



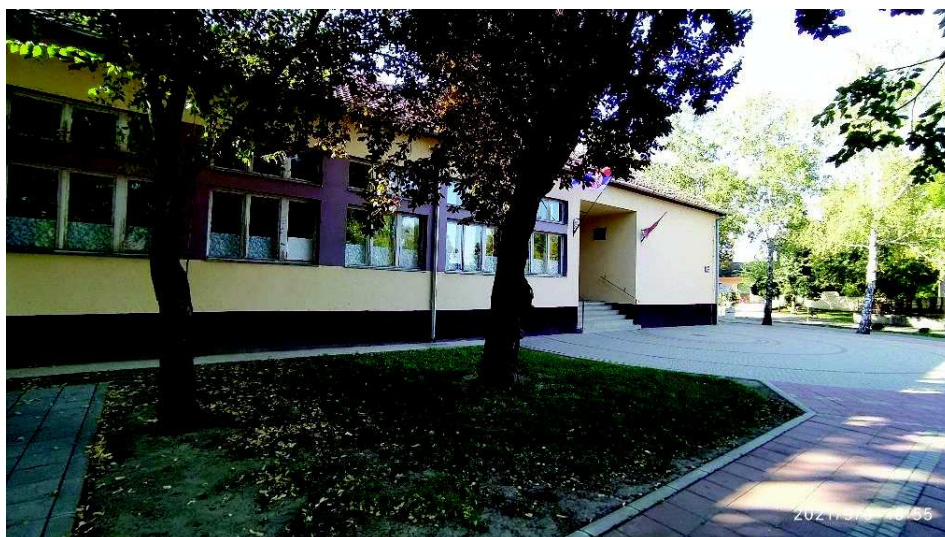
УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА
Трг Доситеја Обрадовића 6, 21102 Нови Сад



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

Извештај

Објекат: ОСНОВНА ШКОЛА „ЈОВАН ЈОВАНОВИЋ ЗМАЈ“, ЂАЛА



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; Централна: 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:

ванр. проф. др Боривој Степанов.
Жељко Влаовић, мас.инж.маш.
ванр. проф. др Мирослав Кљајић
доц. др Младен Томић

Одговорни инжењер

Доц. др Игор Џолев

Руководилац пројекта

Проф. др Мирослав Кљајић



Декан Факултета техничких наука

Проф. др Срђан Колаковић

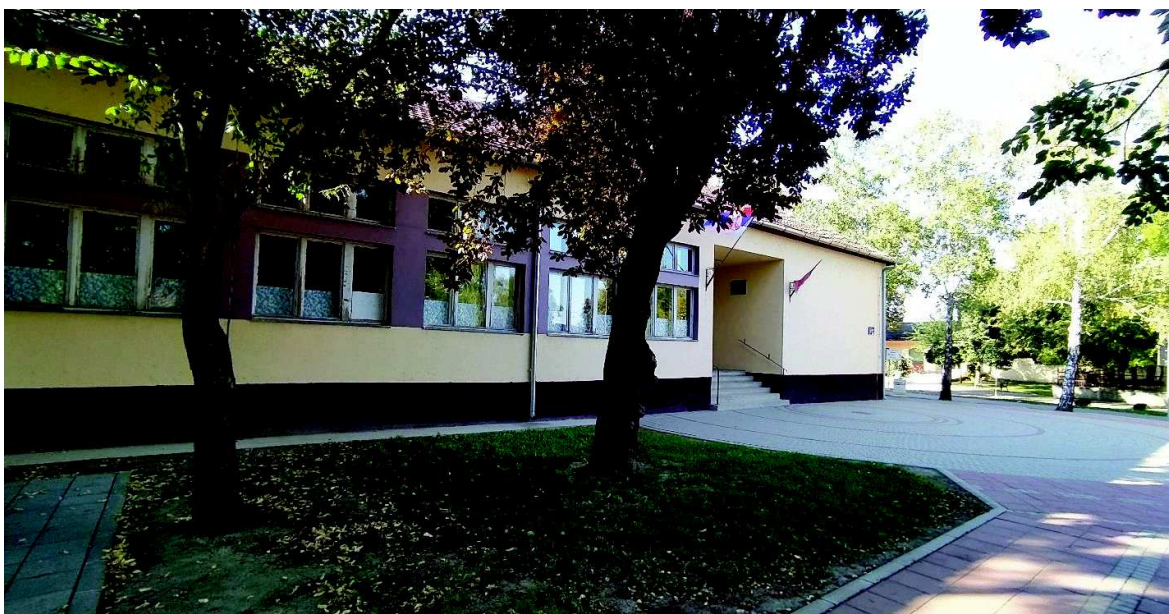
САДРЖАЈ

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	10
2.1.5	Врста извора енергије за грејање, хлађење и вентилацију	11
2.1.6	Термотехничке инсталације, системи расвете, електрични потрошачи	12
2.1.7	Употреба и учешће обновљивих извора енергије	15
2.1.8	Подаци о начину коришћења објекта	15
2.2	ПОТРЕБНА ГОДИШЊА ПОТРОШЊА ЕНЕРГИЈЕ ЗА РАД ТЕХНИЧКИХ СИСТЕМА У ЗГРАДИ (ФИНАЛНА ЕНЕРГИЈА) У СКЛАДУ СА ПРОПИСОМ КОЈИМ СЕ УРЕЂУЈУ ЕНЕРГЕТСКА СВОЈСТВА ЗГРАДА	15
2.3	ГОДИШЊА ВРЕДНОСТ КОРИШЋЕЊА УКУПНЕ ПРИМАРНЕ ЕНЕРГИЈЕ У СКЛАДУ СА ПРАВИЛНИКОМ О ЕНЕРГЕТСКОЈ ЕФИКАСНОСТИ ЗГРАДА	15
2.4	ВРЕДНОСТИ ЕМИСИЈЕ CO ₂ , ПРОРАЧУНАТЕ У СКЛАДУ СА ПРАВИЛНИКОМ О ЕНЕРГЕТСКОЈ ЕФИКАСНОСТИ ЗГРАДА	15
2.5	ПОДАЦИ О ПОТРОШЊИ СВИХ ВИДОВА ЕНЕРГИЈЕ ЗА ПОСЛЕДЊЕ ТРИ ГОДИНЕ	16
2.5.1	Подаци за електричну енергију	16
2.5.2	Подаци за потрошњу енергента	17
2.5.3	Подаци за потрошњу воде	18
3	ЕЛАБОРАТ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ ОБЈЕКТА ЗА ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ	19
3.1	ЗАКЉУЧАК О ЕНЕРГЕТСКОМ РАЗРЕДУ НА ОСНОВУ ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА ОБЈЕКТА	72
4	ЕНЕРГЕТСКИ ПАСОШ ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА ОБЈЕКТА	73
5	ПРЕДЛОГ МЕРА ПОБОЉШАЊА ЕНЕРГЕТСКИХ СВОЈСТАВА ЗГРАДЕ	78
5.1	МЕРЕ НА ОМОТАЧУ	78
5.2	МЕРЕ У СИСТЕМУ ГРЕЈАЊА	78
5.3	МЕРЕ НА ОСВЕТЉЕЊУ	80
6	ЕЛАБОРАТ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ ОБЈЕКТА НАКОН ПРЕДЛОЖЕНИХ МЕРА	82
7	АНАЛИЗА ТРОШКОВА И КОРИСТИ ЗА ПРЕДЛОЖЕНЕ МЕРЕ ПОБОЉШАЊА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ	137
7.1.1	Анализа осетљивости	141

1 УВОД

1.1 ОПШТИ ПОДАЦИ О ЗГРАДИ

Објекат:	Зграда основног образовања – Основна школа „Јован Јовановић Змај“
Адреса:	Змај Јовина 4
Бр. кат. парцеле:	239 К.О. Ђала
Спратност:	П
Бруто површина приземља:	567 m ²



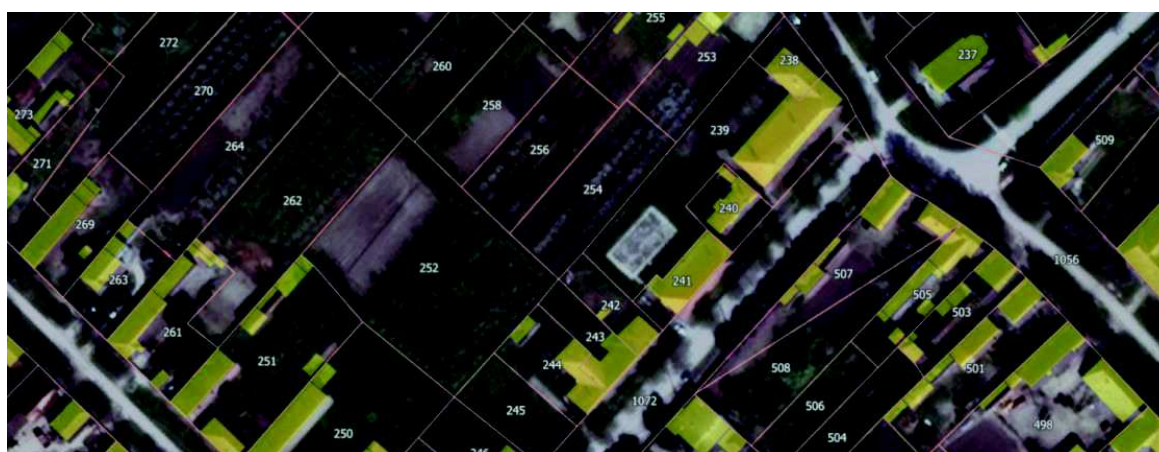
Слика 1.1 Објекат зграде основног образовања – „Јован Јовановић Змај“

1.2 ПОДАЦИ О ЛОКАЦИЈИ

Локација објекта зграде основног образовања „Јован Јовановић Змај“ у Ђали, налази се на катастарској парцели бр. 239 К.О. Ђала, на адреси Змај Јовина 4.



Слика 1.2 Локација објекта (извор: Google Maps)



Слика 1.3 Локација катастарске парцеле (извор: ГЕО Србија)

1.3 КАТАСТАРСКИ ПОДАЦИ О ОБЈЕКТУ

9/19/2021.

eKatastar непокретности: Подаци о непокретности



Република Србија
Републички геодетски завод
Геодетско-катастарски информациони систем

* Број листа непокретности: 151

katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic | 19.9.2021. 17:35:59

Подаци катастра непокретности

Подаци о непокретности	5a87e0f3-3622-416f-a003-ca446149cf88
Матични број општине:	80276
Општина:	НОВИ КНЕЖЕВАЦ
Матични број катастарске општине:	801895
Катастарска општина:	ЂАЛА
Датум ажурности:	17.09.2021. 13:20
Служба:	НОВИ КНЕЖЕВАЦ

1. Подаци о парцели - А лист

Потес / Улица:	ЗМАЈ ЈОВИНА
Број парцеле:	239
Подброј парцеле:	0
Површина m ² :	2781
Број листа непокретности:	151

Подаци о делу парцеле

Број дела:	1
Врста земљишта:	ГРАЂЕВИНСКО ЗЕМЉИШТЕ ИЗВАН ГРАЂЕВИНСКОГ ПОДРУЧЈА
Култура:	ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ И ДРУГИМ ОБЈЕКТОМ
Површина m ² :	567

Имаоци права на парцели - Б лист

Назив:	ОПШТИНА НОВИ КНЕЖЕВАЦ
Лице уписано са матичним бројем:	ДА
Врста права:	СВОЈИНА
Облик својине:	ЈАВНА СВОЈИНА
Удео:	1/1

Терети на парцели - Г лист

*** Нема терета ***

Забележка парцеле

*** Нема забележбе ***

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

Број објекта:	1
Назив улице:	ЗМАЈ ЈОВИНА
Кућни број:	4
Кућни подброј:	
Површина m ² :	567
Корисна површина m ² :	0
Грађевинска површина m ² :	0
Начин коришћења и назив објекта:	ЗГРАДА ОСНОВНОГ ОБРАЗОВАЊА
Правни статус објекта:	ОБЈЕКАТ ПРЕУЗЕТ ИЗ ЗЕМЉИШНЕ КЊИГЕ
Имаоци права на објекту	

Слика 1.4 Подаци о парцели на којој се налази објекат (извор: eКатастар непокретности)

9/19/2021

еКатастар непокретности: Подаци о непокретности

Назив:	ОСНОВНА ШКОЛА "ЈОВАН ЈОВАНОВИЋ ЗМАЈ"
Лице уписано са матичним бројем:	ДА
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 ***

Забележка објекта

*** Нема забележбе ***

* Извод из базе података катастра непокретности.

Слика 1.5 Подаци о парцели на којој се налази објекат (извор: *еКатастар непокретности*)
- наставак

1.4 КЛИМАТСКИ ПОДАЦИ

Објекат се налази у Ђали. Клима у Ђали прелази из умерено континенталне у континенталну, што подразумева смену сва четири годишња доба. Преко јесени и зиме, хладан ветар дува из правца истока и југо-истока у временским интервалима који трају од 3 до 7 дана. За потребе прорачуна у складу са Правилником о енергетској ефикасности зграда („Сл. гласник РС”, бр. 61/2011), Ђала припада зони Б, у оквиру које се налазе места за која спољна пројектна температура у грејном периоду износи до $\theta_{H'e} = -15^{\circ}\text{C}$ и ниже (за Сенту: $\theta_{H'e} = -15,3^{\circ}\text{C}$), 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.

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	$Q_{H,nd,rel}$	$Q_{H,nd}$	$Q_{H,nd}$
	[%]	[кWh/(m ² a)]	[кWh/(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

Укупна бруто површина објекта	567 m ²
Укупна бруто запремина објекта	1871,1 m ³
Укупна грејана површина	472,18 m ²
Укупна грејана запремина	1580,7 m ³

2.1.2 Примењени грађевински материјали, елементи и системи

Зидови су од пуне опеке, 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 2.1 Изглед спољних зидова објекта

Спољна врата и спољни прозори су дрвени, или од металних профила, фарбани уљаном бојом. Сви су у лошем стању-застарели. Крила су деформисана, не дају ефикасну заштиту од спољне температуре. Фарба је застарела, љушти се.



Слика 2.2 Спољашњи прозори

Санитарни чворови, мушки и женски су обновљени. Замењена су унутрашња врата и спољни прозори новим PVC вратима и прозорима. Према томе тај део објекта не треба обновити.



Слика 2.3 Изглед реновираног купатила

Просторије које сачињавају основну школу су дате у наредној табели. Треба напоменути да у склопу основне школе постоје и просторије за предшколску установу.

Табела 2.2 Распоред просторија и њихова намена

р.бр.	Намена
1	Ветробран
2	Ходник
3	Учионица
4	Учионица (фискултурна сала)
5	Учионица
6	Учионица
7	Чајна кухиња и трпезарија
8	Ходник
9	Просторија за особље на одржавању
10	Санитарни чвор (М)
11	Санитарни чвор (Ж)
12	Зборница
13	Остава
14	Предшколска установа
15	Фасада

Коефицијенти пролаза топлоте термичког омотача су дати у наредној табели.

Табела 2.3 Преглед коефицијената пролаза топлоте кроз термички омотач зграде

Бр .	ID	Опис	U [W/m²K]	U _{max} [W/m²K]	Испуњено [Да/Не]
1	SZ1	Спољни зид	1,235	0,4	Не
2	ZND1	Зид на дилатацији	1,547	0,4	Не
3	ZND2	Зид на дилатацији	1,177	0,4	Не
4	P1 Zabavište	Прозори и балконска врата	3,5	1,5	Не
5	P2_Zabavi šte	Прозори и балконска врата	3,5	1,5	Не
6	P3_Trpeza rija	Прозори и балконска врата	3,5	1,5	Не
7	P4_Kuhinj a	Прозори и балконска врата	3,5	1,5	Не

8	P5_majstor	Прозори и балконска врата	3,5	1,5	He
9	P6_wc_pv	Прозори и балконска врата	2,720	1,5	He
10	Vrata majstor	Спољна врата	5	1,6	He
11	Ulazna_vrata	Спољна врата	5	1,6	He
12	Vrata ka dvoristu	Спољна врата	5	1,6	He
13	Plafon	Међуспратна конструкција испод негрејаног простора	1,154	0,4	He
14	Plocice P4	Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора	2,163	0,4	He
15	Linoleum_P5	Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора	2,071	0,4	He
16	Plocice_na_tlu	Под на тлу	3,628	0,4	He
17	Laminat_na_tlu	Под на тлу	3,055	0,4	He
18	Linoleum_na_tlu	Под на тлу	3,375	0,4	He

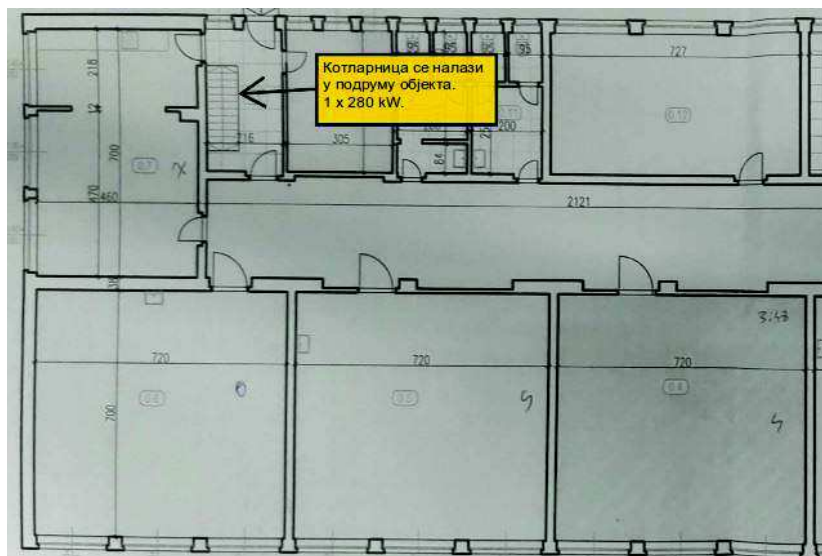
2.1.3 Уграђени термотехнички системи

Котларница се налази у унутар самог објекта у подруму. У котларници се налази један котао на чврсто гориво. Са обзиром да на плочици котла не постоји податак о снази котла, а лице задужено за одржавање система не поседује технички лист усвојена снага котла је 280 kW на основу приложене документације од техничког лица. Произвођач котла је компанија „Неовулкан“ из Зрењанина. Параметар који се прати је собна температура која је подешена на 20°C и начин регулације грејања је централно - ручно. Не постоји пракса контроле и анализе података мерених и регулисаних величина. Цевовод је изолован. Објекат има укупно 29 радијаторских грејних тела.



Слика 2.4 Котао на угаљ који се користи за потребе загревања простора

На основу доступних података приказана је диспозиција котларнице на слици 2.5.



Слика 2.5 Диспозиција котларнице која се налази у подруму објекта

Табела 2.4 Подаци о термотехничким системима

Подаци о термотехничким системима у згради	
Системи за грејање (локални, етажни, централни, даљински)	Локални
Топлотни извор	Чврсто гориво
Систем за припрему СТВ (локални, централни, даљински)	Локални
Топлотни извор за СТВ	Електрична енергија
Систем за хлађење (локални, етажни, централни, даљински)	-
Извор енергије који се користи за хлађење	-
Вентилација (природна, механичка, механичка са рекуперацијом)	Природна
Извор енергије за вентилацију	-
Врста и начин коришћења система са обновљивим изворима	-
Удео ОИЕ (соларна) у потребној топлоти за греј и СТВ (%)	-

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 руковооца котларницом и према потреби. У оквиру постојећег система грејања не постоје уграђени мерачи утрошеног енергента (реч је о угљу, постоје само подаци за набављене укупне количине) као ни 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 лоше 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. Котао поседује аутоматско управљање према задатој температури. Пошто је реч о котлу на чврсто гориво регулатор промаје је извршни орган.

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.

2.1.5 Врста извора енергије за грејање, хлађење и вентилацију

За централни систем грејања се користи један котао чије су карактеристике дате следећом табелом. Вентилација је природна, док сплит-системи нису заступљени унутар објекта.

Табела 2.5 Подаци о топлотном извору (централизовано)

Сопствена котларница	К1
Топлотна снага извора [kW]	280
Произвођач котла	„Неовулкан“ Зрењанин
Тип котла (вреловодни/топловодни, кондензациони/конвенционални)	топловодни
Година производње (уградње)	1989
Тип енергента	Чврсто гориво
Произвођач горионика	-
Тип горионика (гасни/течни, константне снаге/вишестепена промена снаге, атмосферски/ваздух под притиском)	
Година производње горионика	1989
Максимална снага горионика	
Тип регулације (ручна регулација снаге/аутоматска/полуаутоматска, са / без контроле садржаја O ₂ или CO)	ручна регулација

2.1.6 Термотехничке инсталације, системи расвете, електрични потрошачи

У објекту су заступљена два типа расвете, инкадесцентно и флуоресцентно осветљење. На слици 2.4, 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 4,127 kW, а заступљеност уређаја одређеног типа и снаге, приказано је у следећој табели.



Слика 2.6 Типови заступљене расвете, инкадесцентно флуоресцентно осветљење

Табела 2.6 Листа свих расветних тела у објекту

Просторија	Извор	Бр. светиљки	Бр. извора по свет.	Називна снага (укупна)	Магнетна пригушница Да/Не	Регулација
1	Флуоцев	1	2	72	не	ON/OFF
2	Флуоцев	1	5	380	не	ON/OFF
3	Флуоцев	4	3	432	не	ON/OFF
4	Флуоцев	4	3	432	не	ON/OFF
5	Флуоцев	4	3	432	не	ON/OFF
6	Флуоцев	4	3	432	не	ON/OFF
7	Флуоцев	4	2	432	не	ON/OFF
8	Инкадесцентна	1	1	75	не	ON/OFF
9	Инкадесцентна	1	1	75	не	ON/OFF
10	Инкадесцентна	4	1	300	не	ON/OFF
11	Инкадесцентна	4	1	75	не	ON/OFF
12	Флуоцев	1	5	36	не	ON/OFF
13	Флуоцев	1	1	380	не	ON/OFF
14	Флуоцев	1	14	504	не	ON/OFF
15	Рефлектор	1	3	30	не	ON/OFF
15	Рефлектор	1	2	40	не	ON/OFF

Списак електричних уређаја је дат следећом табелом.

Табела 2.7 Листа свих електричних уређаја и опреме у објекту

Просторија	Назив уређаја - потрошача	Инсталисана снага	Класа уређаја ако постоји
12	Рачунар	350	
12	Штампач	150	
7	Фрижидер	150	
9	Фрижидер	150	
7	Микроталасна	1500	
7	Машина за прање судова	200	
12	Усисивач	1000	
14	Телевизор	100	
12	Шпорет на струју	1000	A
9	Шпорет на струју	1000	

Санитарна топла вода се припрема локално помоћу електричних бојлера, чија је позиција дата наредном табелом. Укупна снага постројења за припрему санитарне топле воде износи 10,5 [kW].

Табела 2.8 Листа свих уређаја за припрему санитарне топле воде у објекту

Просторија	Врста и назив грејача воде	Запремина грејане воде	Снага грејача
10	Проточни бојлер		4500
11	Проточни бојлер		4500
7	Кухињски бојлер	8	1500

Табела 2.9 Листа свих уређаја за хлађење у објекту

Просторија а	Врста уређаја	Инсталисана електрична снага [kW]	Расхладна снага [kW]	Топлотна снага [kW]

Независно од доминантног система грејања објекта такође се користе кварцна и ТА пећ. Ово су уређаји који постоје у објекту и служе најчешће за догревање објекта у појединачним просторијама. Примењују се индивидуално и према потреби. Не постоји запис или увид у то када и колико се користе. Лице које ради на одржавању објекта не поседује информације о динамици рада, регулацији, као и учесталости употребе.

Табела 2.10 Листа свих независних уређаја за грејање простора (индивидуално грејање) у објекту

Просторија	Врста уређаја	Инсталисана снага	Класа уређаја ако постоји
14	Термоакумулациона пећ	6	
12	Кварцна пећ	2,4	

У објекту су претежно заступљени ливени радијатори чије су димензије дате наредном табелом, док у санитарном чвору су постављене цеви дужине 2 m (слика 2.6).



Слика 2.7 Заступљена грејна тела у објекту

Табела 2.11 Листа свих грејних тела у објекту (централизовано или даљинско грејање)

Просторија	Врста грејног тела (димензије, број ребара)	Снага грејних тела по просторији [kW]	Тип вентила	Постојање термостатске главе
1	Ливени, димензија ребра 160x680 1x15 ребара	2,4 kW	ручни	не
2	Ливени, димензија ребра 230x600 1x20 ребара	3,8 kW	ручни	не
2	Ливени, димензија ребра 160x580 1x15 ребара	2 kW	ручни	не
2	Ливени, димензија ребра 160x680 1x24 ребара	3,8 kW	ручни	не
3	Ливени, димензија ребра 160x680 1 x20 ребара 1x25 ребара 1x37 ребара	13 kW	ручни	не
3	Ливени, димензија ребра 160x680 1x6 ребара	1 kW	ручни	не
4	Ливени, димензија ребра 160x680 1x34 ребара	5,5 kW	ручни	не
4	Ливени, димензија ребра 230x600 1x18 ребара 1x17 ребара	6,6 kW	ручни	не
5	Ливени, димензија ребра 160x680 1x34 ребара	5,5 kW	ручни	не
5	Ливени, димензија ребра 230x600 1x18 1x17	6,6 kW	ручни	не
6	Ливени, димензија ребра 160x680 1x32 ребара	5,1 kW	ручни	не
6	Ливени, димензија ребра 230x600 1 x23 ребара 1x24 ребара	9 kW	ручни	не

7	Ливени, димензија ребра 160x680 1x29 ребара	4,6 kW	ручни	не
7	Ливени, димензија ребра 230x600 2x15 ребара	5,7 kW	ручни	не
9	Ливени, димензија ребра 230x600 1x17 ребара	5,1 kW	ручни	не
12	Ливени, димензија ребра 230x600 1x29 ребара	5 kW	ручни	не
12	Ливени, димензија ребра 160x680 2x13 ребара	4 kW	ручни	не
14	Ливени, димензија ребра 230x600 1x20 ребара 4x19 ребара	18 kW	ручни	не
10	Цев 2 дужине 2 m	2,5 kW		не
11	Цев 2 дужине 2 m	2,5 kW		не

2.1.7 Употреба и учешће обновљивих извора енергије

Напомена: У објекту не постоји примена обновљивих извора енергије.

2.1.8 Подаци о начину коришћења објекта

Укупан број запослених у објекту је 4, док је укупан број деце 22. Број једновремених корисника је 26. Број смена у току дана је једна. Објекат користи и предшколска установа „Срећно дете“. Број деце у вртићу је 11 и број запослених је 1 (васпитачица).

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 $Q_{H,nd} = 107.784,49 \text{ kWh/a}$, односно $Q_{H,nd} = 228,27 \text{ kWh/m}^2\text{a}$. С обзиром да предметни објекат спада у постојеће нестамбене објекте намењене здравству и социјалној заштити, ова потрошња сврстава објекат у разред Г.

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 $E_{prim} = 228.036,5 \text{ kWh/a}$.

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

Укупна годишња вредност емисије CO₂ износи 75.228,36 kg/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 табелама.

Табела 2.12 Месечни подаци за електричну енергију за 2018. годину

Месец	Активна енергија (јединствена тарифа)	Активна енергија (виша тарифа)	Активна енергија (нижа тарифа)	Укупно енергија	Трошкови за електр. енергију	Накнада за мерно место	Трошкови укупно
	[кWh]	[кWh]	[кWh]	[кWh]	[дин]	[дин]	[дин]
Јан	1904	1291	613	1904	10847	6206	17053
Феб	1926	1225	701	1926	10781	6268	17049
Мар	2054	1338	716	2054	11572	6632	18204
Апр	1076	762	314	1076	6207	3856	10063
Мај	250	216	34	250	1534	1512	3046
Јун	245	187	58	245	1445	1498	2943
Јул	118	89	29	118	694	1137	1831
Авг	93	65	28	93	534	1066	1601
Сеп	481	389	92	481	2889	2167	5057
Окт	1968	1404	564	1968	11377	6388	17764
Нов	2256	1551	705	2256	16654	7205	23858
Дец	1531	968	563	1531	11051	5147	16198

Табела 2.13 Месечни подаци за електричну енергију за 2019. годину

Месец	Активна енергија (јединствена тарифа)	Активна енергија (виша тарифа)	Активна енергија (нижа тарифа)	Укупно енергија	Трошкови за електр. енергију	Накнада за мерно место	Трошкови укупно
	[кWh]	[кWh]	[кWh]	[кWh]	[дин]	[дин]	[дин]
Јан	2164	1404	760	2164	15726	6944	22669
Феб	2238	1479	759	2238	16344	6946	23289
Мар	2406	1562	844	2406	17487	7407	24894
Апр	1911	1276	635	1911	13994	6048	20043
Мај	1784	1223	561	1784	13159	5699	18858
Јун	447	316	131	447	3326	2029	5355
Јул	280	187	93	280	2051	1571	3622
Авг	336	236	100	336	2495	1725	4220
Сеп	704	537	167	704	5354	2735	8089
Окт	2351	1634	717	2351	17407	7256	24663
Нов	2086	1470	616	2086	14594	6636	21230
Дец	1975	1348	627	1975	13695	6359	20054

Табела 2.14 Месечни подаци за електричну енергију за 2020. годину

Месец	Активна енергија (јединствена тарифа)	Активна енергија (виша тарифа)	Активна енергија (нижа тарифа)	Укупно енергија	Трошкови за електр. енергију	Накнада за мерно место	Трошкови укупно
	[кWh]	[кWh]	[кWh]	[кWh]	[дин]	[дин]	[дин]
Јан	1986	1329	657	1986	13697	6604	20301
Феб	1893	1248	645	1893	13004	6334	19338
Мар	1325	874	451	1325	9103	4689	13792
Апр	167	113	54	167	1155	1334	2489
Мај	154	103	51	154	1062	1296	2358
Јун	150	103	47	150	1042	1285	2327
Јул	127	86	41	127	879	1218	2097
Авг	102	76	26	102	725	1146	1871
Сеп	551	420	131	551	3943	2447	6390
Окт	2020	1377	643	2020	14002	6702	20705
Нов	1862	1279	583	1862	15082	6244	21327
Дец	1446	983	463	1446	11344	5039	16383

2.5.2 Подаци за потрошњу енергента

Подаци о потрошњи енергента за период од 2018. до 2020. године су приказани у наредној табели. Треба напоменути да се набавка енергента врши периодично у зависности од потребе, односно преосталих резерви од прошле грејне сезоне.

Табела 2.15 Месечна потрошња и трошак за енергент/енергију за период 2018.-2020. година

Година	2018. година		2019. година		2020. година	
Енергент		Трошак		Трошак		Трошак
Јединица	[t]	[дин]	[t]	[дин]	[t]	[дин]
Јан	10	101280				
Феб	5	53172	10	125520	18	237168
Мар	5	51450	8	94140		
Апр						
Мај						
Јун						
Јул						
Авг						
Сеп						
Окт	10	125520	11	144936		
Нов						
Дец						
Укупно	40	456942	29	364596	18	237168

2.5.3 Подаци за потрошњу воде

Подаци о потрошњи воде за период од 2018. до 2020. године су приказани у наредној табели.

Табела 2.16 Месечна потрошња и трошак за воду за период 2018.-2020. година

Година	2018. година		2019. година		2020. година	
Месец	Потрошња	Укупно	Потрошња	Укупно	Потрошња	Укупно
	[m³]	[дин]	[m³]	[дин]	[m³]	[дин]
Јан	14	826	4	236	0	0
Феб	12	708	0	0	0	0
Мар	5	295	48	2832	0	0
Апр	6	354	16	944	0	0
Мај	0	0	0	0	0	0
Јун	4	236	0	0	0	0
Јул	3	177	0	0	0	0
Авг	5	295	2	118	0	0
Сеп	0	r			40	2360
Окт	5	295	7	413	9	531
Нов	8	472		472	7	413
Дец	6	354	6	354	0	0
Укупно	68	4013	83	5370	56	3305

3 ЕЛАБОРАТ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ ОБЈЕКТА ЗА ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ

Elaborat energetske efikasnosti

za objekat

ОШ "Ј.Ј.Змај", Ogranak u Đali - postojeće stanje

urađen prema Pravilniku o energetske efikasnosti zgrada iz 2011 godine.

Sadržaj

- klimatske karakteristike lokacije
- analiza građevinskih konstrukcija
- proračun godišnje potrebne toplote za grejanje,
- proračun godišnje potrošnje primarne energije in emisije CO₂

Proračun uradio: Željko Vlaović

Odgovorni projektant: Igor Džolev

Novi Sad, 14.09.2021

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE



TEHNIČKI OPIS

Lokacija objekta: Zmaj Jovina 4, Đala

Katastarska parcela: 239
 Postojeća zgrada, godina izgradnje: 1956

Klimatski podaci

Mesto: SENTA
 Spoljna projektna temperatura $Q_{H,e}$: -15,3 °C
 Broj stepen dana za grejanje HDD: 2824 K-dana
 Broj dana za grejanje: 187 dana
 Srednja temperatura grejnog perioda $Q_{H,m}$: 4,9 °C

Projektni uslovi za zimski period

Spoljna projektna temperatura za proračun kondenzacije: $T_e = -10,0$ [°C]
 Unutrašnja projektna temperatura: $T_i = 20,0$ [°C]
 Spoljna relativna vlažnost: $\phi_e = 90$ [%]
 Unutrašnja relativna vlažnost: $\phi_i = 55$ [%]
 Trajanje perioda kondenzacije: 60 dana

Projektni uslovi za letnji period

Unutrašnja projektna temperatura: $T_i = 26,0$ [°C]
 Spoljna relativna vlažnost: $\phi_e = 90$ [%]
 Unutrašnja relativna vlažnost: $\phi_i = 65$ [%]
 Trajanje perioda isušenja: 90 dana

Dimenzije zgrade

Vrsta zgrade: Zgrada namenjena obrazov. i kulturi
 Tip gradnje: Srednje-teški tip gradnje
 Bruto grejana zapremina zgrade: $V_e = 1871,10$ [m³]
 Neto grejana zapremina zgrade: $V = 1580,70$ [m³]
 Korisna površina zgrade: $A_f = 472,18$ [m²]

Srednje sume sunčevog zračenja i srednja mesečna temperatura spoljnog vazduha

Mesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Zima
Srednja mesečna temperatura (°C)													
	0,9	3,0	7,3	12,5	17,6	20,6	22,3	22,0	17,7	12,7	7,2	2,6	5,6
Sunčevo zračenje (kWh/m ²)													
HOR	42,75	60,35	103,86	133,65	170,43	181,23	192,83	170,43	127,58	88,94	45,50	33,87	398
J	64,25	76,98	96,43	86,73	86,28	81,43	90,31	99,43	107,38	109,22	66,52	52,80	455
I,Z	32,57	55,35	79,80	96,05	112,90	116,78	125,22	114,37	91,32	67,21	34,67	25,53	310
S	17,42	22,38	36,04	44,64	55,69	56,88	58,27	52,83	38,78	29,16	17,93	14,31	145
HDD - 2520													
S	585	458	370	102	0	0	0	0	0	101	373	531	

URSA Građevinska fizika 2

Strana: 2

PROJEKAT: ОШ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE



Elaborat toplotne zaštite rađen je na osnovu Pravilnika o energetske efikasnosti zgrada iz 2011 godine.

Proračun vrednosti U za netransparentne građevinske elemente, izuzev za podove i zidove u tlu rađen je u skladu sa standardom SRPS EN ISO 6946, a za podove i zidove u tlu u skladu sa standardom SRPS EN ISO 13370.

Proračun vrednosti U za transparentne elemente izrađen je u skladu sa standardom SRPS EN ISO 10077-1.

Proračun difuzije vodene pare je rađen na osnovu Glaser-ovog postupka, koji koristi metod proračuna prema SRPS U.J5.520 iz 1997 godine.

Proračun faktora prigušenja i proračun kašnjenja oscilacija temperature kroz spoljašnje građevinske konstrukcije rađen je na osnovu JUS.U.J.530 iz 1997. godine.

Proračun dinamičkog toplotnog kapaciteta rađen je prema SRPS EN ISO 13790 primenom podrazumevane vrednosti za odabranu vrstu gradnje.

Proračun godišnje potrebne toplote za grejanje rađen je prema SRPS EN ISO 13790 i SRPS EN ISO 13789.

Proračun godišnje potrebne toplote za pripremu sanitarne tople vode rađen je prema standardu SRPS EN ISO 15316.3.1.

Godišnja potrošnja energije za grejanje, hlađenje, pripremu sanitarne tople vode, ventilaciju i osvetljenje zgrade određuje se proračunom uz korišćenje propisanog nacionalnog softverskog paketa za datu lokaciju.

Termofizičke osobine materijala korišćenih u proračunu su u skladu sa Pravilnikom o energetske efikasnosti zgrada. Pre ugradnje svih materijala, potrebno je priložiti validnu atestnu dokumentaciju kojom se dokazuje da materijali ispunjavaju navedene termofizičke karakteristike.

Proračun je rađen pomoću programa URSA Građevinska fizika 2 u kome su korištene termofizičke osobine materijala datih u Pravilniku o energetske efikasnosti zgrada - tabela 3.4.1.2 i URSA termoizolacionih materijala, čiji se kvalitet i termofizičke osobine kontrolišu u skladu sa standardom ISO 9001:2000 i za koje postoji validna atestna dokumentacija IMS-a.

Program URSA Građevinska fizika je vlasništvo preduzeća URSA Slovenija d.o.o., Povhova 2, 8000 Novo mesto, Slovenija.

Prestavništvo Beograd

URSA Slovenija d.o.o., III Bulevar 25, 11070 Novi Beograd,
Tel/Fax: +381 11 2137 480, +381 11 137 548

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE



PREGLED KONSTRUKCIJA I NJIHOVIH KOEFIČIENATA PROLAZA TOPLOTE

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**Spoljni zid - neventilisani , $U_{max} = 0,400 \text{ W/m}^2 \text{ K}$**

- SZ1, $U = 1,235 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Zid na dilataciji (između zgrada), $U_{max} = 0,500 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

- ZND2, $U = 1,547 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- ZND1, $U = 1,177 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Prozor, $U_{max} = 1,500 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

- P1_Zabavište, $U = 3,500 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- P2_Zabavište, $U = 3,500 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- P3_Trpezarija, $U = 3,500 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- P4_Kuhinja, $U = 3,500 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- P5_majstor, $U = 3,500 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- P6_wc_pvc, $U = 2,720 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Spoljna vrata, $U_{max} = 1,600 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

- Vrata_majstor, $U = 5,000 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Spoljna vrata od stakla, $U_{max} = 1,600 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

- Ulazna_vrata, $U = 5,000 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- Vrata_ka_dvoristu, $U = 5,000 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Međuspratna konstrukcija ispod negrejanog prostora, $U_{max} = 0,400 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

- Plafon, $U = 1,154 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Međuspratna konstrukcija iznad negrejanog prostora, $U_{max} = 0,400 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

- Plocice_P4, $U = 2,163 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- Linoleum_P5, $U = 2,071 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Pod na tlu, $U_{max} = 0,400 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

- Plocice_na_tlu, $U = 3,628 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- Laminat_na_tlu, $U = 3,055 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- Linoleum_na_tlu, $U = 3,375 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE



ANALIZA NETRANSARENTNIH KONSTRUKCIJA

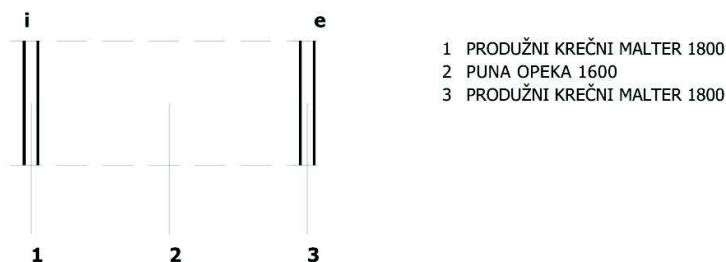
PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**ANALIZA KONSTRUKCIJE: SZ1**

Objekt: OŠ "J.J.Zmaj", Ogranak u Đali - postojeće stanje
Naselje: Zmaj Jovina 4
Grad: Đala
Projektant: Igor Džolev

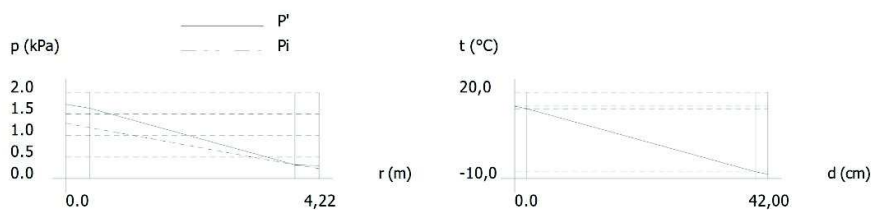
Vrsta konstrukcije: Spoljni zid - neventilisani

	unutra	spolja
temperatura (°C)	20,0	-10,0
relativna vlažnost (%)	55	90

SKICA KONSTRUKCIJE**TABELARNI PRORAČUN**

Br	Opis	d	p	λ	c	μ	R=d/λ	t	p	pp	Sd=μ*d
	konstrukcije	[cm]	[kg/m³]	[W/mK]	[J/kgK]	[1]	[m²K/W]	[°C]	[Pa]	[Pa]	m
	unutra							20,00	2335		
	uz zid						0,1300	15,18	1724	1284	
1	PRODUŽNI KREČNI MALTER 1800	2,000	1800	0,870	1050	20	0,0230	14,33	1631	1185	0,40
2	PUNA OPEKA 1600	38,000	1600	0,640	920	9	0,5938	-7,67	319	333	3,42
3	PRODUŽNI KREČNI MALTER 1800	2,000	1800	0,870	1050	20	0,0230	-8,52	296	233	0,40
	uz zid						0,0400	-8,52	296	233	
	spolja							-10,00	259		

Debljina konstrukcije: 42,000 cm Težina konstrukcije: 680,00 kg/m²

DIJAGRAMI RASPODELE TEMPERATURE I PARODIFUZIJE

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**PRORAČUN KOEFICIJENTA PROLAZA TOPLOTE**

$$R = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} = 0,130 + 0,640 + 0,040 = 0,810 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,235 + 0,000 = 1,235 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,400 \text{ W/m}^2\text{K}$$

koeficijent prolaza toplote ne odgovara

PRORAČUN DIFUZIJE VODENE PARE

gustina ulaza u konstrukciju	0,169 g/m ² h
gustina izlaza iz konstrukcije	0,143 g/m ² h
količina kondenzovane vodene pare	0,027 g/m ²
količina kondenzata posle 60 dana vlaženja	38,402 g/m ²
povećanje sadržaja vlage	0,048 %
izračunani sadržaj vlage	1,548 %
dozvoljen sadržaj vlage	2,750 %
gustina difuzione struje u periodu isušivanja	1,335 g/m ² h
potrebno vreme za isušenje konstrukcije	1,558 dana
najveće dozvoljeno vreme isušivanja	60 dana

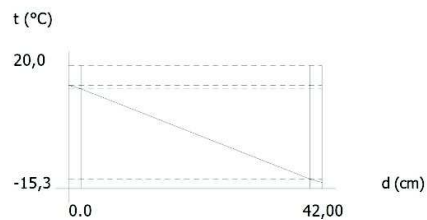
U konstrukciji dolazi do kondenzacija u ravni 3

Ovlaživanje je u dozvoljenim granicama.

Isušivanje je u dozvoljenim granicama.

Konstrukcija odgovara postojećim standardima za difuziju vodene pare.**PROVERA KONDENZACIJE NA POVRŠINI KONSTRUKCIJE**

Br Opis konstrukcije	d [cm]	ρ [kg/m ³]	l [W/°Cm]	c [J/kg°C]	μ [1]	R=d/λ [m ² K/W]	t [°C]
unutra							20,00
uz zid						0,1300	14,33
1 PRODUŽNI KREČNI MALTER 1800	2,000	1800	0,870	1050	20	0,0230	13,33
2 PUNA OPEKA 1600	38,000	1600	0,640	920	9	0,5938	-12,55
3 PRODUŽNI KREČNI MALTER 1800	2,000	1800	0,870	1050	20	0,0230	-13,56
uz zid						0,0400	-13,56
spolja							-15,30

DIJAGRAM RASPODELE TEMPERATURE

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE



Temperatura na unutrašnjoj površini	14,3 [°C]
Minimalna dozvoljena temperatura na unutrašnjoj površini	10,7 [°C]
Toplotna otpornost konstrukcije R	0,810 [m²K/W]
Minimalna toplotna otpornost R_{min}	0,595 [m²K/W]

Toplotna otpornost konstrukcije je veća od minimalne. Na unutrašnjoj površini ne dolazi do orošavanja.

Pri minimalnoj spoljnoj temperaturi $T_e = -15,3$ (°C) i unutrašnjoj temperaturi $T_i = 20,0$ (°C) kondenzacija na unutrašnjoj površini konstrukcije će se pojaviti pri vlažnosti od 69,9 (%).

PRORAČUN TOPLOTNE STABILNOSTI

faktor prigušenja oscilacije temperature	69,790
najmanja dozvoljena vrednost	15

Faktor prigušenja oscilacije temperature je veći od 35. Proračun kašnjenja oscilacije temperature nije potreban.

Konstrukcija odgovara postojećim standardima za toplotnu stabilnost.

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Oцена
U [W/m²K]	0,400	1,235	NE ZADOVOLJAVA
v, η	15	69,8	ZADOVOLJAVA
Broj dana vlaženja/sušenja	60 / 60	1,6	ZADOVOLJAVA

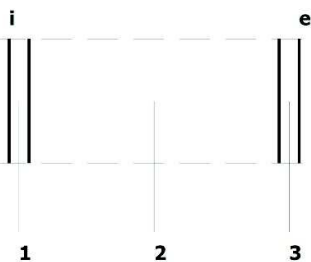
PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**ANALIZA KONSTRUKCIJE: ZND2**

Objekt: OŠ "J.J.Zmaj", Ogranak u Đali - postojeće stanje
Naselje: Zmaj Jovina 4
Grad: Đala
Projektant: Igor Džolev

Vrsta konstrukcije: Zid na dilataciji (između zgrada)

	unutra	spolja
temperatura (°C)	20,0	-4,0
relativna vlažnost (%)	55	90

SKICA KONSTRUKCIJE

- 1 PRODUŽNI KREČNI MALTER 1800
- 2 PUNA OPEKA 1600
- 3 PRODUŽNI KREČNI MALTER 1800

TABELARNI PRORAČUN

Br	Opis konstrukcije	d [cm]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [1]	R=d/λ [m²K/W]	t [°C]	p [Pa]	pp [Pa]	Sd=μ*d m
	unutra										
	uz zid						0,1300				
1	PRODUŽNI KREČNI MALTER 1800	2,000	1800	0,870	1050	20	0,0230				0,40
2	PUNA OPEKA 1600	25,000	1600	0,640	920	9	0,3906				2,25
3	PRODUŽNI KREČNI MALTER 1800	2,000	1800	0,870	1050	20	0,0230				0,40
	uz zid						0,0800				
	spolja										

Debljina konstrukcije: 29,000 cm Težina konstrukcije: 472,00 kg/m²

PRORAČUN KOEFICIJENTA PROLAZA TOPLOTE

$$R = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} = 0,130 + 0,437 + 0,080 = 0,647 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,547 + 0,000 = 1,547 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,500 \text{ W/m}^2\text{K}$$

koeficijent prolaza toplote ne odgovara

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**PRORAČUN DIFUZIJE VODENE PARE**

Proračun difuzije vodene pare za konstrukciju nije potreban.

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m²K]	0,500	1,547	NE ZADOVOLJAVA
v, η			
Broj dana vlaženja/sušenja			

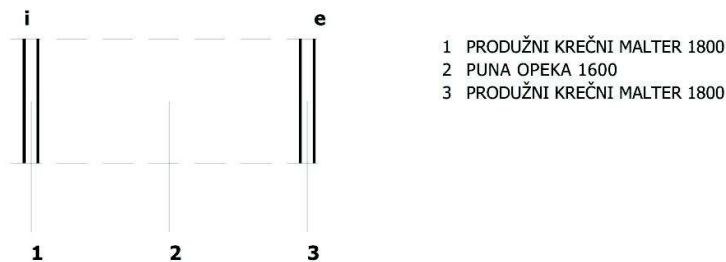
PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**ANALIZA KONSTRUKCIJE: ZND1**

Objekt: OŠ "J.J.Zmaj", Ogranak u Đali - postojeće stanje
Naselje: Zmaj Jovina 4
Grad: Đala
Projektant: Igor Džolev

Vrsta konstrukcije: Zid na dilataciji (između zgrada)

	unutra	spolja
temperatura (°C)	20,0	20,0
relativna vlažnost (%)	55	90

SKICA KONSTRUKCIJE**TABELARNI PRORAČUN**

Br	Opis konstrukcije	d [cm]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [1]	R=d/λ [m²K/W]	t [°C]	p [Pa]	pp [Pa]	Sd=μ*d m
	unutra										
	uz zid						0,1300				
1	PRODUŽNI KREČNI MALTER 1800	2,000	1800	0,870	1050	20	0,0230				0,40
2	PUNA OPEKA 1600	38,000	1600	0,640	920	9	0,5938				3,42
3	PRODUŽNI KREČNI MALTER 1800	2,000	1800	0,870	1050	20	0,0230				0,40
	uz zid						0,0800				
	spolja										

Debljina konstrukcije: 42,000 cm Težina konstrukcije: 680,00 kg/m²

PRORAČUN KOEFICIJENTA PROLAZA TOPLOTE

$$R = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} = 0,130 + 0,640 + 0,080 = \mathbf{0,850 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,177 + 0,000 = \mathbf{1,177 \text{ W/m}^2\text{K}} \quad U_{max} = \mathbf{0,500 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{koeficijent prolaza toplote ne odgovara}$$

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**PRORAČUN DIFUZIJE VODENE PARE**

Proračun difuzije vodene pare za konstrukciju nije potreban.

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m²K]	0,500	1,177	NE ZADOVOLJAVA
v, η			
Broj dana vlaženja/sušenja			

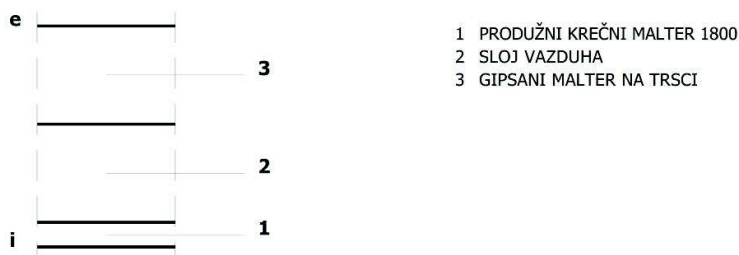
PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**ANALIZA KONSTRUKCIJE: Plafon**

Objekt: OŠ "J.J.Zmaj", Ogranak u Đali - postojeće stanje
Naselje: Zmaj Jovina 4
Grad: Đala
Projektant: Igor Džolev

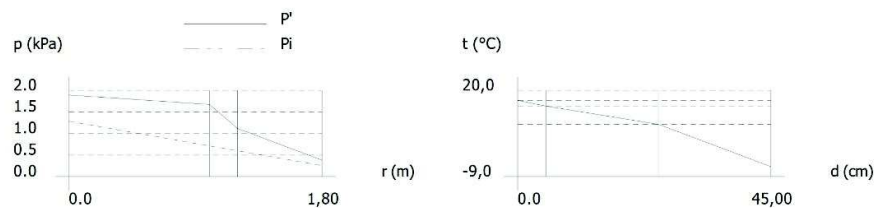
Vrsta konstrukcije: Međuspratna konstrukcija ispod negrejanog prostora

	unutra	spolja
temperatura (°C)	20,0	-9,0
relativna vlažnost (%)	55	90

SKICA KONSTRUKCIJE**TABELARNI PRORAČUN**

Br	Opis konstrukcije	d [cm]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [1]	$R=d/\lambda$ [m²K/W]	t [°C]	p [Pa]	pp [Pa]	$S_d=\mu \cdot d$ m
	unutra							20,00	2335		
	uz zid										
1	PRODUŽNI KREČNI MALTER 1800	5,000	1800	0,870	1050	20	0,1000	16,65	1893	1284	
2	SLOJ VAZDUHA	20,000	1	1,091	1005	1	0,0575	14,73	1674	712	1,00
3	GIPSANI MALTER NA TRSCI	20,000	1000	0,470	920	3	0,1833	8,59	1116	598	0,20
	uz zid										
	spolja							-9,00	283		

Debljina konstrukcije: 45,000 cm Težina konstrukcije: 290,20 kg/m²

DIJAGRAMI RASPODELE TEMPERATURE I PARODIFUZIJE

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**PRORAČUN KOEFICIJENTA PROLAZA TOPLOTE**

$$R = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} = 0,100 + 0,666 + 0,100 = 0,866 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_e = U + \Delta U = 1,154 + 0,000 = 1,154 \text{ W/m}^2\text{K} \quad U_{max} = 0,400 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{koeficijent prolaza toplote ne odgovara}$$

PRORAČUN DIFUZIJE VODENE PARE

gustina ulaza u konstrukciju	0,000 g/m ² h
gustina izlaza iz konstrukcije	0,000 g/m ² h

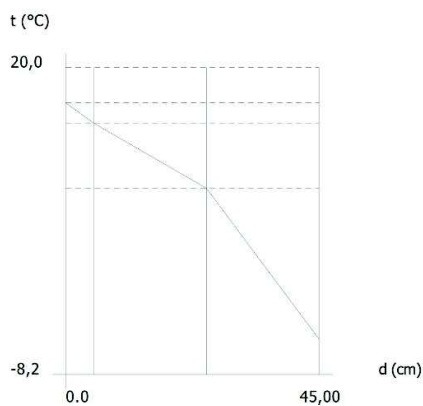
U konstrukciji ne dolazi do kondenzacije.

Ovlaživanje je u dozvoljenim granicama.

Isušivanje je u dozvoljenim granicama.

Konstrukcija odgovara postojećim standardima za difuziju vodene pare.**PROVERA KONDENZACIJE NA POVRŠINI KONSTRUKCIJE**

Br	Opis konstrukcije	d [cm]	ρ [kg/m ³]	l [W/°Cm]	c [J/kg°C]	μ [1]	R=d/λ [m ² K/W]	t [°C]
	unutra							20,00
	uz zid						0,1000	16,74
1	PRODUŽNI KREČNI MALTER 1800	5,000	1800	0,870	1050	20	0,0575	14,87
2	SLOJ VAZDUHA	20,000	1	1,091	1005	1	0,1833	8,89
3	GIPSANI MALTER NA TRSCI	20,000	1000	0,470	920	3	0,4255	-4,98
	uz zid						0,1000	-4,98
	spolja							-8,24

DIJAGRAM RASPODELE TEMPERATURE

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE



Temperatura na unutrašnjoj površini	16,7 [°C]
Minimalna dozvoljena temperatura na unutrašnjoj površini	10,7 [°C]
Toplotna otpornost konstrukcije R	0,866 [m²K/W]
Minimalna toplotna otpornost R_{min}	0,568 [m²K/W]
Relativni otpor difuziji zaštitnog dekorativnog sloja	0,400

Toplotna otpornost konstrukcije je veća od minimalne. Na unutrašnjoj površini ne dolazi do orošavanja.

Pri minimalnoj spoljnoj temperaturi $T_e = -15,3$ (°C) i unutrašnjoj temperaturi $T_i = 20,0$ (°C) kondenzacija na unutrašnjoj površini konstrukcije će se pojaviti pri vlažnosti od 81,5 (%).

Ekvivalentna difuziona debljina zaštitno-dekorativnog nanosa je manja od 2 m. Uslov je ispunjen.

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m²K]	0,400	1,154	NE ZADOVOLJAVA
v, η			
Broj dana vlaženja/sušenja			ZADOVOLJAVA

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE



ANALIZA KONSTRUKCIJE: Pločice_P4

Objekt: OŠ "J.J.Zmaj", Ogranak u Đali - postojeće stanje
Naselje: Zmaj Jovina 4
Grad: Đala
Projektant: Igor Džolev

Vrsta konstrukcije: Međuspratna konstrukcija iznad negrejanog prostora

	unutra	spolja
temperatura (°C)	20,0	5,0
relativna vlažnost (%)	55	90

SKICA KONSTRUKCIJE

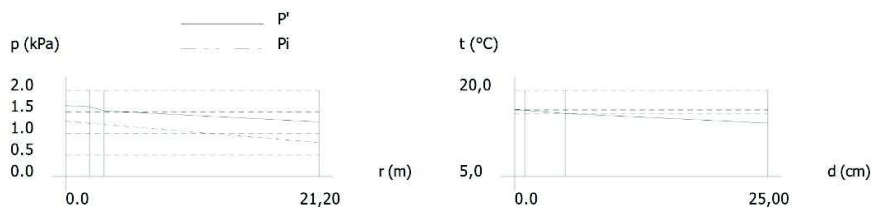


TABELARNI PRORAČUN

Br	Opis konstrukcije	d [cm]	p [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [1]	R=d/λ [m²K/W]	t [°C]	p [Pa]	pp [Pa]	Sd=μ*d m
	unutra							20,00	2335		
	uz zid						0,1700	14,48	1648	1284	
1	KERAMIČKE PLOČICE, PODNE, NEGLAZIRANE	1,000	2300	1,280	920	200	0,0078	14,23	1621	1237	2,00
2	CEMENTNI ESTRIH	4,000	2200	1,400	1050	30	0,0286	13,30	1526	1209	1,20
3	BETON SA KAMENIM AGREGATIMA 2500	20,000	2500	2,330	960	90	0,0858	10,52	1270	785	18,00
	uz zid						0,1700	10,52	1270	785	
	spolja							5,00	872		

Debljina konstrukcije: 25,000 cm Težina konstrukcije: 611,00 kg/m²

DIJAGRAMI RASPODELE TEMPERATURE I PARODIFUZIJE



PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**PRORAČUN KOEFICIJENTA PROLAZA TOPLOTE**

$$R = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} = 0,170 + 0,122 + 0,170 = \mathbf{0,462 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 2,163 + 0,000 = \mathbf{2,163 \text{ W/m}^2\text{K}} \quad U_{\max} = \mathbf{0,400 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{koeficijent prolaza toplote ne odgovara}$$

PRORAČUN DIFUZIJE VODENE PARE

gustina ulaza u konstrukciju	0,000 g/m ² h
gustina izlaza iz konstrukcije	0,000 g/m ² h

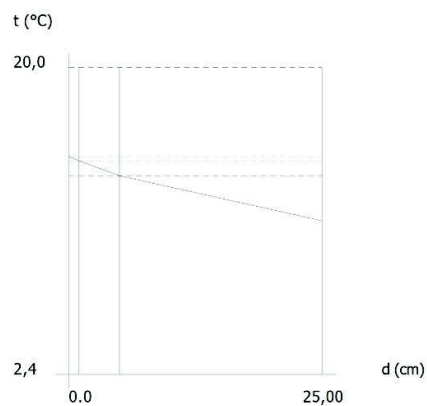
U konstrukciji ne dolazi do kondenzacije.

Ovlaživanje je u dozvoljenim granicama.

Isušivanje je u dozvoljenim granicama.

Konstrukcija odgovara postojećim standardima za difuziju vodene pare.**PROVERA KONDENZACIJE NA POVRŠINI KONSTRUKCIJE**

Br	Opis konstrukcije	d [cm]	ρ [kg/m ³]	l [W/°Cm]	c [J/kg°C]	μ [1]	R=d/λ [m ² K/W]	t [°C]
	unutra							20,00
	uz zid						0,1700	13,51
1	KERAMIČKE PLOČICE, PODNE, NEGLAZIRANE	1,000	2300	1,280	920	200	0,0078	13,21
2	CEMENTNI ESTRIH	4,000	2200	1,400	1050	30	0,0286	12,12
3	BETON SA KAMENIM AGREGATIMA 2500	20,000	2500	2,330	960	90	0,0858	8,84
	uz zid						0,1700	8,84
	spolja							2,35

DIJAGRAM RASPODELE TEMPERATURE

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE



Temperatura na unutrašnjoj površini	13,5 [°C]
Minimalna dozvoljena temperatura na unutrašnjoj površini	10,7 [°C]
Toplotna otpornost konstrukcije R	0,462 [m²K/W]
Minimalna toplotna otpornost R_{min}	0,192 [m²K/W]
Relativni otpor difuziji zaštitnog dekorativnog sloja	0,400

Toplotna otpornost konstrukcije je veća od minimalne. Na unutrašnjoj površini ne dolazi do orošavanja.

Pri minimalnoj spoljnoj temperaturi $T_e = -15,3$ (°C) i unutrašnjoj temperaturi $T_i = 20,0$ (°C) kondenzacija na unutrašnjoj površini konstrukcije će se pojaviti pri vlažnosti od 66,3 (%).

Ekvivalentna difuziona debljina zaštitno-dekorativnog nanosa je manja od 2 m. Uslov je ispunjen.

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m²K]	0,400	2,163	NE ZADOVOLJAVA
v, η			
Broj dana vlaženja/sušenja			ZADOVOLJAVA

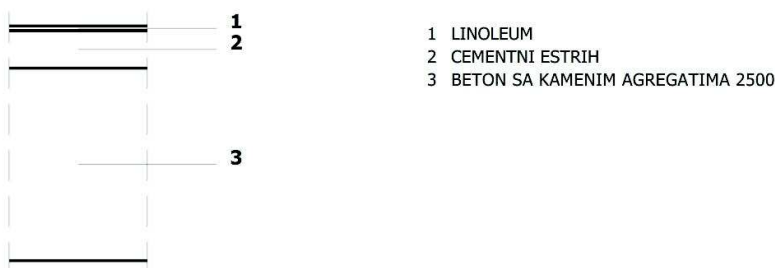
PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**ANALIZA KONSTRUKCIJE: Linoleum_P5**

Objekt: OŠ "J.J.Zmaj", Ogranak u Đali - postojeće stanje
Naselje: Zmaj Jovina 4
Grad: Đala
Projektant: Igor Džolev

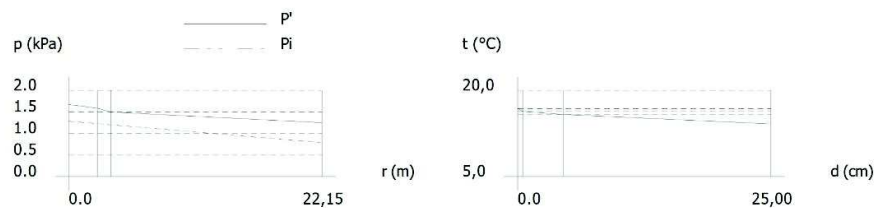
Vrsta konstrukcije: Međuspratna konstrukcija iznad negrejanog prostora

	unutra	spolja
temperatura (°C)	20,0	5,0
relativna vlažnost (%)	55	90

SKICA KONSTRUKCIJE**TABELARNI PRORAČUN**

Br	Opis konstrukcije	d [cm]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [1]	R=d/λ [m²K/W]	t [°C]	p [Pa]	pp [Pa]	Sd=μ*d m
	unutra							20,00	2335		
	uz zid						0,1700	14,72	1673	1284	
1	LINOLEUM	0,500	1200	0,190	1880	500	0,0263	13,90	1587	1228	2,50
2	CEMENTNI ESTRIH	4,000	2200	1,400	1050	30	0,0286	13,01	1498	1201	1,20
3	BETON SA KAMENIM AGREGATIMA 2500	20,500	2500	2,330	960	90	0,0880	10,28	1250	785	18,45
	uz zid						0,1700	10,28	1250	785	
	spolja							5,00	872		

Debljina konstrukcije: 25,000 cm Težina konstrukcije: 606,50 kg/m²

DIJAGRAMI RASPODELE TEMPERATURE I PARODIFUZIJE

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**PRORAČUN KOEFICIJENTA PROLAZA TOPLOTE**

$$R = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} = 0,170 + 0,143 + 0,170 = 0,483 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_e = U + \Delta U = 2,071 + 0,000 = 2,071 \text{ W/m}^2\text{K} \quad U_{max} = 0,400 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{koeficijent prolaza toplote ne odgovara}$$

PRORAČUN DIFUZIJE VODENE PARE

gustina ulaza u konstrukciju	0,000 g/m ² h
gustina izlaza iz konstrukcije	0,000 g/m ² h

U konstrukciji ne dolazi do kondenzacije.

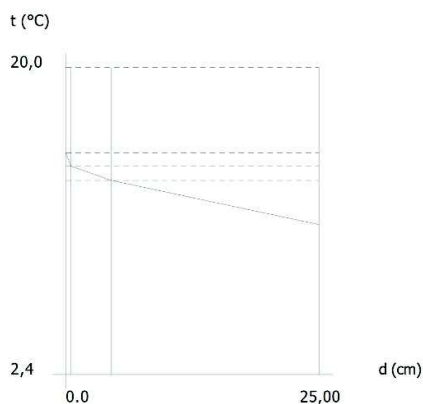
Ovlaživanje je u dozvoljenim granicama.

Isušivanje je u dozvoljenim granicama.

Konstrukcija odgovara postojećim standardima za difuziju vodene pare.

PROVERA KONDENZACIJE NA POVRŠINI KONSTRUKCIJE

Br	Opis konstrukcije	d [cm]	ρ [kg/m ³]	l [W/°Cm]	c [J/kg°C]	μ [1]	R=d/λ [m ² K/W]	t [°C]
	unutra							20,00
	uz zid						0,1700	13,79
1	LINOLEUM	0,500	1200	0,190	1880	500	0,0263	12,82
2	CEMENTNI ESTRIH	4,000	2200	1,400	1050	30	0,0286	11,78
3	BETON SA KAMENIM AGREGATIMA 2500	20,500	2500	2,330	960	90	0,0880	8,56
	uz zid						0,1700	8,56
	spolja							2,35

DIJAGRAM RASPODELE TEMPERATURE

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE



Temperatura na unutrašnjoj površini	13,8 [°C]
Minimalna dozvoljena temperatura na unutrašnjoj površini	10,7 [°C]
Toplotna otpornost konstrukcije R	0,483 [m²K/W]
Minimalna toplotna otpornost R_{min}	0,192 [m²K/W]
Relativni otpor difuziji zaštitnog dekorativnog sloja	0,400

Toplotna otpornost konstrukcije je veća od minimalne. Na unutrašnjoj površini ne dolazi do orošavanja.

Pri minimalnoj spoljnoj temperaturi $T_e = -15,3$ (°C) i unutrašnjoj temperaturi $T_i = 20,0$ (°C) kondenzacija na unutrašnjoj površini konstrukcije će se pojaviti pri vlažnosti od 67,5 (%).

Ekvivalentna difuziona debljina zaštitno-dekorativnog nanosa je manja od 2 m. Uslov je ispunjen.

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m²K]	0,400	2,071	NE ZADOVOLJAVA
v, η			
Broj dana vlaženja/sušenja			ZADOVOLJAVA

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE



ANALIZA KONSTRUKCIJE: Pločice_na_tlu

Objekt: OŠ "J.J.Zmaj", Ogranak u Đali - postojeće stanje
 Naselje: Zmaj Jovina 4
 Grad: Đala
 Projektant: Igor Džolev

Vrsta konstrukcije: Pod na tlu

	unutra	spolja
temperatura (°C)	20,0	5,0
relativna vlažnost (%)	55	90

SKICA KONSTRUKCIJE

	1	1 KERAMIČKE PLOČICE, PODNE, NEGLAZIRANE
	2	2 CEMENTNI ESTRIH
	3	3 BETON SA KAMENIM AGREGATIMA 2500
	4	4 hidroizolacija

TABELARNI PRORAČUN

Br	Opis	d [cm]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [1]	R=d/λ [m²K/W]	t [°C]	p [Pa]	pp [Pa]	Sd=μ*d m
	unutra										
	uz zid						0,1700				
1	KERAMIČKE PLOČICE, PODNE, NEGLAZIRANE	1,000	2300	1,280	920	200	0,0078				2,00
2	CEMENTNI ESTRIH	4,000	2200	1,400	1050	30	0,0286				1,20
3	BETON SA KAMENIM AGREGATIMA 2500	10,000	2500	2,330	960	90	0,0429				9,00
4	hidroizolacija	0,500	1100	0,190	1460	140000	0,0263				700,00
	uz zid						0,0000				
	spolja										

Debljina konstrukcije: 15,500 cm Težina konstrukcije: 366,50 kg/m²

PRORAČUN KOEFICIJENTA PROLAZA TOPLOTE

$$R = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} = 0,170 + 0,106 + 0,000 = 0,276 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_e = U + \Delta U = 3,628 + 0,000 = 3,628 \text{ W/m}^2\text{K} \quad U_{max} = 0,400 \text{ W/m}^2\text{K}$$

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**PRORAČUN DIFUZIJE VODENE PARE**

Proračun difuzije vodene pare za konstrukciju nije potreban.

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m²K]	0,400	3,628	NE ZADOVOLJAVA
v, η			
Broj dana vlaženja/sušenja			

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**ANALIZA KONSTRUKCIJE: Laminat_na_tlu**

Objekt: OŠ "J.J.Zmaj", Ogranak u Đali - postojeće stanje
Naselje: Zmaj Jovina 4
Grad: Đala
Projektant: Igor Džolev

Vrsta konstrukcije: Pod na tlu

	unutra	spolja
temperatura (°C)	20,0	5,0
relativna vlažnost (%)	55	90

SKICA KONSTRUKCIJE

	1	1 laminat
	2	2 CEMENTNI ESTRIH
	3	3 BETON SA KAMENIM AGREGATIMA 2500
	4	4 hidroizolacija

TABELARNI PRORAČUN

Br	Opis	d	ρ	λ	c	μ	R=d/λ	t	p	pp	Sd=μ*d
	konstrukcije	[cm]	[kg/m³]	[W/mK]	[J/kgK]	[1]	[m²K/W]	[°C]	[Pa]	[Pa]	m
	unutra										
	uz zid						0,1700				
1	laminat	1,250	700	0,210	2300	50	0,0595				0,63
2	CEMENTNI ESTRIH	4,000	2200	1,400	1050	30	0,0286				1,20
3	BETON SA KAMENIM AGREGATIMA 2500	10,000	2500	2,330	960	90	0,0429				9,00
4	hidroizolacija	0,500	1100	0,190	1460	140000	0,0263				700,00
	uz zid						0,0000				
	spolja										

Debljina konstrukcije: 15,750 cm Težina konstrukcije: 352,25 kg/m²

PRORAČUN KOEFICIJENTA PROLAZA TOPLOTE

$$R = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} = 0,170 + 0,157 + 0,000 = 0,327 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_e = U + \Delta U = 3,055 + 0,000 = 3,055 \text{ W/m}^2\text{K} \quad U_{max} = 0,400 \text{ W/m}^2\text{K}$$

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**PRORAČUN DIFUZIJE VODENE PARE**

Proračun difuzije vodene pare za konstrukciju nije potreban.

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m²K]	0,400	3,055	NE ZADOVOLJAVA
v, η			
Broj dana vlaženja/sušenja			

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**ANALIZA KONSTRUKCIJE: Linoleum_na_tlu**

Objekt: OŠ "J.J.Zmaj", Ogranak u Đali - postojeće stanje
Naselje: Zmaj Jovina 4
Grad: Đala
Projektant: Igor Džolev

Vrsta konstrukcije: Pod na tlu

	unutra	spolja
temperatura (°C)	20,0	5,0
relativna vlažnost (%)	55	90

SKICA KONSTRUKCIJE

	1	1 LINOLEUM
	2	2 CEMENTNI ESTRIH
	3	3 BETON SA KAMENIM AGREGATIMA 2500
	4	4 hidroizolacija

TABELARNI PRORAČUN

Br	Opis	d [cm]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [1]	R=d/λ [m²K/W]	t [°C]	p [Pa]	pp [Pa]	Sd=μ*d m
	unutra										
	uz zid						0,1700				
1	LINOLEUM	0,500	1200	0,190	1880	500	0,0263				2,50
2	CEMENTNI ESTRIH	4,000	2200	1,400	1050	30	0,0286				1,20
3	BETON SA KAMENIM AGREGATIMA 2500	10,500	2500	2,330	960	90	0,0451				9,45
4	hidroizolacija	0,500	1100	0,190	1460	140000	0,0263				700,00
	uz zid						0,0000				
	spolja										

Debljina konstrukcije: 15,500 cm Težina konstrukcije: 362,00 kg/m²

PRORAČUN KOEFICIJENTA PROLAZA TOPLOTE

$$R = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} = 0,170 + 0,126 + 0,000 = 0,296 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_e = U + \Delta U = 3,375 + 0,000 = 3,375 \text{ W/m}^2\text{K} \quad U_{max} = 0,400 \text{ W/m}^2\text{K}$$

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**PRORAČUN DIFUZIJE VODENE PARE**

Proračun difuzije vodene pare za konstrukciju nije potreban.

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m²K]	0,400	3,375	NE ZADOVOLJAVA
v, η			
Broj dana vlaženja/sušenja			

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE



ANALIZA TRANSPARENTNIH KONSTRUKCIJA I VRATA

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**ANALIZA KONSTRUKCIJE: P1_Zabavište**

Vrsta konstrukcije: Prozor

Koeficijent prolaza toplote stakla U_g	3,200 [W/m²K]
Površina stakla A_g	0,710 [m²]
Koeficijent prolaza toplote okvira U_o	2,300 [W/m²K]
Površina okvira A_o	0,500 [m²]
Faktor okvira F_o	0,410
Dužina spoja staklo/okvir l_o	4,800 [m]
Koeficijent korekcije Ψ_o	0,040 [W/mK]
Ukupni koeficijent prolaza toplote U_w	3,500 [W/m²K]
Najveći dozvoljeni koeficijent prolaza toplote $U_{w,max}$	1,500 [W/m²K]

PROPUSTLJIVOST SUNČEVE ENERGIJE

Stepen propustljivosti sunčeve energije g_w	0,710
Faktor zasenčenja F_s - prema istoku	1,000

SPREČAVANJE OROŠAVANJA UNUTRAŠNJE POVRŠINE

Unutrašnja temperatura	20,0 (°C)
Spoljašnja temperatura	-15,3 (°C)
Unutrašnja vlažnost	55 (%)
Minimalna toplotna otpornost	0,417 [m²K/W]
Toplotna otpornost konstrukcije	0,286 [m²K/W]

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m²K]	1,500	3,500	NE ZADOVOLJAVA
R_{min} [W/m²K]	0,417	0,286	NE ZADOVOLJAVA

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**ANALIZA KONSTRUKCIJE: P2_Zabavište**

Vrsta konstrukcije: Prozor

Koeficijent prolaza toplote stakla U_g	3,200 [W/m²K]
Površina stakla A_g	1,370 [m²]
Koeficijent prolaza toplote okvira U_o	2,300 [W/m²K]
Površina okvira A_o	0,730 [m²]
Faktor okvira F_o	0,350
Dužina spoja staklo/okvir l_n	0,000 [m]
Koeficijent korekcije Ψ_n	0,040 [W/mK]
Ukupni koeficijent prolaza toplote U_w	3,500 [W/m²K]
Najveći dozvoljeni koeficijent prolaza toplote $U_{w,max}$	1,500 [W/m²K]

PROPUSTLJIVOST SUNČEVE ENERGIJE

Stepen propustljivosti sunčeve energije g_w	0,710
Faktor zasenčenja F_g - prema istoku	1,000

SPREČAVANJE OROŠAVANJA UNUTRAŠNJE POVRŠINE

Unutrašnja temperatura	20,0 (°C)
Spoljašnja temperatura	-15,3 (°C)
Unutrašnja vlažnost	55 (%)
Minimalna toplotna otpornost	0,417 [m²K/W]
Toplotna otpornost konstrukcije	0,286 [m²K/W]

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m²K]	1,500	3,500	NE ZADOVOLJAVA
R_{min} [W/m²K]	0,417	0,286	NE ZADOVOLJAVA

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**ANALIZA KONSTRUKCIJE: P3_Trpezarija**

Vrsta konstrukcije: Prozor

Koeficijent prolaza toplote stakla U_g	3,200 [W/m²K]
Površina stakla A_g	1,070 [m²]
Koeficijent prolaza toplote okvira U_{ok}	2,300 [W/m²K]
Površina okvira A_{ok}	0,770 [m²]
Faktor okvira F_{ok}	0,420
Dužina spoja staklo/okvir l_{st-ok}	7,200 [m]
Koeficijent korekcije Ψ_{st-ok}	0,040 [W/mK]
Ukupni koeficijent prolaza toplote U_w	3,500 [W/m²K]
Najveći dozvoljeni koeficijent prolaza toplote $U_{w,max}$	1,500 [W/m²K]

PROPUSTLJIVOST SUNČEVE ENERGIJE

Stepen propustljivosti sunčeve energije g_w	0,710
Faktor zasenčenja F_s - horizontalno	1,000
Faktor zasenčenja F_s - prema jugu	1,000
Faktor zasenčenja F_s - prema severu	1,000

SPREČAVANJE OROŠAVANJA UNUTRAŠNJE POVRŠINE

Unutrašnja temperatura	20,0 (°C)
Spoljašnja temperatura	-15,3 (°C)
Unutrašnja vlažnost	55 (%)
Minimalna toplotna otpornost	0,417 [m²K/W]
Toplotna otpornost konstrukcije	0,286 [m²K/W]

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m²K]	1,500	3,500	NE ZADOVOLJAVA
R_{min} [W/m²K]	0,417	0,286	NE ZADOVOLJAVA

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**ANALIZA KONSTRUKCIJE: P4_Kuhinja**

Vrsta konstrukcije: Prozor

Koeficijent prolaza toplote stakla U_g	3,200 [W/m²K]
Površina stakla A_g	2,040 [m²]
Koeficijent prolaza toplote okvira U_f	2,300 [W/m²K]
Površina okvira A_f	1,110 [m²]
Faktor okvira F_g	0,350
Dužina spoja staklo/okvir l_n	10,740 [m]
Koeficijent korekcije Ψ_n	0,040 [W/mK]
Ukupni koeficijent prolaza toplote U_w	3,500 [W/m²K]
Najveći dozvoljeni koeficijent prolaza toplote $U_{w,max}$	1,500 [W/m²K]

PROPUSTLJIVOST SUNČEVE ENERGIJE

Stepen propustljivosti sunčeve energije g_w	0,710
Faktor zasenčenja F_e - horizontalno	1,000
Faktor zasenčenja F_e - prema jugu	1,000
Faktor zasenčenja F_e - prema severu	1,000

SPREČAVANJE OROŠAVANJA UNUTRAŠNJE POVRŠINE

Unutrašnja temperatura	20,0 (°C)
Spoljašnja temperatura	-15,3 (°C)
Unutrašnja vlažnost	55 (%)
Minimalna toplotna otpornost	0,417 [m²K/W]
Toplotna otpornost konstrukcije	0,286 [m²K/W]

OCENE IZRACUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Oцена
U [W/m²K]	1,500	3,500	NE ZADOVOLJAVA
R_{min} [W/m²K]	0,417	0,286	NE ZADOVOLJAVA

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**ANALIZA KONSTRUKCIJE: P5_majstor**

Vrsta konstrukcije: Prozor

Koeficijent prolaza toplote stakla U_g	3,200 [W/m²K]
Površina stakla A_g	0,390 [m²]
Koeficijent prolaza toplote okvira U_o	2,300 [W/m²K]
Površina okvira A_o	0,310 [m²]
Faktor okvira F_o	0,440
Dužina spoja staklo/okvir l_o	2,500 [m]
Koeficijent korekcije Ψ_o	0,040 [W/mK]
Ukupni koeficijent prolaza toplote U_w	3,500 [W/m²K]
Najveći dozvoljeni koeficijent prolaza toplote $U_{w,max}$	1,500 [W/m²K]

PROPUSTLJIVOST SUNČEVE ENERGIJE

Stepen propustljivosti sunčeve energije g_w	0,710
Faktor zasenčenja F_s - prema severu	1,000

SPREČAVANJE OROŠAVANJA UNUTRAŠNJE POVRŠINE

Unutrašnja temperatura	20,0 (°C)
Spoljašnja temperatura	-15,3 (°C)
Unutrašnja vlažnost	55 (%)
Minimalna toplotna otpornost	0,417 [m²K/W]
Toplotna otpornost konstrukcije	0,286 [m²K/W]

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m²K]	1,500	3,500	NE ZADOVOLJAVA
R_{min} [W/m²K]	0,417	0,286	NE ZADOVOLJAVA

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**ANALIZA KONSTRUKCIJE: P6_wc_pvc**

Vrsta konstrukcije: Prozor

Koeficijent prolaza toplote stakla U_g	3,000 [W/m²K]
Površina stakla A_g	0,300 [m²]
Koeficijent prolaza toplote okvira U_f	1,300 [W/m²K]
Površina okvira A_f	0,120 [m²]
Faktor okvira F_g	0,290
Dužina spoja staklo/okvir l_n	2,200 [m]
Koeficijent korekcije Ψ_n	0,040 [W/mK]
Ukupni koeficijent prolaza toplote U_w	2,720 [W/m²K]
Najveći dozvoljeni koeficijent prolaza toplote $U_{w,max}$	1,500 [W/m²K]

PROPUSTLJIVOST SUNČEVE ENERGIJE

Stepen propustljivosti sunčeve energije g_w	0,710
Faktor zasenčenja F_g - prema severu	1,000

SPREČAVANJE OROŠAVANJA UNUTRAŠNJE POVRŠINE

Unutrašnja temperatura	20,0 (°C)
Spoljašnja temperatura	-15,3 (°C)
Unutrašnja vlažnost	55 (%)
Minimalna toplotna otpornost	0,417 [m²K/W]
Toplotna otpornost konstrukcije	0,368 [m²K/W]

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m²K]	1,500	2,720	NE ZADOVOLJAVA
R_{min} [W/m²K]	0,417	0,368	NE ZADOVOLJAVA

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**ANALIZA KONSTRUKCIJE: Ulazna_vrata**

Vrsta konstrukcije: Spoljna vrata od stakla

Koeficijent prolaza toplote stakla U_g	5,800 [W/m²K]
Površina stakla A_g	7,890 [m²]
Koeficijent prolaza toplote okvira U_o	6,000 [W/m²K]
Površina okvira A_o	2,720 [m²]
Faktor okvira F_o	0,260
Dužina spoja staklo/okvir l_n	16,660 [m]
Koeficijent korekcije Ψ_n	0,000 [W/mK]
Ukupni koeficijent prolaza toplote U_w	5,000 [W/m²K]
Najveći dozvoljeni koeficijent prolaza toplote $U_{w,max}$	1,600 [W/m²K]

PROPUSTLJIVOST SUNČEVE ENERGIJE

Stepen propustljivosti sunčeve energije g_w	0,830
Faktor zasenčenja F_s - prema jugu	1,000

SPREČAVANJE OROŠAVANJA UNUTRAŠNJE POVRŠINE

Unutrašnja temperatura	20,0 (°C)
Spoljašnja temperatura	-15,3 (°C)
Unutrašnja vlažnost	55 (%)
Minimalna toplotna otpornost	0,417 [m²K/W]
Toplotna otpornost konstrukcije	0,200 [m²K/W]

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m²K]	1,600	5,000	NE ZADOVOLJAVA
R_{min} [W/m²K]	0,417	0,200	NE ZADOVOLJAVA

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**ANALIZA KONSTRUKCIJE: Vrata_ka_dvoristu**

Vrsta konstrukcije: Spoljna vrata od stakla

Koeficijent prolaza toplote stakla U_g	5,800 [W/m²K]
Površina stakla A_g	7,510 [m²]
Koeficijent prolaza toplote okvira U_f	2,300 [W/m²K]
Površina okvira A_f	3,100 [m²]
Faktor okvira F_g	0,290
Dužina spoja staklo/okvir l_n	16,460 [m]
Koeficijent korekcije Ψ_n	0,040 [W/mK]
Ukupni koeficijent prolaza toplote U_w	5,000 [W/m²K]
Najveći dozvoljeni koeficijent prolaza toplote $U_{w,max}$	1,600 [W/m²K]

PROPUSTLJIVOST SUNČEVE ENERGIJE

Stepen propustljivosti sunčeve energije g_w	0,830
Faktor zasenčenja F_g - prema severu	1,000

SPREČAVANJE OROŠAVANJA UNUTRAŠNJE POVRŠINE

Unutrašnja temperatura	20,0 (°C)
Spoljašnja temperatura	-15,3 (°C)
Unutrašnja vlažnost	55 (%)
Minimalna toplotna otpornost	0,417 [m²K/W]
Toplotna otpornost konstrukcije	0,200 [m²K/W]

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m²K]	1,600	5,000	NE ZADOVOLJAVA
R_{min} [W/m²K]	0,417	0,200	NE ZADOVOLJAVA

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**ANALIZA KONSTRUKCIJE: Vrata_majstor**

Vrsta konstrukcije: Spoljna vrata

Koeficijent prolaza toplote U_w	5,000 [W/m ² K]
Najveći dozvoljeni koeficijent prolaza toplote $U_{w,max}$	1,600 [W/m ² K]

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m ² K]	1,600	5,000	NE ZADOVOLJAVA

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

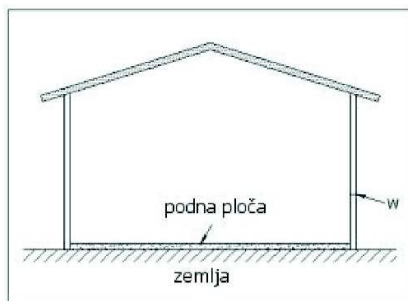


PODOVI I ZIDOVI U TLU

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE



Vrsta konstrukcije: Pločice na tlu 1



Površina podne konstrukcije A	266,00 [m ²]
Obim podne konstrukcije P	57,40 [m]
Debljina spoljnog zida w)	0,42 [m]
Vrsta tla	glina, nasip
Toplotna otpornost podne konstrukcije R	0,00 [m ² K/W]
Koeficijent prolaza toplote U	0,37 [W/m ² K]
Najveći dozvoljeni koeficijent prolaza toplote U _{max}	0,40 [W/m ² K]

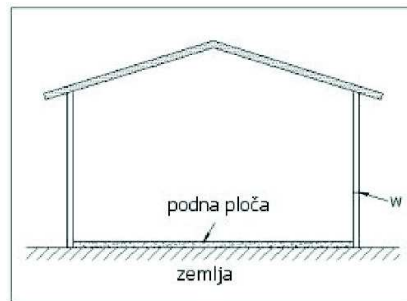
OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m ² K]	0,40	0,37	ZADOVOLJAVA

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE



Vrsta konstrukcije: Laminat na tlu 1



Površina podne konstrukcije A	61,00 [m ²]
Obim podne konstrukcije P	33,20 [m]
Debljina spoljnog zida w)	0,42 [m]
Vrsta tla	glina, nasip
Toplotna otpornost podne konstrukcije R _p	0,00 [m ² K/W]
Koeficijent prolaza toplote U	0,69 [W/m ² K]
Najveći dozvoljeni koeficijent prolaza toplote U _{max}	0,40 [W/m ² K]

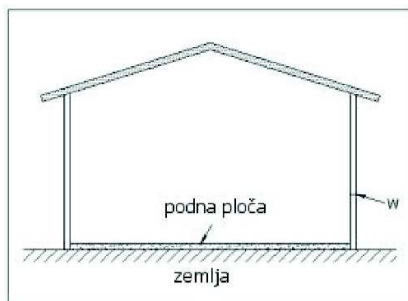
OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m ² K]	0,40	0,69	NE ZADOVOLJAVA

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE



Vrsta konstrukcije: Linoleum na tlu 2



Površina podne konstrukcije A	70,00 [m ²]
Obim podne konstrukcije P	57,34 [m]
Debljina spoljnog zida w)	0,42 [m]
Vrsta tla	glina, nasip
Toplotna otpornost podne konstrukcije R	0,00 [m ² K/W]
Koeficijent prolaza toplote U	0,87 [W/m ² K]
Najveći dozvoljeni koeficijent prolaza toplote U _{max}	0,40 [W/m ² K]

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m ² K]	0,40	0,87	NE ZADOVOLJAVA

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE



GUBICI TOPLOTE

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**KOEFICIJENT TRANSMISIONOG GUBITKA TOPLOTE**

Naziv konstrukcije	U [W/m ² K]	A [m ²]	Fx	Topl. mostovi	H [W/K]
SZ1	1,235	60,70	1,00		74,96
SZ1	1,235	15,90	1,00		19,64
SZ1	1,235	62,25	1,00		76,88
SZ1	1,235	35,07	1,00		43,31
ZND1	1,177	14,20	0,80		13,37
ZND2	1,547	34,70	0,80		42,94
P4	2,163	32,00	0,50		34,61
P5	2,071	50,00	0,50		51,78
Plafon	1,154	479,00	0,80		442,21
P1_Zabavište	3,500	7,26	1,00		25,41
P2_Zabavište	3,500	12,60	1,00		44,10
P3_Trpezarija	3,500	5,52	1,00		19,32
P3_Trpezarija	3,500	22,08	1,00		77,28
P3_Trpezarija	3,500	7,36	1,00		25,76
P4_Kuhinja	3,500	9,45	1,00		33,07
P4_Kuhinja	3,500	37,80	1,00		132,30
P4_Kuhinja	3,500	12,60	1,00		44,10
P5_majstor	3,500	3,50	1,00		12,25
P6_wc_pvc	2,720	1,68	1,00		4,57
Ulazna_vrata	5,000	10,61	1,00		53,05
Vrata_ka_dvoristu	5,000	10,61	1,00		53,05
Vrata_majstor	5,000	1,74	1,00		8,70
Pločice na tlu 1	0,372	266,00	0,50		49,48
Laminat na tlu 1	0,688	61,00	0,50		20,98
Linoleum na tlu 2	0,870	70,00	0,50		30,45
Ukupno:		1323,63			1433,58

Površina termičkog omotača zgrade A	1323,63 m²
Površina konstrukcija bez obračunatog uticaja toplotnih mostova A _{cor}	1323,63 m²
Faktor oblika zgrade f _o	0,71 m⁻¹
Udeo transparentnih površina u termičkom omotaču zgrade z	9,05 %
Transmisioni toplotni gubitak zgrade usled uticaja toplotnih mostova H _{TB}	132,36 W/K
Koeficijent transmisionog gubitka toplote zgrade H _T	1565,94 W/K
Specifični transmisioni gubitak toplote zgrade H' _T	1,18 W/m²K
Najveći dopušteni specifični transmisioni gubitak toplote zgrade H' _{T,max}	0,49 W/m²K

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
H' _T [W/m ² K]	0,49	1,18	NE ZADOVOLJAVA

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**KOEFICIJENT VENTILACIONOG GUBITKA TOPLOTE**

Prostor	Izloženost fasade	Položaj zgrade	Zaptivenost stolarije	Zapremina prostora [m³]	Broj izmena vazduha na čas [1/h]	Koeficijent ventilacionog gubitaka toplote [W/K]
Cela zgrada	više od jedne	otvoren	loša	1558,19	1,2	617,04
Ukupno:				1558,19		617,04

Ukupni zapreminski gubici toplote unutar termičkog omotača q_v	1,17 W/m³K
--	-------------------

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE



DOBICI TOPLOTE

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**UNUTRAŠNJI DOBICI TOPLOTE**

Odavanje toplote ljudi po jedinici površine q_p	7,00 kWh
Dnevna prisutnost	4,00 h
Odavanje toplote ljudi Q_p	2472,33 kWh
Godišnja potrošnja električne energije po jedinici površine q_e	10,00 kWh
Odavanje toplote električnih uređaja p_e	2419,11 kWh

Godišnja količina energije koja potiče od unutrašnjih dobitaka toplote $Q_{n,int}$	4891,45 kWh
--	--------------------

DOBICI TOPLOTE USLED SUNČEVOG ZRAČENJA

Konstrukcija	Površina [m ²]	Orij.	Nagib [°]	Faktor zasen.	Godišnje sunč. zračenje [kWh/m ²]	Godišnji dobiti sunčeve energ. [kWh]
SZ1	60,70	S	0	1,00	145,00	260,88
SZ1	15,90	I	0	1,00	310,00	146,10
SZ1	62,25	J	0	1,00	455,00	839,52
SZ1	35,07	Z	0	1,00	310,00	322,24
P1_Zabavište	7,26	I	0	1,00	310,00	848,50
P2_Zabavište	12,60	I	0	1,00	310,00	1622,36
P3_Trpezarija	5,52	Z	0	1,00	310,00	634,20
P3_Trpezarija	22,08	J	0	1,00	455,00	3723,40
P3_Trpezarija	7,36	S	0	1,00	145,00	395,53
P4_Kuhinja	9,45	Z	0	1,00	310,00	1216,77
P4_Kuhinja	37,80	J	0	1,00	455,00	7143,60
P4_Kuhinja	12,60	S	0	1,00	145,00	758,84
P5_majstor	3,50	S	0	1,00	145,00	181,60
P6_wc_pvc	1,68	S	0	1,00	145,00	110,52
Ulazna_vrata	10,61	J	0	1,00	455,00	2668,57
Vrata_ka_dvoristu	10,61	S	0	1,00	145,00	815,95
Vrata_majstor	1,74	S	0	1,00	145,00	30,28
Ukupno:					4695,00	21718,84

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE



GODIŠNJA POTREBNA ENERGIJA ZA GREJANJE

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE

**GODIŠNJA POTREBNA ENERGIJA ZA GREJANJE - GODIŠNJI PRORAČUN**

Koeficijent transmisioinog gubitka toplote H_T	1565,94 W/K
Koeficijent ventilacionog gubitka toplote H_v	617,04 W/K
Godišnja potrebna energija za nadoknadu gubitaka toplote $Q_{H,ht}$	147953,87 kWh
Godišnja količina energije koja potiče od unutrašnjih dobitaka toplote $Q_{H,int}$	4891,45 kWh
Godišnja količina energije koja potiče od dobitaka usled sunčevog zračenja $Q_{H,sol}$	21718,84 kWh
Bezdimenzioni odnos toplotnog bilansa γ_H	0,18
Faktor redukcije za grejanje $a_{H,red}$	0,884
Faktor iskorišćenja dobitaka toplote za period grejanja $\eta_{H,gn}$	0,980
Godišnja potrebna energija za grejanje $Q_{H,nd}$	121875,79 kWh
Godišnja redukovana potrebna energija za grejanje $Q_{H,nd,red}$	107784,49 kWh
Specifična godišnja potrebna energija za grejanje $Q_{H,an}$	228,27 kWh/m²
Energetski razred zgrade	G

GODIŠNJA POTREBNA ENERGIJA ZA GREJANJE - MESEČNI PRORAČUN

Mesec	HDD	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$	$Q_{H,p}$	$Q_{H,E}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$
	Kdan	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Jan	656	24.654	9.715	34.369	410	401	811	2.840	3.651	30.791
Feb	513	19.280	7.597	26.877	370	362	732	3.681	4.414	22.551
Mar	415	15.597	6.146	21.743	410	401	811	4.914	5.725	16.132
Apr	114	4.284	1.688	5.973	238	233	471	2.510	2.981	3.051
Maj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jun	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Avg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sep	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Okt	113	4.247	1.673	5.920	238	233	471	2.505	2.976	3.004
Nov	418	15.710	6.190	21.900	397	388	785	2.953	3.738	18.237
Dec	595	22.362	8.811	31.173	410	401	811	2.315	3.126	28.110
	2.824	106.133	41.821	147.954	2.472	2.419	4.891	21.719	26.610	121.876

Godišnja potrebna energija za grejanje $Q_{H,nd}$	121875,79 kWh
Godišnja redukovana potrebna energija za grejanje $Q_{H,nd,red}$	107784,49 kWh
Specifična godišnja potrebna energija za grejanje $Q_{H,an}$	228,27 kWh/m²

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
$Q_{H,nd}$ [kWh/m²]	75,00	228,27	NE ZADOVOLJAVA

URSA Građevinska firma 2

ELABORAT NE ZADOVOLJAVA USLOVE PRAVILNIKA O ENERGETSKOJ EFIKASNOSTI ZGRADA.

Strana: 49

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE



SISTEM GREJANJA

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE



Sistem za grejanje	lokalni
Izvor	kotao
Energent	lignit (domaći)
Vrsta kotla	čvrsto gorivo - kotlovi preko 50 kW sa dobrom ručnom regulacijom
Cevna mreža	izolovana cevna mreža u delu negrejanog prostora zgrade
Sistem regulacije	ručna centralna
Podela na zone	bez podele na zone

Stepen korisnosti kotla η_k	0,72
Stepen korisnosti cevne mreže η_c	0,98
Stepen korisnosti automatske regulacije η_r	0,90
Godina ugradnje	1989
Instalirani kapacitet (kW)	280,00
Efikasnost, ukupni stepen korisnosti η	0,64
Prosečna snaga pumpe P_p (kW)	0,43
Donja toplotna moć (kWh/kg) (kWh/m ³)	0,00
Dnevni prekid u radu sistema (sati u danu)	12
Nedeljni prekid u radu sistema (dana u nedelji)	2
Sezonski prekid u radu sistema (dana u sezoni grejanja)	0
Godišnja potrebna energija za grejanje $Q_{ht,rd}$ (kWh/a)	107.784,49
Godišnji toplotni gubici sistema za grejanje $Q_{ht,ls}$ (kWh/a)	61.944,17
Isporučena toplota Q_{ht} (kWh/a)	169.728,67
Dozvoljena maksimalna godišnja potrošnja energije za grejanje $Q_{ht,rd,max}$ (kWh/a)	35.413,50
Energija potrebna za rad cirkularne pumpe Q_{aux} (kWh/a)	689,23
Potrebna primarna energija za rad sistema grejanja E_{prim} (kWh/a)	222.370,34
Godišnja emisija CO ₂ (kg/m ³ a)	73.726,83

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE



UKUPNA GODIŠNJA POTREBNA ENERGIJA

PROJEKAT: OŠ "J.J.ZMAJ", OGRANAK U ĐALI - POSTOJEĆE STANJE



Godišnja potrebna toplota za grejanje $Q_{H,nd}$	107784,49 kWh
Godišnji toplotni gubici sistema za grejanje $Q_{H,ls}$	61944,17 kWh
Godišnja potrebna toplota za pripremu sanitarne tople vode Q_{Wv}	4721,80 kWh
Godišnji toplotni gubici sistema za pripremu sanitarne toplote vode $Q_{W,ls}$	0,00 kWh
Godišnja potrebna toplota za hlađenje Q_c	0,00 kWh
Godišnji gubici sistema za hlađenje $Q_{c,ls}$	0,00 kWh
Godišnja potrebna energija za ventilaciju i klimatizaciju Q_{ve}	0,00 kWh
Godišnja potrebna energija za osvetljenje E_l	0,00 kWh
Ukupna godišnja isporučena energija E_{del}	228036,50 kWh
Specifična ukupna godišnja isporučena energija E'_{del}	482,94 kWh/m²
Dozvoljena godišnja upotreba primarne energije $E_{prim,max}$	0,00 kWh
Godišnja emisija CO_2	75228,36 kg

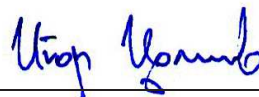
OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
E'_{prim} [kWh/m²]		482,94	

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 Г**, са укупном годишњом потребном енергијом за грејање $Q_{H,nd} = 107.784,49 \text{ kWh/a}$. У складу са тим, издаје се и одговарајући Енергетски пасош.

Нови Сад, октобар 2021.



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

4 ЕНЕРГЕТСКИ ПАСОШ ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА ОБЈЕКТА

ЕНЕРГЕТСКИ ПАСОШ ЗА НЕСТАМБЕНЕ ЗГРАДЕ

			ЗГРАДА	Постојећа зграда
	Категорија зграде:		Зграде намењене образовању и култури	
	Тачна намена зграде:		Основна школа	
	Место, адреса:		НОВИ КНЕЖЕВАЦ, Ђала, ЗМАЈ ЈОВИНА 4	
	Катастарска парцела:		К.Р. 239/0, К. О. ЂАЛА	
	Назив објекта		ОСНОВНА ШКОЛА "ЈОВАН ЈОВАНОВИЋ ЗМАЈ"	
	Власник/инвеститор/правни заступник:		ОПШТИНА НОВИ КНЕЖЕВАЦ	
	Извођач		непознато	
	Година изградње:		1956	
	Година реконструкције/енергетске санације			
	Нето површина зграде унутар термичког омотача $A_n[m^2]$		472,18	
	Прорачун		$Q_{H,nd,ref} [W/m^2]$	$Q_{H,nd} [kWh/(m^2a)]$
			304,35	228,26
				
	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:		EP000579439		
Датум издавања/рок важења:		07.10.2021	07.10.2031	

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

Подаци о згради	
Нето површина зграде унутар термичког омотача $A_M[m^2]$	472,18
Запремина грејног дела зграде $V_e[m^3]$	1871
Фактор облика $f_o[m^{-1}]$	0,71
Средњи коеф.трансмисионог губитка топлоте $H'_{tr}[W/(m^2K)]$	1,180
Годишња потребна топлота за грејање $Q_{H,nd}[kWh/(m^2a)]$	228,26
Климатски подаци	
Локација	Сента
Број степен дана грејања HDD	2824
Број дана грејне сезоне HD	187
Средња температура грејног периода $\theta_{H,avg}[^{\circ}C]$	4,9
Унутрашња пројектна температура за зимски период $\theta_{H,i}[^{\circ}C]$	20,0

Подаци о термотехничким системима у згради	
Системи за грејање (локални, етажни, централни, даљински)	Локални
Топлотни извор	Угаљ
Систем за припрему СТВ (локални, централни, дањински)	Локални
Топлотни извор за СТВ	Електрична енергија
Систем за хлађење (локални, етажни, централни, даљински)	
Извор енергије који се користи за хлађење	
Вентилација (природна, механичка, механичка са рекуперацијом)	Природна
Извор енергије за вентилацију	
Врста и начин коришћења система са обновљивим изворима	Не користе се
Удео ОИЕ у потребној топлоти за грејање и СТВ [%]	

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

Подаци о термичком омотачу зграде	U [W/(m²K)]	U _{max} [W/(m²K)]	Испуњено ДА/НЕ
Спољни зид 1	1,235	0,40	НЕ
Зид на дилатацији (између зграда) 1	1,547	0,50	НЕ
Зид на дилатацији (између зграда) 2	1,177	0,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 1	3,500	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 2	3,500	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 3	3,500	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 4	3,500	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 5	3,500	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 6	3,500	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 7	3,500	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 8	3,500	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 9	3,500	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 10	3,500	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 11	3,500	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 12	2,720	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 13	5,000	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 14	5,000	1,50	НЕ
Спољна врата 1	5,000	1,60	НЕ
Међуспратна конструкција испод негрејаног простора 1	1,154	0,40	НЕ
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора 1	2,163	0,40	НЕ
Међуспратна конструкција изнад негрејаног простора 2	2,071	0,40	НЕ
Под на тлу 1	0,372	0,40	ДА
Под на тлу 2	0,688	0,40	НЕ
Под на тлу 3	0,870	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
Инсталирани капацитет [kW]	280,0
Ефикасност, степен корисности [%]	72
Година уградње	1989
Енергент	Лигнит
Доња топлотна моћ [kWh/kg][kWh/m³]	3kWh/kg
Емисија CO ₂ [kg/kWh]	0,33

Подаци о начину регулације	
Аутоматска регулација рада котла/извора (да / не)	НЕ
Централна регулација топлотног учинка (да / не)	ДА
Локална регулација топлотног учинка (да / не)	НЕ
Дневни прекид у раду система (сати у дану)	12
Недељни прекид у раду система (дана у недељи)	2
Сезонски прекид у раду система (дани у сезони)	0

Подаци о губицима топлоте	[kW]
Трансмисиони губици кроз нетранспарентни део омотача зграде	36,46
Трансмисиони губици кроз прозоре и врата	18,80
Вентилациони губици кроз прозоре и врата	21,78
Укупни губици топлоте	77,04

Енергетске потребе зграде	[kWh/a]	[kWh/m²a]
Годишња потребна топлота за грејање $Q_{H,nd}$	107784	228,26
Годишња потребна топлота за припрему СТВ Q_w	4722	10,00
Годишњи топлотни губици система за грејање $Q_{H,ls}$	61944	131,18
Годишњи топлотни губици система за припрему СТВ $Q_{w,ls}$	94	0,19
Годишња потребна топлотна енергија Q_H	174544	369,65
Годишња испоручена енергија E_{del}	174544	369,65
Годишња примарна енергија E_{prim}	228036	482,94
Годишња емисија CO ₂ [kg/a][kg/kWh]	75228	159,32

ЕНЕРГЕТСКИ ПАСОШ ЗА НЕСТАМБЕНЕ ЗГРАДЕ - четврта страна

Предлог мера за унапређење енергетске ефикасности зграде
Термоизолација са хидроизолацијом спољашњег зида
Термоизолација унутрашњег зида
Термоизолација са хидроизолацијом пода на тлу
Термоизолација међуспратне конструкције ка негрејаном тавану
Термоизолација међуспратне конструкције изнад негрејаног подрума
Замена постојећег типа прозора ПВЦ прозорима са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним гасом
Замена постојећег типа врата ПВЦ вратима са термоизолационом испуном
Инсталација термостатских и/или баланских вентила
Замена котла или ложишта

Реализоване мере за унапређење енергетске ефикасности зграде