



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: ЗГРАДА ОПШТИНСКЕ УПРАВЕ АПАТИН



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: 22.11.2021.

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.
Владимир Мунћан, мас.инж.маш.
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	5
1.4	Климатски подаци	7
2	ИЗВЕШТАЈ О ОБАВЉЕНОМ ЕНЕРГЕТСКОМ ПРЕГЛЕДУ ОБЈЕКТА.....	8
2.1	ТЕХНИЧКИ ОПИС ПРИМЕЊЕНИХ ТЕХНИЧКИХ МЕРА И РЕШЕЊА	8
2.1.1	Функционалне и геометријске карактеристике зграде	8
2.1.2	Примењени грађевински материјали, елементи и системи	8
2.1.3	Уграђени термотехнички системи	13
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	16
2.1.7	Употреба и учешће обновљивих извора енергије	21
2.1.8	Подаци о начину коришћења објекта	21
2.2	ПОТРЕБНА ГОДИШЊА ПОТРОШЊА ЕНЕРГИЈЕ ЗА РАД ТЕХНИЧКИХ СИСТЕМА У ЗГРАДИ (ФИНАЛНА ЕНЕРГИЈА) У СКАДУ СА ПРОПИСОМ КОЈИМ СЕ УРЕЂУЈУ ЕНЕРГЕТСКА СВОЈСТВА ЗГРАДА	21
2.3	ГОДИШЊА ВРЕДНОСТ КОРИШЋЕЊА УКУПНЕ ПРИМАРНЕ ЕНЕРГИЈЕ У СКАДУ СА ПРАВИЛНИКОМ О ЕНЕРГЕТСКОЈ ЕФИКАСНОСТИ ЗГРАДА	21
2.4	ВРЕДНОСТИ ЕМИСИЈЕ CO ₂ , ПРОРАЧУНАТЕ У СКАДУ СА ПРАВИЛНИКОМ О ЕНЕРГЕТСКОЈ ЕФИКАСНОСТИ ЗГРАДА	21
2.5	ПОДАЦИ О ПОТРОШЊИ СВИХ ВИДОВА ЕНЕРГИЈЕ ЗА ПОСЛЕДЊЕ ТРИ ГОДИНЕ	22
2.5.1	Подаци за електричну енергију.....	22
2.5.2	Подаци за потрошњу енергента.....	23
2.5.3	Подаци за потрошњу воде.....	23
3	ЕЛАБОРАТ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ ОБЈЕКТА ЗА ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ	25
3.1	ЗАКЉУЧАК О ЕНЕРГЕТСКОМ РАЗРЕДУ НА ОСНОВУ ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА ОБЈЕКТА	65
4	ЕНЕРГЕТСКИ ПАСОШ ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА ОБЈЕКТА.....	66
5	ПРЕДЛОГ МЕРА ПОБОЉШАЊА ЕНЕРГЕТСКИХ СВОЈСТАВА ЗГРАДЕ	71
5.1	МЕРЕ НА ОМОТАЧУ.....	71
5.2	МЕРЕ У СИСТЕМУ ГРЕЈАЊА	71
5.2.1	Анализа могућности промене система грејања и коришћења обновљивих извора енергије ...	72
5.3	МЕРЕ НА ОСВЕТЉЕЊУ	74
6	ЕЛАБОРАТ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ ОБЈЕКТА НАКОН ПРЕДЛОЖЕНИХ МЕРА	75
7	АНАЛИЗА ТРОШКОВА И КОРИСТИ ЗА ПРЕДЛОЖЕНЕ МЕРЕ ПОБОЉШАЊА ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ	124
7.1	АНАЛИЗА ОСЕТЉИВОСТИ	126

1 УВОД

1.1 ОПШТИ ПОДАЦИ О ЗГРАДИ

Објекат:	Зграда општинске управе у Апатину
Адреса:	Српских владара 29
Бр. кат. парцеле:	2030 К.О. Апатин
Спратност:	С+П + 1
Бруто површина подрума	53 m ²
Бруто површина приземља:	958,5 m ²
Бруто површина првог спрата	958,5 m ²



Слика 1.1 Објекат зграде општинске управе – Апатин

1.2 ПОДАЦИ О ЛОКАЦИЈИ

Локација објекта општинске управе у Апатину, налази се на катастарској парцели бр. 2030 К.О. Апатин, на адреси Српских владара 29.



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: 844

katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic | 11.11.2021. 10:26:37

Подаци катастра непокретности

Подаци о непокретности	727135db-0690-4906-b294-995f5cdb0384
Матични број општине:	80047
Општина:	АПАТИН
Матични број катастарске општине:	803812
Катастарска општина:	АПАТИН
Датум ажурности:	10.11.2021. 14:57
Служба:	АПАТИН
1. Подаци о парцели - А лист	
Потес / Улица:	СРПСКИХ ВЛАДАРА
Број парцеле:	2030
Подброј парцеле:	1
Површина m ² :	4159
Број листа непокретности:	844
Подаци о делу парцеле	
Број дела:	1
Врста земљишта:	ГРАДСКО ГРАЂЕВИНСКО ЗЕМЉИШТЕ
Култура:	ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ И ДРУГИМ ОБЈЕКТОМ
Површина m ² :	883
Имаоци права на парцели - Б лист	
Назив:	ОПШТИНА АПАТИН
Лице уписано са матичним бројем:	ДА
Врста права:	СВОЈИНА
Облик својине:	ЈАВНА СВОЈИНА
Удео:	1/1
Терети на парцели - Г лист	
Терет број:	*
Врста терета:	ДЕЛОВИ ЗГРАДЕ СЕ НАЛАЗЕ И НА КАТАСТАРСКИМ ПАРЦЕЛАМА
Датум уписа:	23.12.2016.
Трајање терета:	
Датум престанка:	
Опис терета:	*
Забележба парцеле	
*** Нема забележбе ***	
2. Подаци о зградама и другим грађевинским објектима - В1 лист	
Број објекта:	1
Назив улице:	СРПСКИХ ВЛАДАРА
Кућни број:	
Кућни подброј:	
Површина m ² :	883

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

Корисна површина m ² :	0
Грађевинска површина m ² :	0
Начин коришћења и назив објекта:	ЗГРАДА ЈЕДИНИЦА ЛОКАЛНЕ САМОУПРАВЕ
Правни статус објекта:	ОБЈЕКАТ ПРЕУЗЕТ ИЗ ЗЕМЉИШНЕ КЊИГЕ
Имаоци права на објекту	
Назив:	ОПШТИНА АПАТИН
Лице уписано са матичним бројем:	ДА
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 1.5 Подаци о парцели на којој се налази објекат (извор: *еКатастар непокретности*)
- наставак

1.4 КЛИМАТСКИ ПОДАЦИ

Објекат се налази у Апатину. Клима у Апатину прелази из умерено континенталне у континенталну, што подразумева смену сва четири годишња доба. Преко јесени и зиме, умерено 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), Апатин 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 Сомбор: $\theta_{H'e} = -15,1^{\circ}\text{C}$), 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 управне и пословне зграде, према Правилнику о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда („Сл. гласник РС”, бр. 69/2012 и 44/2018 - др. закон), приказана је у табели 2.1.

Табела 2.1 Енергетски разреди за управне и пословне зграде

Управне и пословне зграде		нове	постојеће
Енергетски разред	$Q_{H,nd,rel}$	$Q_{H,nd}$	$Q_{H,nd}$
	[%]	[кWh/(m ² a)]	[кWh/(m ² a)]
A+	≤ 15	≤ 8	≤ 10
A	≤ 25	≤ 14	≤ 17
B	≤ 50	≤ 28	≤ 33
Ц	≤ 100	≤ 55	≤ 65
Д	≤ 150	≤ 83	≤ 98
Е	≤ 200	≤ 110	≤ 130
Ф	≤ 250	≤ 138	≤ 163
Г	> 250	> 138	> 163

2.1.1 Функционалне и геометријске карактеристике зграде

На основу расположиве документације и извршених мерења добијају се следећи подаци, који су приказани у наредној табели.

Укупна бруто површина објекта	1969 m ²
Укупна бруто запремина објекта	9766 m ³
Укупна грејана површина	1674 m ²
Укупна грејана запремина	7798 m ³

2.1.2 Примењени грађевински материјали, елементи и системи

Апатинска градска кућа је подигнута у периоду од 1907-1909 године. Објекат има три етаже. Приземље и први спрат чине канцеларије, док је у најнижој етажи смештена котларница.

Зидови на деловима објекта су претежно од пуне опеке малтерисани са обе стране. Ти спољни зидови нису термоизоловани, не дају одговарајући ефекат у смислу термоизолације објекта. Под и плафон нису термоизоловани. Десни крак објекта се граничи са зградом пореске управе.



a)



б)



ц)

Слика 2.1 Изглед спољних зидова објекта а) страна према улицу; б) зид на дилатацији; ц) страна према дворишту.

Спољни прозори објекта су од дрвеног материјала, у лошем стању су. Главна спољашња врата су од пуног дрвета. Врата ка дворишту су дрвена са стакленим елементима.



Слика 2.2 Изглед врата и спољних прозора (лево дворишни, десно улични)

Под је претежно од керамичких плочица које су у лошем стању.



Слика 2.3 Изглед пода

Објект има излаз на таван који тренутно није у употреби, при чему постоје планове за адаптацију и пренамену.



Слика 2.4 Тавански простор

Коефицијенти пролаза топлоте термичког омотача су дати у наредној табели. Закључак је да зидови у не задовољавају критеријум кофеецијента пролаза топлоте.

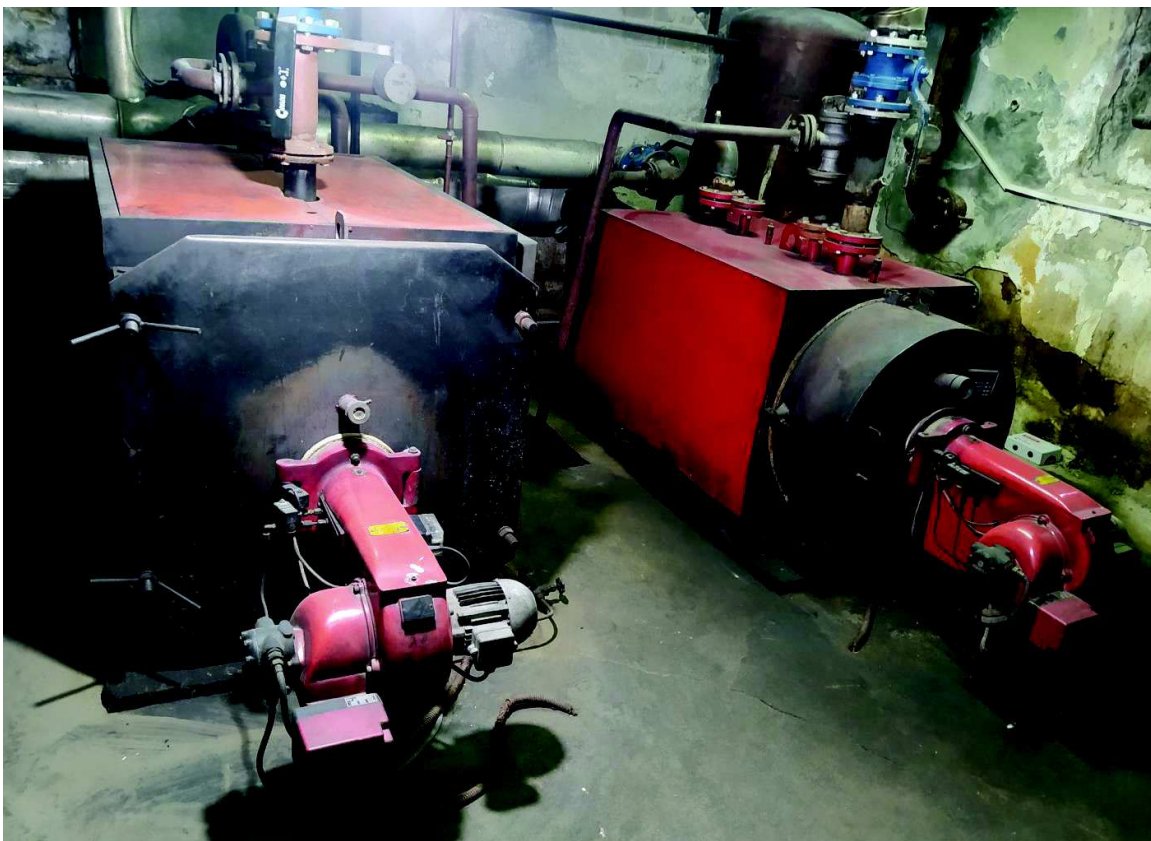
Табела 2.2 Преглед коефицијената пролаза топлоте кроз термички омотач зграде

	Елементи термичког омотача	U [W/(m²K)]	U _{max} [W/(m²K)]	Испуњено	Број
1	Спољни зид	0,984	0,40	Не	1

2	Зид на дилатацији (између зграда)	0,947	0,50	Не	1
3	Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште	3,500	1,50	Не	1
4	Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште	5,000	1,50	Не	2
5	Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште	5,000	1,50	Не	3
6	Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште	1,890	1,50	Не	4
7	Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште	3,500	1,50	Не	5
8	Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште	3,500	1,50	Не	6
9	Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште	5,000	1,50	Не	7
10	Спољна врата	5,000	1,60	Не	1
11	Спољна врата	5,000	1,60	Не	1
12	Међуспратна конструкција испод негрејаног простора	0,895	0,40	Не	1
13	Под на тлу	0,330	0,40	Да	1
14	Под на тлу	0,520	0,40	Не	2
15	Зид у тлу	0,460	0,50	Да	1

2.1.3 Уграђени термотехнички системи

Објекат котларнице се налази у подруму. Укупна нето површина котларнице износи 25 м², односно, што омогућава несметан рад око и на котлу. У котларници се налазе два котла на лож уље, један котао произвођача „Подвис“ из Књажевца снаге 240 kW и један ТВК – 250 снаге 250 kW произвођача „Метал“ из Прешева. Параметар који се прати је собна температура која је подешена на 20°C и грејање се регулише централно - аутоматски. Не постоји пракса контроле и анализе података мерених и регулисаних величина. Цевовод је изолован.



Слика 2.5 Котлови на лож уље који се користе за потребе загревања простора



Слика 2.6 Диспозиција котларнице

За централни систем грејања се користе два котла чије су карактеристике дате у следећој табели. Вентилација је природна док је хлађење локално помоћу сплит-система. Треба напоменути да је снага уређаја за које нису били доступни подаци процењена.

Табела 2.3 Подаци о термотехничким системима

Подаци о термотехничким системима у згради

Системи за грејање (локални, етажни, централни, даљински)	Централни
Топлотни извор	Течно гориво
Систем за припрему СТВ (локални, централни, даљински)	Локални
Топлотни извор за СТВ	Струја
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 руковаоца 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 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. Котлови поседују аутоматско управљање према задатој температури. Горионици поседују два степена регулације снаге.

Локална регулација на грејним телима је изведена помоћу инсталираних термо-регулационих вентила (термостатских глава). Цевни развод има уграђене пролазне, али не и регулационе вентиле.



Слика 2.7 Радијатори са термостатским главама

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

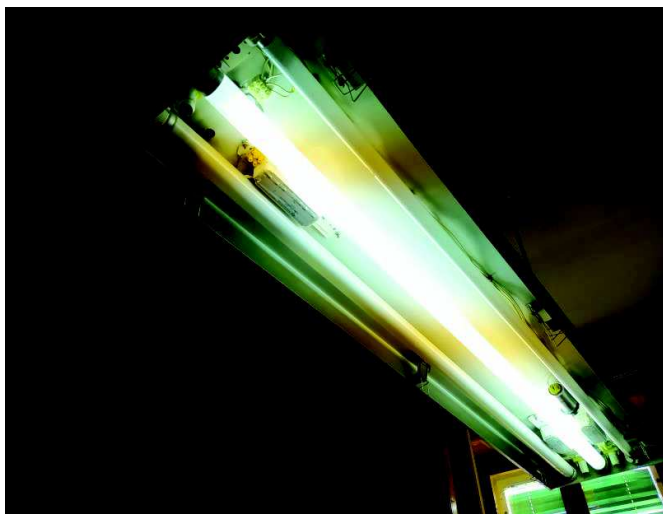
Табела 2.4 Подаци о топлотном извору (централизовано)

Сопствена котларница	К1	К2
Топлотна снага извора [kW]	250	240
Произвођач котла	„Метал“ Прешево	„Подвис“ Књажевац
Тип котла	топловодни	топловодни
Година производње (уградње)	2002	2002
Тип енергента	Лож уље	Лож уље
Произвођач горионика	-	-
Тип горионика	-	-
Година производње горионика	-	-
Максимална снага горионика	-	-
Тип регулације	аутоматска	аутоматска

2.1.6 Термотехничке инсталације, системи расвете, електрични потрошачи

У објекту је у великој мери заступљено претежно флуоресцентно, док се на појединим местима може пронаћи ЛЕД расвета. На слици 2.5, 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).



Слика 2.8 Типови заступљене расвете

Табела 2.5 Листа свих електричних уређаја и опреме у објекту

Санитарна топла вода се припрема локално помоћу електричних бојлера, чија је позиција дата наредном табелом. Пример је приказан на следећој слици.



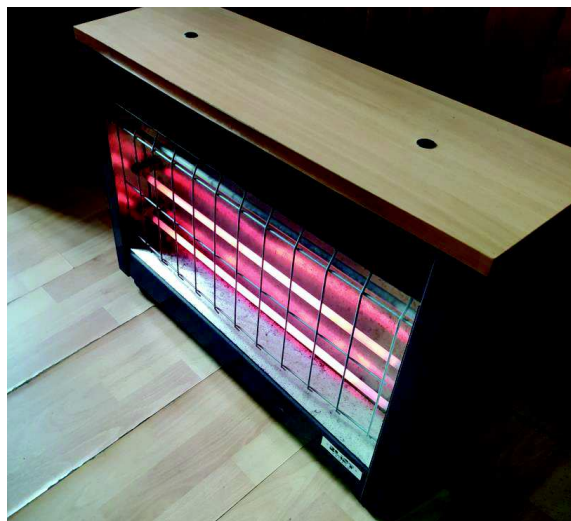
Слика 2.9 Пример електричног бојлери за припрему топле воде

Хлађење се врши помоћу слит система. Пример је приказан на следећој слици.



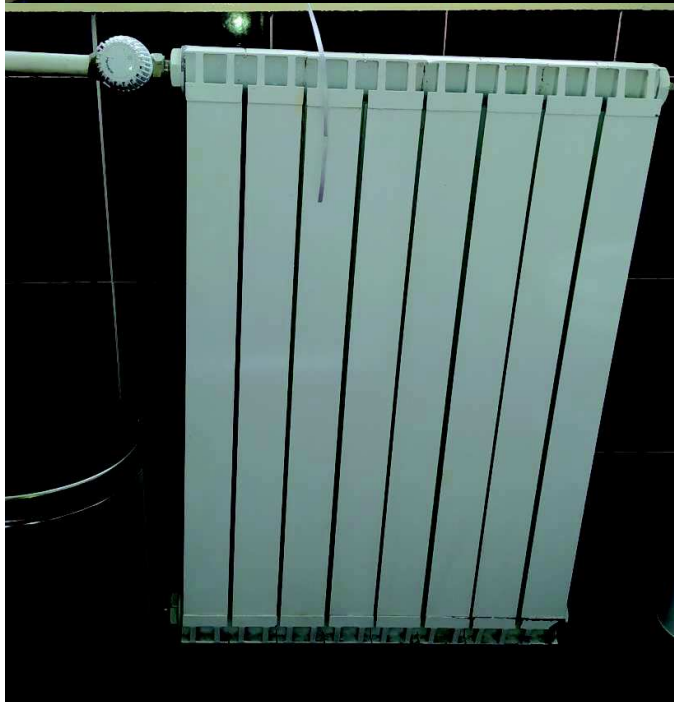
Слика 2.10 Пример клима уређаја

За потребе додатног загревања се користе кварцне пећи и уљни радијатори.



Слика 2.11 Средства за догрвање клима уређаја

У просторијама и ходницима су заступљени ливени чланкасти радијатори димензија 680 x110. Радијатори мањих димензија су смештени у осталим просторијама.



Слика 2.12 Типови заступљених грејних тела

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 75. Објекат ради у једној смени у току дана.

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 $Q_{H,nd} = 315461,53 \text{ kWh/a}$, односно $Q_{H,nd} = 188,45 \text{ kWh/m}^2\text{a}$. С обзиром да предметни објекат спада у постојеће нестамбене објекте –управне и пословне зграде, 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 $E_{prim} = 542.599 \text{ kWh/a}$.

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

Укупна годишња вредност емисије CO₂ износи $165.104,40 \text{ kg/a}$.

2.5 ПОДАЦИ О ПОТРОШЊИ СВИХ ВИДОВА ЕНЕРГИЈЕ ЗА ПОСЛЕДЊЕ ТРИ ГОДИНЕ

2.5.1 Подаци за електричну енергију

Подаци о потрошњи електричне енергије за период од 2018. до 2020. године нису достављени.

Табела 2.6 Месечни подаци за електричну енергију за 2018. годину

Месец	Активна енергија (виша тарифа)	Активна енергија (нижа тарифа)	Укупно енергија	Трошкови за електр. енергију	Накнада за мерно место	Трошкови укупно
	[кWh]	[кWh]	[кWh]	[дин]	[дин]	[дин]
Јан						
Феб						
Мар						
Апр						
Мај						
Јун						
Јул						
Авг						
Сеп						
Окт						
Нов						
Дец						

Табела 2.7 Месечни подаци за електричну енергију за 2019. годину

Месец	Активна енергија (виша тарифа)	Активна енергија (нижа тарифа)	Укупно енергија	Трошкови за електр. енергију	Накнада за мерно место	Трошкови укупно
	[кWh]	[кWh]	[кWh]	[дин]	[дин]	[дин]
Јан						
Феб						
Мар						
Апр						
Мај						
Јун						
Јул						
Авг						
Сеп						
Окт						
Нов						
Дец						

Табела 2.8 Месечни подаци за електричну енергију за 2020. годину

Месец	Активна енергија (виша тарифа)	Активна енергија (нижа тарифа)	Укупно енергија	Трошкови за електр. енергију	Накнада за мерно место	Трошкови укупно
	[кWh]	[кWh]	[кWh]	[дин]	[дин]	[дин]
Јан						
Феб						
Мар						
Апр						
Мај						
Јун						
Јул						
Авг						
Сеп						
Окт						
Нов						
Дец						

2.5.2 Подаци за потрошњу енергента

Подаци о потрошњи енергента за период од 2018. до 2020. године нису достављени.

Табела 2.9 Месечна потрошња и трошак за енергент/енергију за период 2018.-2020. година

Година	2018. година		2019. година		2020. година	
Енергент	Гас	Трошак	Гас	Трошак	Гас	Трошак
Јединица	[m³]	[дин]	[m³]	[дин]	[m³]	[дин]
Јан						
Феб						
Мар						
Апр						
Мај						
Јун						
Јул						
Авг						
Сеп						
Окт						
Нов						
Дец						
Укупно						

2.5.3 Подаци за потрошњу воде

Подаци о потрошњи воде за период од 2018. до 2020. године нису достављени.

Табела 2.10 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						
Феб						
Мар						
Апр						
Мај						
Јун						
Јул						
Авг						
Сеп						
Окт						
Нов						
Дец						
Укупно						

3 ЕЛАБОРАТ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ ОБЈЕКТА ЗА ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ

Elaborat energetske efikasnosti

za objekat

Zgrada opštinske uprave Apatin

urađen prema Pravilniku o energetskej 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: Borivoj Stepanov

Odgovorni projektant: Igor Džolev

Novi Sad, 11.11.2021

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



TEHNIČKI OPIS

Lokacija objekta: Srpskih vladara 29, Apatin

Katastarska parcela: 2030
Postojeća zgrada, godina izgradnje: 1909

Klimatski podaci

Mesto: SOMBOR
Spoljna projektna temperatura $Q_{H,e}$: -15,1 °C
Broj stepen dana za grejanje HDD: 2850 K-dana
Broj dana za grejanje: 190 dana
Srednja temperatura grejnog perioda $Q_{H,m}$: 5,0 °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: Upravna ili poslovna zgrada
Tip gradnje: Srednje-teški tip gradnje
Bruto grejana zapremina zgrade: $V_e = 9766,00$ [m³]
Neto grejana zapremina zgrade: $V = 7798,00$ [m³]
Korisna površina zgrade: $A_r = 1674,00$ [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	

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



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: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



PREGLED KONSTRUKCIJA I NJIHOVIH KOEFIČIENATA PROLAZA TOPLOTE

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



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

- Spoljni zid, $U = 0,984 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- Zid na dilataciji, $U = 0,947 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- Tip A, $U = 3,500 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- Tip B, $U = 5,000 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- Tip C, $U = 5,000 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- Tip D, $U = 1,890 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- Tip E, $U = 3,500 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- Tip F, $U = 3,500 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- Tip G, $U = 5,000 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- Ulazna vrata, $U = 5,000 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- Ulaz iz dvorišta, $U = 5,000 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- Tavanica, $U = 0,895 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- POD NA TLU, $U = 0,332 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
- GREJANI PODRUM, $U = 0,523 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



ANALIZA NETRANSARENTNIH KONSTRUKCIJA

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



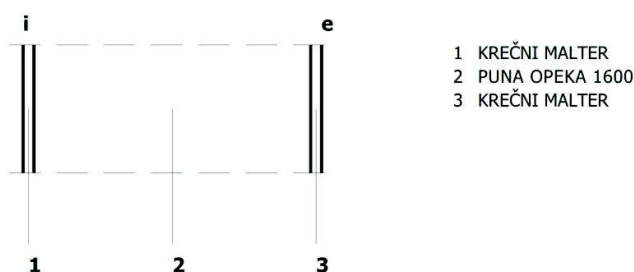
ANALIZA KONSTRUKCIJE: Spoljni zid

Objekt: Zgrada opštinske uprave Apatin
 Naselje: Srpskih vladara 29
 Grad: Apatin
 Projektant: Igor Džolev

Vrsta konstrukcije: Spoljni zid - neventilisani

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

SKICA KONSTRUKCIJE

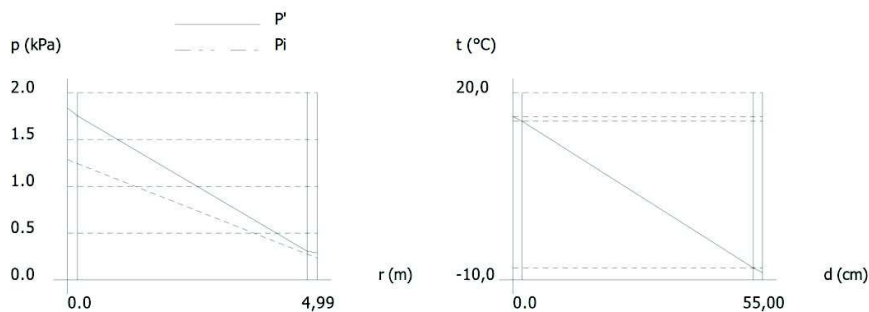


TABELARNI PRORAČUN

Br	Opis 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						0,1300	16,16	1835	1284	
1	KREČNI MALTER	2,000	1600	0,810	1050	10	0,0247	15,43	1751	1242	0,20
2	PUNA OPEKA 1600	51,000	1600	0,640	920	9	0,7969	-8,09	307	276	4,59
3	KREČNI MALTER	2,000	1600	0,810	1050	10	0,0247	-8,82	288	233	0,20
	uz zid						0,0400	-8,82	288	233	
	spolja							-10,00	259		

Debljina konstrukcije: 55,000 cm Težina konstrukcije: 880,00 kg/m²

DIJAGRAMI RASPODELE TEMPERATURE I PARODIFUZIJE



PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



PRORAČUN KOEFICIJENTA PROLAZA TOPLOTE

$$R = R_{si} + \sum d/\lambda + R_{se} = 0,130 + 0,846 + 0,040 = 1,016 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_e = U + \Delta U = 0,984 + 0,000 = 0,984 \text{ W/m}^2\text{K} \quad U_{\max} = 0,400 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{koeficijent prolaza toplote ne odgovara}$$

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.

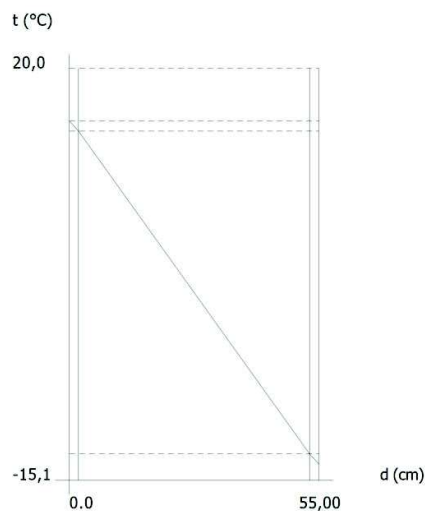
Isušivanje je u dozvoljenim granicama.

Konstrukcija odgovara postojećim standardima za difuziju vodene pare.

PROVERA KONDENZACIJE NA POVRŠINI KONSTRUKCIJE

Br	Opis konstrukcije	d [cm]	p [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	15,51
1	KREČNI MALTER	2,000	1600	0,810	1050	10	0,0247	14,66
2	PUNA OPEKA 1600	51,000	1600	0,640	920	9	0,7969	-12,87
3	KREČNI MALTER	2,000	1600	0,810	1050	10	0,0247	-13,72
	uz zid						0,0400	-13,72
	spolja							-15,10

DIJAGRAM RASPODELE TEMPERATURE



PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



Temperatura na unutrašnjoj površini	15,5 [°C]
Minimalna dozvoljena temperatura na unutrašnjoj površini	10,7 [°C]
Toplotna otpornost konstrukcije R	1,016 [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 $T_e = -15,1$ (°C) i unutrašnjoj temperaturi $T_i = 20,0$ (°C) kondenzacija na unutrašnjoj površini konstrukcije će se pojaviti pri vlažnosti od 75,4 (%).

PRORAČUN TOPLLOTNE STABILNOSTI

faktor prigušenja oscilacije temperature	225,072
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	Ocena
U [W/m²K]	0,400	0,984	NE ZADOVOLJAVA
v, η	15	225,1	ZADOVOLJAVA
Broj dana vlaženja/sušenja			ZADOVOLJAVA

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



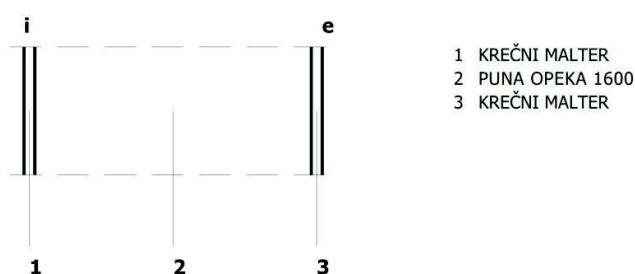
ANALIZA KONSTRUKCIJE: Zid na dilataciji

Objekt: Zgrada opštinske uprave Apatin
Naselje: Srpskih vladara 29
Grad: Apatin
Projektant: Igor Džolev

Vrsta konstrukcije: Zid na dilataciji (između zgrada)

	unutra	spolja
temperatura (°C)	20,0	-4,0
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										
	uz zid						0,1300				
1	KREČNI MALTER	2,000	1600	0,810	1050	10	0,0247				0,20
2	PUNA OPEKA 1600	51,000	1600	0,640	920	9	0,7969				4,59
3	KREČNI MALTER	2,000	1600	0,810	1050	10	0,0247				0,20
	uz zid						0,0800				
	spolja										

Debljina konstrukcije: 55,000 cm Težina konstrukcije: 880,00 kg/m²

PRORAČUN KOEFICIJENTA PROLAZA TOPLOTE

$$R = R_{si} + \sum d/\lambda + R_{se} = 0,130 + 0,846 + 0,080 = \mathbf{1,056 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,947 + 0,000 = \mathbf{0,947 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

$$U_{max} = \mathbf{0,500 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{koeficijent prolaza toplote ne odgovara}$$

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



PRORAČUN DIFUZIJE VODENE PARE

Proračun difuzije vodene pare za konstrukciju nije potreban.

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m ² K]	0,500	0,947	NE ZADOVOLJAVA
v, η			
Broj dana vlaženja/sušenja			

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



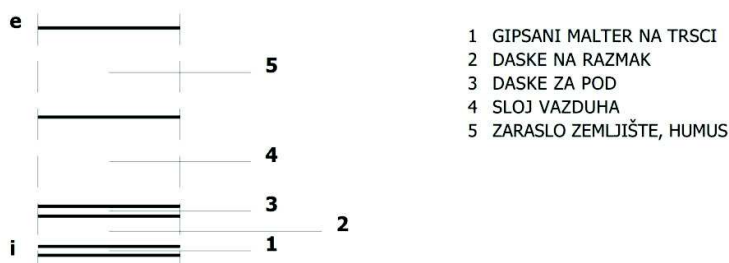
ANALIZA KONSTRUKCIJE: Tavanica

Objekt: Zgrada opštinske uprave Apatin
Naselje: Srpskih vladara 29
Grad: Apatin
Projektant: Igor Džolev

Vrsta konstrukcije: Međuspratna konstrukcija ispod negrejanog prostora

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

SKICA KONSTRUKCIJE

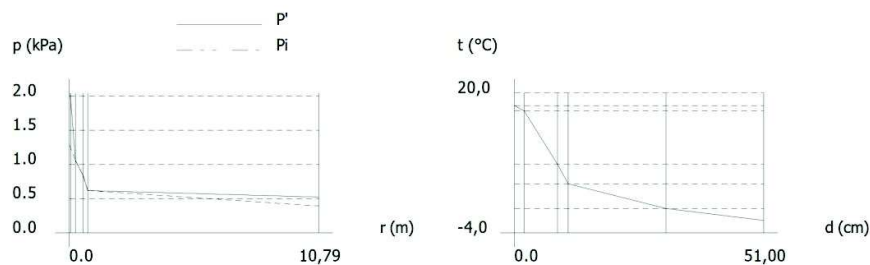


TABELARNI PRORAČUN

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						0,1000	17,85	2042	1284	
1	GIPSANI MALTER NA TRSCI	2,000	1000	0,470	920	3	0,0426	16,94	1928	1279	0,06
2	DASKE NA RAZMAK	6,800	468	0,160	1500	3	0,4250	7,81	1058	1262	0,20
3	DASKE ZA POD	2,200	520	0,140	1670	15	0,1571	4,43	838	1235	0,33
4	SLOJ VAZDUHA	20,000	1	1,014	1005	1	0,1972	0,19	619	1219	0,20
5	ZARASLO ZEMLJIŠTE, HUMUS	20,000	1700	2,100	840	50	0,0952	-1,85	524	393	10,00
	uz zid						0,1000	-1,85	524	393	
	spolja							-4,00	437		

Debljina konstrukcije: 51,000 cm Težina konstrukcije: 403,46 kg/m²

DIJAGRAMI RASPODELE TEMPERATURE I PARODIFUZIJE



PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



PRORAČUN KOEFICIJENTA PROLAZA TOPLOTE

$R = R_{si} + \sum d/\lambda + R_{se} = 0,100 + 0,917 + 0,100 = 1,117 \text{ m}^2\text{K/W}$
 $U_c = U + \Delta U = 0,895 + 0,000 = 0,895 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_{max} = 0,400 \text{ W/m}^2\text{K}$, koeficijent prolaza toplote ne odgovara

PRORAČUN DIFUZIJE VODENE PARE

gustina ulaza u konstrukciju	0,574 g/m ² h
gustina izlaza iz konstrukcije	0,015 g/m ² h
količina kondenzovane vodene pare	0,559 g/m ²
količina kondenzata posle 60 dana vlaženja	805,215 g/m ²
povećanje sadržaja vlage	0,237 %
izračunani sadržaj vlage	5,237 %
dozvoljen sadržaj vlage	5,294 %
gustina difuzione struje u periodu isušivanja	1,878 g/m ² h
potrebno vreme za isušenje konstrukcije	23,221 dana
najveće dozvoljeno vreme isušivanja	60 dana

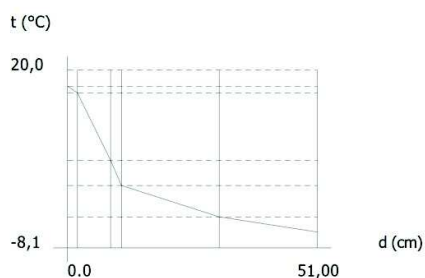
U konstrukciji dolazi do kondenzacija u zoni 3, 4.
 Ovlaživanje je u dozvoljenim granicama.
 Isušivanje je u dozvoljenim granicama.

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	17,49
1	GIPSANI MALTER NA TRSCI	2,000	1000	0,470	920	3	0,0426	16,42
2	DASKE NA RAZMAK	6,800	468	0,160	1500	3	0,4250	5,73
3	DASKE ZA POD	2,200	520	0,140	1670	15	0,1571	1,78
4	SLOJ VAZDUHA	20,000	1	1,014	1005	1	0,1972	-3,17
5	ZARASLO ZEMLJIŠTE, HUMUS	20,000	1700	2,100	840	50	0,0952	-5,57
	uz zid						0,1000	-5,57
	spolja							-8,08

DIJAGRAM RASPODELE TEMPERATURE



PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



Temperatura na unutrašnjoj površini	17,5 [°C]
Minimalna dozvoljena temperatura na unutrašnjoj površini	10,7 [°C]
Toplotna otpornost konstrukcije R	1,117 [m²K/W]
Minimalna toplotna otpornost R_{min}	0,434 [m²K/W]
Relativni otpor difuziji zaštitnog dekorativnog sloja	0,200

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

Pri minimalnoj spoljnoj temperaturi $T_e = -15,1$ (°C) i unutrašnjoj temperaturi $T_i = 20,0$ (°C) kondenzacija na unutrašnjoj površini konstrukcije će se pojaviti pri vlažnosti od 85,5 (%).

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	0,895	NE ZADOVOLJAVA
v, η			
Broj dana vlaženja/sušenja	60 / 60	23,2	ZADOVOLJAVA

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN

**ANALIZA KONSTRUKCIJE: Pod na tlu**

Objekt: Zgrada opštinske uprave Apatin
Naselje: Srpskih vladara 29
Grad: Apatin
Projektant: Igor Džolev

Vrsta konstrukcije: Pod na tlu

	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										
	uz zid						0,1700				
1	KERAMIČKE PLOČICE, PODNE, NEGLAZIRANE	1,250	2300	1,280	920	200	0,0098				2,50
2	CEMENTNI MALTER	4,000	2100	1,400	1050	30	0,0286				1,20
3	BETON SA KAMENIM AGREGATIMA 2400	10,000	2400	2,040	960	60	0,0490				6,00
4	ZARASLO ZEMLJIŠTE, HUMUS	10,000	1700	2,100	840	50	0,0476				5,00
	uz zid						0,0000				
	spolja										

Debljina konstrukcije: 25,250 cm Težina konstrukcije: 522,75 kg/m²

PRORAČUN KOEFICIJENTA PROLAZA TOPLOTE

$$R = R_{si} + \sum d/\lambda + R_{se} = 0,170 + 0,135 + 0,000 = 0,305 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 3,279 + 0,000 = 3,279 \text{ W/m}^2\text{K} \quad U_{max} = 0,400 \text{ W/m}^2\text{K}$$

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



PRORAČUN DIFUZIJE VODENE PARE

Proračun difuzije vodene pare za konstrukciju nije potreban.

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m ² K]		3,279	

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



ANALIZA TRANSPARENTNIH KONSTRUKCIJA I VRATA

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



ANALIZA KONSTRUKCIJE: Tip A

Vrsta konstrukcije: Prozor

Koeficijent prolaza toplote stakla U_g	1,300 [W/m ² K]
Površina stakla A_n	1,270 [m ²]
Koeficijent prolaza toplote okvira U_f	2,300 [W/m ² K]
Površina okvira A_f	1,030 [m ²]
Faktor okvira F_g	0,450
Dužina spoja staklo/okvir l_n	13,000 [m]
Koeficijent korekcije Ψ_n	0,060 [W/mK]
Ukupni koeficijent prolaza toplote U_w	3,500 [W/m ² K]
Najveći dozvoljeni koeficijent prolaza toplote $U_{w,max}$	1,500 [W/m ² K]

PROPUSTLJIVOST SUNČEVE ENERGIJE

Stepen propustljivosti sunčeve energije g_w	0,610
Faktor zasenčenja F_s - prema jugu	1,000
Faktor zasenčenja F_s - prema jugu	1,000
Faktor zasenčenja F_s - prema jugu	1,000
Faktor zasenčenja F_s - prema severu	1,000
Faktor zasenčenja F_s - prema jugu	1,000

SPREČAVANJE OROŠAVANJA UNUTRAŠNJE POVRŠINE

Unutrašnja temperatura	20,0 (°C)
Spoljašnja temperatura	-15,1 (°C)
Unutrašnja vlažnost	55 (%)
Minimalna toplotna otpornost	0,417 [m ² K/W]
Toplotna otpornost konstrukcije	0,286 [m ² K/W]

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m ² K]	1,500	3,500	NE ZADOVOLJAVA
R_{min} [W/m ² K]	0,417	0,286	NE ZADOVOLJAVA

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



ANALIZA KONSTRUKCIJE: Tip B

Vrsta konstrukcije: Prozor

Koeficijent prolaza toplote stakla U_g	1,300 [W/m ² K]
Površina stakla A_g	0,520 [m ²]
Koeficijent prolaza toplote okvira U_o	2,000 [W/m ² K]
Površina okvira A_o	0,330 [m ²]
Faktor okvira F_o	0,390
Dužina spoja staklo/okvir l_n	3,280 [m]
Koeficijent korekcije Ψ_n	0,060 [W/mK]
Ukupni koeficijent prolaza toplote U_{Σ}	5,000 [W/m ² K]
Najveći dozvoljeni koeficijent prolaza toplote $U_{\Sigma, \max}$	1,500 [W/m ² K]

PROPUSTLJIVOST SUNČEVE ENERGIJE

Stepen propustljivosti sunčeve energije g_{Σ}	0,610
Faktor zasenčenja F_s - prema severu	1,000

SPREČAVANJE OROŠAVANJA UNUTRAŠNJE POVRŠINE

Unutrašnja temperatura	20,0 (°C)
Spoljašnja temperatura	-15,1 (°C)
Unutrašnja vlažnost	55 (%)
Minimalna toplotna otpornost	0,417 [m ² K/W]
Toplotna otpornost konstrukcije	0,200 [m ² K/W]

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m ² K]	1,500	5,000	NE ZADOVOLJAVA
$R_{\min}$ [W/m ² K]	0,417	0,200	NE ZADOVOLJAVA

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



ANALIZA KONSTRUKCIJE: Tip C

Vrsta konstrukcije: Prozor

Koeficijent prolaza toplote stakla U_g	5,800 [W/m ² K]
Površina stakla A_g	2,000 [m ²]
Koeficijent prolaza toplote okvira U_o	2,300 [W/m ² K]
Površina okvira A_o	1,490 [m ²]
Faktor okvira F_o	0,430
Dužina spoja staklo/okvir l_o	16,940 [m]
Koeficijent korekcije Ψ_o	0,040 [W/mK]
Ukupni koeficijent prolaza toplote U_w	5,000 [W/m ² K]
Najveći dozvoljeni koeficijent prolaza toplote $U_{w,max}$	1,500 [W/m ² K]

PROPUSTLJIVOST SUNČEVE ENERGIJE

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

SPREČAVANJE OROŠAVANJA UNUTRAŠNJE POVRŠINE

Unutrašnja temperatura	20,0 (°C)
Spoljašnja temperatura	-15,1 (°C)
Unutrašnja vlažnost	55 (%)
Minimalna toplotna otpornost	0,417 [m ² K/W]
Toplotna otpornost konstrukcije	0,200 [m ² K/W]

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m ² K]	1,500	5,000	NE ZADOVOLJAVA
R_{min} [W/m ² K]	0,417	0,200	NE ZADOVOLJAVA

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



ANALIZA KONSTRUKCIJE: Tip D

Vrsta konstrukcije: Prozor

Koeficijent prolaza toplote stakla U_g	1,600 [W/m ² K]
Površina stakla A_g	1,150 [m ²]
Koeficijent prolaza toplote okvira U_o	2,000 [W/m ² K]
Površina okvira A_o	0,570 [m ²]
Faktor okvira F_o	0,330
Dužina spoja staklo/okvir l_n	4,560 [m]
Koeficijent korekcije Ψ_n	0,060 [W/mK]
Ukupni koeficijent prolaza toplote U_w	1,890 [W/m ² K]
Najveći dozvoljeni koeficijent prolaza toplote $U_{w,max}$	1,500 [W/m ² K]

PROPUSTLJIVOST SUNČEVE ENERGIJE

Stepen propustljivosti sunčeve energije g_w	0,630
---	-------

SPREČAVANJE OROŠAVANJA UNUTRAŠNJE POVRŠINE

Unutrašnja temperatura	20,0 (°C)
Spoljašnja temperatura	-15,1 (°C)
Unutrašnja vlažnost	55 (%)
Minimalna toplotna otpornost	0,417 [m ² K/W]
Toplotna otpornost konstrukcije	0,529 [m ² K/W]

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m ² K]	1,500	1,890	NE ZADOVOLJAVA
R_{min} [W/m ² K]	0,417	0,529	ZADOVOLJAVA

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



ANALIZA KONSTRUKCIJE: Tip E

Vrsta konstrukcije: Prozor

Koeficijent prolaza toplote stakla U_g	5,800 [W/m ² K]
Površina stakla A_n	6,160 [m ²]
Koeficijent prolaza toplote okvira U_f	2,300 [W/m ² K]
Površina okvira A_f	2,620 [m ²]
Faktor okvira F_g	0,300
Dužina spoja staklo/okvir l_n	62,600 [m]
Koeficijent korekcije Ψ_n	0,040 [W/mK]
Ukupni koeficijent prolaza toplote U_w	3,500 [W/m ² K]
Najveći dozvoljeni koeficijent prolaza toplote $U_{w,max}$	1,500 [W/m ² K]

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	-15,1 (°C)
Unutrašnja vlažnost	55 (%)
Minimalna toplotna otpornost	0,417 [m ² K/W]
Toplotna otpornost konstrukcije	0,286 [m ² K/W]

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m ² K]	1,500	3,500	NE ZADOVOLJAVA
R_{min} [W/m ² K]	0,417	0,286	NE ZADOVOLJAVA

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



ANALIZA KONSTRUKCIJE: Tip F

Vrsta konstrukcije: Prozor

Koeficijent prolaza toplote stakla U_g	5,800 [W/m²K]
Površina stakla A_g	1,910 [m²]
Koeficijent prolaza toplote okvira U_o	2,300 [W/m²K]
Površina okvira A_o	0,890 [m²]
Faktor okvira F_o	0,320
Dužina spoja staklo/okvir l_n	13,800 [m]
Koeficijent korekcije Ψ_n	0,040 [W/mK]
Ukupni koeficijent prolaza toplote $U_{w, max}$	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	0,830
Faktor zasenčenja F_s - prema jugu	1,000

SPREČAVANJE OROŠAVANJA UNUTRAŠNJE POVRŠINE

Unutrašnja temperatura	20,0 (°C)
Spoljašnja temperatura	-15,1 (°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: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



ANALIZA KONSTRUKCIJE: Tip G

Vrsta konstrukcije: Prozor

Koeficijent prolaza toplote stakla U_g	5,800 [W/m ² K]
Površina stakla A_n	1,550 [m ²]
Koeficijent prolaza toplote okvira U_f	2,300 [W/m ² K]
Površina okvira A_f	2,210 [m ²]
Faktor okvira F_g	0,590
Dužina spoja staklo/okvir l_n	28,200 [m]
Koeficijent korekcije Ψ_n	0,040 [W/mK]
Ukupni koeficijent prolaza toplote U_w	5,000 [W/m ² K]
Najveći dozvoljeni koeficijent prolaza toplote $U_{w,max}$	1,500 [W/m ² K]

PROPUSTLJIVOST SUNČEVE ENERGIJE

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

SPREČAVANJE OROŠAVANJA UNUTRAŠNJE POVRŠINE

Unutrašnja temperatura	20,0 (°C)
Spoljašnja temperatura	-15,1 (°C)
Unutrašnja vlažnost	55 (%)
Minimalna toplotna otpornost	0,417 [m ² K/W]
Toplotna otpornost konstrukcije	0,200 [m ² K/W]

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m ² K]	1,500	5,000	NE ZADOVOLJAVA
R_{min} [W/m ² K]	0,417	0,200	NE ZADOVOLJAVA

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



ANALIZA KONSTRUKCIJE: Ulazna vrata

Vrsta konstrukcije: Spoljna vrata od stakla

Koeficijent prolaza toplote stakla U_g	5,800 [W/m²K]
Površina stakla A_g	1,550 [m²]
Koeficijent prolaza toplote okvira U_o	2,300 [W/m²K]
Površina okvira A_o	5,850 [m²]
Faktor okvira F_o	0,790
Dužina spoja staklo/okvir l_n	12,040 [m]
Koeficijent korekcije Ψ_n	0,040 [W/mK]
Ukupni koeficijent prolaza toplote U_{Σ}	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	-15,1 (°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: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



ANALIZA KONSTRUKCIJE: Ulaz iz dvorišta

Vrsta konstrukcije: Spoljna vrata od stakla

Koeficijent prolaza toplote stakla U_g	5,800 [W/m²K]
Površina stakla A_g	1,150 [m²]
Koeficijent prolaza toplote okvira U_f	2,300 [W/m²K]
Površina okvira A_f	2,060 [m²]
Faktor okvira F_g	0,640
Dužina spoja staklo/okvir l_n	24,000 [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_s - prema severu	1,000

SPREČAVANJE OROŠAVANJA UNUTRAŠNJE POVRŠINE

Unutrašnja temperatura	20,0 (°C)
Spoljašnja temperatura	-15,1 (°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: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN

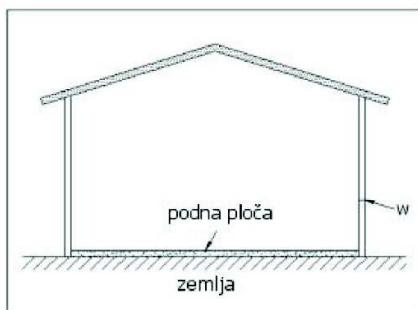


PODOVI I ZIDOVI U TLU

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



Vrsta konstrukcije: POD NA TLU



Površina podne konstrukcije A	905,50 [m ²]
Obim podne konstrukcije P	177,80 [m]
Debljina spoljnog zida w)	0,55 [m]
Vrsta tla	glina, nasip
Toplotna otpornost podne konstrukcije R _p	0,00 [m ² K/W]
Koeficijent prolaza toplote U	0,33 [W/m ² K]
Najveći dozvoljeni koeficijent prolaza toplote U _{max}	0,40 [W/m ² K]

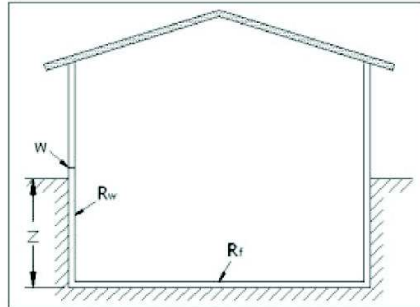
OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m ² K]	0,40	0,33	ZADOVOLJAVA

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



Vrsta konstrukcije: GREJANI PODRUM



Površina podne konstrukcije A	52,90 [m ²]
Obim podne konstrukcije P	46,00 [m]
Debljina spoljnog zida w)	0,55 [m]
Vrsta tla	glina, nasip
Visina podrumskog zida u terenu z _u	2,00 [m]
Toplotna otpornost podne konstrukcije R _p	0,00 [m ² K/W]
Toplotna otpornost podrumskog zida iznad terena R _z	0,85 [m ² K/W]
Koeficijent prolaza toplote poda U _p	0,52 [W/m ² K]
Najveći dozvoljeni koeficijent prolaza toplote poda U _{pf,max}	0,40 [W/m ² K]
Koeficijent prolaza toplote zida u zemlji U _z	0,46 [W/m ² K]
Najveći dozvoljeni koeficijent prolaza toplote U _{bw,max}	0,50 [W/m ² K]

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
U [W/m ² K]	0,40	0,52	NE ZADOVOLJAVA
U [W/m ² K]	0,50	0,46	ZADOVOLJAVA

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



GUBICI TOPLOTE

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



KOEFICIJENT TRANSMISIONOG GUBITKA TOPLOTE

Naziv konstrukcije	U [W/m ² K]	A [m ²]	Fx	Topl. mostovi	H [W/K]
SZ1	0,984	37,50	1,00		36,90
P1	3,500	9,20	1,00		32,20
SZ2	0,984	17,50	1,00		17,22
SZ3	0,984	102,90	1,00		101,25
P2	3,500	27,60	1,00		96,60
SZ4	0,984	21,40	1,00		21,06
SZ5	0,984	149,80	1,00		147,40
V1	5,000	7,40	1,00		37,00
P3	3,500	26,34	1,00		92,19
P4	3,500	11,50	1,00		40,25
P5	3,500	5,60	1,00		19,60
SZ6	0,984	400,00	1,00		393,60
P6	3,500	73,60	1,00		257,60
SZ7	0,984	94,50	1,00		92,99
SZ8	0,984	46,70	1,00		45,95
P7	3,500	13,80	1,00		48,30
SZ9	0,984	18,00	1,00		17,71
SZ10	0,984	151,00	1,00		148,58
P8	5,000	48,86	1,00		244,30
SZ11	0,984	37,10	1,00		36,51
V2	5,000	3,21	1,00		16,05
P9	5,000	0,85	1,00		4,25
P10	5,000	7,52	1,00		37,60
SZ12	0,984	75,90	1,00		74,69
SZ13	0,984	152,60	1,00		150,16
P11	5,000	38,39	1,00		191,95
SZ14	0,984	18,00	1,00		17,71
SZ15	0,984	20,00	1,00		19,68
P12	5,000	20,94	1,00		104,70
ZD1	0,947	134,00	0,80		101,52
Tavanica	0,895	958,00	0,80		685,93
POD NA TLU	0,332	905,50	0,50		150,31
GREJANI PODRUM	0,523	52,90	0,50		13,83
GREJANI PODRUM - zid u zemlji	0,461	92,00	0,60		25,45
Ukupno:		3780,11			3521,04

Površina termičkog omotača zgrade A	3780,11 m²
Površina konstrukcija bez obračunatog uticaja toplotnih mostova A _{cor}	3780,11 m²
Faktor oblika zgrade f _o	0,39 m⁻¹
Udeo transparentnih površina u termičkom omotaču zgrade z	7,52 %
Transmisioni toplotni gubitak zgrade usled uticaja toplotnih mostova H _{TB}	378,01 W/K
Koeficijent transmisionog gubitka toplote zgrade H _T	3899,05 W/K
Specifični transmisioni gubitak toplote zgrade H' _T	1,03 W/m²K
Najveći dopušteni specifični transmisioni gubitak toplote zgrade H' _{T,max}	0,68 W/m²K

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
H' _T [W/m ² K]	0,68	1,03	NE ZADOVOLJAVA

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



KOEFICIJENT VENTILACIONOG GUBITKA TOPLOTE

Prostor	Izloženost fasede	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	umereno zaklonjen	loša	7798,00	0,9	2316,01
Ukupno:				7798,00		2316,01

Ukupni zapreminski gubici toplote unutar termičkog omotača q_v	0,64 W/m³K
--	-------------------

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



DOBICI TOPLOTE

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



UNUTRAŠNJI DOBICI TOPLOTE

Odavanje toplote ljudi po jedinici površine q_p	4,00 kWh
Dnevna prisutnost	6,00 h
Odavanje toplote ljudi Q_p	7633,44 kWh
Godišnja potrošnja električne energije po jedinici površine q_e	20,00 kWh
Odavanje toplote električnih uređaja p_e	17427,95 kWh

Godišnja količina energije koja potiče od unutrašnjih dobitaka toplote $Q_{i,int}$	25061,39 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	37,50	J	0	1,00	455,00	402,95
P1	9,20	J	0	1,00	455,00	1263,96
SZ2	17,50	S	0	1,00	145,00	59,93
SZ3	102,90	J	0	1,00	455,00	1105,69
P2	27,60	J	0	1,00	455,00	3791,89
SZ4	21,40	J	0	1,00	455,00	229,95
SZ5	149,80	J	0	1,00	455,00	1609,64
V1	7,40	J	0	1,00	455,00	528,18
P3	26,34	J	0	1,00	455,00	6266,80
P4	11,50	J	0	1,00	455,00	1579,95
P5	5,60	J	0	1,00	455,00	1294,28
SZ6	400,00	S	0	1,00	145,00	1369,73
P6	73,60	S	0	1,00	145,00	3222,41
SZ7	94,50	S	0	1,00	145,00	323,60
SZ8	46,70	J	0	1,00	455,00	501,80
P7	13,80	J	0	1,00	455,00	1895,94
SZ9	18,00	J	0	1,00	455,00	193,42
SZ10	151,00	J	0	1,00	455,00	1622,54
P8	48,86	J	0	1,00	455,00	9465,87
SZ11	37,10	S	0	1,00	145,00	127,04
V2	3,21	S	0	1,00	145,00	125,17
P9	0,85	S	0	1,00	145,00	41,28
P10	7,52	S	0	1,00	145,00	333,96
SZ12	75,90	J	0	1,00	455,00	815,57
SZ13	152,60	S	0	1,00	145,00	522,55
P11	38,39	S	0	1,00	145,00	2370,18
SZ14	18,00	S	0	1,00	145,00	61,64
SZ15	20,00	S	0	1,00	145,00	68,49
P12	20,94	S	0	1,00	145,00	1292,83
Ukupno:					9165,00	42487,22

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



GODIŠNJA POTREBNA ENERGIJA ZA GREJANJE

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN


GODIŠNJA POTREBNA ENERGIJA ZA GREJANJE - GODIŠNJI PRORAČUN

Koeficijent transmisivnog gubitka toplote H_T	3899,05 W/K
Koeficijent ventilacionog gubitka toplote H_V	2316,01 W/K
Godišnja potrebna energija za nadoknadu gubitaka toplote $Q_{H,ht}$	425110,17 kWh
Godišnja količina energije koja potiče od unutrašnjih dobitaka toplote $Q_{H,int}$	25061,39 kWh
Godišnja količina energije koja potiče od dobitaka usled sunčevog zračenja $Q_{H,sol}$	42487,22 kWh
Bezdimenzioni odnos toplotnog bilansa γ_H	0,16
Faktor redukcije za grejanje $a_{H,red}$	0,879
Faktor iskorišćenja dobitaka toplote za period grejanja $\eta_{H,gn}$	0,980
Godišnja potrebna energija za grejanje $Q_{H,nd}$	358912,54 kWh
Godišnja redukovana potrebna energija za grejanje $Q_{H,nd,red}$	315461,53 kWh
Specifična godišnja potrebna energija za grejanje $Q_{H,an}$	188,45 kWh/m²
Energetski razred zgrade	G

GODIŠNJA POTREBNA ENERGIJA ZA GREJANJE - MESEČNI PRORAČUN

Mesec	HDD Kdan	$Q_{H,tr}$ kWh	$Q_{H,ve}$ kWh	$Q_{H,ht}$ kWh	$Q_{H,p}$ kWh	$Q_{H,E}$ kWh	$Q_{H,int}$ kWh	$Q_{H,sol}$ kWh	$Q_{H,gn}$ kWh	$Q_{H,nd}$ kWh
Jan	662	61.948	36.797	98.745	1.245	2.844	4.089	5.791	9.880	89.063
Feb	518	48.473	28.793	77.266	1.125	2.568	3.693	7.041	10.734	66.746
Mar	418	39.115	23.234	62.349	1.245	2.844	4.089	9.368	13.457	49.162
Apr	115	10.761	6.392	17.154	763	1.743	2.506	4.633	7.139	10.158
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	114	10.668	6.337	17.004	804	1.835	2.638	4.909	7.547	9.608
Nov	422	39.490	23.457	62.946	1.205	2.752	3.957	5.988	9.945	53.200
Dec	601	56.240	33.406	89.646	1.245	2.844	4.089	4.758	8.847	80.976
	2.850	266.695	158.415	425.110	7.633	17.428	25.061	42.487	67.549	358.913

Godišnja potrebna energija za grejanje $Q_{H,nd}$	358912,54 kWh
Godišnja redukovana potrebna energija za grejanje $Q_{H,nd,red}$	315461,53 kWh
Specifična godišnja potrebna energija za grejanje $Q_{H,an}$	188,45 kWh/m²

OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
$Q_{H,nd}$ [kWh/m²]	65,00	188,45	NE ZADOVOLJAVA

ELABORAT NE ZADOVOLJAVA USLOVE PRAVILNIKA O ENERGETSKOJ EFIKASNOSTI ZGRADA.

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



SISTEM GREJANJA

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



Sistem za grejanje	centralni
Izvor	kotao
Energent	lako ulje za loženje
Vrsta kotla	tečno gorivo - kotlovi preko 50 kW sa automatskom regulacijom
Cevna mreža	izolovana cevna mreža u delu negrejanog prostora zgrade
Sistem regulacije	automatska centralna i lokalna regulacija
Podela na zone	bez podele na zone

Stepen korisnosti kotla η_k	0,83
Stepen korisnosti cevne mreže η_c	0,98
Stepen korisnosti automatske regulacije η_r	0,95
Godina ugradnje	2002
Instalirani kapacitet (kW)	480,00
Efikasnost, ukupni stepen korisnosti η	0,77
Prosečna snaga pumpe P_p (kW)	4,00
Donja toplotna moć (kWh/kg) (kWh/m ³)	11,00
Dnevni prekid u radu sistema (sati u danu)	16
Nedeljni prekid u radu sistema (dana u nedelji)	2
Sezonski prekid u radu sistema (dana u sezoni grejanja)	0
Godišnja potrebna energija za grejanje $Q_{ht,nd}$ (kWh/a)	315.461,53
Godišnji toplotni gubici sistema za grejanje $Q_{ht,js}$ (kWh/a)	92.781,36
Isporučena toplota Q_{ht} (kWh/a)	408.242,90
Dozvoljena maksimalna godišnja potrošnja energije za grejanje $Q_{ht,nd,max}$ (kWh/a)	108.810,00
Energija potrebna za rad cirkularne pumpe Q_{aux} (kWh/a)	4.342,86
Potrebna primarna energija za rad sistema grejanja E_{prim} (kWh/a)	500.748,62
Godišnja emisija CO ₂ (kg/m ³ a)	142.923,90

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



UKUPNA GODIŠNJA POTREBNA ENERGIJA

PROJEKAT: ZGRADA OPŠTINSKE UPRAVE APATIN



Godišnja potrebna toplota za grejanje $Q_{H,nd}$	315461,53 kWh
Godišnji toplotni gubici sistema za grejanje $Q_{H,ls}$	92781,36 kWh
Godišnja potrebna toplota za pripremu sanitarne tople vode Q_{Wv}	16740,00 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}	542598,62 kWh
Specifična ukupna godišnja isporučena energija E'_{del}	324,13 kWh/m²
Dovoljena godišnja upotreba primarne energije $E_{prim,max}$	0,00 kWh
Godišnja emisija CO_2	165104,40 kg

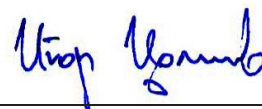
OCENE IZRAČUNATIH KARAKTERISTIKA

Veličine	Zahtevi	Proračun	Ocena
E'_{prim} [kWh/m²]		324,13	

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 $Q_{H,nd} = 315.461,53 \text{ kWh/a}$. 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:		Управне и пословне зграде			
	Тачна намена зграде:		Зграда локалне самоуправе/општине/месне заједнице итд			
	Место, адреса:		АПАТИН, Апатин, СРПСКИХ ВЛАДАРА 29			
	Катастарска парцела:		К.Р. 2030/1, К. О. АПАТИН			
	Назив објекта		Зграда општинске управе Апатин			
	Власник/инвеститор/правни заступник:		ОПШТИНА АПАТИН			
	Извођач		непознато			
	Година изградње:		1909			
	Година реконструкције/енергетске санације					
	Нето површина зграде унутар термичког омотача $A_{m[m^2]}$		1674,00			
	Прорачун		$Q_{H,nd,ref}^2$ [%]	$Q_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)]		
			289,91	188,44		
						
	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: EP000583731						
Датум издавања/рок важења:		19.11.2021	19.11.2031			

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

Подаци о згради	
Нето површина зграде унутар термичког омотача $A_M[m^2]$	1674,00
Запремина грејног дела зграде $V_g[m^3]$	9766
Фактор облика $f_o[m^{-1}]$	0,39
Средњи коеф.трансмисионог губитка топлоте $H'_{\tau}[W/(m^2K)]$	1,030
Годишња потребна топлота за грејање $Q_{H,nd}[kWh/(m^2a)]$	188,44
Климатски подаци	
Локација	Сомбор
Број степен дана грејања HDD	2850
Број дана грејне сезоне HD	190
Средња температура грејног периода $\theta_{H,m}[^{\circ}C]$	5,0
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)	Централни
Топлотни извор	Лако уље за ложење
Систем за припрему СТВ (локални, централни, даљински)	Локални
Топлотни извор за СТВ	Електрична енергија
Систем за хлађење (локални, етажни, централни, даљински)	Локални
Извор енергије који се користи за хлађење	Електрична енергија
Вентилација (природна, механичка, механичка са рекуперацијом)	Природна
Извор енергије за вентилацију	
Врста и начин коришћења система са обновљивим изворима	Не постоји
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	0,984	0,40	НЕ
Зид на дилатацији (између зграда) 1	0,947	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	5,000	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 3	5,000	1,50	НЕ
Прозори, балконска врата грејаних просторија и грејане зимске баште 4	1,890	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	5,000	1,50	НЕ
Спољна врата 1	5,000	1,60	НЕ
Спољна врата 2	5,000	1,60	НЕ
Међуспратна конструкција испод негрејаног простора 1	0,895	0,40	НЕ
Под на тлу 1	0,330	0,40	ДА
Под на тлу 2	0,520	0,40	НЕ
Зид у тлу 1	0,460	0,50	ДА

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]	480,0
Ефикасност, степен корисности [%]	83
Година уградње	2002
Енергент	Уље за ложење
Доња топлотна моћ [kWh/kg][kWh/m³]	11kWh/kg
Емисија CO ₂ [kg/kWh]	0,28

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)	ДА
Дневни прекид у раду система (сати у дану)	16
Недељни прекид у радс 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	90,90
Трансмисиони губици кроз прозоре и врата	42,90
Вентилациони губици кроз прозоре и врата	81,30
Укупни губици топлоте	215,10

Енергетске потребе зграде	[kWh/a]	[kWh/m²a]
Годишња потребна топлота за грејање $Q_{H,nd}$	315462	188,44
Годишња потребна топлота за припрему СТВ Q_W	16740	10,00
Годишњи топлотни губици система за грејање $Q_{H,ls}$	92782	55,42
Годишњи топлотни губици система за припрему СТВ $Q_{W,ls}$	335	0,20
Годишња потребна топлотна енергија Q_H	425318	254,07
Годишња испоручена енергија E_{del}	425318	254,07
Годишња примарна енергија E_{prim}	542599	324,13
Годишња емисија CO ₂ [kg/a][kg/kWh]	165104	98,62

ЕНЕРГЕТСКИ ПАСОШ ЗА НЕСТАМБЕНЕ ЗГРАДЕ - четврта страна

Предлог мера за унапређење енергетске ефикасности зграде
Термоизолација спољашњег зида
Термоизолација међуспратне конструкције ка негрејаном тавану
Замена постојећег типа прозора дрвеним прозорима са двослојним изолационим нискоемисионим стакло-пакетом испуњеним гасом
Замена постојећег типа врата дрвеним вратима са термоизолационом испуном
Инсталација централног система грејања, нискотемпературни котло на земни гас (котло на дрва/пелет)
Инсталација термостатских и/или балансних вентила

Реализоване мере за унапређење енергетске ефикасности зграде