Подаци о делу парцеле

Број дела:	1
Врста земљишта:	ГРАДСКО ГРАЂЕВИНСКО ЗЕМЉИШТЕ
Култура:	ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ И ДРУГИМ ОБЈЕКТОМ
Површина m ² :	1342

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 ***

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

Број објекта:	1
Назив улице:	БРАНКА ВУЈИНА
Кућни број:	13
Кућни подброј:	
Површина m ² :	1342
Корисна површина m ² :	4007
Грађевинска површина m ² :	4960
Начин коришћења и назив објекта:	ЂАЧКИ ИНТЕРНАТ-ОБЈЕКАТ ЗА СМЕШТАЈ СТУДЕНАТА И УЧЕНИКА П+З+ПК
Правни статус објекта:	ОБЈЕКАТ ИМА ОДОБРЕЊЕ ЗА УПОТРЕБУ

Имаоци права на објекту

Назив:	А.П.В.ПРАВО КОРИШЋЕЊА ДОМ УЧЕНИКА СРЕДЊИХ ШКОЛА"НИКОЛАОВОЈВОДИЋ"
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 1.4 Подаци о парцели на којој се налази објекат (извор: *еКатастар непокретности*)

1.4 КЛИМАТСКИ ПОДАЦИ

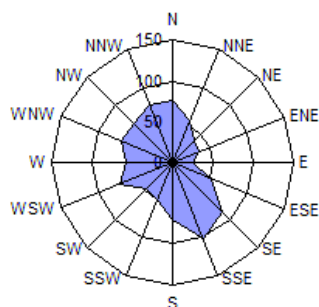
Објект се налази у Кикинди. Клима у Кикинди прелази из умерено континенталне у континенталну, што подразумева смену сва четири годишња доба. Прелази између годишњих доба су нагли, нарочито између зиме и пролећа. Најчешћи ветрови су кошава и северац. За потребе прорачуна у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда („Сл. гласник РС”, бр. 61/2011), Кикинда припада зони Б, у оквиру које се налазе места за која спољна пројектна температура у грејном периоду износи до $\theta_n' = -15^\circ\text{C}$ и ниже (за Кикинду: $\theta_n' = -15,3^\circ\text{C}$), температура спољашњег ваздуха за прорачун кондензације износи $\theta_e = -10^\circ\text{C}$, 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.

СРЕДЊЕ МЕСЕЧНЕ, ГОДИШЊЕ И ЕКСТРЕМНЕ ВРЕДНОСТИ 1981-2010¹

	јан	феб	мар	апр	мај	јун	јул	авг	сеп	окт	нов	дец	год.
ТЕМПЕРАТУРА °C													
Средња максимална	3,0	5,6	11,7	17,7	23,1	26,0	28,5	28,4	23,5	17,7	10,0	4,1	16,6
Средња минимална	-3,1	-2,3	1,6	6,4	11,3	14,3	15,8	15,5	11,5	6,8	2,1	-1,6	6,5
Нормална вредност	-0,2	1,4	6,3	11,9	17,3	20,3	22,3	21,7	16,9	11,6	5,6	1,1	11,3
Апсолутни максимум	17,1	20,4	26,3	30,4	33,7	37,5	40,0	38,9	37,4	28,8	24,3	19,7	40,0
Апсолутни минимум	-27,0	-24,5	-14,8	-5,9	1,7	4,7	7,1	6,5	2,2	-7,7	-13,8	-22,4	-27,0
Ср. бр. мразних дана	22	18	10	1	0	0	0	0	0	2	9	19	82
Ср. бр. тропских дана	0	0	0	0	2	6	12	11	2	0	0	0	34
РЕЛАТИВНА ВЛАГА (%)													
Просек	86	80	71	66	64	66	64	65	71	75	82	87	73
ТРАЈАЊЕ СИЈАЊА СУНЦА													
Просек	67,8	103,2	154,2	198,3	256,9	275,6	309,3	285,9	207,6	165,7	94,5	58,5	2177,6
Број ведрих дана	3	5	4	4	4	5	9	10	7	7	4	3	66
Број облачних дана	15	10	9	7	5	5	3	3	5	7	11	16	96
ПАДАВИНЕ (mm)													
Ср. месечна сума	34,3	26,8	33,1	43,8	53,9	75,5	56,1	49,6	50,4	41,1	45,2	46,5	556,3
Мах. дневна сума	23,3	24,1	26,2	39,5	69,4	90,1	60,9	74,7	51,1	44,5	46,3	30,2	90,1
Ср. бр. дана ≥ 0.1 mm	12	11	11	11	12	12	9	9	10	9	11	14	130
Ср. бр. дана ≥ 10.0 mm	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	15
ПОЈАВЕ (број дана са...)													
снегом	6	6	3	0	0	0	0	0	0	0	2	6	23
снежним покривачем	11	10	3	0	0	0	0	0	0	0	2	9	35
маглом	8	5	2	1	1	1	1	0	1	3	6	8	35
градом	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Релативне честине ветра по правцима и тишине у промилима и средње брзине ветра у m/s 1981-2010 год

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
рел.честине(%)	77	55	39	34	25	51	86	102	72	50	47	72	57	70	68	77	18
средње брзине (m/s)	3,1	2,7	2,2	2,1	2,2	2,7	3,3	3,6	3,2	2,7	2,6	2,8	2,7	2,9	3	3	



¹ <http://www.hidmet.gov.rs/>

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 („Сл. гласник РС”, бр. 61/2011).

Енергетска класификација за зграде намењене образовању и култури, према Правилнику о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда („Сл. гласник РС”, бр. 69/2012 и 44/2018 - др. закон), приказана је у табели 2.1.

Табела 2.1 Енергетски разреди за нестамбене зграде и зграде мешовите намене

Зграде намењене образовању и култури		нове	постојеће
Енергетски разред	$Q_{H,nd,rel}$	$Q_{H,nd}$	$Q_{H,nd}$
	[%]	[kWh/(m ² a)]	[kWh/(m ² a)]
A+	≤ 15	≤ 10	≤ 12
A	≤ 25	≤ 17	≤ 20
Б	≤ 50	≤ 33	≤ 38
Ц	≤ 100	≤ 65	≤ 75
Д	≤ 150	≤ 98	≤ 113
Е	≤ 200	≤ 130	≤ 150
Ф	≤ 250	≤ 163	≤ 188
Г	> 250	> 163	> 188

2.1.1 Функционалне и геометријске карактеристике зграде

Објекат је функционално прилагођен потребама за живот и рад ученика. Зграда намењена образовању и култури – Дом ученика средњих школа „Никола Војводић”, Кикинда изграђена је као објекат са приземљем, три спрата и поткровљем. У приземљу се налазе просторије службе администрације, ђачки клуб, трим кабинети, сала за културно-уметничке и забавне активности ученика и студената и трпезарија. На првом, другом и трећем спрату смештене су собе за смештај корисника дома, дигитални кабинет, простор за учење и библиотека. Кухиња се налази у засебном објекту који је ходником повезан са централним објектом и заједно са њим чини целину и као таква је анализирана у оквиру енергетског прегледа. На основу расположиве документације и извршених мерења добијају се следећи подаци, који су приказани у наредној табели.

Табела 2.2. Геометријске карактеристике зграде

Укупна бруто површина објекта	1.342 m ²
Укупна бруто запремина објекта	12.155 m ³
Укупна грејана површина	3.054 m ²
Укупна грејана запремина	8.986 m ³

2.1.2 Примењени грађевински материјали, елементи и системи

Конструкција објекта је сачињена од АБ скелетног система са испуном од шупљих блокова обложена опеком са спољне стране и малтером. Спољни зидови су термоизоловани, али не дају одговарајући ефекат у смислу термоизолације објекта.



Слика 2.1 Изглед спољних зидова објекта

Прозори и спољна врата су од алуминијумских профила, застакљени са двоструким прозирним стаклом. Заптивеност прозора и врата је лоша, инфилтрација ваздуха је значајна и стога не дају одговарајући ефекат у смислу термоизолације објекта.



Слика 2.2 Изглед спољних прозора објекта

Међуспратна конструкција изнад отвореног простора (тераса), раван кров изнад грејаног простора и под на тлу су термоизоловани. Међуспратна конструкција је полумонтажна са АБ плочом.



Слика 2.3 Тавански простор

Коефицијенти пролаза топлоте термичког омотача дати су у Табели 2.3.

Табела 2.3 Преглед коефицијената пролаза топлоте кроз термички омотач зграде

Бр.	Ознака склопа	Опис	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	Испуњено [Да/Не]
1	SZ	Спољни зид	0,613	0,4	Не
2	RK	Раван кров изнад грејаног простора	0,593	0,2	Не
3	MK-okolina	Међуспратна конструкција изнад нспољног простора	0.390	0,3	Не
4	P1	Прозори и балконска врата	3,100	1,5	Не
5	P2	Прозори и балконска врата	2,900	1,5	Не
6	P2-1	Прозори и балконска врата	2,900	1,5	Не
7	P3	Прозори и балконска врата	2,900	1,5	Не
8	P4	Прозори и балконска врата	2,900	1,5	Не
9	P5	Прозори и балконска врата	2,900	1,5	Не
10	P6	Прозори и балконска врата	3,100	1,5	Не
11	P7	Прозори и балконска врата	3,100	1,5	Не
12	P8	Прозори и балконска врата	3,100	1,5	Не
13	P8-1	Прозори и балконска врата	3,100	1,5	Не
14	P9	Прозори и балконска врата	3,100	1,5	Не
15	P10	Прозори и балконска врата	3,100	1,5	Не
16	BV1	Прозори и балконска врата	3,100	1,5	Не
17	BV2	Прозори и балконска врата	3,100	1,5	Не
18	BV3	Прозори и балконска врата	3,100	1,5	Не
19	BV4	Прозори и балконска врата	3,100	1,5	Не
20	SV1	Прозори и балконска врата	2,900	1,5	Не
21	SV2	Прозори и балконска врата	2,900	1,5	Не
22	SV3	Прозори и балконска врата	3,100	1,5	Не
23	Staklena prizma	Стаклена призма	2,700	1,5	Не
24	MK-ispod negrejanog prostora	Међуспратна конструкција испод негрејаног простора	0,573	0,4	Не
25	PD	Под на тлу	0,456	0,4	Не

2.1.3 Уграђени термотехнички системи

Систем грејања је централни и састоји се од котла, цевне мреже и грејних тела-радијатора. У котларници се налази топоводни котао на природни гас 270 kW, произвођача „NOVAL“. Котао је уграђен 2010. године. Параметри који се прате је температура воде у потисном и повратном воду цевне мреже као и притисак система. Регулација система грејања је централна-аутоматска.

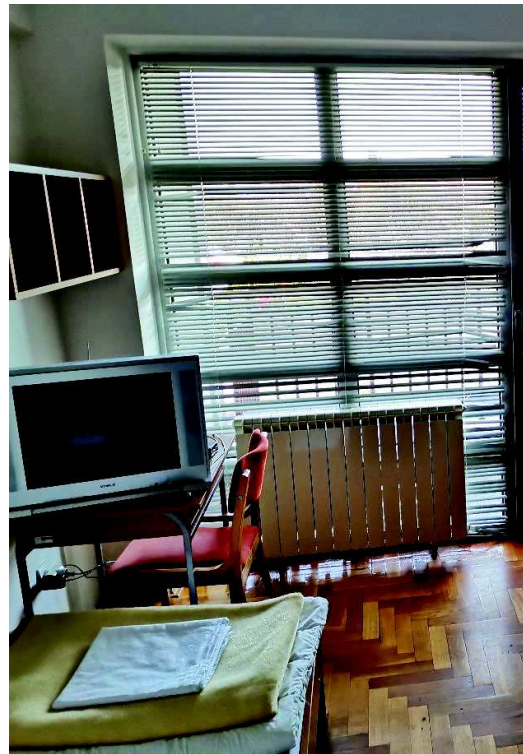


Слика 2.4 Изглед котларнице и котла на природни гас

Цевна мрежа је изолована минералном вуном у оплати од алуминијумског лима у делу котларнице, док је у остатку објекта неизолована (Слика 2.5а и Слика 2.5б). У собама цевна мрежа води се испод пода.



Слика 2.5а Изглед цевне мреже у котларници



Слика 2.5б Изглед цевне мреже у објекту

Грејна тела у објекту су алуминијумски ливени радијатори. Радијатори су у потисном воду опремљени са радијаторским вентилом, а у повратном воду са радијаторским навијком. Нема инсталираних термо-регулационих вентила са термостатским главама. Величина алуминијумских ливених радијатора је 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.

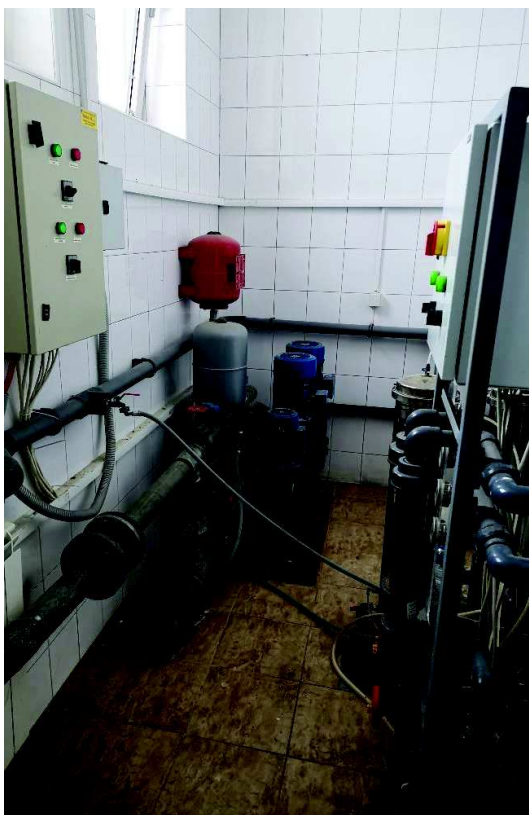
Систем за припрему санитарне топле воде (СТВ) је централни и као топлотни извор корист се соларни колектори који су постављени на кров објекта као и гасни котао смештен у котларници. СТВ се припрема у два резервоара укупне запремине 3000 l. Загревање СТВ се врши помоћу три размењивача топлоте, од којих су два повезана на инсталацију котла на природни гас, а један на инсталацију соларних колектора.





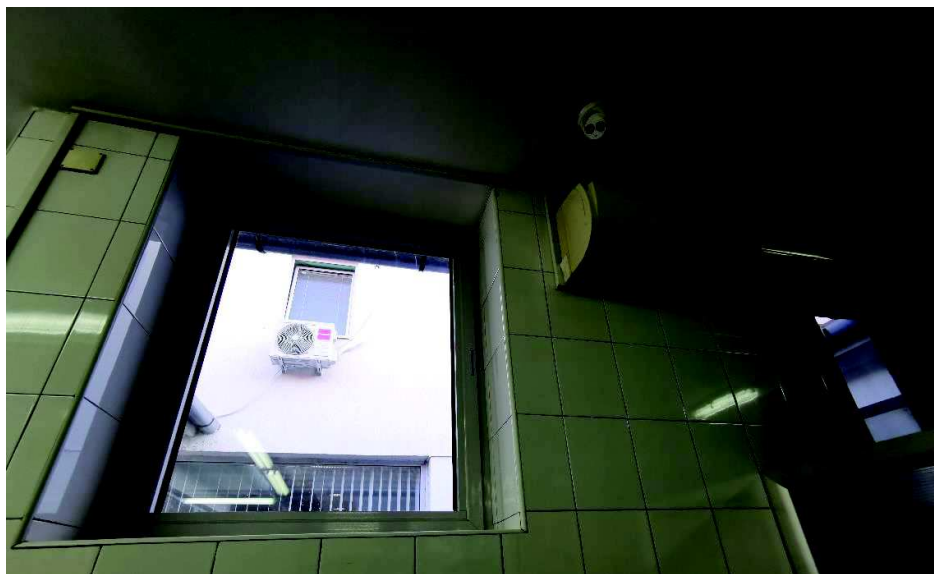
Слика 2.6 Систем припреме СТВ

У оквиру система грејања и припреме СТВ налази се и постројење за хемијску припрему воде (Слика 7).



Слика 2.7 Хемијска припрема воде

Систем хлађења објекта је локани и етажни. У собама су постављени моносплит расхладни уређаји, док се у приземљу објекта хлађење врши помоћу два VRV система са плафонским (касетним) вентилоконвекторима. Радни флуид је R410a. У дворишту, уз објекат кухиње, смештена су два чилера за потребе хлађења кухиње. Укупан расхладни капацитет чилера је 47,8 kW.



Слика 2.8 VRV систем, плафонски вентилоконвектори и моносплит расхладни уређаји



Слика 2.9 Изглед чилера

Вентилација унутар објекта је природна и механичка. Механичка вентилација заступљена је у делу кухиње и ствара потпритисну атмосферу погодну за одстрањивање запрљања током процеса припреме хране.



Слика 2.10 Изглед механичке вентилације кухиње

Преглед термотехничких система дат је у Табели 2.4.

Табела 2.4 Подаци о термотехничким системима

Подаци о термотехничким системима у згради	
Системи за грејање (локални, етажни, централни, даљински)	Централни
Топлотни извор	Котао на гасовито гориво
Систем за припрему СТВ (локални, централни, даљински)	Централни
Топлотни извор за СТВ	Природни гас и соларна енергија
Систем за хлађење (локални, етажни, централни, даљински)	Локални и етажни
Извор енергије који се користи за хлађење	Електрична енергија
Вентилација (природна, механичка, механичка са рекуперацијом)	Природна и механичка
Извор енергије за механичку вентилацију	Електрична енергија
Врста и начин коришћења система са обновљивим изворима	Соларни колектори

2.1.4 Анализа система мерења, регулације и управљања система грејања

У објекту не постоји пракса мерења и евидентирања радних параметара система грејања, али се рад система прати и регулише ручно на бази искуства руковоаца котларницом и према потреби. У оквиру постојећег система грејања не постоје уређаји за мерење предате количине топлоте објекту. Просечна унутрашња температура ваздуха у зимском периоду није предмет мерења или контроле, али се води брига да делови зграде не буду прегрејани или недовољно загрејани.

Начин регулације постојећег система грејања је централни. Регулација рада система грејања се врши посредством котловске аутоматике и то помоћу задате температуре воде на потису.

Локална регулација на грејним телима није могућа због радијаторске арматуре која не поседује 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 на годишњем нивоу према плану или по потреби, оно је коректно и омогућава несметан и исправан рад инсталације грејања.

2.1.5 Врста извора енергије за грејање, хлађење и вентилацију

У табели 2.5 дати су основни подаци за котлоу на природни гас који се користи у систему грејања објекта.

Табела 2.5 Подаци о котлу на природни гас

Котларница	Котао
Топлотна снага извора [kW]	270
Произвођач котла	HOVAL
Тип котла	Тропромајски
Година производње (уградње)	2008 (2010)
Тип енергента	Природни гас
Произвођач горионика	HOVAL
Тип горионика	HG-E80
Година производње горионика	2008
Максимална снага горионика	970 kW
Тип регулације	аутоматска

Капацитет моносплит уређаја за хлађење је 3,52 kW по једном уређају. Укупан капацитет VRV система који се користи за хлађење просторија у приземљу износи 81 kW. Укупан број инсталираних јединица VRV система је две. Инсталирана снага чилера, произвођача McQuay, износи 47,8 kW. Тренутно у употреби је половина инсталисаног капацитета.

Подаци о систему механичке вентилације нису били доступни. Визуалним прелетом објекта, установљено је постојање кровног аксијалног вентилатора и кухињске хаубе са пратећом инсталацијом канала. Систем механичке вентилације као извор енергије користи електричну енергију.

2.1.6 Термотехничке инсталације, системи расвете, електрични потрошачи

У табели 2.6 дат је детаљан преглед расхладних уређаја.

Табела 2.6 Преглед расхладних уређаја у објекту

Просторија	Врста	Количина	Електрична снага [kW]	Расхладна снага [kW]	Топлотна снага [kW]
Приземље	Зидни клима уређај	2	3,6	10,25	10,84
I спрат	Зидни клима уређај	14	15,4	49,28	53,34
II спрат	Зидни клима уређај	1	1,1	3,52	3,18
III спрат	Зидни клима уређај	1	1,1	3,52	3,18
Поткровље	Зидни клима уређај	1	1,1	3,52	3,18
Приземље	Касетни клима уређај	22	1,128	81	
Приземље	Чилери	1	13	47,7	

Листа грејних тела приказана је у Табели 2.7.

Табела 2.7 Преглед грејних тела у објекту

Просторија	Врста грејног тела	Снага грејних тела по просторији [W]	Тип вентила	Термостатски вентил са термо главом
Приземље	Алуминијумски ливени радијатори	97.653	Ручни	Не
I спрат	Алуминијумски ливени радијатори	51.216	Ручни	Не
II спрат	Алуминијумски ливени радијатори	52.827	Ручни	Не
III спрат	Алуминијумски ливени радијатори	62.961	Ручни	Не

У објекту је у великој мери заступљена ЛЕД расвета, а остатак чини флуоресцентно осветљење. На слици 2.11 приказани су поменути типови осветљења.

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 24,1 kW, а у табели 2.8 приказан је преглед расветних тела у објекту.

Табела 2.8 Преглед расветних тела у објекту

Просторија	Врста	Број светиљки	Број извора по светиљки	Укупна називна снага [W]	Магнетне пригушнице	Регулација
Собе	ЛЕД 9W	489	1	4.401	Не	On-Off
Собе	ЛЕД 5W	152	1	760	Не	On-Off
Хол, ресторан	Флуоцев 26W	127	2	6.640	-	On-Off
Канцеларије	Флуоцев 18W	170	4	12.240	Да	On-Off



Слика 2.11 LED осветљење

У табели 2.9 приказана је листа електричних уређаја и опреме у објекту. Листа је сачињена на основу визуалног прегледа, као и доступне документације и информација.

Табела 2.9 Листа електричних уређаја и опреме у објекту

Р.Бр.	Назив уређаја-потрошача	Укупна инсталисана снага [kW]
1	Машина за прање, сушење и пеглање	33,28
2	Машине за судове, млевење, пећнице, расхладне коморе и конвектомат	97,15
3	Расхладне витрине, вентилација	80,53
4	Телевизор 55"	0,25
5	Телевизор 32"	3,25
6	Телевизор 42"	0,25
7	Електрични калорифер	12
8	Циркулационе пумпе	3,1
9	ПП хидроцел	9,1
10	Пумпе за припрему воде	3

2.1.7 Употреба и учешће обновљивих извора енергије

Напомена: У објекту се тренутно користи систем соларних колектора за припрему топле потрошне воде. Укупан број инсталираних колектора је 48. Колектори су монтирани на коси кров објекта.

2.1.8 Подаци о начину коришћења објекта

Укупан број запосених у објекту је 36, док је максимални број корисника спортског центра 197. Број смена у току дана је три.

2.2 ПОТРЕБНА ГОДИШЊА ПОТРОШЊА ЕНЕРГИЈЕ ЗА РАД ТЕХНИЧКИХ СИСТЕМА У ЗГРАДИ (ФИНАЛНА ЕНЕРГИЈА) У СКЛАДУ СА ПРОПИСОМ КОЈИМ СЕ УРЕЂУЈУ ЕНЕРГЕТСКА СВОЈСТВА ЗГРАДА

Укупна потребна годишња потрошња енергије за грејање (преузето из Елабората енергетске ефикасности) износи $Q_{H,nd}=375.891,88$ kWh/a, односно $Q_{H,ap}=123,08$ kWh/m²a.

С обзиром да предметни објекат спада у постојеће нестамбене објекте намењене спортну и рекреацији, ова потрошња сврстава објекат у разред Е.

2.3 ГОДИШЊА ВРЕДНОСТ КОРИШЋЕЊА УКУПНЕ ПРИМАРНЕ ЕНЕРГИЈЕ У СКЛАДУ СА ПРАВИЛНИКОМ О ЕНЕРГЕТСКОЈ ЕФИКАСНОСТИ ЗГРАДА

Укупна годишња примарна енергија која се користи у згради износи $E_{prim} = 590.578,77$ kWh/a.

2.4 ВРЕДНОСТИ ЕМИСИЈЕ CO₂, ПРОРАЧУНАТЕ У СКЛАДУ СА ПРАВИЛНИКОМ О ЕНЕРГЕТСКОЈ ЕФИКАСНОСТИ ЗГРАДА

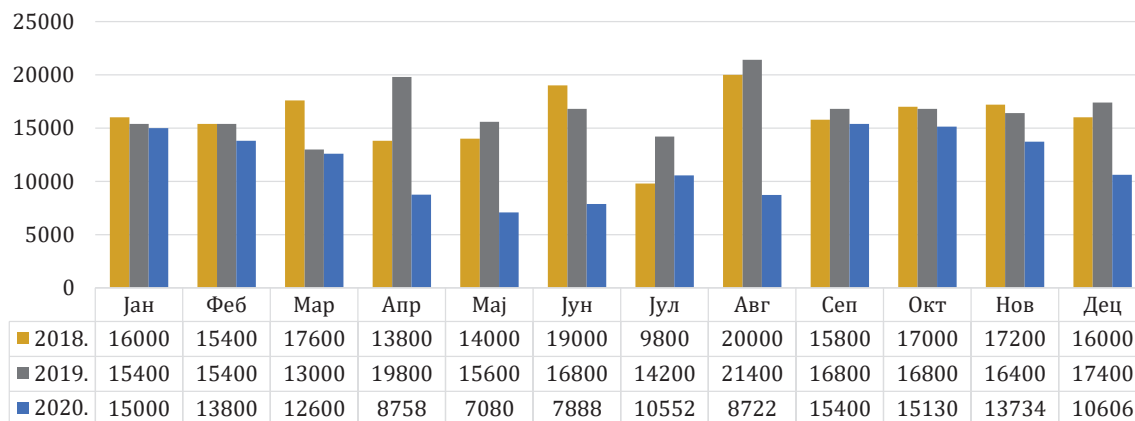
Укупна годишња вредност емисије CO₂ износи 143.311,25 kgCO₂/a.

2.5 ПОДАЦИ О ПОТРОШЊИ СВИХ ВИДОВА ЕНЕРГИЈЕ ЗА ПОСЛЕДЊЕ ТРИ ГОДИНЕ

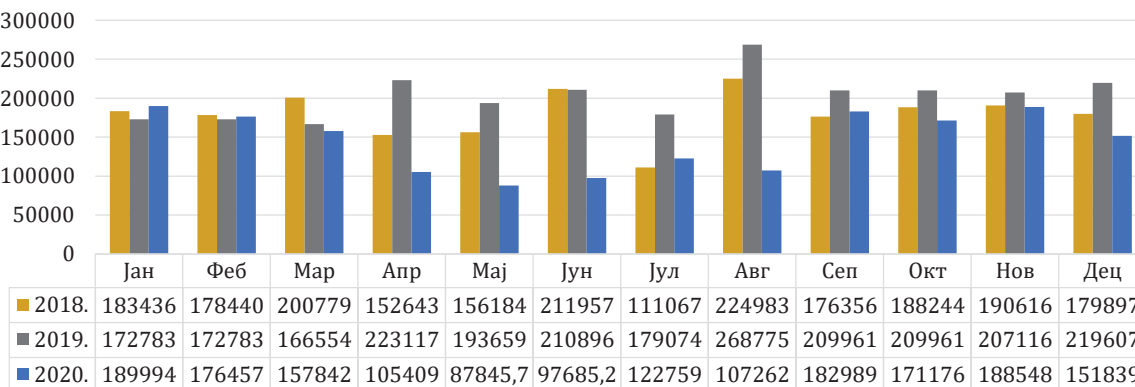
2.5.1 Подаци за електричну енергију

Табеле о потрошњи формиране су на основу доступних и достављених информација од надлежних лица. Подаци о потрошњи електричне енергије за период од 2018. до 2020. године су приказани у наредним дијаграмима.

Потрошња електричне енергије [kWh/mes.]



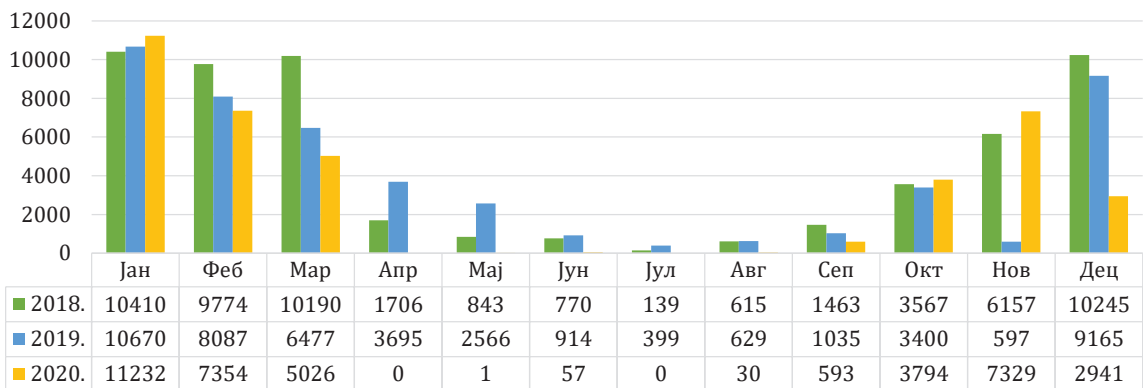
Трошак за електричну енергију [RSD/mes.]



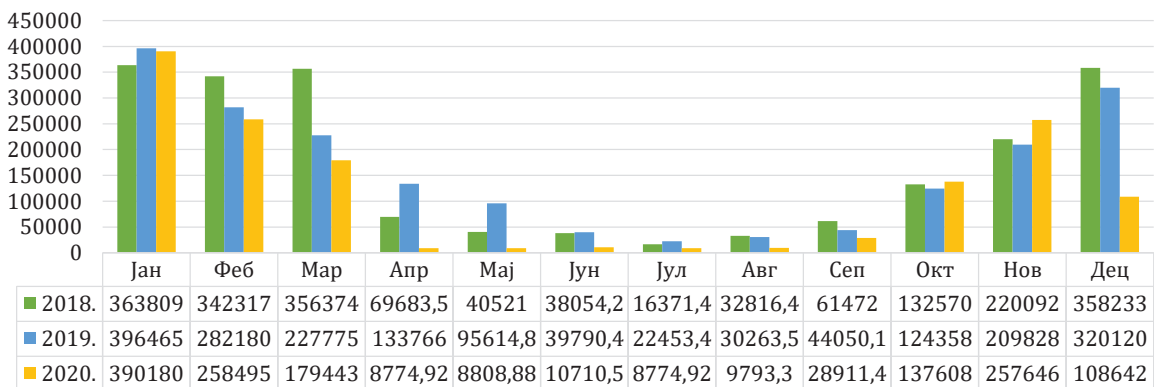
2.5.2 Подаци за потрошњи енергента

Подаци о потрошњи енергента за период од 2018. до 2020. године су приказани у наредним дијаграмима.

Потрошња природног гаса [м3/mes.]



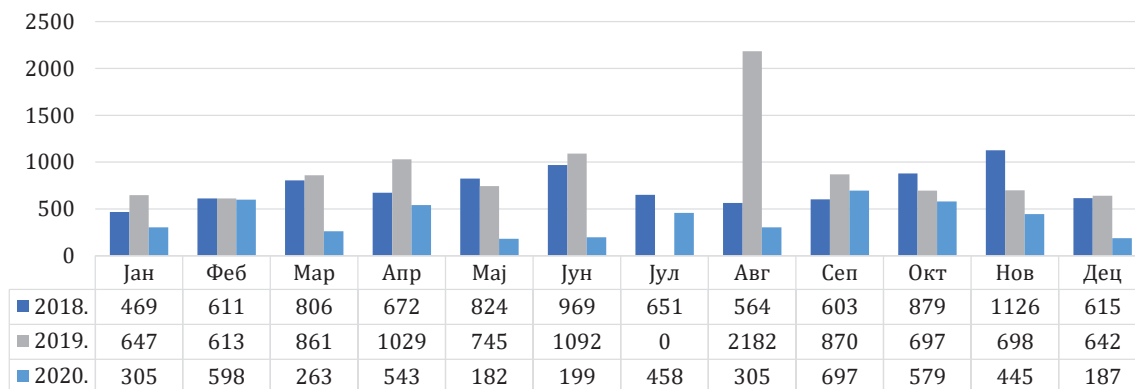
Трошак за топлотну енергију [RSD/mes.]



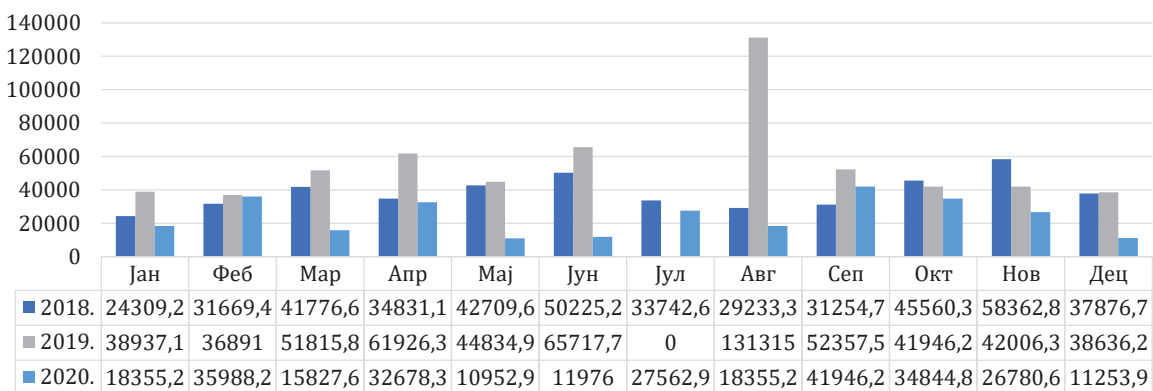
2.5.3 Подаци за потрошњу воде

Подаци о потрошњи воде за период од 2018. до 2020. године су приказани у наредним дијаграмима.

Потрошња воде [м³/мес.]



Трошак за воду [RSD/мес.]



3 ЕЛАБОРАТ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ ОБЈЕКТА ЗА ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ



ОПШТИ ПОДАЦИ

ПОДАЦИ О ПРОЈЕКТУ

Investitor :
Objekat : Dom učenika "Nikola Vojvodić" Kikinda
Adresa : Branka Vujina 13, Kikinda
Biro :
Projektant :
Proračunao :
Datum :

ИЛУСТРАЦИЈА

ПОДАЦИ О ОБЈЕКТУ

Tip : Postojeća zgrada
Namena : Nestambena zgrada
Vrsta : Zgrade za obrazovanje i kulturu

ПОДАЦИ О ЛОКАЦИЈИ

Na osnovu Pravilnika

Referentno mesto : Kikinda
Spoljna projektna temperatura za grejanje [C°] $T_e = -15.3^{\circ}\text{C}$
Unutrašnja projektna temperatura [C°] $T_i = 20^{\circ}\text{C}$
Spoljna prosečna temperatura u grejnom periodu [C°] $T_{av} = 4.9^{\circ}\text{C}$
Temperaturna razlika za grejanje [C°], $\Delta T = T_i - T_{av} = 15.1$
Broj dana grejanja (HD), $HD = 183$
Broj stepen dana grejanja (HDD), $HDD = 2763$
Spoljna projektna temperatura za difuziju [C°] $T_{e,dif} = -10^{\circ}\text{C}$
Broj dana vlaženja : 60
Broj dana isušenja : 60

УТИКАЈ ВЕТРА

Na osnovu Pravilnika

Stambene zgrade sa više stanova i prirodnom ventilacijom
Otvoren položaj zgrade
Broj izloženih fasada : >1

СИТУАЦИЈА

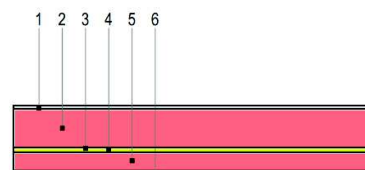
Oznaka sklopa: SZ, Tip konstrukcije: Spoljni zid, Deo termičkog omotača

Rsi=0.13 m²K/W ; Rse=0.04 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0.4 W/m²K ; Fx=1 ; α=0

Površina sklopa A= 1492.52 m² (Istok 225.22, Jug 480.4, Zapad 228.14, Sever 558.76, Horizontalna 0 m²)

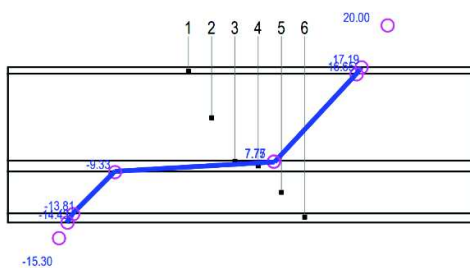
Površina u stalnoj senci Ash = 0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Krečni malter	1600.0	1050.0	0.810	10.0
2	25	Opeka šuplja	1400.0	920.0	0.610	4.0
3	0.01	PE folija	1100.0	1250.0	0.190	80000.0
4	3	Kamena vuna	30.0	840.0	0.038	1.0
5	12	Opeka puna	1400.0	920.0	0.580	5.0
6	2.5	Produžni krečni malter	1800.0	1050.0	0.870	20.0



n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2.337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0.13	2.814	17.186	2.391	17.609	0.324	2.013	1.285	/	/	/	/
1	2	Krečni malter	0.025	0.541	16.645	0.460	17.149	0.058	1.956	1.265	0.200	9.92	0.25	8.71
2	25	Opeka šuplja	0.410	8.874	7.772	7.541	9.608	0.759	1.197	1.163	1.000	7.53	3.09	7.53
3	0.01	PE folija	0.001	0.022	7.750	0.018	9.589	0.001	1.195	0.349	8.000	4.34	0.00	7.50
4	3	Kamena vuna	0.789	17.076	-9.326	14.513	-4.923	0.791	0.404	0.346	0.030	0.26	0.21	1.09
5	12	Opeka puna	0.207	4.480	-13.807	3.807	-8.731	0.113	0.291	0.285	0.600	7.35	1.52	7.35
6	2.5	Produžni krečni malter	0.029	0.628	-14.434	0.533	-9.264	0.013	0.277	0.234	0.500	10.90	0.32	8.90
/	/	Prelaz	0.04	0.866	/	0.736	/	0.017	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15.3	/	-10.0	/	0.260	/	/	/	/	5.39
/	/	Ukupno	1.631	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	45.57

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije
debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v = 229.4 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η = 14.4 >= η.min= 7 , sklop zadovoljava

Provera kondenzacije

Nema kondenzacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U = 0.613 W/m²K

U = 0.613 W/m²K, U max=0.4 W/m²K, U > Umax, sklop NE zadovoljava

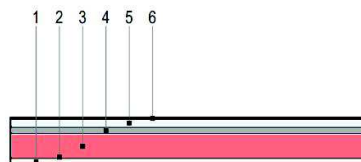
Oznaka sklopa: RK, Tip konstrukcije: Ravan krov iznad grejanog prostora, Deo termičkog omotača

Rsi=0.1 m²K/W ; Rse=0.04 m²K/W ; v min=25 ; η min=10 ; U max=0.2 W/m²K ; Fx=1 ; α=0

Površina sklopa A= 68.93 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 68.93 m²)

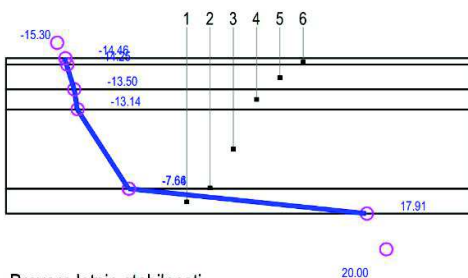
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	5	Polistiren ploče	30.0	1260.0	0.041	45.0
2	0.01	PE folija	1100.0	1250.0	0.190	80000.0
3	16	Opeka šuplja	1400.0	920.0	0.610	4.0
4	4	Beton	2500.0	960.0	2.330	70.0
5	5	Cementni estrih	2200.0	1050.0	1.400	30.0
6	1.25	Keramičke pločice	2300.0	920.0	1.280	200.0

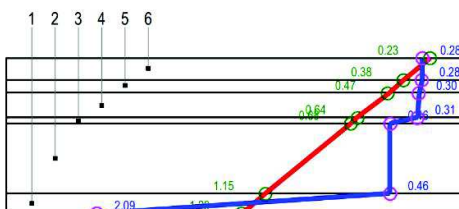


n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2.337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0.1	2.094	17.906	1.779	18.221	0.324	2.092	1.285	/	/	/	/
1	5	Polistiren ploče	1.220	25.543	-7.637	21.708	-3.488	0.058	0.456	1.152	2.250	0.33	0.41	0.76
2	0.01	PE folija	0.001	0.021	-7.658	0.018	-3.505	0.759	0.456	0.676	8.000	4.34	0.00	0.77
3	16	Opeka šuplja	0.262	5.486	-13.143	4.662	-8.167	0.001	0.305	0.638	0.640	7.53	1.97	7.53
4	4	Beton	0.017	0.356	-13.499	0.302	-8.470	0.791	0.297	0.472	2.800	20.10	0.34	12.77
5	5	Cementni estrih	0.036	0.754	-14.253	0.641	-9.110	0.113	0.281	0.382	1.500	15.29	0.55	14.51
6	1.25	Keramičke pločice	0.010	0.209	-14.463	0.178	-9.288	0.013	0.277	0.234	2.500	13.99	0.14	14.38
/	/	Prelaz	0.04	0.837	/	0.712	/	0.017	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15.3	/	-10.0	/	0.260	/	/	/	3.42	/
/	/	Ukupno	1.686	/	/	/	/	/	/	/	/	/	11.29	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije
debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 76.4 >= v.min= 25 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 8.1 < η.min= 10 , ali faktor prigušenja v > 45, te sklopsklop zadovoljava

Provera kondenzacije

Kondenzacija u sloju 1,2,3,4,5 ; 44.7 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 60dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0.593 W/m²K

U= 0.593 W/m²K, U max=0.2 W/m²K, U > Umax, sklop NE zadovoljava

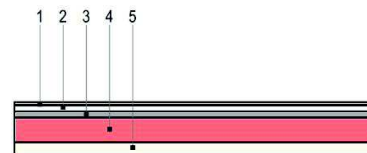
Oznaka sklopa: MK-Okolina, Tip konstrukcije: Medjuspratna k. iznad spoljnog prostora, Deo termičkog omotača

$R_{si}=0.17 \text{ m}^2\text{K/W}$; $R_{se}=0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$; $v \text{ min}=0$; $\eta \text{ min}=0$; $U \text{ max}=0.3 \text{ W/m}^2\text{K}$; $F_x=1$; $\alpha=0$

Površina sklopa $A=69.02 \text{ m}^2$ (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 69.02 m^2)

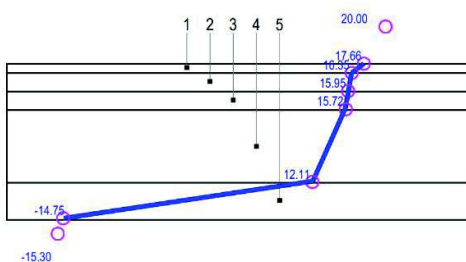
Površina u stalnoj senci $A_{sh}=0 \text{ m}^2$

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m ³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Parket	700.0	1670.0	0.210	15.0
2	4	Cementni estrih	2200.0	1050.0	1.400	30.0
3	4	Beton	2500.0	960.0	2.330	70.0
4	16	Opeka šuplja	1400.0	920.0	0.610	4.0
5	8	Polistiren ploče	30.0	1260.0	0.041	45.0



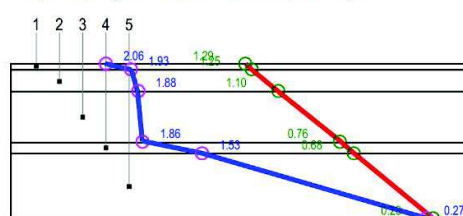
n.	d [cm]	Opis	R [m ² K/W]	$\Delta\theta$ [°C]	θ [°C]	$\Delta\theta.dif$ [°C]	$\theta.dif$ [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	$p \text{ i/e}$ [kPa]	r [m]	S24 [W/m ² K]	D [-]	u24 [W/m ² K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2.337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0.17	2.340	17.660	1.989	18.011	0.245	2.065	1.285	/	/	/	/
1	2	Parket	0.095	1.308	16.352	1.112	16.899	1.636	1.925	1.248	0.300	4.21	0.40	5.50
2	4	Cementni estrih	0.029	0.399	15.952	0.339	16.560	0.001	1.884	1.101	1.200	15.29	0.44	10.59
3	4	Beton	0.017	0.234	15.718	0.199	16.361	0.150	1.860	0.756	2.800	20.10	0.34	14.79
4	16	Opeka šuplja	0.262	3.607	12.111	3.066	13.296	0.008	1.527	0.677	0.640	7.53	1.97	7.53
5	8	Polistiren ploče	1.951	26.860	-14.749	22.828	-9.532	0.016	0.271	0.234	3.600	0.33	0.65	0.49
/	/	Prelaz	0.04	0.551	/	0.468	/	0.004	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-15.3	/	-10.0	/	0.260	/	/	/	/	3.81
/	/	Ukupno	2.564	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	14.93

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondenzacije

Nema kondenzacije ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni $U=0.390 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U=0.390 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U \text{ max}=0.3 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U > U_{\text{max}}$, sklop NE zadovoljava



Oznaka sklopa: P1, Tip konstrukcije: Prozori i balkonska vrata, Deo termičkog omotača

U=3.1W/m2K, Umax=1.5W/m2K, sklop NE zadovoljava; Fx=1 ; solar factor g=0.73 ; frame factor ff=0.270

Aluminijumski ram sa termičkim prekidom , dvoslojni staklo paket 6+16+6

ILUSTRACIJA GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA

SVE orijentacije	117.09m ²
ka ISTOKU	8.41m ²
ka JUGU	54.18m ²
ka ZAPADU	0m ²
ka SEVERU	54.5m ²



Oznaka sklopa: P2, Tip konstrukcije: Prozori i balkonska vrata, Deo termičkog omotača

U=2.9W/m2K, Umax=1.5W/m2K, sklop NE zadovoljava; Fx=1 ; solar factor g=0.78 ; frame factor ff=0.22

Aluminijumski ram sa termičkim prekidom , dvoslojni staklo paket 6+16+6

ILUSTRACIJA GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA

SVE orijentacije	56.16m ²
ka ISTOKU	0m ²
ka JUGU	0m ²
ka ZAPADU	28.08m ²
ka SEVERU	28.08m ²



Oznaka sklopa: P2-1, Tip konstrukcije: Prozori i balkonska vrata, Deo termičkog omotača

U=2.9W/m2K, Umax=1.5W/m2K, sklop NE zadovoljava; Fx=1 ; solar factor g=0.73 ; frame factor ff=0.27

Aluminijumski ram sa termičkim prekidom , dvoslojni staklo paket 6+16+6

ILUSTRACIJA GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA

SVE orijentacije	18.72m ²
ka ISTOKU	0m ²
ka JUGU	18.72m ²
ka ZAPADU	0m ²
ka SEVERU	0m ²



Oznaka sklopa: P3, Tip konstrukcije: Prozori i balkonska vrata, Deo termičkog omotača

U=2.9W/m2K, Umax=1.5W/m2K, sklop NE zadovoljava; Fx=1 ; solar factor g=0.80 ; frame factor ff=0.20

Aluminijumski ram sa termičkim prekidom , dvoslojni staklo paket 6+16+6

ILUSTRACIJA GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA

SVE orijentacije	37.0m ²
ka ISTOKU	18.5m ²
ka JUGU	0m ²
ka ZAPADU	18.5m ²
ka SEVERU	0m ²



Oznaka sklopa: P4, Tip konstrukcije: Prozori i balkonska vrata, Deo termičkog omotača

U=2.9W/m2K, Umax=1.5W/m2K, sklop NE zadovoljava; Fx=1 ; solar factor g=0.72 ; frame factor ff=0.28

Aluminijumski ram sa termičkim prekidom , dvoslojni staklo paket 6+16+6

ILUSTRACIJA GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA

SVE orijentacije	18.76m ²
ka ISTOKU	9.38m ²
ka JUGU	0m ²
ka ZAPADU	9.38m ²
ka SEVERU	0m ²



Oznaka sklopa: P5, Tip konstrukcije: Prozori i balkonska vrata, Deo termičkog omotača

U=2.9W/m2K, Umax=1.5W/m2K, sklop NE zadovoljava; Fx=1 ; solar factor g=0.67 ; frame factor ff=0.33

Aluminijumski ram sa termičkim prekidom , dvoslojni staklo paket 6+16+6

ILUSTRACIJA GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA

SVE orijentacije	36.81m ²
ka ISTOKU	12.27m ²
ka JUGU	0m ²
ka ZAPADU	24.54m ²
ka SEVERU	0m ²



Oznaka sklopa: P6, Tip konstrukcije: Prozori i balkonska vrata, Deo termičkog omotača

U=3.1W/m²K, U_{max}=1.5W/m²K, sklop NE zadovoljava; Fx=1 ; solar factor g=0.60 ; frame factor ff=0.4

Aluminijumski ram sa termičkim prekidom , dvoslojni staklo paket 6+16+6

ILUSTRACIJA GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA

SVE orijentacije	25.20m ²
ka ISTOKU	0m ²
ka JUGU	0m ²
ka ZAPADU	0m ²
ka SEVERU	25.20m ²



Oznaka sklopa: P7, Tip konstrukcije: Prozori i balkonska vrata, Deo termičkog omotača

U=3.1W/m²K, U_{max}=1.5W/m²K, sklop NE zadovoljava; Fx=1 ; solar factor g=0.69 ; frame factor ff=0.31

Aluminijumski ram sa termičkim prekidom , dvoslojni staklo paket 6+16+6

ILUSTRACIJA GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA

SVE orijentacije	4.2m ²
ka ISTOKU	0m ²
ka JUGU	0m ²
ka ZAPADU	0m ²
ka SEVERU	4.2m ²



Oznaka sklopa: P8, Tip konstrukcije: Prozori i balkonska vrata, Deo termičkog omotača

U=3.1W/m²K, U_{max}=1.5W/m²K, sklop NE zadovoljava; Fx=1 ; solar factor g=0.49 ; frame factor ff=0.51

Aluminijumski ram sa termičkim prekidom , dvoslojni staklo paket 6+16+6

ILUSTRACIJA GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA

SVE orijentacije	10.6m ²
ka ISTOKU	0m ²
ka JUGU	0m ²
ka ZAPADU	0m ²
ka SEVERU	10.6m ²



Oznaka sklopa: P8-1, Tip konstrukcije: Prozori i balkonska vrata, Deo termičkog omotača

U=3.1W/m²K, U_{max}=1.5W/m²K, sklop NE zadovoljava; Fx=1 ; solar factor g=0.45 ; frame factor ff=0.55

Aluminijumski ram sa termičkim prekidom , dvoslojni staklo paket 6+16+6

ILUSTRACIJA GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA

SVE orijentacije	1.6m ²
ka ISTOKU	0m ²
ka JUGU	0m ²
ka ZAPADU	0m ²
ka SEVERU	1.6m ²



Oznaka sklopa: P9, Tip konstrukcije: Prozori i balkonska vrata, Deo termičkog omotača

U=3.1W/m²K, U_{max}=1.5W/m²K, sklop NE zadovoljava; Fx=1 ; solar factor g=0.64 ; frame factor ff=0.36

Aluminijumski ram sa termičkim prekidom , dvoslojni staklo paket 6+16+6

ILUSTRACIJA GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA

SVE orijentacije	2.55m ²
ka ISTOKU	0m ²
ka JUGU	2.55m ²
ka ZAPADU	0m ²
ka SEVERU	0m ²



Oznaka sklopa: P10, Tip konstrukcije: Prozori i balkonska vrata, Deo termičkog omotača

U=3.1W/m²K, U_{max}=1.5W/m²K, sklop NE zadovoljava; Fx=1 ; solar factor g=0.64 ; frame factor ff=0.36

Aluminijumski ram sa termičkim prekidom , dvoslojni staklo paket 6+16+6

ILUSTRACIJA GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA

SVE orijentacije	0.85m ²
ka ISTOKU	0.85m ²
ka JUGU	0m ²
ka ZAPADU	0m ²
ka SEVERU	0m ²



Oznaka sklopa: BV1, Tip konstrukcije: Prozori i balkonska vrata, Deo termičkog omotača

$U=3.1W/m^2K$, $U_{max}=1.5W/m^2K$, sklop NE zadovoljava; $F_x=1$; solar factor $g=0.69$; frame factor $ff=0.31$

Aluminijumski ram sa termičkim prekidom, dvoslojni staklo paket 6+16+6

ILUSTRACIJA GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA

SVE orijentacije	24m ²
ka ISTOKU	0m ²
ka JUGU	24m ²
ka ZAPADU	0m ²
ka SEVERU	0m ²



Oznaka sklopa: BV2, Tip konstrukcije: Prozori i balkonska vrata, Deo termičkog omotača

$U=3.1W/m^2K$, $U_{max}=1.5W/m^2K$, sklop NE zadovoljava; $F_x=1$; solar factor $g=0.74$; frame factor $ff=0.26$

Aluminijumski ram sa termičkim prekidom, dvoslojni staklo paket 6+16+6

ILUSTRACIJA GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA

SVE orijentacije	25.20m ²
ka ISTOKU	12.60m ²
ka JUGU	0m ²
ka ZAPADU	12.60m ²
ka SEVERU	0m ²



Oznaka sklopa: BV3, Tip konstrukcije: Prozori i balkonska vrata, Deo termičkog omotača

$U=3.1W/m^2K$, $U_{max}=1.5W/m^2K$, sklop NE zadovoljava; $F_x=1$; solar factor $g=0.64$; frame factor $ff=0.36$

Aluminijumski ram sa termičkim prekidom, dvoslojni staklo paket 6+16+6

ILUSTRACIJA GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA

SVE orijentacije	37.28m ²
ka ISTOKU	0m ²
ka JUGU	37.28m ²
ka ZAPADU	0m ²
ka SEVERU	0m ²



Oznaka sklopa: BV4, Tip konstrukcije: Prozori i balkonska vrata, Deo termičkog omotača

$U=3.1W/m^2K$, $U_{max}=1.5W/m^2K$, sklop NE zadovoljava; $F_x=1$; solar factor $g=0.73$; frame factor $ff=0.270$

Aluminijumski ram sa termičkim prekidom, dvoslojni staklo paket 6+16+6

ILUSTRACIJA GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA

SVE orijentacije	135.7m ²
ka ISTOKU	0m ²
ka JUGU	73.6m ²
ka ZAPADU	0m ²
ka SEVERU	62.1m ²



Oznaka sklopa: SV1, Tip konstrukcije: Prozori i balkonska vrata, Deo termičkog omotača

$U=2.9W/m^2K$, $U_{max}=1.5W/m^2K$, sklop NE zadovoljava; $F_x=1$; solar factor $g=0.5$; frame factor $ff=0.25$

Aluminijumski ram sa termičkim prekidom, troslojni staklo paket 6+12+6+12+6

ILUSTRACIJA GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA

SVE orijentacije	9.6m ²
ka ISTOKU	0m ²
ka JUGU	0m ²
ka ZAPADU	0m ²
ka SEVERU	9.6m ²



Oznaka sklopa: SV2, Tip konstrukcije: Prozori i balkonska vrata, Deo termičkog omotača

$U=2.9W/m^2K$, $U_{max}=1.5W/m^2K$, sklop NE zadovoljava; $F_x=1$; solar factor $g=0.74$; frame factor $ff=0.26$

Aluminijumski ram sa termičkim prekidom, troslojni staklo paket 6+12+6+12+6

ILUSTRACIJA GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA

SVE orijentacije 50.46m²

ka ISTOKU 24.54m²

ka JUGU 13.65m²

ka ZAPADU 12.27m²

ka SEVERU 0m²



Oznaka sklopa: SV3, Tip konstrukcije: Prozori i balkonska vrata, Deo termičkog omotača

$U=3.1W/m^2K$, $U_{max}=1.5W/m^2K$, sklop NE zadovoljava; $F_x=1$; solar factor $g=0.43$; frame factor $ff=0.570$

Aluminijumski ram sa termičkim prekidom, dvoslojni staklo paket 6+16+6

ILUSTRACIJA GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA

SVE orijentacije	6.31m ²
ka ISTOKU	0m ²
ka JUGU	0m ²
ka ZAPADU	6.31m ²
ka SEVERU	0m ²



Oznaka sklopa: Staklena prizma, Tip konstrukcije: Prozori i balkonska vrata, Deo termičkog omotača

$U=2.7W/m^2K$, $U_{max}=1.5W/m^2K$, sklop NE zadovoljava; $F_x=1$; solar factor $g=1$; frame factor $ff=0$

Aluminijumski ram sa termičkim prekidom, dvoslojni staklo paket 6+16+6

ILUSTRACIJA GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA

SVE orijentacije	13.84m ²
ka ISTOKU	0m ²
ka JUGU	11.43m ²
ka ZAPADU	2.41m ²
ka SEVERU	0m ²



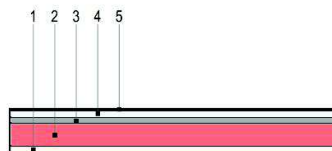
Oznaka sklopa: MK-Ispod negrejanog prostora, Tip konstrukcije: Medjuspratna k. ispod negrejanog prostora, Deo termičkog omotača

Rsi=0.1 m²K/W ; Rse=0.1 m²K/W ; v min=0 ; η min=0 ; U max=0.4 W/m²K ; Fx=0.8 ; α=0

Površina sklopa A= 1268 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 1268 m²)

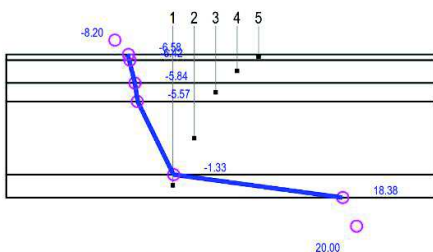
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	5	Polistiren ploče	30.0	1260.0	0.041	45.0
2	16	Opeka šuplja	1400.0	920.0	0.610	4.0
3	4	Beton	2500.0	960.0	2.330	70.0
4	5	Cementni estrih	2200.0	1050.0	1.400	30.0
5	1.25	Keramičke pločice	2300.0	920.0	1.280	200.0



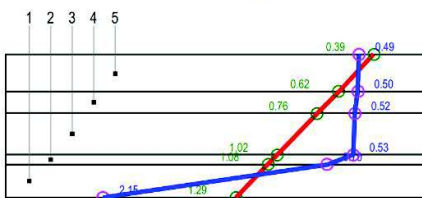
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	Δθ [°C]	θ [°C]	Δθ.dif [°C]	θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2.337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0.1	1.616	18.384	1.375	18.625	0.272	2.146	1.285	/	/	/	/
1	5	Polistiren ploče	1.220	19.716	-1.332	16.779	1.845	0.140	0.698	1.078	2.250	0.33	0.41	0.76
2	16	Opeka šuplja	0.262	4.234	-5.566	3.603	-1.758	0.041	0.528	1.019	0.640	7.53	1.97	7.53
3	4	Beton	0.017	0.275	-5.841	0.234	-1.992	0.024	0.518	0.762	2.800	20.10	0.34	12.77
4	5	Cementni estrih	0.036	0.582	-6.422	0.495	-2.487	0.333	0.496	0.623	1.500	15.29	0.55	14.51
5	1.25	Keramičke pločice	0.010	0.162	-6.584	0.138	-2.625	1.257	0.491	0.393	2.500	13.99	0.14	14.38
/	/	Prelaz	0.1	1.616	/	1.375	/	0.011	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-8.2	/	-4.0	/	0.437	/	/	/	/	3.41
/	/	Ukupno	1.745	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	11.26

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondenzacije

Kondenzacija u sloju 1,2,3,4 ; 28.1 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 60dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0.573 W/m²K

U= 0.573 W/m²K, U max=0.4 W/m²K, U > Umax, sklop NE zadovoljava

Oznaka sklopa: PD, Tip konstrukcije: Pod na tlu, Deo termičkog omotača

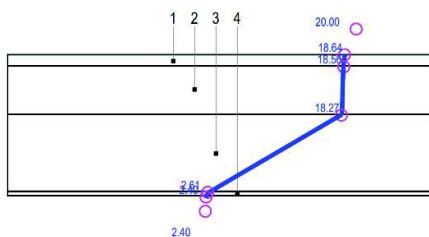
$R_{si}=0.17 \text{ m}^2\text{K/W}$; $R_{se}=0 \text{ m}^2\text{K/W}$; $v \text{ min}=0$; $\eta \text{ min}=0$; $U \text{ max}=0.4 \text{ W/m}^2\text{K}$; $F_x=0.5$; $\alpha=0$
 Površina sklopa $A=1096.58 \text{ m}^2$ (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 1096.58 m^2)
 Površina u stalnoj senci $A_{sh}=0 \text{ m}^2$

n.	d	Opis	ρ	c	λ	μ
		[cm]	[kg/m ³]	[J/kgK]	[W/mK]	[-]
1	1.25	Keramičke pločice	2300.0	920.0	1.280	200.0
2	5	Cementni estrih	2200.0	1050.0	1.400	30.0
3	8	Polistiren ploče	30.0	1260.0	0.041	45.0
4	0.5	Bitumenska lepenka	1100.0	1460.0	0.190	2000.0



n.	d	Opis	R	$\Delta\theta$	θ
		[cm]	[m ² K/W]	[°C]	[°C]
/	/	Unutra	/	/	20
/	/	Prelaz	0.17	1.364	18.636
1	1.25	Keramičke pločice	0.010	0.080	18.555
2	5	Cementni estrih	0.036	0.289	18.266
3	8	Polistiren ploče	1.951	15.658	2.609
4	0.5	Bitumenska lepenka	0.026	0.209	2.400
/	/	Prelaz	/	0.000	/
/	/	Spolja	/	/	2.4
/	/	Ukupno	2.193	/	/

Grafikon temperatura



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v
 Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondenzacije

Ne postavljaju se uslovi za kondenzaciju ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni $U=0.456 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U=0.456 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U \text{ max}=0.4 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U > U_{\text{max}}$, sklop NE zadovoljava



KARAKTERISTIKE SKLOPOVA KOJI FORMIRAJU TERMIČKI OMOTAČ

num	ID	Opis	A [m ²]	Fx [-]	U _{max} [W/m ² K]	U [W/m ² K]	OK	A*U*Fx [WK]	Udeo [%]	
1	SZ	Spoljni zid	1492.52	1	0.4	0.613	Ne	914.91	24.58	
2	RK	Ravan krov iznad grejanog prostora	68.93	1	0.2	0.593	Ne	40.88	1.10	
3	MK-Okolina	Medjuspratna k. iznad spoljnog prostora	69.02	1	0.3	0.390	Ne	26.92	0.72	
4	P1	Prozori i balkonska vrata	117.09	1	1.5	3.100	Ne	362.98	9.75	
5	P2	Prozori i balkonska vrata	56.16	1	1.5	2.900	Ne	162.86	4.38	
6	P2-1	Prozori i balkonska vrata	18.72	1	1.5	2.900	Ne	54.29	1.46	
7	P3	Prozori i balkonska vrata	37.00	1	1.5	2.900	Ne	107.30	2.88	
8	P4	Prozori i balkonska vrata	18.76	1	1.5	2.900	Ne	54.40	1.46	
9	P5	Prozori i balkonska vrata	36.81	1	1.5	2.900	Ne	106.75	2.87	
10	P6	Prozori i balkonska vrata	25.20	1	1.5	3.100	Ne	78.12	2.10	
11	P7	Prozori i balkonska vrata	4.20	1	1.5	3.100	Ne	13.02	0.35	
12	P8	Prozori i balkonska vrata	10.60	1	1.5	3.100	Ne	32.86	0.88	
13	P8-1	Prozori i balkonska vrata	1.60	1	1.5	3.100	Ne	4.96	0.13	
14	P9	Prozori i balkonska vrata	2.55	1	1.5	3.100	Ne	7.91	0.21	
15	P10	Prozori i balkonska vrata	0.85	1	1.5	3.100	Ne	2.64	0.07	
16	BV1	Prozori i balkonska vrata	24.00	1	1.5	3.100	Ne	74.40	2.00	
17	BV2	Prozori i balkonska vrata	25.20	1	1.5	3.100	Ne	78.12	2.10	
18	BV3	Prozori i balkonska vrata	37.28	1	1.5	3.100	Ne	115.57	3.11	
19	BV4	Prozori i balkonska vrata	135.70	1	1.5	3.100	Ne	420.67	11.30	
20	SV1	Prozori i balkonska vrata	9.60	1	1.5	2.900	Ne	27.84	0.75	
21	SV2	Prozori i balkonska vrata	50.46	1	1.5	2.900	Ne	146.33	3.93	
22	SV3	Prozori i balkonska vrata	6.31	1	1.5	3.100	Ne	19.56	0.53	
23	Staklena prizma	Prozori i balkonska vrata	13.84	1	1.5	2.700	Ne	37.37	1.00	
24	MK-ispod negrejanog prostora	Medjuspratna k. ispod negrejanog prostora	1268.00	0.8	0.4	0.573	Ne	581.25	15.62	
25	PD	Pod na tlu	1096.58	0.5	0.4	0.456	Ne	250.02	6.72	
Ukupno			4626.98m²					3721.92WK		



ТОПЛОТНИ ГУБИЦИ I ДОБИЦИ

TRANSMISIONI GUBICI - kroz omotač

Površina grejanog prostora - Površina grejanog prostora , $A_g=3054.00 \text{ m}^2$
 Povećanje zbog linijskih gubitaka, $\Delta U_{tb}=0.10 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$
 Koeficijent transmisijonog gubitka POVRŠINSKI $H_t.f= 3721.924 \text{ W/K}$
 Koeficijent transmisijonog gubitka TERMIČKIH MOSTOVA $H_{tb}= 462.698 \text{ W/K}$
 (Za sve pozicije)
 Koeficijent transmisijonog gubitka UKUPNI $H_t= 4184.622 \text{ W/K}$
 Faktor oblika $A/V=0.38 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
 Maksimalno dozvoljeni specifični transmisijonog gubitak $H_t'_{max}= 0.680 \text{ W/K}$
 Specifični transmisijonog gubitak $(H_t/A) 0.904$, $H_t' > H_t'_{max}$,Ne zadovoljava
 Ukupno potrebna energija za nadoknadjivanje transmisijonih gubitaka $Q_t=277520.82 \text{ kWh}$
 $Q_t/A_g = 90.87 \text{ kWh/m}^2$

Qt = 277520.82 kWh

VENTILACIONI GUBICI

zapremina grejanog/ventilisanog prostora, $V_g=8986 \text{ m}^3$
 Zaptivenost prozora : Loša
 Broj izmena vazduha na sat : $n= 1.2$
 Koeficijent ventilacionog gubitka $H_v= 3493.76 \text{ W/K}$
 Ukupno potrebna energija za nadoknadjivanje ventilacionih gubitaka $Q_v = 231703.16 \text{ kWh}$

Qv = 231703.16 kWh

SOLARNI DOBICI

Faktor zasenčenosti (Factor shade), $F_s=0.8$
 Faktor umanjenja zbog neupravnog zračenja, $F_n=0.9$
 Faktor umanjenja zbog opreme za zaštitu od Sunca, $F_z=1$

TABELARNI PRIKAZ SOLARNIH DOBITAKA

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Prozori	9562.0	12830.5	17454.1	18461.9	20518.3	20471.2	22030.1	21615.6	19535.4	17131.8	9952.6	7748.6	76167.0
Izlozi	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Stak.krov	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Zidovi	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ravan.krov	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kos.krov	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZZ-prozor	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZZ-panel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
$\Sigma 1$	9562.0	12830.5	17454.1	18461.9	20518.3	20471.2	22030.1	21615.6	19535.4	17131.8	9952.6	7748.6	197312.1
HD	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
HD coef	1.0	1.0	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	1.0	6.048
$\Sigma 2$	9562.0	12830.5	17454.1	9231.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9388.2	9952.6	7748.6	76167.0
staklenik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\Sigma 3$	9562	12830.5	17454.1	9231	0	0	0	0	0	9388.2	9952.6	7748.6	76167

Ukupni solarni dobici za grejnu sezonu $Q_{sol}= 76167.0 \text{ kWh}$

Qsol = 76167.0 kWh

INTERNI DOBICI

Naziv	Vrednost	Jedinica
Ti zimski period	20	C
Ti letnji period	26	C
Površina po osobi	10	m ² /per
Odavanje toplote po osobi	70	W/per
Odavanje toplote ljudi po jedinici površine	7	W/m ²
Prisutnost tokom dana (prosečno mesečno)	4	h
Godišnja potrošnja elektr.energije po jedinici površine grej.prostora	10	kWh/m ²
Protok svežeg vazduha po jedinici površine grej.prostora	0.7	m ³ /(h*m ²)
Protok svežeg vazduha po osobi	7	m ³ /(h*per)
Toplotna potreba za pripremu STV po jedinici površine grej.prostora	10	kWh/m ²

Odavanje toplote ljudi od 7.00 W/m^2 , na površini od 3054 m^2 uz prisutnost tokom dana od 4 sati, za broj dana grejanja $HD =183$ rezultuje energijom $Q_p =15648.7 \text{ kWh}$

Qp = 15648.70 kWh

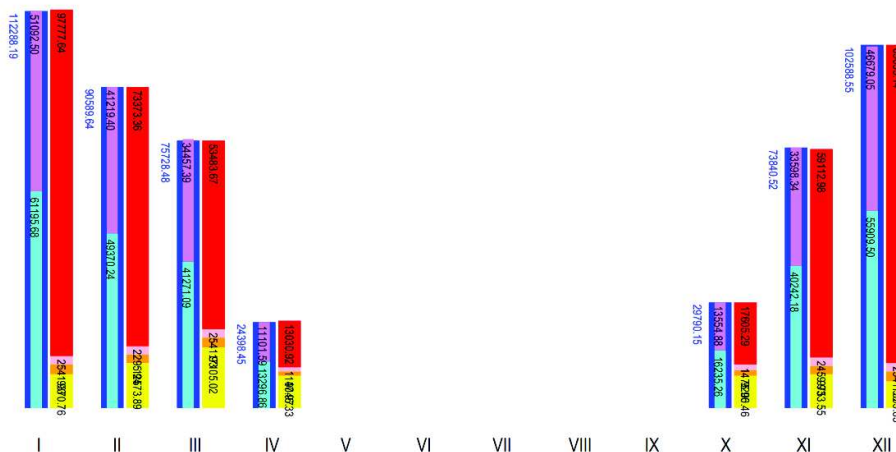
Odavanje toplote elektr. uređaja od 10 kWh/m^2 , na godišnjem nivou, na površini od 3054 m^2 za broj dana grejanja $HD = 183$ rezultuje energijom $Q_{el} =15311.8 \text{ kWh}$

Qel = 15311.84 kWh



ENERGETSKI BILANS PO MESECIMA

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Te =	0.3	2.4	6.7	12.0	17.0	20.0	21.7	21.2	17.1	12.1	6.6	2.0
HDD =2763.30	609.331	491.584	410.940	132.398	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	161.656	400.695	556.696
HD= 183	31	28	31	14	0	0	0	0	0	18	30	31
Te.hd=	0.344	2.443	6.744	10.543	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	11.019	6.643	2.042
1. Qi=277.52 MWh	61.20	49.37	41.27	13.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.24	40.24	55.91
2. Qv=231.70 MWh	51.09	41.22	34.46	11.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.55	33.60	46.68
3. Qi+Qv=509.22 MWh	112.29	90.59	75.73	24.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.79	73.84	102.59
4. Qsol=74.64 MWh	9.37	12.57	17.11	9.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.20	9.75	7.59
5. Qp=15.34 MWh	2.60	2.35	2.60	1.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.51	2.51	2.60
6. Qel=15.01 MWh	2.54	2.30	2.54	1.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.48	2.46	2.54
7(4+5+6): Qgn=104.98 MWh	14.51	17.22	22.24	11.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.18	14.73	12.73
8(3-7): Qnd=404.24 MWh	97.78	73.37	53.48	13.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.61	59.11	89.86





ENERGIJA POTREBNA ZA GREJANJE

TRANSMISIONI GUBICI		Qt = 277520.82 kWh
VENTILACIONI GUBICI		Qv = 231703.16 kWh
SOLARNI DOBICI	(koristi se)	Qsol = 76167.0 kWh
DOBICI OD LJUDI	(koristi se)	Qp = 15648.70 kWh
DOBICI OD EL.UREDJAJA	(koristi se)	Qel = 15311.84 kWh

ENERGIJA POTREBNA ZA GREJANJE
(razlika izmedju gubitaka i dobitaka) **Qh,nd = 404239.01 kWh**

Energija potrebna za grejanje po m² **Qh,an = 132.36 kWh/m²a**

PREKIDI GREJANJA

Bezdimenzionalni redukcionni faktor za prekid grejanja: aH,red
 $aH,red = 1 - bH,red * (\tau H,0/\tau) * \gamma H * (1 - fH,hr)$

Broj sati grejanja dnevno 16 ; Broj dana grejanja nedeljno 7
 $fH,hr = (16 * 7) / (24 * 7) = 0.667$

Empirijski korelacioni faktor : bH,red = 3

Bezdimenzionalni odnos toplotnog balansa za grejanje : $\gamma H = QH,gn / QH,ht$

Ukupni toplotni dobitci za grejanje : $QH,gn = Qint + Qsol =$

$QH,gn = 15648.696 + 15311.836 + 76166.976 = 107127.508$

Ukupni toplotni gubici za grejanje : $QH,ht = Qtr + Qve =$

$QH,ht = 277520.816 + 231703.156 = 509223.972$

$\gamma H = 107127.508 / 509223.972 = 0.210$

$(\tau H,0 / \tau) = 0.333$

$aH,red = 1 - bH,red * (\tau H,0/\tau) * \gamma H * (1 - fH,hr)$

$aH,red = 1 - 3 * 0.333 * 0.210 * (1 - 0.667) = 0.930$

$Qh.nd.interm = aH,red * Qh.nd$

$Qh.nd.interm = 0.930 * 404239.01 = 375891.88 \text{ kWh}$

$Qh.interm,an = Qh.nd.interm / Af$

$Qh.interm,an = 375891.88 / 3054.00 = 123.08 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Qh.nd,interm = 375891.88 kWh

Qh.interm,an = 123.08 kWh/m²a

Energetski razred

Za usvajanje energetskog razreda koristi se specifična godišnja energija potrebna za grejanje za sisteme koji rade sa prekidom

En. razred	Qh.rel = 164.1 %	Qh = 123.08 kWh/m ²
A+	<=15	<=12
A	<=25	<=20
B	<=50	<=38
C	<=100	<=75
D	<=150	<=113
E	<=200	<=150
F	<=250	<=188
G	>250	>188

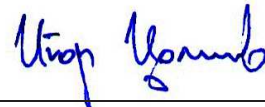
Na osnovu energije potrebne za grejanje po m², objekat spada u E energetski razred

Energent	Gas
Faktor pretvaranja	1.1
Primarna energija	590578.77 kWh
Emisija CO ₂	143311.25 kg CO₂

3.1 ЗАКЉУЧАК О ЕНЕРГЕТСКОМ РАЗРЕДУ НА ОСНОВУ ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА ОБЈЕКТА

На основу обављеног енергетског прегледа и урађеног елабората енергетске ефикасности за постојеће стање објекта, као и услова прописаних Правилником о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда („Сл. гласник РС”, бр. 69/2012 и 44/2018 - др. закон), закључује се да објекат спада у **енергетски разред Е**, са укупном годишњом потребном енергијом за грејање $Q_{н,нд}=375.891,88 \text{ kWh/a}$. У складу са тим, издаје се и одговарајући Енергетски пасош.


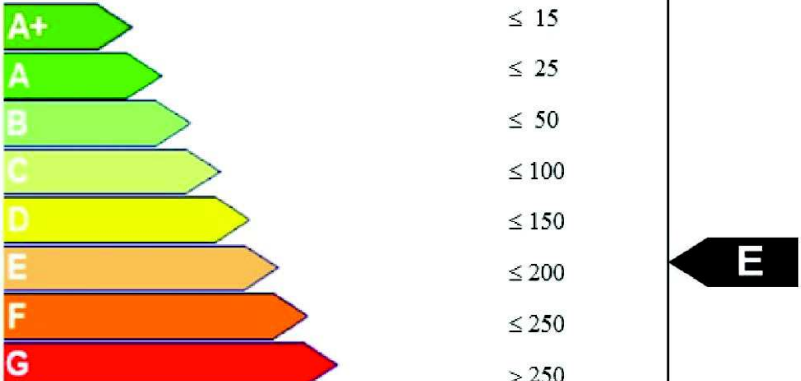
Нови Сад, новембар 2021



ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ
Игор Цолев, дипл.инж.грађ.
БРОЈ ЛИЦЕНЦЕ **381 0742 13**

4 ЕНЕРГЕТСКИ ПАСОШ ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА ОБЈЕКТА

ЕНЕРГЕТСКИ ПАСОШ ЗА НЕСТАМБЕНЕ ЗГРАДЕ

ЕНЕРГЕТСКИ ПАСОШ			ЗГРАДА	Постојећа зграда
	Категорија зграде:		Зграде намењене образовању и култури	
	Тачна намена зграде:		Ђачки или студентски дом	
	Место, адреса:		КИКИНДА, Кикинда, Бранка Вујина 13	
	Катастарска парцела:		К.Р. 2902/1, К. О. КИКИНДА	
	Назив објекта		Дом ученика "Никола Војводић" Кикинда	
	Власник/инвеститор/правни заступник:		Аутономна Покрајина Војводина	
	Извођач		непознато	
	Година изградње:		2010	
	Година реконструкције/енергетске санације			
	Нето површина зграде унутар термичког омотача $A_{m[m^2]}$		3054,00	
	Прорачун		Q_{H,nd,ref^2} [%]	$Q_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]
			164,11	123,08
				
	Подаци о лицу које је издало енергетски пасош			
Овлашћена организација: FTNNS Трг Доситеја Обрадовића 6 НОВИ САД - ГРАД				
Одговорни инжењер: Игор Џолев Број лиценце: 381074213				
Број пасоша:		EP000585664		
Датум издавања/рок важења:		08.12.2021	08.12.2031	

ЕНЕРГЕТСКИ ПАСОШ ЗА НЕСТАМБЕНЕ ЗГРАДЕ - друга страна (1 од 2)

Подаци о згради	
Нето површина зграде унутар термичког омотача A_n [m ²]	3054,00
Запремина грејног дела зграде V_g [m ³]	8986
Фактор облика f_o [m ⁻¹]	0,38
Средњи коеф. трансмисионог губитка топлоте H' [W/(m ² K)]	0,904
Годишња потребна топлота за грејање $Q_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]	123,08
Климатски подаци	
Локација	Кикинда
Број степен дана грејања HDD	2763
Број дана грејне сезоне HD	183
Средња температура грејног периода $\theta_{H,m}$ [°C]	4,9
Унутрашња пројектна температура за зимски период $\theta_{H,i}$ [°C]	20,0

Подаци о термотехничким системима у згради	
Системи за грејање (локални, етажни, централни, даљински)	Централни
Топлотни извор	Гас
Систем за припрему СТВ (локални, централни, даљински)	Централни
Топлотни извор за СТВ	Електрична енергија
Систем за хлађење (локални, етажни, централни, даљински)	Етажни
Извор енергије који се користи за хлађење	Електрична енергија
Вентилација (природна, механичка, механичка са рекуперацијом)	Механичка
Извор енергије за вентилацију	Електрична енергија
Врста и начин коришћења система са обновљивим изворима	Соларни колектори
Удео ОИЕ у потребној топлоти за грејање и СТВ [%]	65,00

ЕНЕРГЕТСКИ ПАСОШ ЗА НЕСТАМБЕНЕ ЗГРАДЕ - друга страна (2 од 2)

Подаци о термичком омотачу зграде	U [W/(m ² K)]	U _{max} [W/(m ² K)]	Испуњено ДА/НЕ
Спољни зид 1	0,613	0,40	НЕ
Раван кров изнад грејаног простора 1	0,593	0,20	НЕ
Међуспратна конструкција изнад отвореног пролаза 1	0,390	0,30	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 1	3,100	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 2	2,900	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 3	2,900	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 4	2,900	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 5	2,900	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 6	2,900	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 7	3,100	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 8	3,100	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 9	3,100	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 10	3,100	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 11	3,100	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 12	3,100	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 13	3,100	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 14	3,100	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 15	3,100	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 16	3,100	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 17	2,900	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 18	2,900	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 19	3,100	1,50	НЕ
Стаклене призме 1	2,700	1,60	НЕ
Међуспратна конструкција испод негрејаног простора 1	0,573	0,40	НЕ
Под на тлу 1	0,456	0,40	НЕ

ЕНЕРГЕТСКИ ПАСОШ ЗА НЕСТАМБЕНЕ ЗГРАДЕ - трећа страна

Подаци о систему грејања	
Уређај који се користи као извор (котао, топлотна подстанција, топлотна пумпа)	Котао
Инсталисани капацитет [kW]	270,0
Ефикасност, степен корисности [%]	92
Година уградње	2010
Енергент	Природни гас
Доња топлотна моћ [kWh/kg][kWh/m ³]	10kWh/m ³
Емисија CO ₂ [kg/kWh]	0,20

Подаци о начину регулације	
Аутоматска регулација рада котла/извора (да / не)	ДА
Централна регулација топлотног учинка (да / не)	ДА
Локална регулација топлотног учинка (да / не)	НЕ
Дневни прекид у раду система (сати у дану)	8
Недељни прекид у раду система (дана у недељи)	0
Сезонски прекид у раду система (дани у сезони)	0

Подаци о губицима топлоте	[kW]
Трансмисиони губици кроз нетранспарентни део омотача зграде	78,14
Трансмисиони губици кроз прозоре и врата	69,58
Вентилациони губици кроз прозоре и врата	123,33
Укупни губици топлоте	271,05

Енергетске потребе зграде	[kWh/a]	[kWh/m²a]
Годишња потребна топлота за грејање $Q_{H,nd}$	375892	123,08
Годишња потребна топлота за припрему СТВ Q_W	30540	10,00
Годишњи топлотни губици система за грејање $Q_{H,ls}$	91589	29,98
Годишњи топлотни губици система за припрему СТВ $Q_{W,ls}$		
Годишња потребна топлотна енергија Q_H	498021	163,07
Годишња испоручена енергија E_{del}	498021	163,07
Годишња примарна енергија E_{prim}	590579	193,37
Годишња емисија CO ₂ [kg/a][kg/kWh]	143311	46,92

ЕНЕРГЕТСКИ ПАСОШ ЗА НЕСТАМБЕНЕ ЗГРАДЕ - четврта страна

Предлог мера за унапређење енергетске ефикасности зграде
Термоизолација спољашњег зида
Замена постојећег типа прозора и балконских врата ПВЦ елементима са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним гасом
Инсталација термостатских и/или баланских вентила

Реализоване мере за унапређење енергетске ефикасности зграде

ОПШТА ДОКУМЕНТАЦИЈА



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Број: 35-00-00172/2021-08

Датум: 26.07.2021. године

Немањина 22 -26

На основу члана 4. став 7. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС”, бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10-УС, 24/11, 121/12, 42/13-УС, 50/13-УС, 98/13-УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – др.закон, 9/20 и 52/2021), члана 7. Закона о министарствима („Сл. гласник РС” бр. 128/2020), члана 23. став 2. Закона о државној управи („Службени гласник РС”, бр. 79/05, 101/07, 95/10, 99/14, 47/18 и 30/18 – др.закон) и овлашћења садржаног у решењу Министра бр. 119-01-117/2021-02 од 12.02.2021. године, а решавајући по захтеву „ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА - УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ”, матични број 08067104, из Новог Сада, Трг Доситеја Обрадовића бр. 6, за издавање решења о испуњености услова за издавање сертификата о енергетским својствима објекта, министар доноси

РЕШЕЊЕ

I Утврђује се да „ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА - УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ”, матични број 08067104, из Новог Сада, Трг Доситеја Обрадовића бр. 6, **ИСПУЊАВА УСЛОВЕ** за издавање сертификата о енергетским својствима објекта високоградње.

II **ОБАВЕЗУЈЕ СЕ** „ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА - УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ”, да у року од 15 дана од дана издавања сертификата о енергетским својствима објекта високоградње - енергетског пасоша, достави један примерак енергетског пасоша, издатог кроз Централни регистар енергетских пасоша (ЦРЕП), министарству надлежном за послове грађевинарства.

III Доношењем овог решења престаје да важи Решење о испуњености услова за издавање сертификата о енергетским својствима објекта, број: 35-00-00170/2012-04 од 29.03.2013. године

Образложење

„ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА - УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ” је поднео овом министарству, дана 09.07.2021. године, захтев за измену решења о испуњености услова за издавање сертификата о енергетским својствима објекта.

Уз захтев за измену решења о испуњености услова за издавање сертификата о енергетским својствима објекта, сходно члану 4. став 2. Правилника о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда („Службени гласник РС”, бр. 69/12 и 44/18 - др.закон), приложена је следећа документација:

1. Списак запослених лица која имају лиценце одговорних инжењера за енергетску ефикасност зграда;

2. Копије лиценци одговорних инжењера за енергетску ефикасност зграда, запослених у „ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА - УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ“, за следећа лица:

- Весна А. Булатовић, дипл. грађ. инж., лиценца бр. 381 1331 14
- Игор М. Полев, дипл. грађ. инж., лиценца бр. 381 0742 13
- Иван М. Лукић, дипл. грађ. инж., лиценца бр. 381 0786 13
- Мирјана Малешев, дипл. грађ. инж., лиценца бр. 381 0016 12
- Властимир Радоњанин, дипл. грађ. инж., лиценца бр. 381 0015 12.

3. Копије потврда о поднетој пријави на обавезно социјално осигурање одговорних инжењера за енергетску ефикасност зграда, наведених у тачки 3. образложења овог решења;

4. Потврда о извршеној уплати административне таксе у износу од 570,00 РСД.

Поступајући по поднетом захтеву, а увидом у приложени списак запослених лица, копије лиценци и потврде о поднетој пријави на обавезно социјално осигурање одговорних инжењера за енергетску ефикасност зграда, утврђено је да су лица наведена у тачки 3. образложења овог решења у радном односу и да поседују лиценце одговорних инжењера за енергетску ефикасност зграда које је издала Инжењерска комора Србије, односно Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре.

Увидом у приложене потврде о извршеној уплати административне таксе утврђено је да је, на рачун буџета РС, уплаћена административна такса у износу од 570,00 РСД у складу са Законом о републичким административним таксама („Сл. гласник РС“, бр. 43/2003, 51/2003 - испр., 61/2005, 101/2005 - др. закон, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 70/2011 - усклађени дин. изн., 55/2012 - усклађени дин. изн., 93/2012, 47/2013 - усклађени дин. изн., 65/2013 - др. закон, 57/2014 - усклађени дин. изн., 45/2015 - усклађени дин. изн., 83/2015, 112/2015, 50/2016 - усклађени дин. изн., 61/2017 - усклађени дин. изн., 113/2017, 3/2018 - испр., 50/2018 - усклађени дин. изн., 95/2018, 38/2019 - усклађени дин. изн., 86/2019, 90/2019 - испр. и 98/2020 - усклађени дин. изн., 144/2020 и 62/2021 усклађени дин. изн.) - Тарифа републичких административних такси - Тарифни број 9.

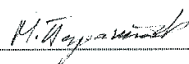
На основу горе наведеног, налазећи да је подносилац захтева приложио сву потребну документацију, утврђено је да су испуњени услови из чл. 4. Правилника о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда, за издавање решења о испуњености прописаних услова за издавање сертификата о енергетским својствима објекта, па је одлучено као у ставу I диспозитива овог решења.

Одлука из става II је донета у складу са чланом 4. став 5. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС“, бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10-УС, 24/11, 121/12, 42/13-УС, 50/13-УС, 98/13-УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – др.закон, 9/20 и 52/2021) и чланом 20. Правилника о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда („Службени гласник РС“, бр. 69/12 и 44/18 - др.закон).

Упутство о правном средству: Ово решење је коначно у управном поступку и против њега се не може уложити жалба, али се може покренути управни спор, подношењем тужбе Управном суду Србије у року од 30 дана од дана пријема решења.

Достављено:

- подносиоцу захтева
- архиви

Обрађивач предмета Милош Параментић	
Лице које врши контролу Маја Петковић	

В.Д. ПОМОЋНИК МИНИСТРА

Даница Ускоковић



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

Игор М. Цолев

дипломирани грађевински инжењер
ЛИБ 07083078040

одговорни пројектант
одговорни инжењер за енергетску ефикасност зграда

Број лиценце

381 0742 13



У Београду,
30. маја 2013. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Милован Главоњић
дипл. инж. ел.

Број: 02-12/414316
Београд, 14.06.2021. године



На основу члана 14. Статута Инжењерске коморе Србије
("СГ РС", бр. 36/19), а на лични захтев члана Коморе,
Инжењерска комора Србије издаје

ПОТВРДУ

Којом се потврђује да је Игор М. Цолев, дипл. грађ. инж.
лиценца број

381 0742 13

**Инжењер за обављање стручних послова израде елабората
енергетске ефикасности и енергетске сертификације зграда из
стручне области енергетска ефикасност зграда**

на дан издавања ове потврде члан Инжењерске коморе Србије, да је измирио
обавезу плаћања -ланарине Комори за текућу годину, односно до 30.05.2022.
године, као и да му није изречена мера пред Судом части Инжењерске
коморе Србије



Председница Инжењерске коморе Србије

Марица М.
Марица Мијајловић, дипл. инж. арх.