

**PROCENA STANJA I ENERGETSKA SANACIJA VIŠESPRATNE STAMBENE ZGRADE
U ULICI STANOJA STANOJEVIĆA U NOVOM SADU****ASSESSMENT AND ENERGY RENEWAL OF THE MULTI-STOREY RESIDENTIAL
BUILDING IN STANOJE STANOJEVIC STREET IN NOVI SAD**

Biljana Čulibrk, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – GRADJEVINARSTVO

Kratak sadržaj – Rad se sastoji iz dve celine. Prvi deo rada predstavlja teorijsko istraživački deo sa temom „Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada - spoljni kompozitni sistemi za toplotnu izolaciju (ETICS) na bazi mineralne vune“ - EUROPIAN STANDARD EN 13500 gde je opisan pojam ETICS sistema, najbitnije osobine, principi primene i način montaže. Takođe, opisan je EN 13500 – evropski standard u kome su utvrđeni zahtevi za fabrički izrađenim ETICS proizvodima koji se isporučuju u kompletu. U drugom delu rada izvršen je vizuelni makroskopski pregled objekta, sa ciljem utvrđivanja postojećeg stanja za višespratnu stambenu zgradu u Novom Sadu. Za objekat je urađen proračun energetske efikasnosti. Na osnovu ovog proračuna i vizuelnog pregleda konstrukcije, date su sanacione mere koje povećavaju trajnost objekta, energetska efikasnost, kao i njegovu usaglašenost sa Pravilnikom o energetske efikasnosti.

Ključne reči: Procena stanja, energetska efikasnost, sanacione mere, ETICS sistemi

Abstract – The paper consists of two mutually independent units. The first part of the paper is a theoretical research part with the topic „Products for thermal insulation of buildings – external thermal insulation composite systems (ETICS) based on mineral wool“ - EUROPIAN STANDARD EN 13500 which describes the concept of ETICS system, the most important features, application principles, installation. Also, EN 13500 is described - a European standard which sets out the requirements for factory-made ETICS products that are delivered as a set. In the second part of the paper, a visual macroscopic examination of the object was performed, with the aim of determining the existing condition for a multi-storey residential building in Novi Sad. An energy efficiency calculation was performed for the building. Based on this calculation and visual inspection of the structure, remedial measures are given that increase the durability of the building, energy efficiency, as well as its compliance with the Rulebook on energy efficiency.

Keywords: Condition assessment, energetic efficiency, remedial measures, ETICS systems

NAPOMENA:

Ovaj rad je proistekao iz master rada čiji je mentor bila dr Mirjana Malešev, red. prof.

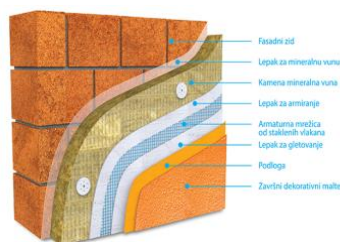
1. UVOD

Rad se sastoji iz dve celine: teorijsko-istraživačkog dela i stručnog dela. U prvom delu rada analiziraju se ETICS sistemi i EUROPIAN STANDARD EN 13500 .

Drugi, stručni deo rada, obuhvata vizuelni pregled konstrukcije i njegovu procenu stanja. Dat je detaljan proračun energetske efikasnosti i priložene su sanacione mere za povećanje trajnosti objekta i energetske efikasnosti.

**2. PROIZVODI ZA TOPLOTNU IZOLACIJU
ZGRADA - SPOLJNI KOMPOZITNI SISTEMI ZA
TOPLOTNU IZOLACIJU (ETICS) NA BAZI
MINERALNE VUNE****2.1. Opšte o ETICS sistemima**

ETICS označava spoljni termoizolacioni kompozitni sistem odnosno kompletan skup komponenata, propisno odabranih i provereni po pitanju kompatibilnosti. Svaki sistem bi trebalo da ima potvrđene tehničke parametre i svojstva u vidu odobrenja, procene ili drugih konkretnih dokumenata. ETICS (Slika 1) se odnosi na nanošenje izolacionog materijala (obično EPS ili mineralna vuna) na spoljnu površinu zida nakon čega sledi malter za lepljenje, malter ili smesa za osnovni premaz i armaturna mreža sa završnim slojem maltera, i po izboru bojenje.



Slika 1. Slojevi ETICS sistema

Trajnost sistema za termoizolaciju zavisi od mnogo faktora [1]. Prvi faktor je praćenje smernica pri nanošenju svake od faza koje su propisane od strane proizvođača. Pored propusta poštovanja osnovnih smernica koje dovede do razaranja sistema, najčešći uzrok prerane degradacije izolacionih sistema jeste nepropisno izrađivanje detalja, koji se rade na osnovu tehničkog projekta [4, 5].

Pri montaži obratiti pažnju na:

- Donju ivicu termoizolacionih sistema – prvo pričvrstiti početni profil za zid kojim se postavlja nivo za prvi red ploča (visina sokle mora biti definisana). Neravne podloge mogu dovesti do deformacije fiksnih delova, što

se izbegava korišćenjem plastične odstoje podloške za bolju nivelaciju i izbegavanje termičkih mostova. Postavljanje ploča kamene vune izvodi se odozdo prema gore sa horizontalnim pomakom od približno pola ploče;

- Dilatacioni spojevi –premošćuju se dilatacionom trakom (poliuretanskom zaptivnom masom);

- Termoizolacija ivica zgrade - izolacione ploče na uglu zgrade trebalo bi da se preklapaju naizmenično, formirajući ugao;

- Okviri prozora i vrata - posebno su izloženi termičkim mostovima, što dovodi do vlažnih zidova na spojevima drvenarije i do pojave algi i gljivica. Oko ivica može doći do nagomilavanja opterećenja. Termoizolacione ploče isečene u L-obliku postaviti na takav način da se ne dodiruju na ivicama prozora ili drugim otvorima na fasadi. Ispod i iznad uglova prozora, s ciljem sprečavanja povećanog napreznjanja, trebalo bi postaviti trake armaturne mreže pod uglom od 45 °;

- Sokla zgrade - je kritičan deo svake fasade, jer je izložena vodi i jakom mehaničkom napreznjanju. Za izolaciju sokli preporučuju se posebne vrste EPS sa povećanom otpornošću na vodu i ploče od ekstrudiranog polistirena – XPS, koje moraju biti savršeno složene;

- Balkoni i terase - da bi se osigurao kontinuitet izolacije i smanjili termički mostovi najefikasniji metod je staviti izolaciju sa obe strane celom dužinom ploče odnosno izolacioni se materijal stavlja na dno i na strane.

2.2. Evropski standard EN 13500:2003 (E)

Ovim evropskim standardom utvrđeni su zahtevi za fabrički izrađene proizvode za spoljne termoizolacione kompozitne sisteme (ETICS) na bazi mineralne vune, koji se isporučuju u kompletu i koriste kao toplotna izolacija zgrada [3]. Standard opisuje karakteristike proizvoda i uključuje postupke za ispitivanje i obeležavanje. Ovaj standard pokriva sisteme sa deklarisanim toplotnim otporom jednakim ili većim od $1 \text{ m}^2 \times \text{K} / \text{W}$. Treba uzeti u obzir zahteve iz nacionalnih propisa koji se odnose na mehaničku otpornost i stabilnost ETICS-a.

Zahtevi koje standard propisuje su sledeći:

- **Toplotna otpornost** - vrednost toplotne otpornosti ETICS izračunava se u skladu sa EN ISO 10456 i EN ISO 6946 po formuli $R = R_D = d/\lambda_D$;

- **Mehanički otpor i stabilnost sistema** - ETICS mora biti stabilan na kombinovana napreznjanja kao što su masa, sišuće dejstvo vetra, temperatura, vlaga i skupljanje, kao i od opterećenja pri normalnoj upotrebi; Moraju biti zadovoljeni sledeći zahtevi:

- **Zatezna čvrstoća veze osnovnog sloja i MV ploče** – određena u skladu sa EN 13494. Nijedan rezultat ispitivanja ne sme biti manji od 6 kPa;

- **Čvrstoća vezivanja lepka na MV ploču za ETICS pričvršćen lepkom- otpornost na čupanje** - određena se u skladu sa EN 13494. Nijedan rezultat ispitivanja ne sme biti manji od 6 kPa;

- **Otpornost na izvlačenje ETICS-a fiksiranog mehaničkim pričvršćavanjem** – određena u skladu sa EN 13495 bez upotrebe lepka između izolacije i podloge. Projektovani otpor na izvlačenje X_d ETICS-a mora biti veći od projektovanog usisanog opterećenja vetra S_d ;

- **Reakcija na požar** – određena u skladu sa EN 13501-1;

➤ **MV (mineralna vuna) ploče** – moraju biti u skladu sa sa zahtevima navedenim u EN 13162 i zahtevima iz Tabele 1:

Karakteristike	Zhtevi	
	Vrednosti	Klasa/nivo/granične vrednosti
Deklarisana toplotna otpornost	$R_D \geq 1,00 \text{ m}^2 \cdot \text{k} / \text{W}$	Granične vrednosti
Zatezna čvrstoća upravna na površine:		
MV ploče učvršćene lepkom	$\geq 80 \text{ kPa}$	TR80
MV ploče učvršćene šinama	$\geq 15 \text{ kPa}$	TR15
MV ploče učvršćene sidrima	$\geq 7,5 \text{ kPa}$	TR7,5
MV ploče učvršćene sidrima kroz armaturu	$> 5 \text{ kPa}$	TR5
Dimenzionalna stabilnost	$\leq 1\%$	Granične vrednosti
Odstupanje od pravouglosti	$\leq 5 \text{ mm} / \text{m}$	Granične vrednosti
Tolerancija ravnosti	$< 6 \text{ mm}$	Granične vrednosti
Tolerancija dužine	$\pm 2\%$	Granične vrednosti
Tolerancija širine	$\pm 1,5\%$	Granične vrednosti
Tolerancija debljine	$+3/-1 \text{ mm}$	T 5
Čvrstoća na pritisak	$\geq 10 \text{ kPa}$	CS (10/Y)10
Dugotrajno upijanje vode delimičnim potapanjem	$< 3 \text{ kg} / \text{m}^2$	Granične vrednosti

*MV ploče učvršćene šinama ili sidrima u kombinaciji sa lepkom tretiraju se kao sistem bez lepka

Tabela 1. Zahtevi za proizvode za MV ploče

- **Zatezna čvrstoća armature** - određena u skladu sa EN 13501-1;

- **Vodopropustljivost površine sistema** - određena u skladu sa EN 1062-3. Nijedan rezultat ispitivanja ne sme biti veći od $0,5 \text{ kg} / (\text{m}^2 \times \text{h} \times 0,5)$;

- **Otpornost na udar** – određena u skladu sa EN 13497. Nijedan rezultat ispitivanja ne sme biti manji od zahtevanog, datog u Tabeli 2:

Nivo	Uslovi
12	Nema štete na 2J
110	Nema štete na 10J

Tabela 2. Nivoi otpornosti na udar

- **Otpornost na prodiranje** - određena u skladu sa EN 13498. Nijedan rezultat ispitivanja ne sme biti manji od zahtevanog, datog u Tabeli 3:

Nivo	Uslovi
PE200	$> 200 \text{ N}$
PE500	$> 500 \text{ N}$

Tabela 3. Nivoi otpornosti na prodiranje

- **Propustljivost vodene pare** – određena u skladu sa EN ISO 7783-2. Nijedan rezultat ispitivanja ne sme biti manji od $40 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \text{d})$;

- **Trajnost i prijanjanje završnog sloja na osnovni material** - određuju se u skladu sa prEN ISO 4628-2, prEN ISO 4628-4 i prEN ISO 4628-5 nakon usaglašavanja sa EN 1062-11 (Tabela 4).

Karakteristike	Uslovi
Stepen mehurića prema prEN ISO 4628-2	Nema pukotina ni ljuskanja
Stepen pucanja prema prEN ISO 4628-4	Količina pukotina: Ocena 3 (umeren broj pukotina) Veličina pukotina: Ocena 2 (maksimalna širina 200 μm)
Stepen ljuskanja prema prEN ISO 4628-5	Količina ljuštenja: Ocena 3 (površine sa ljuskicama $\leq 1\%$) Veličina ljuskica: Ocena 2 (veličina ljuskanja $\leq 3 \text{ mm}$)

Tabela 4. Trajnost i prijanjanje završnog sloja na osnovni material

- **Metode ispitivanja** - Kondicioniranje uzoraka treba uraditi u skladu sa EN 1062-11 za određivanje zatezne čvrstoće veze osnovnog sloja sa termoizolacionim materijalom, vodopropustljivosti površine, otpornosti na udar, otpornosti na proboj, propustljivost vodene pare, trajnost i prijanjanje završnog sloja na osnovni material.

- Testiranje – prikazano u Tabeli 5

Naslov	Metoda ispitivanja	Dimenzije ispitanih uzoraka	Minimalni broj merenja da bi se dobio jedan rezultat	Posebni uslovi
Toplotna otpornost	EN ISO 10456 EN ISO 6946			
Čvrstoća na zatezanje veze osnovnog sloja na MV ploču	EN 13494	200mm x 200mm	3	
Čvrstoća vezivanja lepka na MV ploču za ETICS pričvršćen lepkom - otpornost na šipanje	EN 13494	200mm x 200mm	3	
Otpornost na izvlačenje ETICS-a fiksiranog mehaničkim pričvršćavanjem	EN 13495	500mm x 1000mm x 60mm	3	
Reakcija na požar	EN 13501-1	pogledati EN 13501-1		
Zatezna čvrstoća armature	EN 13496	minimum (300mm x 50mm)	7 ispitanih uzoraka	testiranje pre i nakon izlaganja u agresivnoj sredini
Vodoropustljivost površine sistema	EN 1062-3	Minimum 200cm ²	3	
Otpornost na udar	EN 13497	500mm x 1000mm x 60mm	minimum 5	
Otpornost na proboj	EN 13498	200mm x 200mm	minimum 5	
Propustljivost vodene pare	EN ISO 7783-2	D=90mm	3	filter disk poroznost 4
Trajnost i prijanjanje završnog sloja na osnovni material	prEN ISO 4628-2 prEN ISO 4628-4 prEN ISO 4628-5	200mm x 200mm	1	

Tabela 5. Metode ispitivanja, uzorci i specijalni uslovi

- Oznake - **ETICS - MW - EN 13500 - 2,5 - A2 - I2 - PE200** – gde je: R deklarisan termički otpor, Evroklase od A do F - reakcija na požar, li – otpornost na udar, PEi – otpornost na proboj.

- ANEKS A – minimalne učestalosti ispitivanja (Tabela 6)

Naslov	Minimalne učestalosti ispitivanja		
	Direktno ispitivanje	Indirektno ispitivanje	Učestalost
Čvrstoća vezivanja osnovnog sloja na MV ploču	1 po mesecu ili 2 puta po godini	Ručna metoda	1 po mesecu
Čvrstoća vezivanja lepka na MV ploču za ETICS pričvršćen lepkom	1 po mesecu ili 2 puta po godini	Ručna metoda	1 po mesecu
Otpornost na izvlačenje ETICS-a fiksiranog mehaničkim pričvršćavanjem	samo početno ispitivanje		
Reakcija na požar	Pogledati narednu tabelu		
Zatezna čvrstoća armature	2 puta po godini	ISO 1887	1 po mesecu
Vodoropustljivost površine sistema	samo početno ispitivanje		
Otpornost na udar	samo početno ispitivanje		
Otpornost na prodiranje	samo početno ispitivanje		
Propustljivost vodene pare	samo početno ispitivanje		
Trajnost i prijanjanje završnog sloja na osnovni material	samo početno ispitivanje		

Tabela 6. Minimalne učestalosti ispitivanja

3. PROCENA STANJA ZGRADE

3.1. Tehnički opis

Stambeni objekat spratnosti Su+P+3+Pk (Slika 2), nalazi se u ulici Stanoja Stanojevića u Novom Sadu. Objekat se pruža u pravcu sever-jug. Oblik objekta je kvadratni u osnovi dimenzija 19m x 19m. Objekat ima jedan ulaz sa stepeništem i rampom, vertikalna komunikacija se vrši liftom i unutrašnjim stepeništem. Na spratovima su projektovana po tri stana na etaži i to na tipskim spratovima I-II-III dva dvoiposobna i jedan trosoban. U prizemlju je projektovan jednosoban, dvoiposoban i jedan trosoban stan. Objekat je prema tipu vertikalnih nosećih elemenata – zidana (masivna) konstrukcija sa vertikalnim serklazima i krutom tavanicom. Obodni zidovi su armiranobetonski do visine suterena, obloženi termoizolacijom, od visine suterena su “sendvič” zidovi zidani punom opekama Sa TI između dva sloja opeka, unutrašnji zidovi su zidani punom opekama na svim etažama, pojedini su obloženi termoizolacijom. Međuspratna konstrukcija iznad suterena je AB puna monolitna ploča koja nosi u dva pravca. Ostale međuspratne konstrukcije su polumontažne, sitnorebraste tipa fert d=20cm (visina gredica 16cm + 4cm betonska

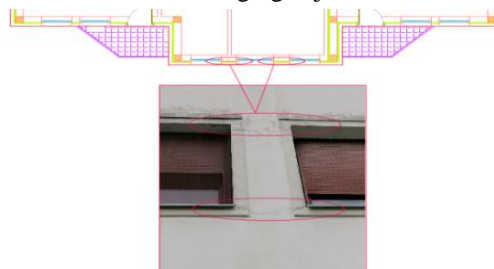
ploča) ukupne debljine 20cm. Temeljna ploča je puna AB ploča d=40cm.



Slika 2. Stambeni objekat

3.2 Procena stanja objekta

Prilikom procene stanja konstrukcije obavljen je vizuelni pregled spoljašnjeg i unutrašnjeg dela objekta (suteran i hodnici svih etaža). Proverene su dimenzije dostupnih elemenata konstrukcije i njihova usklađenost sa projektom predviđenim dimenzijama. Pregledom je utvrđeno da se od glavnog projekta nije odstupalo. Dominantna oštećenja su prsline usled različitog termičkog rada parapetnog i međuprozorskog dela zida – javljaju se između svih prozora na sve četiri fasade (Slika 3). Od ostalih oštećenja javljaju se mehanička oštećenja (u vidu odlamanja ivica i rupa), prsline usled promene geometrije i prsline usled isušivanja. Na prilaznoj rampi uočeni su defekti u vidu segregacije.



Slika 3. Prsline usled različitog termičkog rada

3.3 Zaključak

Sva registrovana oštećenja ne utiču na nosivost, stabilnost i funkcionalnost konstrukcije. Trajnost objekta je smanjena na pojedinim elementima. Pukotine treba sanirati tehnikom zasecanja i zapunjavanja. Na mestima gde je vidljiva armatura potrebno je izvršiti reprofilaciju i premazivanje armature antikorozijskim premazima. Prsline i sitne pukotine na objektu potrebno je sanirati popunjavanjem sa zaptivnom masom bez prethodnog zasecanja.

4. ELABORAT ENERGETSKE EFIKASNOSTI

4.1. Građevinska fizika

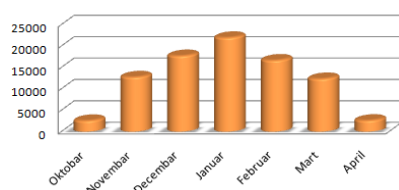
Pri proračunu energetske efikasnosti urađen je kompletan proračun prolaza toplote kroz građevinske elemente koji čine termički omotač zgrade, proračun difuzije vodene pare, proračun gubitaka i dobitaka toplote, i na kraju proračun godišnje potrebne finalne energije za grejanje. Ovim proračunom je zaključeno da je postojeći objekat trenutno energetske razreda D i da ne zadovoljava energetske zahteve za postojeće objekte prema Pravilniku o energetske efikasnosti zgrada. U Tabeli 7 dat je pregled

koeficijentata prolaza toplote kroz termički omotač objekta.

ELEMENTI	POZICIJA	U[W/m²K]	U _{min} [W/m²K]	USLOV ZADOVOLJEN
Spoljašnji zidovi	Z1	0,497	0,4	NE
	Z2	0,488	0,4	NE
	Z3	0,539	0,4	NE
Zidovi kanegejranom prostorima	Z4	0,476	0,55	NE
	Z5	1,958	0,55	NE
MK iznad negrejanog prostora	P1	1,431	0,40	NE
	P2	1,283	0,40	NE
Ravan krov iznad grejanog prostora	P3	0,572	0,20	NE
	P4	0,585	0,40	NE
Meduspratna konstrukcija ispod negrejanog krovnog prostora	P5	0,389	0,20	NE
	P6	0,5351	0,30	NE
Prozori	PR1	2,78	1,5	NE
	PR2	2,81	1,5	NE
	PR3	2,58	1,5	NE
	PR4	2,60	1,5	NE
	PR5	2,67	1,5	NE
Vrata	VR1	2,79	1,5	NE
	VR2	1,70	1,5	NE

Tabela 7. Koeficijent prolaza toplote

Na Slici 4 prikazan je dijagram potrebne energije u kWh za grejanje po mesecima. Ukupna godišnja potrebna energija za grejanje je 85.644 kWh/a, dok je specifična potrebna godišnja energija 81,22 kWh/m²a.



Slika 4. Dijagram potrebne energije u kWh za grejanje po mesecima

5. MERE ZA UNAPREĐENJE ENERGETSKE EFIKASNOSTI

U cilju poboljšanja energetske potreba i svojstava zgrade predviđena je sledeća sanacija pojedinih spoljašnjih zidova, delova međuspratnih konstrukcija i kosog krova u potkrovlju zgrade. Za sanaciju spoljašnjih zidova je predložena ETICS fasada sa mineralnom kamenom vunom [3]. Za termičku izolaciju međuspratne konstrukcije iznad i ispod negrejanog prostora predloženo je postavljanje ekspaniranog polistirena. U potkrovlju na poziciji kosog krova dodaje se kamena vuna kao dodatna termoizolacija, preko koje se postavljaju gipsane ploče. Debljina sloja kamene vune, odnosno ekspaniranog polistirena, određena je iz uslova zadovoljenja maksimalnog dozvoljenog koeficijenta prolaza toplote.

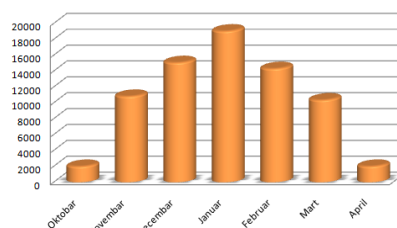
Za potrebe proračuna ETICS sistema korišćene su tehničke karakteristike proizvođača "ROCKWOOL" [6]. Za sve ostale materijale, tehničke karakteristike su uzete iz Pravilnika o energetske efikasnosti zgrada [1]. U Tabeli 8 dat je pregled koeficijentata prolaza toplote kroz termički omotač objekta posle energetske sanacije.

ELEMENTI	POZICIJA	U[W/m²K]	U _{min} [W/m²K]	USLOV ZADOVOLJEN
Spoljašnji zidovi	Z1	0,497	0,4	NE
	Z2	0,294	0,4	DA
	Z3	0,539	0,4	NE
Zidovi kanegejranom prostorima	Z4	0,476	0,55	NE
	Z5	1,958	0,55	NE
MK iznad negrejanog prostora	P1	0,377	0,40	DA
	P2	0,366	0,40	DA
Ravan krov iznad grejanog prostora	P3	0,572	0,20	NE
	P4	0,341	0,40	DA
Meduspratna konstrukcija ispod negrejanog krovnog prostora	P5	0,147	0,20	DA
	P6	0,293	0,30	DA
Prozori	PR1	2,78	1,5	NE
	PR2	2,81	1,5	NE
	PR3	2,58	1,5	NE
	PR4	2,60	1,5	NE
	PR5	2,67	1,5	NE
Vrata	VR1	2,79	1,5	NE
	VR2	1,70	1,5	NE

Tabela 8. Koeficijent prolaza toplote

Na slici 4 prikazan je dijagram potrebne energije u kWh za grejanje po mesecima. Ukupna godišnja potrebna energija za grejanje je 73613 kWh/a, dok je specifična potrebna godišnja energija 69,81 kWh/m²a.

Na slici 7 prikazan je dijagram potrebne energije u kWh za grejanje po mesecima nakon energetske sanacije.



Slika 7. Dijagram potrebne energije u kWh za grejanje po mesecima nakon izvršene sanacije

Nakon uvođenja predloženih mera za termičku sanaciju i ponovnog proračuna energetske efikasnosti, potreba za energijom na godišnjem nivou sa značajno smanjila. Energetski razred se popravio i sada objekat pripada C razredu. Objekat sada zadovoljava uslove po pitanju energetske efikasnosti u skladu sa Pravilnikom o energetske efikasnosti (Sl. glasnik RS br.061/2011).

LITERATURA

- [1] Inženjerska komora Srbije: Pravilnik o energetske efikasnosti zgrada, "Sl.glasnik RS", br. 61/2011, Beograd
- [2] Inženjerska komora Srbije: Pravilnik o tehničkim zahtevima bezbednosti od požara spoljnih zidova zgrada, "Sl.glasnik RS", br. 59/2016, 36/2017 i 6/2019 Beograd
- [3] EUROPEAN STANDARD EN 13500 - Thermal insulation products for buildings - External thermal insulation composite systems (ETICS) based on mineral wool - Specification
- [4] Malešev M., Radonjanin V.: Trajnost i procena stanja betonskih konstrukcija, Skripta sa predavanja, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
- [5] Radonjanin V., Malešev M.: Sanacija betonskih konstrukcija, Skripta sa predavanja, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad
- [6] Rešenja i proizvodi ROCKWOOL: www.rockwool.rs
- [7] Glavni arhitektonski projekat broj E-38/96 izrađen od ARCHADIA sapo DOO iz feruara 1996. Godine, u Novom Sadu.

Kratka biografija:



Biljana Čulibrk rođena je u Novom Sadu, 1994. godine. Osnovne akademske studije završila je na fakultetu tehničkih nauka 2018. godine, iz oblasti gradjevinarstvo – konstruktivni smer. Diplomski rad radila je iz predmeta Tehnologija betona. Master akademske studije smer – konstrukcije upisala je iste godine. Master rad iz oblasti Sanacija betonskih konstrukcija uradila je i odbranila u 2020. godini.