

# Utjecaj izvedbe različitih fasadnih sustava na cijenu izgradnje i eksploatacije stambenog objekta

---

Kažimir, Renata

Master's thesis / Diplomski rad

2020

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**University of Split, Faculty of Civil Engineering, Architecture and Geodesy / Sveučilište u Splitu, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:123:404746>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-01**



*Repository / Repozitorij:*

[FCEAG Repository - Repository of the Faculty of Civil Engineering, Architecture and Geodesy, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



**SVEUČILIŠTE U SPLITU**  
**FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I**  
**GEODEZIJE**

# **DIPLOMSKI RAD**

**Renata Kažimir**

**Split, 2020.**

**SVEUČILIŠTE U SPLITU**  
**FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I**  
**GEODEZIJE**

**Renata Kažimir**

**Utjecaj izvedbe različitih fasadnih sustava na  
cijenu izgradnje i eksploatacije stambenog objekta**

**Diplomski rad**

**Split, 2020.**



STUDIJ: SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ  
SMJER: OPĆI  
KANDIDAT: Renata Kažimir  
BROJ INDEKSA: 765  
KATEDRA: Organizacija i ekonomika građenja  
PREDMET: Organizacija građenja

### ZADATAK ZA DIPLOMSKI RAD

Tema: **Utjecaj izvedbe različitih fasadnih sustava na cijenu izgradnje i eksploatacije stambenog objekta**

Opis zadatka: Zadatak diplomskog rada je provesti analizu utjecaja izvedbe različitih kombinacija nosivih konstrukcija i fasada stambenog objekta na cijenu izgradnje objekta i troškova energenata za period od 20 godina. Istraživanje provesti za gradove Zagreb i Split.

U Splitu, rujan 2020.

Voditelj diplomskog rada:

Predsjednik povjerenstva za  
diplomske ispite

Dr. sc. Nives Ostojić - Škomrlj

Doc. dr. sc. Ivo Andrić



# **Utjecaj izvedbe različitih fasadnih sustava na cijenu izgradnje i eksploatacije stambenog objekta**

## ***Sažetak:***

U diplomskom radu je prikazan utjecaj različitih kombinacija nosivih konstrukcija i fasada stambenog objekta na cijenu izgradnje objekta i troškova energenata za period od 20 godina. Istraživanje je provedeno za gradove Zagreb i Split, a izvršena je i usporedba rezultata. Na temelju arhitektonskih podloga, izrađena je dokaznica mjera, a potom i troškovnik. Za analizu energetske – ekonomske učinkovitosti korišten je računalni program 'KI Expert plus'.

## ***Glavne riječi:***

Fasade, tipovi nosivih konstrukcija, troškovnik, električna energija, cijena, ekonomičnost, energetska učinkovitost

# **Impact of performance of different facade systems at the cost of construction and exploitation of a residential building**

## ***Abstract:***

In the graduate work, the impact of different combinations of load-bearing structure and facade of residential building is presented at the cost of building the facility and energy costs for a period of 20 years. The research was conducted for the cities of Zagreb and Split, and comparison of the results was performed. Based on architectural substrates, evidence of measures, and then the bill is made. For the analysis of energy and economic efficiency, the "Ki Expert Plus" program was used.

## ***Keywords:***

Facade, load-bearing structure types, cost estimate, electrical energy, price, economy, energy efficiency

*Zahvaljujem se svojoj mentorici dr. sc. Nives Ostojić – Škomrlj na strpljenju, pomoći i vodstvu pri izradi ovog diplomskog rada.*

*Želim zahvaliti i svim prijateljima i kolegama koji su uvijek bili uz mene.*

*Najveće hvala mojoj obitelji, a posebno mojim roditeljima na razumijevanju i podršci tokom studiranja.*

# SADRŽAJ

1.	UVOD.....	7
2.	TERMOIZOLACIJSKI MATERIJALI.....	8
2.1.	PRESJECI VANJSKIH ZIDOVA I FASADE (24 TIPA).....	13
3.	METODOLOGIJA.....	17
3.1.	TEHNIČKI OPIS.....	18
3.2.	TROŠKOVNIK.....	19
3.2.1.	OPĆI UVJETI ZA ZEMLJANE RADOVE.....	19
3.2.2.	OPĆI UVJETI ZA TESARSKÉ RADOVE.....	22
3.2.3.	OPĆI UVJETI ZA BETONSKÉ RADOVE.....	32
3.2.4.	OPĆI UVJETI ZA ARMIRAČKE RADOVE.....	46
3.2.5.	OPĆI UVJETI ZA ZIDARSKÉ RADOVE.....	56
3.2.6.	OPĆI UVJETI ZA FASADERSKÉ RADOVE.....	65
3.2.7.	UKUPNI TROŠKOVI GRUBIH GRAĐEVINSKIH RADOVA ZA SVE TIPOVE NOSIVIH KONSTRUKCIJA.....	135
3.2.8.	UKUPNI TROŠKOVI FASADERSKIH RADOVA ZA SVE TIPOVE FASADA.....	136
3.2.9.	UKUPNI TROŠKOVI GRAĐEVINSKIH RADOVA ZA PROMATRANE 24 KOMBINACIJE RAZLIČITIH TIPOVA NOSIVIH KONSTRUKCIJA I FASADA.....	137
3.3.	PRORAČUN POTREBNIH ENERGENATA I CIJENA.....	139
3.3.1.	UVOD.....	139
3.3.2.	PRORAČUN POTREBNE ELEKTRIČNE ENERGIJE I TROŠKOVI ZA GODINU DANA.....	139
	Zona Zagreb.....	139
	Zona Split.....	155
4.	REZULTATI.....	171
4.1.	ZONA ZAGREB.....	171
4.2.	ZONA SPLIT.....	174
4.3.	USPOREDBA REZULTATA GRADA ZAGREBA I GRADA SPLITA.....	177
5.	ZAKLJUČAK.....	178
6.	LITERATURA.....	179
7.	PRILOZI.....	180

## 1. UVOD

Globalno zatopljenje je činjenica današnjeg vremena nastala zbog povećane emisije stakleničkih plinova i potrošnje prirodnih resursa. Efekti negativnih klimatskih promjena izazvani ljudskom aktivnošću utječu na stanovništvo i prirodu diljem svijeta.

Građevinska industrija ima ogroman utjecaj na prirodni okoliš i velik je potencijal za uštedu prirodnih resursa, povećanje energetske učinkovitosti te veće iskorištenje obnovljivih izvora energije.

Jedan od najvažnijih čimbenika ekološkoga graditeljstva je dobra toplinska izolacija. Nažalost, velika većina građevina izgrađenih do kraja 20. stoljeća, a dosta njih izgrađenih i početkom 21. stoljeća, nema adekvatnu toplinsku izolaciju. Osamdesetih godina 20. stoljeća u našim krajevima se pojavljuje sustavna toplinska izolacija, tzv. termožbuka (što je u osnovi žbuka s malo umrvljenog stiropora) te je to tek nagovještaj prave toplinske izolacije.

Kod današnjih uobičajenih postupaka gradnje, ovoj zgrade se dodatno toplinski izolira jer materijali nosivih konstrukcija provode više topline nego li je prihvatljivo. Toplinska izolacija smanjiva toplinske gubitke, a posredno i troškove za energiju, ali i štiti nosivu konstrukciju od vanjskih vremenskih utjecaja (npr. kiša, intenzivne promjene temperature i Sunčevog zračenja) i njihovih posljedica (kao što su vlaženje konstrukcije, smrzavanje u unutrašnjosti nosivih zidova, pregrijavanje). Također neposredno utječe na čovjekov osjećaj u prostoru boravljenja jer su unutarne površine zidova toplije, što poboljšava ugođaj u zgradi.

Pri izboru termoizolacijskog materijala glavna karakteristika na koju treba obratiti pozornost jest toplinska provodljivost,  $\lambda$  (W/mK). Što je manja toplinska provodljivost, to je bolji termoizolacijski materijal. Na postignutu toplinsku zaštitu zgrade utječe i debljina termoizolacijskog materijala. Mjerilo za toplinske gubitke kroz element ovojnice zgrade jest koeficijent prolaska topline,  $U$  (W/m<sup>2</sup>K). Manji koeficijent prolaska topline znači bolju toplinsku izolaciju zgrade. Odluka o izboru vrste i debljine materijala povezana je s predviđenim mjestom i načinom ugradnje. Osim toplinske provodljivosti u obzir se mogu uzeti i drugi kriteriji kao što su protupožarna otpornost, trajnost, osjetljivost na navlaživanje, difuzijska paropropusnost, a često i cijena.

Investicija u toplinsku izolaciju poskupljuje početno ulaganje pri gradnji, no ta se investicija isplati jer će se vratiti u obliku uštede na grijanju, bez obzira o kojem se energentu za grijanje radi.

Međutim, veća ušteda energije znači više izolacije, a samim time i veću potrošnju energije u proizvodnji (razlikuje se ovisno o materijalima); a za materijale koji se ne recikliraju, nego nakon vijeka trajanja pretvaraju u smeće, više izolacije znači i više otpada i zdravstvenih problema. Stoga je pravilni odabir termoizolacijskog materijala od presudne važnosti za očuvanje okoliša, očuvanje ljudskoga zdravlja kao i za količinu utrošenog novca i vremena za ugradnju.

## 2. TERMOIZOLACIJSKI MATERIJALI

Prema podjeli sa uporabnog stajališta, materijale dijelimo na „tradicionalne“ i „ekološke“ ili „alternativne“.

Ekološki termoizolacijski materijali su proizvodi koji se odlikuje po tom da u cijelom životnom krugu, od proizvodnje preko uporabe do odstranjivanja, što manje zagađuju okoliš. Neki od „ekoloških“ ili „alternativnih“ materijala su: celuloza, pamuk, pluto, ovčja vuna, drvena vlakna, trstika, slama...

Klasične, odnosno „tradicionalne“ materijale čine: mineralna vlakna, ekspanzirani polistiren, ekstrudirani polistiren i poliuretanske pjene.

U Republici Hrvatskoj u najvećoj mjeri koriste se dvije vrste materijala i oba su „tradicionalna“ – mineralna vuna i stiropor.

U nastavku su navedeni i ukratko opisani termoizolacijski materijali koji se koriste u ovom radu. Materijali su ugrađeni na tri vrste nosivih konstrukcija. U nastavku su prikazani i presjeci vanjskih zidova i fasada od navedenih termoizolacijskih materijala za 24 tipa kombinacija.

### Ekspanzirani polistiren (EPS), grafitni ekspanzirani polistiren (EPS G) i ekstrudirani polistiren (XPS)

Polistiren je vrsta plastike koja se dobiva iz nafte. Nije biorazgradiv, ali se lako reciklira. Ako dospije u prirodu postaje višestruko opasan za okoliš, a kod zbrinjavanja polistirena spaljivanjem kao nusprodukt nastaju brojni štetni plinovi. Lagan je materijal kojem 95% volumena čini zrak, pa je time i ekonomičan. Jednostavan je za proizvodnju, transport i ugradnju. Ima povoljnu cijenu i relativno široku primjenu, a u građevinskoj industriji se prvenstveno koristi u dva oblika: ekspanzirani polistiren i ekstrudirani polistiren.

Ekspandirani polistiren (stiropor; bijeli) je paropropustan, pravilno ugrađen postojan materijal, koji ima malu vodoupojnost. Koristi se kao toplinska izolacija zidova, podova i krovova.

Grafitni stiropor (sivi) je ekspandirani polistiren obogaćen refleksijskim grafitnim česticama koje odbijaju toplinu na sličan način kao što zrcalo odbija svjetlost. Sastav stiropora smanjuje prijenos topline, toplinske izolacijske sposobnosti su poboljšane za 20% u odnosu na bijeli stiropor, što pridonosi energetske učinkovitosti objekta.

Ekstrudirani polistiren (stirodur; svijetloplavi, svijetlozeleni, ružičasti) je materijal koji ima značajno veću mehaničku tvrdoću i otpornost upijanju vode nego ekspandirani polistiren. Koristi se za toplinsku izolaciju zidova, podova i krovova i to na mjestima koja zahtijevaju veću površinsku ili tlačnu čvrstoću (podovi na tlu, prohodni ravni krovovi i dr.), i na mjestima koja su izložena vlazi i vodi (ukopani zidovi i dr.).

#### Ploče kamene vune i lamele kamene vune

Mineralnom vunom se nazivaju vlaknasti proizvodi dobiveni od prirodnih ili sintetičkih minerala ili metalnih oksida. U građevinarstvu se primjenjuje za toplinsku izolaciju konstrukcija. Mineralna vuna ima relativno dobru otpornost na požar te pruža dobru zvučnu izolaciju. Vrlo je popularan materijal zbog svojih dobrih toplinsko-izolacijskih svojstava, jednostavne ugradnje i povoljne cijene. Dvije su osnovne sirovine za proizvodnju mineralne vune: kamen i staklo. U suvremenoj proizvodnji se za obe sirovine nastoji koristiti što veći udio recikliranog materijala. Međutim, mineralna vuna nije praktična za recikliranje, jer se prilikom rušenja lako oštećuje i onečišćuje prašinom i nečistoćama s gradilišta, pa nije pogodna za ponovnu ugradnju.

Ploče kamene vune su proizvod koji se odlikuje visokom paropropusnošću, potpuno je negoriv, postojan je na vrlo visoke temperature, vodoodbojan, pravilno ugrađen otporan na starenje, te je kemijski neutralan.

Lamele kamene vune su proizvod koji je negoriv, otporan na visoke temperature, vodoodbojan, otporan na starenje te kemijski neutralan. Lamele se izrađuju od tzv. poluproizvoda tako da su im vlakna orijentirana okomito u odnosu na zid, čime se uz nižu gustoću postižu bolja vlačno-tlačna svojstva, odnosno postiže se veća otpornost na raslojavanje. To omogućuje ugradnju bez mehaničkih pričvrsnica.

Osnovna razlika između lamela i običnih ploča kamene vune je orijentacija vlakana, odnosno lamele kamene vune se ugrađuju bez mehaničkog pričvršćivanja, a ploče od kamene vune se na zid pričvršćuju lijepljenjem i pričvršćivanjem pričvršnicama. Međutim, prednost ploča kamene vune u odnosu na lamele je nešto manja toplinska provodljivost: 0,35 W/mK za ploče i 0,04 W/mK za lamele.

#### Ploče od drvenih vlakana

Ploče od drvenih vlakana su prirodan proizvod, budući da su napravljene od mljevenog drveta crnogorice. Ovaj materijal je difuzijski otvoren, visokootporan i čvrst materijal. Svrstava se među energetske rasipne materijale u fazi njihove proizvodnje, što ne ide u prilog očuvanju okoliša, ali nakon vijeka trajanja se može reciklirati. Izolacija od drvenih vlakana je jednostavna i brzo se ugrađuje.

#### Ploče od pluta

Pluto je prirodna obnovljiva sirovina koja se može reciklirati. Pluto i ekspanzirano pluto (ploče od pluta) su toplinskoizolacijski materijali s dužom tradicijom uporabe. Njihova prednost su dobre izolacijske karakteristike: ne mrve se i ne gnjiju, rad s njima je jednostavan, a nedostaci su dugi transporti jer se pluto uvozi iz Portugala, Španjolske i Afrike. Također, za dobivanje pluta potrebne su velike plantaže, zbog 10-godišnjega vremenskoga razmaka između dvaju ljuštenja plute.

Ploče od pluta su prirodno ekološke izolacije sastavljena od pluta dobivenog iz selektirane drvne kore. Prednosti ovog materijala su dobra toplinsko – izolacijska svojstva, visoka zvučna izolacija te otpornost na starenje.

#### Mineralna ploča (Multipor)

Multipor je mineralna termoizolacijska ploča proizvedena od kalcij-silikatnog hidrata, vapna, pijeska, cementa, vode i oblikovatelja pora (poroznost > 90 vol. %). Negoriva je i iznimno je paropropusna. Može upiti i otpustiti paru iz zraka bez promjene volumena. Ima veliku tlačnu čvrstoću. Multipor je građevinsko biološki i mikrobiološki otporan materijal, s izvornim učinkom protiv gljivica i mikroorganizama. Ekološki je čist i prirodni neškodljiv građevinski materijal. Reciklirajući je, što pridonosi očuvanju čovjekova okoliša.

### Ploče od tvrde pjene od poliizocijanurata (PIR)

PIR je modificirani poliuretan kojem su dodani određeni katalizatori s čime je u matrici dobivena 95%-tna struktura zatvorenih ćelija, koje smanjuju prijenos topline odnosno hladnoće na minimum. Sirovina za proizvodnju poliuretanske pjene dolazi iz naftnoprerađivačke industrije, pri čemu kao nusprodukt nastaju otrovni plinovi. Glavna prednost ovog materijala je što dostiže koeficijent provodljivosti topline od  $\lambda=0,023$  W/mK, što je u odnosu na standardne izolacijske materijale gotovo dvostruko bolje.

Ploče od tvrde pjene su vrlo otporne na vremenske utjecaje, a imaju i veliku otpornost na mikroorganizme (alge i gljive). Propuštaju vodenu paru. Fasadni sustavi od PIR ploča predstavljaju tanku strukturu sustava s visokim učinkom izolacije. PIR ploče se svrstavaju pod održiv izolacijski materijal, koji je biološko i fiziološki siguran.

Optimalni termoizolacijski materijal ne postoji, stoga se odluka o izboru materijala mora usmjeriti prema cilju kojem težimo, odnosno svakidašnjoj prosudbi prednosti i nedostataka.

Sljedeća tablica daje prikaz karakteristika termoizolacijskih materijala, koje ujedno mogu poslužiti i kao kriteriji po kojima će se ocjeniti alternative, tj. termoizolacijski materijali.

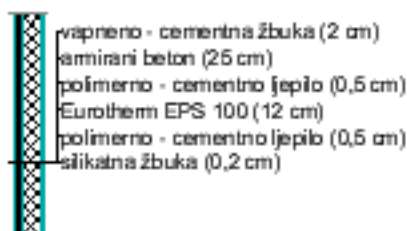
Napomena: Cijena pluta nedostupna. Naznačeno sa “-”.



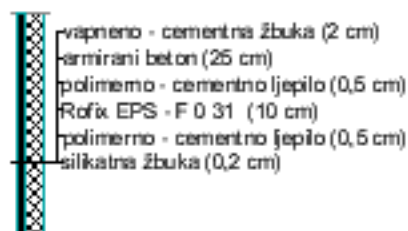
OZNAKA	K1	K1 primjena	K2	K3	K4	
NAZIV	TOPLINSKA PROVOĐLJIVOST, $\lambda$ (W/mK)	POTREBNA DEBLJINA MATERIJALA (cm) KOJA SE POSTAVLJA NA AB ZID (25 cm) DA BI KOEFICIJENT PROLASKA TOPLINE, U, BIO JEDNAK U = 0,3 W/m <sup>2</sup> K	CIJENA (kn) FASADE/M <sup>2</sup> ZA DEBLJINU MATERIJALA d = 8 cm	ODNOS POTREBNE ENERGIJE U PROIZVODNJI I POSTIGNUTE TOPLINSKE VRIJEDNOSTI	RAZRED GORIVOSTI TERMOIZOLACIJSKOG MATERIJALA	
KRATKI OPIS	Toplinska provodljivost, $\lambda$ , je količina topline (J) koja u jedinici vremena (s) prođe kroz sloj materijala ploštine A = 1 m <sup>2</sup> i debljine d = 1m okomito na njegovu površinu pri razlici temperatura od 1 K. Što je manja toplinska provodljivost, to je bolji termoizolacijski materijal.	Toplinska provodljivost materijala utječe na potrebnu debljinu. Manja toplinska provodljivost znači i manje potrebnu debljinu.	U jediničnu cijenu uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.	Više izolacije znači veću uštedu energije, ali i veću potrošnju energije u proizvodnji, više otpada i više zdravstvenih problema. Energija potrebna za proizvodnju termoizolacijskih materijala razlikuje se ovisno o materijalima.	Gorivost materijala utječe na brzinu širenja požara. Materijali razreda A1 su negorivi, a materijali razreda E su gorivi i izgaraju u periodu od 2 minute. Ukoliko se koristi izolacija od gorivog materijala za promatranu stambenu zgradu (visine 16,94 m) potrebno je postaviti negorive barijere, koje smanjuju brzinu širenja požara po fasadi, ali ne sprječavaju širenje	
TERMOIZOLACIJSKI MATERIJALI	PLOČE OD TVRDE PJENE (Sto Damplatte PIR BLF-S)	0,025	7,5	700,00	srednja	E
	MINERALNE PLOČE (Ytong Multipor)	0,045	13,6	345,00	niska*	A1
	PLOČE OD PLUTA (Rofix Corktherm 040)	0,04	12,1	-	niska	E
	PLOČE OD DRVENIH VLAKANA (Wall 140 best wood SCHNEIDER)	0,04	12,1	360,00	visoka	E
	LAMELE KAMENE VUNE (Knauf Insulation FKL)	0,04	12,1	270,00	niska	A1
	PLOČE KAMENE VUNE (Knauf Insulation FKD-S Thermal)	0,035	10,6	295,00	niska	A1
	GRAFITNI EKSPANDIRANI POLISTIREN (Rofix EPS – F 031)	0,031	9,4	280,00	srednja	E
	EKSPANDIRANI POLISTIREN (Eurotherm EPS 300)	0,036	10,9	225,00	srednja	E

Tablica 2.1. Prikaz karakteristika (kriterija) termoizolacijskih materijal

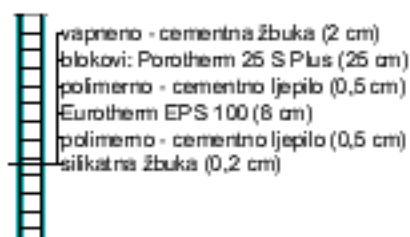
## 2.1.PRESJECI VANJSKIH ZIDOVA I FASADE (24 TIPA)



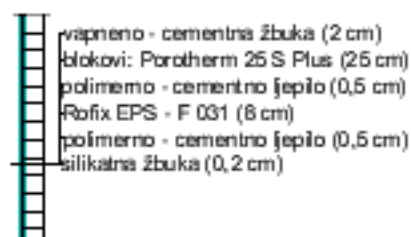
Tip 1.  
- nosiva konstrukcija (25 cm): AB  
- fasada: ekspanzirani polistiren (12 cm)



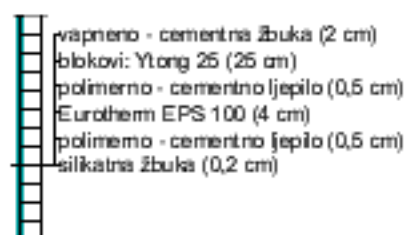
Tip 4.  
- nosiva konstrukcija (25 cm): AB  
- fasada: grafitni ekspanzirani polistiren (10 cm)



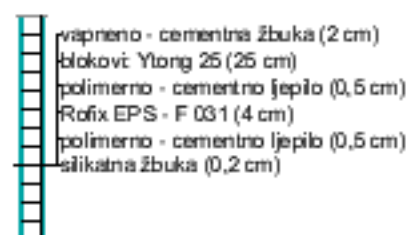
Tip 2.  
- nosiva konstrukcija (25 cm): Porotherm 25 S Plus  
- fasada: ekspanzirani polistiren (8 cm)



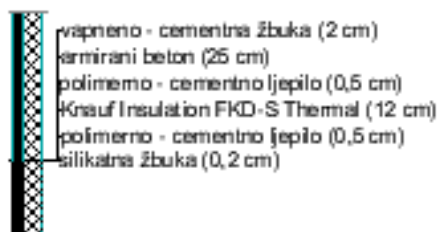
Tip 5.  
- nosiva konstrukcija (25 cm): Porotherm 25 S Plus  
- fasada: grafitni ekspanzirani polistiren (8 cm)



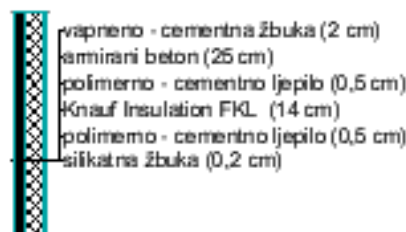
Tip 3.  
- nosiva konstrukcija (25 cm): Ytong 25  
- fasada: ekspanzirani polistiren (4 cm)



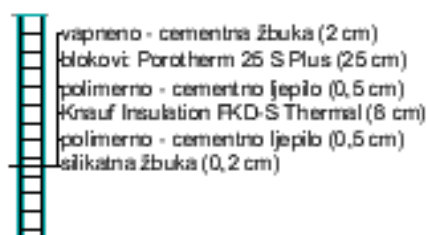
Tip 6.  
- nosiva konstrukcija (25 cm): Ytong 25  
- fasada: grafitni ekspanzirani polistiren (4 cm)



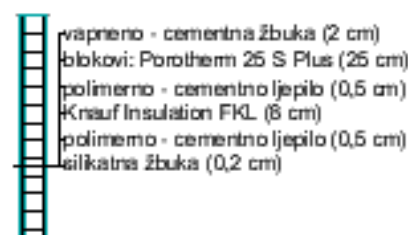
Tip 7.  
 - nosiva konstrukcija (25 cm): AB  
 - fasada: ploče kamene vune (12 cm)



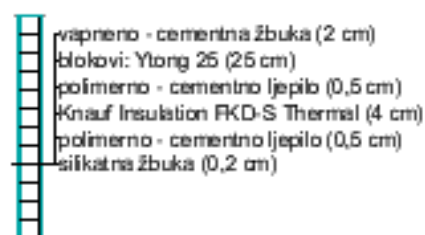
Tip 10.  
 - nosiva konstrukcija (25 cm): AB  
 - fasada: lamele kamene vune (14 cm)



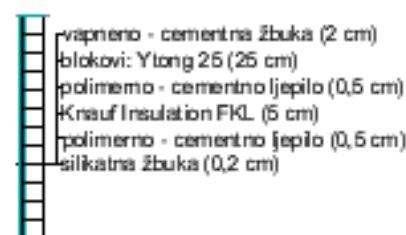
Tip 8.  
 - nosiva konstrukcija (25 cm): Porotherm 25 S Plus  
 - fasada: ploče kamene vune (8 cm)



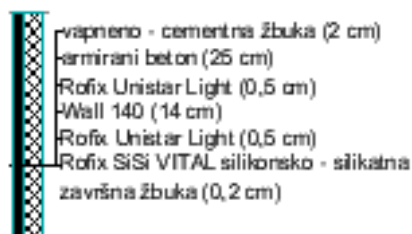
Tip 11.  
 - nosiva konstrukcija (25 cm): Porotherm 25 S Plus  
 - fasada: lamele kamene vune (8 cm)



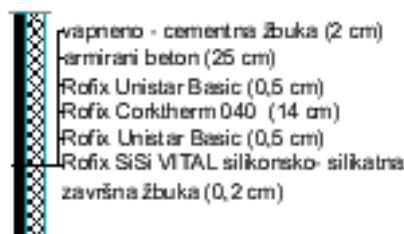
Tip 9.  
 - nosiva konstrukcija (25 cm): Ytong 25  
 - fasada: ploče kamene vune (4 cm)



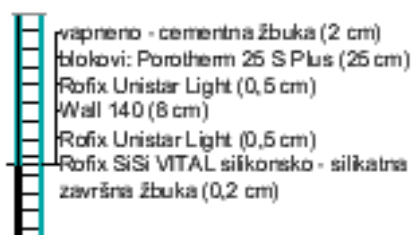
Tip 12.  
 - nosiva konstrukcija (25 cm): Ytong 25  
 - fasada: lamele kamene vune (5 cm)



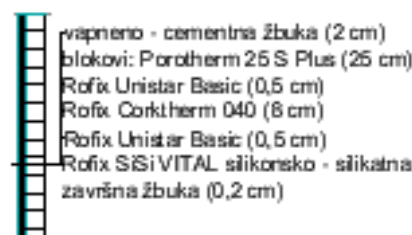
Tip 13.  
- nosiva konstrukcija (25 cm): AB  
- fasada: ploče od drvenih vlakana (14 cm)



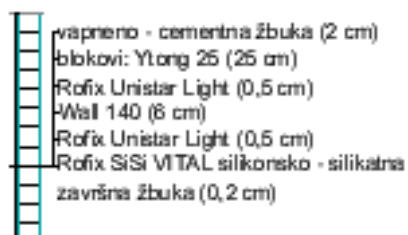
Tip 16.  
- nosiva konstrukcija (25 cm): AB  
- fasada: ploče od pluta (14 cm)



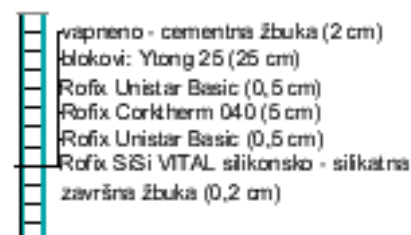
Tip 14.  
- nosiva konstrukcija (25 cm): Porotherm 25 S Plus  
- fasada: ploče od drvenih vlakana (8 cm)



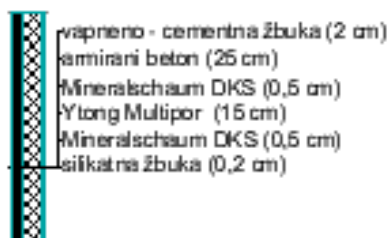
Tip 17.  
- nosiva konstrukcija (25 cm): Ytong 25  
- fasada: ploče od pluta (8 cm)



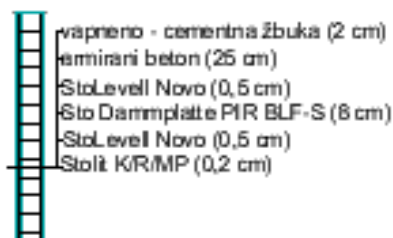
Tip 15.  
- nosiva konstrukcija (25 cm): Ytong 25  
- fasada: ploče od drvenih vlakana (8 cm)



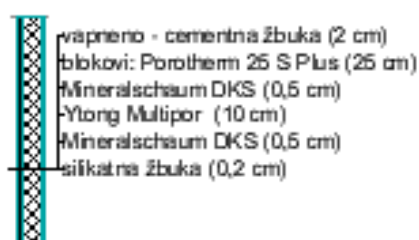
Tip 18.  
- nosiva konstrukcija (25 cm): Ytong 25  
- fasada: ploče od pluta (5 cm)



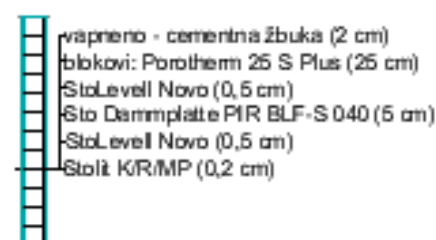
Tip 19.  
 - nosiva konstrukcija (25 cm): AB  
 - fasada: mineralne ploče (15 cm)



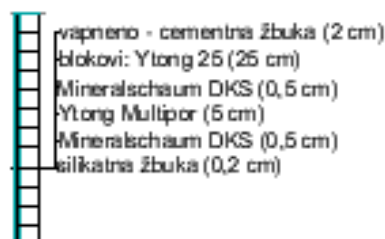
Tip 22.  
 - nosiva konstrukcija (25 cm): AB  
 - fasada: ploče od tvrde pjene (8 cm)



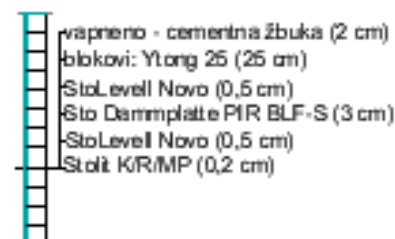
Tip 20.  
 - nosiva konstrukcija (25 cm): Porotherm 25 S Plus  
 - fasada: mineralne ploče (10 cm)



Tip 23.  
 - nosiva konstrukcija (25 cm): Porotherm 25 S Plus  
 - fasada: ploče od tvrde pjene (5 cm)



Tip 21.  
 - nosiva konstrukcija (25 cm): Ytong 25  
 - fasada: mineralne ploče (5 cm)



Tip 24.  
 - nosiva konstrukcija (25 cm): Ytong 25  
 - fasada: ploče od tvrde pjene (3 cm)

### 3. METODOLOGIJA

Analiza utjecaja različitih kombinacija nosivih konstrukcija i fasadnih sustava na troškove izgradnje objekta i troškove energenata za period od 20 godina izvršit će se za stambenu zgradu koja je opisana u poglavlju 3.1.

Istraživanje će se izvršiti za gradove Zagreb i Split.

Za nosivu konstrukciju stambene zgrade odabrane su tri vrste materijala, a za fasadu osam termoizolacijskih materijala opisanih u poglavlju 2. Debljina nosive konstrukcije je fiksna i iznosi 25 cm, a debljina termoizolacijskog materijala se mijenja ovisno o tipu nosive konstrukcije. Što znači - sveukupno 24 kombinacije nosivih konstrukcija i fasada.

Naime, debljina termoizolacijskog materijala je odabrana kao minimalna debljina koja se proizvodi, a koja zadovoljava koeficijent prolaska topline,  $U$ , za grad Zagreb. Za vanjske nosive zidove on iznosi  $0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Za iste 24 kombinacije nosivih konstrukcija i fasada, istraživanje će se izvršiti i za grad Split, gdje je dozvoljeni koeficijent prolaska topline,  $U$ , za vanjske nosive zidove jednak  $0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Rezultati za grad Zagreb će se usporediti sa rezultatima za grad Split pri čemu će se vidjeti utjecaj lokacije na potrošnju električne energije, odnosno potrebnu debljinu termoizolacije.

Za istraživanje je potrebno izračunati troškove grubih i fasaderskih građevinskih radova objekta i energetske troškove za period od 20 godina za sve kombinacije nosivih konstrukcija i fasada. Troškovnik je prikazan u poglavlju 3.2., a rezultati za energetske troškove dobiveni u programu 'KI Expert plus' prikazani su u poglavlju 3.3.

Za troškovnik je potrebna dokaznica mjera koja daje prikaz potrebnih radova i količina materijala, a nalazi se u poglavlju 7.

Bitno je napomenuti da će se kroz istraživanje fiksirati slojevi krova, međukatnih konstrukcija te vrste otvora, kako bi se dobili i usporedili rezultati koji ovise o tipu nosive konstrukcije i fasadi.

Također, obzirom na visinu, zgrada pripada podskupini koja zahtjeva negorivu izolaciju, odnosno gorivu izolaciju u kombinaciji sa negorivim barijerama. Iz tog razloga, neke vrste fasada će imati 'glavni' termoizolacijski materijal, koji je goriv, te negorive barijere od lamela kamene vune.

Rezultati ovog istraživanja odgovorit će na pitanje budućim korisnicima ili projektantima koja kombinacija materijala daje energetska - ekonomski najučinkovitije rješenje.

### 3.1. TEHNIČKI OPIS

#### Namjena i veličina prostora

Tipski objekt je stambena višekatnica koja se sastoji od podruma, prizemlja i četiri kata. Prizemlje i svaki kat sadrže četiri stana, od kojih su dva stana površine 56 m<sup>2</sup>, a dva 65 m<sup>2</sup>. Svaki stan ima lođu. Ukupna tlocrtna površina zgrade je 317 m<sup>2</sup>, a visina krova zgrade je 16,94 m, odnosno visina tornja je 19,40 m.

Tlocrti i pročelja stambene zgrade nalaze se u 7. poglavlju.

#### Konstrukcija

Objekt je temeljen na AB temeljnoj ploči debljine  $d = 50$  cm. Nosivi zidovi podruma izvode se od armiranog betona debljine 25 cm. Nosivi zidovi prizemlja i katova zidane zgrade izvode se od blokova debljine 25 cm, a međusobno su vezani horizontalnim i vertikalnim AB serklažima. Nosivi zidovi prizemlja i katova AB zgrade izvode se od armiranog betona debljine 25 cm. Međukatna konstrukcija se izvodi kao AB ploča debljine 16 cm. Krovna konstrukcija se izvodi kao ravna AB ploča debljine 16 cm.

Po cijelom objektu nalaze se prozori i staklena vrata. Sva vanjska stolarija je PVC.

#### Materijali

Materijali od kojih su sastavljena 24 tipa stambenih zgrada kao kombinacija različitih nosivih konstrukcija i fasada su:

- tri tipa nosivih konstrukcija : AB nosiva konstrukcija, nosiva konstrukcija od Porothersm 25 S Plus blokova i nosiva konstrukcija od Ytong 25 blokova.
- osam vrsta termoizolacijskih materijala su: ekspanzirani polistiren (EUROTHERM EPS 100), grafitni ekspanzirani polistiren (Rofix EPS – F 031), ploče kamene vune (Knauf Insulation FKD-S Thermal), lamele kamene vune (Knauf Insulation FKL), ploče od drvenih vlaknaca (Wall 140 best wood SCHNEIDER), ploče od pluta (Rofix Corktherm 040), mineralne ploče (Ytong Multipor) i ploče od tvrde pjene od poliizocijanurata (Sto Dämmplatte PIR BLF-S).

Presjeci nosive konstrukcije i fasade prikazani su u poglavlju 2.1.

### Zbrinjavanje otpada

Po završetku izgradnje objekta uklonit će se pomoćne građevine koje su se koristile prilikom gradnje, izvršiti sanacija gradilišta i uređenje okoliša, kako bi se izgrađeni objekt uklopio u postojeći okoliš i pridonio poboljšanju krajolika.

### Trajanje građevine

Za ovakav tip objekta predviđeni rok trajanja je 50 – 60 godina, a investitor je dužan osigurati održavanje istog tako da se tijekom njegovog trajanja ne ugrožavaju bitni zahtjevi za građevinu, zdravlje ljudi, okoliš, druge građevine i stvari ili stabilnost tla na okolnom zemljištu.

## **3.2. TROŠKOVNIK**

### **3.2.1. OPĆI UVJETI ZA ZEMLJANE RADOVE**

Prije početka radova geodetski snimiti teren i u prisutnosti nadzornog inženjera odrediti relativnu visinsku kotu  $\pm 00$ , iskolčiti zgradu (objekt) te provjeriti da li trase postojećih instalacijskih vodova na gradilištu i u blizini kolidiraju sa iskopom ili radnim prostorom potrebne mehanizacije. Prije početka zemljanih radova teren treba očistiti od šiblja i korova ili stabala do 10 cm promjera ( ukoliko to smeta postavljanju objekta ili organizaciji gradilišta). Ovi radovi kao i radovi oko razmjeravanja terena obilježavanja zgrade uračunati su u jedinične cijene. Dužnost je izvođača da utvrdi pravi sastav tla odnosno njegovu kategoriju i ukoliko odstupa od Geotehničkog elaborata i/ili projekta konstrukcije obavijesti projektanta i nadzornog inženjera. Planiranje dna širokog iskopa i iskopa za temelje izvesti sa točnošću od  $\pm 3$  cm, što je uključeno u jediničnu cijenu. Pripremanje iskopa vrši se u nazočnosti nadzornog inženjera. Iskop na određenu dubinu završiti neposredno prije početka izvedbe temelja, da se ležajna ploha temelja ne bi raskvasila. Dno iskopa odnosno temelja mora se nalaziti na nosivom tlu bez obzira na projektiranu dubinu temeljenja. Eventualno potrebni dodatni iskopi platiti će se prema stvarnim količinama. Ukoliko izvođač prilikom iskopa zemlje naiđe na bilo kakve predmete, objekte ili instalacije dužan je na tom mjestu obustaviti radove i o tome obavijestiti investitora i nadzornog inženjera. Iskop temeljnih jama obračunavati će se prema etažama tj. po dubinama od 0 - 2 m, 2 - 4 m itd. Dio



iskopanog materijala će se odvoziti na gradski deponij udaljenosti 15 km, a dio koji će se koristiti za nasipanje i zatrpavanje oko objekta treba odlagati na dovoljnom odstojanju od ruba iskopa, da ne dođe do urušavanja. Zaštita iskopa od oborinskih voda vrši se prekrivanjem PVC folijama i izvedbom površinske odvodnje kanalima i muljnim crpkama i obuhvaćena su jediničnim cijenama. Ako se iskopane jame oštete, odrone ili zatrpaju nepažnjom, izvođač ih dovodi u ispravno stanje bez posebne naknade. Ukoliko je izvođač otkopao tlo ispod projektom predviđene temeljne ravnine obavezan je bez naknade popuniti tako nastale šupljine betonom C 8/10, do projektirane kote. Zabranjeno je popunjavanje prekopa nasipom šljunka. Količine iskopa, transporta i nasipa zemlje obračunavaju se prema sraslom stanju tla. Ukoliko troškovničkom stavkom nije drugačije naveden odvoz zemlje uključuje transport na gradsku planirku.

Iskopi se obračunavaju u sraslom stanju po projektu, uvećano za nužna proširenja uvjetovana kutom unutarnjeg trenja tla. Isto se obračunava i utovar i prijevoz ako nisu posebno izražene stavke. Kod nasipanja i nabijanja se obračunava u zbijenom stanju ako nisu drugačije navedeni uvjeti i razdvojene stavke.

Jedinična cijena zemljanih radova uključuje:

- sav rad za iskop (ručni ili strojni)
- potrebne razupore, podupore (osiguranje od urušavanja)
- sva potrebna planiranja (do točnosti  $\pm 3$  cm), niveliranje i nabijanja površina
- crpljenje površinske (i)ili procjedne vode
- utovar u kamion, prijevoz na gradilišnu i gradsku deponiju i istovar zemlje.

**Tablica 3.2.1. Troškovnik zemljanih radova za sve tipove nosivih konstrukcija**

<b>1. ZEMLJANI RADOVI</b>					
Broj	OPIS AKTIVNOSTI	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
1.1.	Čišćenje i uklanjanje sloja humusa debljine 20 cm, deponiranje u krugu gradilišta na udaljenosti do 100 m. Prije uklanjanja humusa pokositi travu i nisko raslinje.	140,34	m <sup>3</sup>	40,00	5.613,60
1.2.	Široki iskop u terenu „C“ kat. Zemlja i kamenje se deponira u krugu gradilišta na udaljenosti do 100 m i koristi za naknadno zatrpavanje. Široki iskop se izvodi strojno.	1.659,44	m <sup>3</sup>	120,00	199.132,80
1.3.	Dobava, transport, nasipavanje i nabijanje tampona od krupnog šljunka (tucanika), ispod temeljne armiranobetonske ploče objekta - u sloju debljine 20 cm.	78,81	m <sup>3</sup>	170,00	13.397,70
1.4.	Vanjsko zatrpavanje izvan gabarita objekta iskopanim materijalom do potrebne visine koju diktira okolni teren.	607,25	m <sup>3</sup>	20,00	12.145,00
1.5.	Utovar, prijevoz, istovar i razastiranje preostalog iskopanog materijala kamionima na gradski deponij udaljenosti do 15 km.	1.052,19	m <sup>3</sup>	50,00	52.609,50
<b>UKUPNO ZEMLJANI RADOVI:</b>					<b>282.898,60</b>

### 3.2.2. OPĆI UVJETI ZA TESARSKE RADOVE

Tesarski radovi obuhvaćaju obradu drva, izradu skele, oplata i građevinskih konstrukcija.

Izvođač je dužan sam iz nacrtu i opisa izračunati potrebnu količinu građe i spojnih sredstava, rada i transporta koji svi ulaze u jediničnu cijenu.

Konstrukciju treba izvesti po projektu i detaljima iz nacrtu te opisima iz troškovnika. Sav materijal mora biti donesen tesarima. Drvena građa mora biti zdrava i suha i odgovarati tim i ostalim osobinama odredbama standarda za tu vrstu građe. Nikako se ne smiju koristiti elementi manjih dimenzija ili lošije kvalitete od onih traženih projektom. Obrada građe za tesarske radove vrši se pomoću strojeva u pilanama ili na gradilištu. Građu na gradilištu treba zaštititi od vlage, odnosno izvesti nadstrešnice za smještaj neobrađene i obrađene građe.

Zaštita drvene konstrukcije obuhvaća građevinsko-fizikalne, konstruktivne, organizacijske i kemijske mjere zaštite od atmosferskih djelovanja, djelovanja unutarnje klime, djelovanja procjednih i drugih voda te bioloških i požarnih djelovanja radi očuvanja zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti te otpornosti na požar.

Građa se isporučuje nezaštićena ukoliko nije opisom pojedine stavke predviđen insekticidni/ fungicidni premaz ili dubinska penetracija građe ili drugi dodatni način zaštite.

Oplate od dasaka, ukočenih ploča i iverica kao i oplata streha zabata i sl. izvoditi od građe propisane vlažnosti te povezivati nehrđajućim galvanski zaštićenim spojnim sredstvima. Podne oplata od ukočenih ploča, iverica ili dasaka lijepiti na grede.

Projekt skele treba uzeti u obzir deformacije tijekom i nakon betoniranja kako bi se izbjegle štetne pukotine u mladom betonu. To se može postići ograničenjem progiba i/ili slijeganja te kontrolom betoniranja i /ili specificiranjem betona npr. usporavanjem ugradnje.

Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrstne. Oplata i spojnice između elemenata trebaju biti dovoljno nepropusne da spriječe gubitak finog morta.

Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vode iz betona ili omogućava evaporaciju treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vode iz betona, osim ako nije drugačije specificirano.

Skele ni oplata se ne smiju uklanjati dok beton ne dobije dovoljnu čvrstoću otpornu na oštećenje površine skidanjem oplata, dovoljnu čvrstoću za preuzimanje svih djelovanja na betonski element u tom trenutku te da se izbjegnu deformacije veće od specificiranih tolerancija elastičnog ili neelastičnog ponašanja betona.

Uklanjanje oplata treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preoptereti i ne ošteti.

Opterećenja skela treba otpuštati postupno tako da se drugi elementi skele ne preoptereće. Stabilnost skela i oplata treba održavati pri oslobađanju i uklanjanju opterećenja.

Sav upotrijebljeni materijal i finalni građevinski proizvodi moraju odgovarati postojećim tehničkim propisima i HR normama. Prilikom izvedbe tesarskih radova treba se u svemu pridržavati svih važećih propisa i standarda za drvene konstrukcije.

Tesarski radovi se obračunavaju po m<sup>2</sup>.

Jedinična cijena tesarskih radova uključuje:

- sav rad s potrebnim premazima,
- sav materijal,
- pomoćna skela,
- svi pomoćni radovi,
- postavljanje, skidanje i čišćenje oplata
- oplata je glatka, osim ukoliko stavkom nije drugačije navedeno
- donošenje i držanje alata i sitnog pribora,
- sva uskladištenja i svi transporti,
- dobava pogonskog materijala,
- osiguranje radova od vjetra,
- odstranjivanje svih otpada u toku radova i nakon dovršenja radova,
- popravak šteta učinjenih nepažnjom.

**Tablica 3.2.2. Troškovnik tesarskih radova za AB nosivu konstrukciju**

2. TESARSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
2.1.	Izrada oplata temeljne AB ploče koja se nalazi na tamponskom sloju. Bočne stranice ploče nisu predviđene za naknadno žbukanje ili oblaganje. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od šperploče 24 mm. Oplatu treba namazati uljem prije ispune betonom. Sav materijal potreban za izradu oplata će izvođač dovesti na	40,16	m <sup>2</sup>	70,00	2.811,20

	gradilište. U jediničnu cijenu uključena dobava, montaža i demontaža oplata - potreban materijal, rad ljudi i strojeva te transport.				
2.2.	Izrada oplata AB zidova podruma, prizemlja, katova, tornja i lođa za koje je predviđena obloga žbukom ili drugim materijalom. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvenih gredica s oplatom plohom od šperploče 24 mm. Oplatu treba namazati uljem prije ispune betonom. Sav materijal potreban za izradu oplata će izvođač dovesti na gradilište. U jediničnu cijenu uključena dobava, montaža i demontaža oplata - potreban materijal, rad ljudi i strojeva te transport.	2.473,45	m <sup>2</sup>	110,00	272.079,50
2.3.	Izrada oplata unutrašnjih stubišnih kosih ploča s oplatom čela gazišta i bokova te izrada oplata podesta. Odnosi se na betonske površine gdje je predviđeno naknadno žbukanje ili oblaganje. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatom plohom od šperploče 24 mm. Oplatu treba namazati uljem prije ispune betonom. Sav materijal potreban za izradu oplata će izvođač dovesti na gradilište. U jediničnu cijenu uključena dobava, montaža i demontaža oplata -	96,28	m <sup>2</sup>	190,00	18.293,20

	potreban materijal, rad ljudi i strojeva te transport.				
2.4.	Izrada oplata vanjskog stubišta i rampe na glavnom ulazu i oplata vanjskog stubišta i AB elemenata na dva izlaza u dvorište sastavljene od čela gazišta i bokova. Odnosi se na betonske površine gdje je predviđeno naknadno žbukanje ili oblaganje. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od šperploče 24 mm. Oplata se treba namazati uljem prije ispune betonom. Sav materijal potreban za izradu oplata će izvođač dovesti na gradilište. U jediničnu cijenu uključena dobava, montaža i demontaža oplata - potreban materijal, rad ljudi i strojeva te transport.	36,81	m <sup>2</sup>	190,00	6.993,90
2.5.	Izrada oplata podne ploče prizemlja i katova debljine d=16 cm gdje je predviđeno naknadno žbukanje ili oblaganje. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od šperploče 24 mm. Oplata se treba namazati uljem prije ispune betonom. Sav materijal potreban za izradu oplata će izvođač dovesti na gradilište. U jediničnu cijenu uključena dobava, montaža i demontaža oplata - potreban materijal, rad ljudi i strojeva te transport.	1.416,19	m <sup>2</sup>	105,00	148.699,95

2.6.	Izrada oplata ravne krovne ploče debljine d=16 cm, gdje je predviđeno naknadno žbukanje ili oblaganje. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od šperploče 24 mm. Oplata se treba namazati uljem prije ispune betonom. Sav materijal potreban za izradu oplata će izvođač dovesti na gradilište. U jediničnu cijenu uključena dobava, montaža i demontaža oplata - potreban materijal, rad ljudi i strojeva te transport.	318,26	m <sup>2</sup>	105,00	33.417,30
2.7.	Izrada oplata nadozida na krovu debljine d=25 cm i visine h=30 cm gdje je predviđeno naknadno žbukanje ili oblaganje. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od šperploče 24 mm. Oplata se treba namazati uljem prije ispune betonom. Sav materijal potreban za izradu oplata će izvođač dovesti na gradilište. U jediničnu cijenu uključena dobava, montaža i demontaža oplata - potreban materijal, rad ljudi i strojeva te transport.	49,16	m <sup>2</sup>	110,00	5.407,60
<b>UKUPNO TESARSKI RADOVI:</b>					<b>487.702,65</b>

**Tablica 3.2.3.** Troškovnik tesarskih radova za nosivu konstrukciju od blokova (Porotherm; Ytong)

2. TESARSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
2.1.	Izrada oplata temeljne AB ploče koja se nalazi na tamponskom sloju. Bočne stranice ploče nisu predviđene za naknadno žbukanje ili oblaganje. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od šperploče 24 mm. Oplatu treba namazati uljem prije ispune betonom. Sav materijal potreban za izradu oplata će izvođač dovesti na gradilište. U jediničnu cijenu uključena dobava, montaža i demontaža oplata - potreban materijal, rad ljudi i strojeva te transport.	40,16	m <sup>2</sup>	70,00	2.811,2
2.2.	Izrada oplata AB zidova podruma za koje je predviđena obloga žbukom ili drugim materijalom. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvenih gredica s oplatnom plohom od šperploče 24 mm. Oplatu treba namazati uljem prije ispune betonom. Sav materijal potreban za izradu oplata će izvođač dovesti na gradilište. U jediničnu cijenu uključena dobava, montaža i demontaža oplata - potreban materijal, rad ljudi i	825,58	m <sup>2</sup>	110,00	90.813,80



	strojeva te transport.				
2.3.	Izrada oplata vertikalnih serklaža prizemlja, katova i tornja na zidovima, srednji i kutni za betonske površine gdje je predviđeno naknadno žbukanje ili oblaganje. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatom plohom od šperploče 24 mm. Oplatu treba namazati uljem prije ispune betonom. Sav materijal potreban za izradu oplata će izvođač dovesti na gradilište. U jediničnu cijenu uključena dobava, montaža i demontaža oplata - potreban materijal, rad ljudi i strojeva te transport.	595,63	m <sup>2</sup>	220,00	131.038,60
2.4.	Izrada oplata nadvoja vrata i prozora prizemlja i katova od drvene građe s oplatom plohom od šperploče 24 mm u vanjskom i unutrašnjem nosivom zidu. Oplata se izrađuje na mjestu građenja. Oplata se treba podmazati uljem prije ispune betonom. Sav materijal potreban za izradu oplata će izvođač dovesti na gradilište. U jediničnu cijenu uključena dobava, montaža i demontaža oplata - potreban materijal, rad ljudi i strojeva te transport.	83,34	m <sup>2</sup>	200,00	16.668,00
2.5.	Izrada oplata unutrašnjih stubišnih kosih ploča s oplatom čela gazišta i bokova te izrada oplata podesta. Odnosi se na	96,28	m <sup>2</sup>	190,00	18.293,20

	betonske površine gdje je predviđeno naknadno žbukanje ili oblaganje. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od šperploče 24 mm. Oplata se treba namazati uljem prije ispune betonom. Sav materijal potreban za izradu oplata će izvođač dovesti na gradilište. U jediničnu cijenu uključena dobava, montaža i demontaža oplata potreban materijal, rad ljudi i strojeva te transport.				
2.6.	Izrada oplata vanjskog stubišta i rampe na glavnom ulazu i oplata vanjskog stubišta i AB elemenata na dva izlaza u dvorište sastavljene od čela gazišta i bokova. Odnosi se na betonske površine gdje je predviđeno naknadno žbukanje ili oblaganje. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od šperploče 24 mm. Oplata se treba podmazati uljem prije ispune betonom. Sav materijal potreban za izradu oplata će izvođač dovesti na gradilište. U jediničnu cijenu uključena dobava, montaža i demontaža oplata - potreban materijal, rad ljudi i strojeva te transport.	36,81	m <sup>2</sup>	190,00	6.993,90

2.7.	Izrada oplata podne ploče prizemlja i katova čija je debljina d=16 cm i horizontalnih serklaža prizemlja i katova visine h=30 cm gdje je predviđeno naknadno žbukanje ili oblaganje. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od šperploče 24 mm. Oplata se treba namazati uljem prije ispune betonom. Sav materijal potreban za izradu oplata će izvođač dovesti na gradilište. U jediničnu cijenu uključena dobava, montaža i demontaža oplata - potreban materijal, rad ljudi i strojeva te transport.	1.542,39	m <sup>2</sup>	105,00	161.950,95
2.8.	Izrada oplata ravne krovne ploče čija je debljina d=16 cm i horizontalnog serklaža visine h=30 cm, gdje je predviđeno naknadno žbukanje ili oblaganje. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od šperploče 24 mm. Oplata se treba namazati uljem prije ispune betonom. Sav materijal potreban za izradu oplata će izvođač dovesti na gradilište. U jediničnu cijenu uključena dobava, montaža i demontaža oplata - potreban materijal, rad ljudi i strojeva te transport.	355,88	m <sup>2</sup>	105,00	37.367,4

2.9.	Izrada oplata nadozida na krovu debljine d=25 cm i visine h=30 cm gdje je predviđeno naknadno žbukanje ili oblaganje. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od šperploče 24 mm. Oplata se treba namazati uljem prije ispune betonom. Sav materijal potreban za izradu oplata će izvođač dovesti na gradilište. U jediničnu cijenu uključena dobava, montaža i demontaža oplata - potreban materijal, rad ljudi i strojeva te transport.	49,16	m <sup>2</sup>	110,00	5.407,60
<b>UKUPNO TESARSKI RADOVI:</b>					<b>471.344,65</b>

### 3.2.3. OPĆI UVJETI ZA BETONSKE RADOVE

Svi betonski i armirano-betonski radovi moraju se izvesti prema EUROCODE propisima i ostalim važećim propisima.

#### 1. MATERIJALI ZA BETON

A. Cement koji je na gradilištu uskladišten duže od 3 mjeseca ne smije se koristiti ako laboratorijskim ispitivanjem nije utvrđena njegova ispravnost. Za izradu konstrukcija od vidljivog betona cement treba biti od istog proizvođača, a agregat istog sastava tijekom cijele gradnje da ne bi došlo do promjene boje. Najmanja količina cementa za izradu armiranog betona je  $250 \text{ kg / m}^3$  betona, a ako je beton izložen atmosferskim utjecajima najmanja količina cementa je  $300 \text{ kg / m}^3$  betona.

B. Agregat za beton mora biti prirodni šljunak i pijesak ili agregat dobiven drobljenjem kamena.

Osnovne karakteristike koje mora zadovoljiti agregat za beton su:

- najveća dimenzija zrna agregata (D) ograničena je na  $1/3$  dimenzije elementa koji se betonira ili ne veća od najmanjeg razmaka šipki armature u vodoravnom redu
- za pripremu betona može se upotrijebiti samo agregat za koji je atestom potvrđeno da ima tražena svojstva prema propisima
- granulometrijski sastav mora osigurati povoljnu ugradljivost i kompaktnost betona (izvođač radova dužan je na gradilištu ispitati količinu vrlo finih čestica agregata kao i granulometrijski sastav).

C. Voda za piće smatra se pogodnom za izradu betona. Morska voda se zbog korozivnosti ne smije upotrijebiti za izradu armiranog betona.

D. Armatura mora biti očišćena od hrđe i nečistoće prije polaganja – postavljenu armaturu prije betoniranja pregledavaju voditelj gradilišta i nadzorni inženjer, te statičar po odluci nadzornog inženjera.

#### 2. PRIPREMA, UGRADNJA I NJEGA

- Beton za izvedbu konstrukcija mora se miješati strojnim putem da bi se osigurala homogenost.
- Ako je temperatura zraka iznad  $20^\circ\text{C}$  beton treba ugraditi u roku 30 minuta ili s dodacima produžiti vrijeme do početka vezanja.
- Beton treba transportirati na način i pod uvjetima koji sprječavaju segregaciju.
- Beton treba vibrirati (oplatni i igličasti vibrator).
- Prekid betoniranja kod specifičnih konstrukcija od betona i armiranog betona može se vršiti samo na onim mjestima na kojima je to predviđeno projektnim elaboratom.

- U slučaju da dođe do prisilnog prekida betoniranja izvođač radova dužan je poduzeti mjere da takav prekid ne utječe štetno na nosivost konstrukcije.
- Količina vode treba biti tolika da se, s obzirom na uvjete ugrađivanja, beton dobro zbije - zbog toga je potrebno stalno kontrolirati vodocementni faktor mjerenjem i provjeravanjem konzistencije betona.
- Svježi beton mora se tijekom transporta, ugradnje, kao i u početnom periodu vezanja nakon ugradnje, zaštititi od svih atmosferskih utjecaja (sunca, mraza, vjetra i drugih nepogoda, kao i od nepredviđenih opterećenja i potresa).
- Svježem betonu ne smije se naknadno dodavati voda, a beton se mora njegovati najmanje 7 dana od dana ugrađivanja odnosno dok ugrađeni beton ne postigne barem 70 % predviđene čvrstoće.
- Ako je temperatura okolnog zraka pri ugradnji niža od 5° C beton se ne smije ugrađivati osim ako nisu poduzete posebne zaštitne mjere, a završnu površinu betona treba ostaviti hrapavu ako opisom stavke nije drugačije propisano.
- Čvrstoća betona određena je projektom konstrukcije.
- Svaka pozicija armiranobetonskih elemenata definirana je u statičkom proračunu, planu armature kao i stavci troškovnika, te ima svoju odgovarajuću marku betona (MB) / klasu (C); osim oznake marke / klase, u projektu se mogu tražiti i posebni zahtjevi za druge karakteristike betona (otpornost protiv habanja, vodonepropusnost, otpornost na mraz, i tako dalje).

### 3. ADITIVI

Aditivi se dodaju prilikom pripreme betona da bi se:

- usporilo ili ubrzalo vezanje i očvršćivanje
- povećala otpornost na smrzavanje tijekom vezanja
- postigla vodo-nepropusnost, i tako dalje

U troškovniku se upisuju, u načelu, samo dodaci za vodo-nepropusnost budući da ostali omogućuju ugradnju u nepovoljnim vremenskim okolnostima (dodatci za mraz ili vrućinu ubrzavaju skidanje oplate, pa o njihovoj primjeni odlučuje nadzorni inženjer ili voditelj gradilišta).

### 4. KONTROLA

Tlačna čvrstoća betona ispituje se na kockama brida 20 cm koje su čuvane u vodi ili najmanje u 95 %-tnoj relativnoj vlazi, pri temperaturi 20° C ( $\pm 3^\circ$  C). Karakteristična tlačna čvrstoća jest vrijednost ispod koje se može očekivati najviše 10 % svih tlačnih čvrstoća ispitanog betona (10 %-tni fraktil).

Marka betona (MB) / klasa betona (C) jest normirana tlačna čvrstoća, iskazana u Mpa tj. N/mm<sup>2</sup>, koja se temelji na karakterističnoj čvrstoći pri starosti betona 28 dana.

U toku ugradnje AB konstrukcije potrebno je uzimati uzorke betona koji se dostavljaju u ovlaštenu laboratorij radi atestiranja (uzorci uzeti u tvornici betona nisu relevantni zbog mogućnosti da se naknadnim dodavanjem vode zbog potrebe transporta smanji čvrstoća).

## SVOJSTVA SVJEŽEG BETONA

1. obradivost svježeg betona - količina rada potrebna za ugradnju i zbijanje betona

- V/C niži - lakša ugradba, V/C viši - teža ugradba
- V/C od 0.45-0.65 se uz pomoć dodataka svodi na 0.35 – 0.30 uz istu ugradljivost

2. čvrstoća betona na tlak i vlak određena kompozicijom cementa, agregata, vode i dodataka.

Marka betona MB / klasa betona (C) je normirana vrijednost čvrstoće betona nakon 28 dana po ugradnji, utvrđena ispitivanjem kockastog uzorka veličine 20 x 20 x 20 cm ili valjkastog uzorka promjera 15 cm i visine 30 cm. Uzorak se načini u čeličnim kalupima i njeguje u laboratorijskim uvjetima (bez naglog gubitka vlage – vlažnost 95 % i temp. 20 ± 4 °C).

Betoni I. klase - MB 10, 15, 20, 25 - C 12/15, 16/20, 20/25 – ugradba na gradilištu gdje se i pripremaju.

Betoni II. klase - MB 10, 15, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60 - C 12/15, 16/20, 20/25, 25/30, 30/37, 35/45, 40/50, 45/55, 50/60 – betoni s posebnim svojstvima i oni koji se prevoze (za AB se ne smije upotrijebiti beton niže čvrstoće od MB 15 / C 12/15)

Umjesto MB uvodi se novi naziv KLASA BETONA i označava s C na primjer. C 25 / 30

(prva brojka označava tlačnu čvrstoću na uzorku cilindra, a druga brojka čvrstoću dobivenu na uzorku kocke).

	C 12/15	C 16/20	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
N/mm <sup>2</sup>	12	16	20	25	30	35	40	45	50
cube	15	20	25	30	37	45	50	55	60

3. konzistencija svježeg betona - mjera obradivosti i oblikovanja.

- Kruti, zemljovlažni beton - voda iznosi 5-8 %, odnosno, 150-200 l u 1 m<sup>3</sup> betona
  - za masivne nearmirane konstrukcije i konstrukcije temelja
  - u malim presjecima se ne može dobro sabiti
  - vrlo brzo postiže čvrstoću, a ima mala stezanja
- Slabo plastični beton - za konstrukcije s rjeđom armaturom
  - dobrim zbijanjem postizemo traženu čvrstoću
- Plastični beton - voda iznosi 7-11 %, odnosno, 100-160 l u 1 m<sup>3</sup> betona
  - poslije nabijanja voda izbija na površinu betona
- Tekući beton - voda iznosi 15 %, odnosno, 180-300 l u 1 m<sup>3</sup> betona
  - koriste se za gusto armirane konstrukcije

## NJEGA BETONA

Čvrstoća betona dobivena izlivanjem i zbijanjem u oplati ili kalupu još nije osigurana i zato je potrebno beton njegovati. Brinemo o:

- vlažnosti betona i okruženja u razdoblju očvršćivanja

- temperaturi okoline

Proces hidratacije u betonu je intenzivan u prvih 7 dana vezanja betona. Idealna temperatura za vezanje betona je 13 °C, a povoljna između 2 °C i 20 °C.

Čuvanje vlažnosti:

- polijevanjem vodom
- pokrivanjem betona tkaninama uz polijevanje vodom ili posipanjem vlažnim pijeskom
- pokrivanje betona plastičnim folijama
- zaštitni premazi

Betonski radovi se obračunavaju po m<sup>3</sup>.

Jedinična cijena betonskih radova uključuje:

- kod armirane konstrukcije kvalitetu:
  - betona C25/30 (MB 30) ili drugu ukoliko je u pojedinoj stavci tako navedeno,
  - armaturu RA i MA 500/560, ili drugu ukoliko je u pojedinoj stavci tako navedeno,
- postavu i skidanje radne skele
- sve posredne i neposredne troškove za rad, materijal, alat i građevinske strojeve
- sve transporte
- čišćenje tokom rada
- odvoz i zbrinjavanje smeća
- završno čišćenje prije primopredaje radova
- nadoknadu eventualne štete nastale nepažnjom na svojim ili tuđim radovima.
- usklađenje organizacije rada s operativnim planom
- popravak eventualnih oštećenja nakon skidanja oplata (zaglađivanje, brušenje, kitanje...).



**Tablica 3.2.4. Troškovnik betonskih radova za AB nosivu konstrukciju**

<b>3. BETONSKI RADOVI</b>					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
3.1.	Nabavka i ugradnja betona C30/37 u oplatu armiranobetonske temeljne ploče koja se nalazi na tamponskom sloju debljine d=20 cm. Ploča je debljine d=50 cm. Površina betonskog elementa mora biti bez neravnina zbog postavljanja hidroizolacije. Beton se ugrađuje uz pomoć automješalice i betonske crpke. Jedinična cijena obuhvaća: nabavu, podizanje, ugradnju, zbijanje, njegovanje – potreban materijal, rad ljudi i strojeva.	158,53	m <sup>3</sup>	1.050,00	166.456,50
3.2.	Nabavka i ugradnja betona C30/37 u oplatu armiranobetonskih zidova podruma, prizemlja, katova i tornja debljine d=25 cm. Površine zidova trebaju biti ravne i glatke zbog daljnje obrade. Beton se ugrađuje uz pomoć automješalice i betonske crpke. Jedinična cijena obuhvaća: nabavu, podizanje, ugradnju, zbijanje, njegovanje – potreban materijal, rad ljudi i strojeva.	440,06	m <sup>3</sup>	820,00	360.849,20

3.3.	Nabavka i ugradnja betona C30/37 u oplatu armiranobetonskih zidova podruma, prizemlja, katova i tornja debljine d=20 cm. Površine zidova trebaju biti ravne i glatke zbog daljnje obrade. Beton se ugrađuje uz pomoć automješalice i betonske crpke. Jedinična cijena obuhvaća: nabavu, podizanje, ugradnju, zbijanje, njegovanje – potreban materijal, rad ljudi i strojeva.	44,63	m <sup>3</sup>	850,00	37.935,50
3.4.	Nabavka i ugradnja betona C30/37 u oplatu armiranobetonskih zidova lođe debljine d=10 cm. Površine zidova trebaju biti ravne i glatke zbog daljnje obrade. Beton se ugrađuje uz pomoć automješalice i betonske crpke. Jedinična cijena obuhvaća: nabavu, podizanje, ugradnju, zbijanje, njegovanje – potreban materijal, rad ljudi i strojeva.	12,18	m <sup>3</sup>	900,00	10.962,00
3.5.	Nabavka i ugradnja betona C30/37 u oplatu unutrašnjeg stubišta. Širina kraka unutrašnjeg stubišta je 1,42 m, a dimenzija stepenice 0,17x0,28 m. Rubovi i oplošja izbetonirang elementa trebaju biti ravni i glatki zbog daljnje obrade. Beton se priprema na licu mjesta mješalicom za beton i ručno	15,05	m <sup>3</sup>	900,00	13.545,00

	ubacuje u oplatu. Jedinična cijena obuhvaća: nabavu, podizanje, ugradnju, zbijanje, njegovanje – potreban materijal, rad ljudi i strojeva.				
3.6.	Nabavka i ugradnja betona C30/37 u oplatu vanjskog stubišta i rampe na glavnom ulazu te vanjskog stubišta i AB elemenata na dva izlaza u dvorište. Širina kraka stubišta je 1,50 m, a dimenzija stepenice 0,17x0,28 m. Rampa se sastoji od dva dijela, od kojih je jedan širine 1,35 m, a drugi 1,20 m. Između ta dva dijela, nalazi se betonski element dimenzija 1,35x1,2x0,51 m. Širina AB elemenata na izlazu u dvorište je 1,5 m, visina 1,02 m, a dužina 4,313 m. Rubovi i oplošja izbetoniranog elementa trebaju biti ravni i glatki zbog daljnje obrade. Beton se priprema na licu mjesta mješalicom za beton i ručno ubacuje u oplatu. Jedinična cijena obuhvaća: nabavu, podizanje, ugradnju, zbijanje, njegovanje – potreban materijal, rad ljudi i strojeva.	39,85	m <sup>3</sup>	900,00	35.865,00
3.7.	Nabavka i ugradnja betona C30/37 u oplatu AB ploče prizemlja i katova. Debljina ploče je d=16 cm. Rubovi i oplošja betoniranog	240,41	m <sup>3</sup>	820,00	197.136,20

	elementa trebaju biti ravni i glatki zbog daljnje obrade. Beton se ugrađuje uz pomoć automješalice i betonske crpke. Jedinična cijena obuhvaća: nabavu, podizanje, ugradnju, zbijanje, njegovanje – potreban materijal, rad ljudi i strojeva.				
3.8.	Nabavka i ugradnja betona C30/37 u oplatu ravne krovne AB ploče. Debljina krovne ploče je d=16 cm. Rubovi i oplošja betoniranog elementa trebaju biti ravni i glatki zbog daljnje obrade. Beton se ugrađuje uz pomoć automješalice i betonske crpke. Jedinična cijena obuhvaća: nabavu, podizanje, ugradnju, zbijanje, njegovanje – potreban materijal, rad ljudi i strojeva.	54,25	m <sup>3</sup>	820,00	44.485,00
3.9.	Nabavka i ugradnja betona C30/37 u oplatu AB nadozida na krovu. Nadozid je debljine d=25 cm i visine h=30 cm. Beton se ugrađuje strojno. Jedinična cijena obuhvaća: nabavu, podizanje, ugradnju, zbijanje, njegovanje – potreban materijal, rad ljudi i strojeva.	5,49	m <sup>3</sup>	900,00	4.941,00
<b>UKUPNO BETONSKI RADOVI:</b>					<b>872.202,40</b>

**Tablica 3.2.5.** Troškovnik betonskih radova za nosivu konstrukciju od blokova  
(Porotherm; Ytong)

3. BETONSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
3.1.	Nabavka i ugradnja betona C30/37 u oplatu armiranobetonske temeljne ploče koja se nalazi na tamponskom sloju debljine d=20 cm. Ploča je debljine d=50 cm. Površina betonskog elementa mora biti bez neravnina zbog postavljanja hidroizolacije. Beton se ugrađuje uz pomoć automješalice i betonske crpke. Jedinična cijena obuhvaća: nabavu, podizanje, ugradnju, zbijanje, njegovanje – potreban materijal, rad ljudi i strojeva.	158,53	m <sup>3</sup>	1.050,00	166.456,50
3.2.	Nabavka i ugradnja betona C30/37 u oplatu armiranobetonskih zidova podruma debljine d=25 cm. Površine zidova trebaju biti ravne i glatke zbog daljnje obrade. Beton se ugrađuje uz pomoć automješalice i betonske crpke. Jedinična cijena obuhvaća: nabavu, podizanje, ugradnju, zbijanje, njegovanje – potreban materijal, rad ljudi i strojeva.	81,60	m <sup>3</sup>	820,00	66.912,00

3.3.	Nabavka i ugradnja betona C30/37 u oplatu armiranobetonskih zidova podruma debljine $d=20$ cm. Površine zidova trebaju biti ravne i glatke zbog daljnje obrade. Beton se ugrađuje uz pomoć automješalice i betonske crpke. Jedinična cijena obuhvaća: nabavu, podizanje, ugradnju, zbijanje, njegovanje – potreban materijal, rad ljudi i strojeva.	7,90	$m^3$	850,00	6.715,00
3.4.	Nabavka i ugradnja betona u oplatu vertikalnih serklaža presjeka $0,0625 m^2$ u nosivom vanjskom i unutrašnjem zidu debljine $d=25$ cm. Rubovi i oplošja betoniranog elementa trebaju biti ravni i glatki zbog daljnje obrade. Ručno ubacivanje betona u oplatu i ugradnja. Jedinična cijena obuhvaća: nabavu, podizanje, ugradnju, zbijanje, njegovanje – potreban materijal, rad ljudi i strojeva.	35,80	$m^3$	880,00	31.504,00
3.5.	Nabavka i ugradnja betona u oplatu vertikalnih serklaža presjeka $0,125 m^2$ u nosivom vanjskom i unutrašnjem zidu debljine $d=25$ cm. Rubovi i oplošja betoniranog elementa trebaju biti ravni i glatki zbog daljnje obrade. Ručno ubacivanje betona u oplatu i ugradnja. Jedinična	3,15	$m^3$	850,00	2.677,50

	cijena obuhvaća: nabavu, podizanje, ugradnju, zbijanje, njegovanje – potreban materijal, rad ljudi i strojeva.				
3.6.	Nabavka i ugradnja betona u oplata vertikalnih serklaža presjeka 0,1125 m <sup>2</sup> u nosivom vanjskom i unutrašnjem zidu debljine d=25 cm. Rubovi i oplošja betoniranog elementa trebaju biti ravni i glatki zbog daljnje obrade. Ručno ubacivanje betona u oplatu i ugradnja. Jedinična cijena obuhvaća: nabavu, podizanje, ugradnju, zbijanje, njegovanje – potreban materijal, rad ljudi i strojeva.	1,01	m <sup>3</sup>	850,00	858,50
3.7.	Nabavka i ugradnja betona u oplata vertikalnih serklaža presjeka 0,04 m <sup>2</sup> u nosivom unutrašnjem i vanjskom zidu debljine d=20 cm. Rubovi i oplošja betoniranog elementa trebaju biti ravni i glatki zbog daljnje obrade. Ručno ubacivanje betona u oplatu i ugradnja. Jedinična cijena obuhvaća: nabavu, podizanje, ugradnju, zbijanje, njegovanje – potreban materijal, rad ljudi i strojeva.	0,45	m <sup>3</sup>	900,00	405,00
3.8.	Nabavka i ugradnja betona u oplatu nadvoja površine 0,05 m <sup>2</sup> i 0,04m <sup>2</sup> iznad vrata i prozora u podrumu, prizemlju i na katovima za	7,9	m <sup>3</sup>	900,00	7.110,00

	<p>zidove debljine <math>d=25</math> i <math>d=20</math> cm. Rubovi i oplošja betoniranog elementa trebaju biti ravni i glatki zbog daljnje obrade. Ručno ubacivanje betona u oplatu i ugradnja. Jedinična cijena obuhvaća: nabavu, podizanje, ugradnju, zbijanje, njegovanje – potreban materijal, rad ljudi i strojeva.</p>				
3.9.	<p>Nabavka i ugradnja betona C30/37 u oplatu unutrašnjeg stubišta. Širina kraka unutrašnjeg stubišta je 1,42 m, a dimenzija stepenice 0,17x0,28 m. Rubovi i oplošja izbetonirang elementa trebaju biti ravni i glatki zbog daljnje obrade. Beton se priprema na licu mjesta mješalicom za beton i ručno ubacuje u oplatu. Jedinična cijena obuhvaća: nabavu, podizanje, ugradnju, zbijanje, njegovanje – potreban materijal, rad ljudi i strojeva.</p>	15,05	m <sup>3</sup>	900,00	945,00
	<p>Nabavka i ugradnja betona C30/37 u oplatu vanjskog stubišta i rampe na glavnom ulazu te vanjskog stubišta i AB elemenata na dva izlaza u dvorište. Širina kraka stubišta je 1,50 m, a dimenzija stepenice 0,17x0,28 m. Rampa se sastoji od dva dijela, od kojih je jedan širine 1,35 m, a drugi 1,20 m.</p>				



3.10.	Između ta dva dijela, nalazi se betonski element dimenzija 1,35x1,2x0,51 m. Širina AB elemenata na izlazu u dvorište je 1,5 m, visina 1,02 m, a dužina 4,313 m. Rubovi i oplošja izbetoniranog elementa trebaju biti ravni i glatki zbog daljnje obrade. Beton se priprema na licu mjesta mješalicom za beton i ručno ubacuje u oplatu. Jedinična cijena obuhvaća: nabavu, podizanje, ugradnju, zbijanje, njegovanje – potreban materijal, rad ljudi i strojeva.	39,85	m <sup>3</sup>	900,00	35.865,00
3.11.	Nabavka i ugradnja betona C30/37 u oplatu podne AB ploče prizemlja i katova, te horizontalnih serklaža prizemlja i katova. Debljina ploče je d=16 cm, a visina horizontalnog serklaža h=30 cm. Rubovi i oplošja betoniranog elementa trebaju biti ravni i glatki zbog daljnje obrade. Beton se ugrađuje uz pomoć automješalice i betonske crpke. Jedinična cijena obuhvaća: nabavu, podizanje, ugradnju, zbijanje, njegovanje – potreban materijal, rad ljudi i strojeva.	278,65	m <sup>3</sup>	870,00	242.425,50
	Nabavka i ugradnja betona C30/37 u oplatu ravne krovne AB ploče i				

3.12.	horizontalnih serklaža. Debljina krovne ploče je d=16 cm, a visina horizontalnih serklaža je h=30 cm. Rubovi i oplošja betoniranog elementa trebaju biti ravni i glatki zbog daljnje obrade. Beton se ugrađuje uz pomoć automješalice i betonske crpke. Jedinična cijena obuhvaća: nabavu, podizanje, ugradnju, zbijanje, njegovanje – potreban materijal, rad ljudi i strojeva.	57,94	m <sup>3</sup>	870,00	50.407,80
3.13.	Nabavka i ugradnja betona C30/37 u oplatu AB nadozida na krovu. Nadozid je debljine d=25 cm i visine h=30 cm. Beton se ugrađuje strojno. Jedinična cijena obuhvaća: nabavu, podizanje, ugradnju, zbijanje, njegovanje – potreban materijal, rad ljudi i strojeva.	5,49	m <sup>3</sup>	900,00	4.941,00
<b>UKUPNO BETONSKI RADOVI:</b>					<b>617.933,80</b>

### 3.2.4. OPĆI UVJETI ZA ARMIRAČKE RADOVE

Armiračke radove izvesti u skladu sa važećim normama za armaturu.

Prije početka betoniranja armaturu pregledava nadzorni inženjer investitora. Prije betoniranja čelik dobro očistiti, povezati te podložiti. Upisom u građevinski dnevnik od strane nadzornog inženjera može se započeti sa betoniranjem.

Obračun se vrši prema postojećim normama GN-400.

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete projekta konstrukcije. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv. Sidreni i spojni elementi trebaju također zadovoljavati uvjete projekta.

Površina armature mora biti očišćena od slobodne hrđe i tvari koje mogu štetno djelovati na čelik, beton ili vezu između njih. Galvanizirana armatura može se koristiti samo u betonu s cementom koji nema štetnog djelovanja na vezu s galvaniziranom armaturom.

#### SAVIJANJE, REZANJE, PRIJEVOZ I SKLADIŠTENJE

Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama. Pri tome:

- savijanje treba izvoditi jednolikom brzinom,
- savijanje čelika pri temperaturi ispod  $-5^{\circ}\text{C}$ , ako je dopušteno projektnim specifikacijama, treba izvoditi uz poduzimanje odgovarajućih posebnih mjera osiguranja, savijanje armature grijanjem smije se izvoditi samo uz posebno odobrenje u projektnim specifikacijama.

Svaka pozicija armature definirana je u planu armature.

Obračun količine armature iskazuje se po težini (kg).

Jedinična cijena armiračkih radova uključuje:

- dobavu svog potrebnog materijala sa transportom na gradilište;
- sav potreban rad uključivo unutrašnji transport, te alat za ručnu ili strojnu obradu (rezanje, savijanje);
- postavljanje armature na mjesto ugradbe sa vezanjem, podmetačima, privremenim povezivanjem za oplatu;
- čišćenje armature od hrđe, masnoće i ostalih nečistoća;
- poduzimanje mjera po OZS i drugim postojećim propisima;
- dovođenje vode, plina i struje od priključaka na gradilištu do mjesta potrošnje;
- isporuka pogonskog materijala.

**Tablica 3.2.6.** Troškovnik armiračkih radova za AB nosivu konstrukciju

4. ARMIRAČKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
4.1.	Nabavka, postavljanje i povezivanje gotove mrežaste armature u horizontalnu konstrukciju (temeljnu ploču debljine d=50 cm). Armiranje se vrši mrežama Q335. Obuhvaćeno je krojenje, rezanje otvora, potreban materijal, rad i držači odstojanja. Sav potreban materijal izvođač je dužan dopremiti na gradilište.	20.609,00	kg	8,50	175.176,50
4.2.	Nabavka, postavljanje i povezivanje gotove mrežaste armature u vertikalne konstrukcije (zidove podruma, prizemlja, katova i tornja debljine d=25 cm). Armiranje se vrši mrežama Q335. Obuhvaćeno je krojenje, rezanje otvora, potreban materijal, rad i držači odstojanja. Sav potreban materijal izvođač je dužan dopremiti na gradilište.	44.006,00	kg	8,50	374.051,00
4.3.	Nabavka, postavljanje i povezivanje gotove mrežaste armature u vertikalne konstrukcije (zidove podruma, prizemlja, katova, i tornja debljine d=20 cm). Armiranje se vrši mrežama	4.463,00	kg	8,80	39.274,40

	Q335. Obuhvaćeno je krojenje, rezanje otvora, potreban materijal, rad i držači odstojanja. Sav potreban materijal izvođač je dužan dopremiti na gradilište.				
4.4.	Nabavka, postavljanje i povezivanje gotove mrežaste armature u vertikalne konstrukcije (zidove lođe debljine d=10 cm). Armiranje se vrši mrežama Q335. Obuhvaćeno je krojenje, rezanje otvora, potreban materijal, rad i držači odstojanja. Sav potreban materijal izvođač je dužan dopremiti na gradilište.	1.218,00	kg	8,80	10.718,40
4.5.	Nabavka, postavljanje i povezivanje gotove mrežaste armature u kose konstrukcije (kose ploče unutrašnjeg stubišta). Upotrebljava se mreža Q335. Obuhvaćeno je krojenje, rezanje otvora, potreban materijal, rad i držači odstojanja. Sav potreban materijal izvođač je dužan dopremiti na gradilište.	1.956,50	kg	9,50	18.586,75
4.6.	Nabavka, postavljanje i povezivanje gotove mrežaste armature za vanjsko stubište i rampu na glavnom ulazu te vanjsko stibište i AB elemente na dva izlaza na teresu. Upotrebljava se	1.992,50	kg	9,50	18.928,75

	mreža Q335. Obuhvaćeno je krojenje, rezanje otvora, potreban materijal, rad i držači odstojanja. Sav potreban materijal izvođač je dužan dopremiti na gradilište.				
4.7.	Nabavka, postavljanje i povezivanje gotove mrežaste armature u horizontalne konstrukcije (ploče prizemlja i katova, debljine d=16 cm). Upotrebljava se mreža Q335. Obuhvaćeno je krojenje, rezanje otvora, potreban materijal, rad i držači odstojanja. Sav potreban materijal izvođač je dužan dopremiti na gradilište.	31.253,30	kg	8,50	265.653,05
4.8.	Nabavka, postavljanje i povezivanje gotove mrežaste armature u horizontalnu konstrukciju (ravnu krovnu ploču, debljine d=16 cm). Upotrebljava se mreža Q335. Obuhvaćeno je krojenje, rezanje otvora, potreban materijal, rad i držači odstojanja. Sav potreban materijal izvođač je dužan dopremiti na gradilište.	7.052,50	kg	8,50	59.946,25

4.9.	Nabavka, postavljanje i povezivanje armature RA $\varnothing$ 12 mm srednje složenosti u vertikalnu konstrukciju (nadozid krova presjeka 0,075 m <sup>2</sup> ). Obuhvaćen je potreban materijal, rad i držači odstojanja. Sav potreban materijal izvođač je dužan dopremiti na gradilište.	274,5	kg	9,00	2.470,50
<b>UKUPNO ARMIRAČKI RADOVI:</b>					<b>964.805,60</b>

**Tablica 3.2.7.** Troškovnik armiračkih radova za nosivu konstrukciju od blokova (Porotherm; Ytong)

<b>4. ARMIRAČKI RADOVI</b>					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
4.1.	Nabavka, postavljanje i povezivanje gotove mrežaste armature u horizontalnu konstrukciju (temeljnu ploču debljine d=50 cm). Armiranje se vrši mrežama Q335. Obuhvaćeno je krojenje, rezanje, potreban materijal, rad i držači odstojanja. Sav potreban materijal izvođač je dužan dopremiti na gradilište.	20.609,00	kg	8,50	175.176,50

4.2.	Nabavka, postavljanje i povezivanje gotove mrežaste armature u vertikalne konstrukcije (zidove podruma debljine d=25 cm). Armiranje se vrši mrežama Q335. Obuhvaćeno je krojenje, rezanje otvora, potreban materijal, rad i držači odstojanja. Sav potreban materijal izvođač je dužan dopremiti na gradilište.	8.160,00	kg	8,80	71.808,00
4.3.	Nabavka, postavljanje i povezivanje gotove mrežaste armature u vertikalne konstrukcije (zidove podruma debljine d=20 cm). Armiranje se vrši mrežama Q335. Obuhvaćeno je krojenje, rezanje otvora, potreban materijal, rad i držači odstojanja. Sav potreban materijal izvođač je dužan dopremiti na gradilište.	790,00	kg	8,80	6.952,00
4.4.	Nabavka armature RA Ø12 mm srednje složenosti, postavljanje u vertikalne konstrukcije (vertikalne serklaže prizemlja i katova presjeka 0,0625 m <sup>2</sup> ) i povezivanje. Obuhvaćen je potreban materijal, rad i držači odstojanja. Obuhvaćeno je krojenje, rezanje, potreban materijal, rad i držači odstojanja. Sav potreban materijal izvođač je dužan dopremiti na	4.654,00	kg	9,00	41.886,00



	gradilište.				
4.5.	Nabavka armature RA Ø12 mm srednje složenosti, postavljanje u vertikalne konstrukcije (vertikalne serklaže prizemlja i katova presjeka 0,125 m <sup>2</sup> ) i povezivanje. Obuhvaćen je potreban materijal, rad i držači odstojanja. Obuhvaćeno je krojenje, rezanje, potreban materijal, rad i držači odstojanja. Sav potreban materijal izvođač je dužan dopremiti na gradilište.	409,50	kg	9,00	3.685,50
4.6.	Nabavka armature RA Ø12 mm srednje složenosti, postavljanje u vertikalne konstrukcije (vertikalne serklaže prizemlja i katova presjeka 0,1125 m <sup>2</sup> ) i povezivanje. Obuhvaćen je potreban materijal, rad i držači odstojanja. Obuhvaćeno je krojenje, rezanje, potreban materijal, rad i držači odstojanja. Sav potreban materijal izvođač je dužan dopremiti na gradilište.	131,50	kg	9,00	1.183,50
	Nabavka armature RA Ø12 mm srednje složenosti, postavljanje u vertikalne konstrukcije (vertikalne serklaže prizemlja, katova i tornja presjeka 0,04 m <sup>2</sup> ) i				

4.7.	povezivanje. Obuhvaćen je potreban materijal, rad i držači odstojanja. Obuhvaćeno je krojenje, rezanje, potreban materijal, rad i držači odstojanja. Sav potreban materijal izvođač je dužan dopremiti na gradilište.	58,50	kg	9,00	526,50
4.8.	Nabavka armature RA Ø12mm, srednje složenosti, postavljanje u horizontalne konstrukcije (nadvoje podruma, prizemlja i katova presjeka 0,05 m <sup>2</sup> i 0,04 m <sup>2</sup> ). Obuhvaćeno je krojenje, rezanje, potreban materijal, rad i držači odstojanja. Sav potreban materijal izvođač je dužan dopremiti na gradilište.	1.027,00	kg	9,00	9.243,00
4.9.	Nabavka, postavljanje i povezivanje gotove mrežaste armature u kose konstrukcije (kose ploče unutrašnjeg stubišta). Upotrebljava se mreža Q335. Obuhvaćeno je krojenje, rezanje, potreban materijal, rad i držači odstojanja. Sav potreban materijal izvođač je dužan dopremiti na gradilište.	1.956,50	kg	9,50	18.586,75

4.10.	Nabavka, postavljanje i povezivanje gotove mrežaste armature za vanjsko stubište i rampu na glavnom ulazu te vanjsko stibište i AB elemente na dva izlaza na terasu. Upotrebljava se mreža Q335. Obuhvaćeno je krojenje, rezanje, potreban materijal, rad i držači odstojanja. Sav potreban materijal izvođač je dužan dopremiti na gradilište.	1.992,50	kg	9,50	18.928,75
4.11.	Nabavka, postavljanje i povezivanje gotove mrežaste armature u horizontalne konstrukcije (ploče prizemlja i katova debljine d=16 cm). Upotrebljava se mreža Q335. Nabavka i ugradnja armature RA Ø12 mm velike složenosti za horizontalnu konstrukciju (horizontalne serklaže visine h=30 cm, a presjeka 0,04 m <sup>2</sup> i 0,03 m <sup>2</sup> ). Obuhvaćeno je krojenje, rezanje, potreban materijal, rad i držači odstojanja. Sav potreban materijal izvođač je dužan dopremiti na gradilište.	36.224,50	kg	8,50	307.908,25
4.12.	Nabavka, postavljanje i povezivanje gotove mrežaste armature za horizontalnu konstrukciju (ravnu krovnu ploču debljine d=16 cm). Upotrebljava se mreža Q335. Nabavka i ugradnja armature RA Ø12 mm velike složenosti	7.508,80	kg	8,50	63.824,80

	za horizontalne serklaže visine $h=30$ cm, a presjeka $0,04$ m <sup>2</sup> i $0,03$ m <sup>2</sup> . Obuhvaćeno je krojenje, rezanje, potreban materijal, rad i držači odstojanja. Sav potreban materijal izvođač je dužan dopremiti na gradilište.				
4.13.	Nabavka i ugradnja armature RA $\emptyset$ 12 mm srednje složenosti za vertikalnu konstrukciju (nadozid krova presjeka $0,075$ m <sup>2</sup> ), i povezivanje. Obuhvaćen je potreban materijal, rad, obrada i držači odstojanja. Sav potreban materijal izvođač je dužan dopremiti na gradilište.	274,5	kg	9,00	2.470,50
<b>UKUPNO ARMIRAČKI RADOVI:</b>					<b>722.180,05</b>

### 3.2.5. OPĆI UVJETI ZA ZIDARSKE RADOVE

Svi zidarski radovi moraju se izvesti prema Tehničkom propisu za zidane konstrukcije NN 01./2007. i ostalim važećim propisima.

Zidarski radovi obuhvaćaju izradu:

- nosivih zidova od betona
- nosivih zidova od pune, sačaste i šuplje opeke

Ostali zidarski radovi opisuju su u Završnim radovima - Zidarskim radovima:

- žbuke

Pri izvođenju zidova zgrada izvođač se mora pridržavati sljedećih mjera:

- Zidanje se mora izvoditi pravilnim zidarskim vezovima, a preklop mora iznositi najmanje jednu četvrtinu dužine zidnog elementa (1/4).
- Debljina ležajnica ne smije biti veća od 15 mm.
- Širina sudarnica ne smije biti manja od 10 mm niti veća od 15 mm (osim kod zidanja porastog betona - Ytong, dimenzije ležajnica i sudarnica su 3 mm jer se za spojno sredstvo koristi građevinsko ljepilo).
- Ako se zida zimi - zidove treba zaštititi od mraza općenito, zidovi čije izvođenje nije završeno prije nastupanja zimskih mrazova moraju se zaštititi na odgovarajući način.
- Svako naknadno bušenje ili izrada užljebljenja u zidovima zgrade koje nije bilo predviđeno projektom, može se izvoditi samo ako je prethodnim statičkim proračunom utvrđeno da nosivost zida poslije tog bušenja odnosno izrade žlijeba nije manja od propisane nosivosti.
- Poprečni i uzdužni zidovi moraju na spoju biti međusobno povezani zidarskim vezom, to jest za pregradne zidove treba ispustiti zupce u masivnom zidu na svaki drugi red za 1/2 opeke.
- Zidove uz vertikalni serklaž također treba zupčasto izvesti.
- Vanjske fuge ostaviti prazne od 1.5 do 2 cm za vezu žbuke prigodom žbukanja zidova, osim kod zidova od porastog betona (Ytong).
- Za vrijeme zidanja opeku namočiti vodom.
- Pri zidanju cementnim mortom opeka mora ležati u vodi neposredno prije zidanja.
- Reške dimnjaka treba zagladiti.
- Prilikom zidanja treba pravovremeno ostaviti otvore prema zidarskim mjerama
  - žljebove za kanalizaciju (ako su ucrtani u nacrtima)
  - žljebove za vodovod (ako su ucrtani u nacrtima) i
  - žljebove za centralno grijanje (ako su ucrtani u nacrtima)

Formiranje i zatvaranje žljebova za instalacije u zidovima rabić - mrežom ili na drugi način se ne naplaćuje posebno (ukoliko troškovnikom nije posebno opisano).

Obračun nosivih zidova, stupova i dimnjaka je zapreminski – izračun u m<sup>3</sup>.

## ŽBUKANJE

Žbukanje zidova u pogodno vrijeme i kad su zidovi i stropovi potpuno suhi. Po velikoj zimi i vrućini treba izbjegavati žbukanje, jer tada može doći do smrzavanja odnosno pucanja uslijed sušenja. Prije žbukanja treba plohe dobro očistiti i navlažiti. Spojnice moraju biti udubljene cca 1,5 cm od plohe zida. Površine žbuke moraju biti glatke i ravne bez pukotina i visova. Uglovi i završeci oštri, ravni, okomiti, vodoravni ili u pravcu označenim u nacrtima. Sudar žbuka sa svim elementima ugrađenim u zid mora biti potpuno zatvoren i fino obrađen. Ploha žbuke ne smije prekoračiti ravnine ugrađenih okvira, doprozornika i dovratnika. Svi uglovi i sudari moraju biti oštro i ravno odrezani i pod ravnim kutem izvedeni sa prethodnom postavom originalnih metalnih kutnih i zidnih plosnih i kutnih profila na svim rubovima zida, sredini zidova te doprozornicima i natprozornicima.

Također na svim spojevima zidnih i stropnih površina te armiranobetonskih površina sa površinama nekog drugog materijala (gips ploče, blokovi) postaviti PVC mrežicu radi sprečavanja nastajanja pukotina. Žbuka se nanosi u dva sloja: prskanje cementnim mlijekom i sloj grube žbuke. Cementno mlijeko je cementni mort omjera 1:1, tečne konzistencije koji se prskanjem nanosi na prethodno navlaženu podlogu. Gruba žbuka se izvodi cementnim mortom s drobljenim pijeskom ("nulerica") u omjeru 1:3. Ukupna deblja žbuke je 2 cm. Žbuke treba biti ravna sa maksimalnim odstupanjem 2 mm mjereno letvom dužine 2 m u bilo kojem mjestu i smjeru. Obračun po m<sup>2</sup>.

Jedinična cijena zidarskih radova uključuje:

- sav rad, uključivo prijenos, alat i mašine,
- sav materijal, uključivo vezni,
- svu potrebnu skelu, bez obzira na visinu i vrstu sa prolazima,
- transportne troškove materijala,
- zaštita zidova od utjecaja vrućine, hladnoće, atmosferskih nepogoda,
- čišćenje prostorija i zidnih površina po završetku sa odvozom otpada,
- poduzimanje mjera po HTZ i drugim postojećim propisima.

**Tablica 3.2.8. Troškovnik zidarskih radova za AB nosivu konstrukciju**

<b>5. ZIDARSKI RADOVI</b>					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed.cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
5.1.	Žbukanje ravnih unutarnjih nosivih AB zidova vapneno-cementnom žbukom debljine 2,0 cm prema uputama proizvođača. Gotova ožbukana površina mora biti ravna i zaglađena te tako pripremljena za ličilačke radove. Materijal na gradilište doprema izvođač.	1.093,01	m <sup>2</sup>	105,00	114.766,05
5.2.	Žbukanje ravnog stropa krova vapneno-cementnom žbukom debljine 2,0 cm prema uputama izvođača. Gotova ožbukana površina mora biti ravna i zaglađena te tako pripremljena za ličilačke radove. Materijal na gradilište doprema izvođač. Obračunom je obuhvaćena laka zidarska skela, namještanje i premještanje.	297,72	m <sup>2</sup>	115,00	34.237,80
5.3.	Odvoz svog otpadnog materijala, utovar u vozilo, te odvoz na deponij udaljenosti do 10 km, sa plaćanjem troškova za deponij.		komplet	3.500,00	3.500,00
5.4.	Završno čišćenje objekta, podova, stolarije, stijena i okućnice. Obračun prema neto površini kuće i terena.		komplet	4.000,00	4.000,00
<b>UKUPNO ZIDARSKI RADOVI:</b>					<b>156.503,85</b>

**Tablica 3.2.9.** Troškovnik zidarskih radova za nosivu konstrukciju od Porotherm blokova

5. ZIDARSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
5.1.	Zidanje vanjskih i unutrašnjih nosivih zidova prizemlja i katova debljine d=25 cm Porotherm 25 S Plus blokovima dimenzija 37,5x25x23,8 cm u vapneno – cementnoj žbuci. Dozvoljeno odstupanje na vrhu zida (+1cm) u odnosu na liniju početka zidanja (dno zida). Površina zida treba biti ravna i konstantna. Spojevi (fuge) blokova ne smiju stršiti van profila zida te podloga na kojoj se kreće zidati mora biti očišćena i natopljena vodom pri zidanju prvog reda zida. Podrazumijeva se da su blokovi i mort dovezeni do mjesta rada, a osigurava ih izvođač.	1.213,02	m <sup>2</sup>	250,00	303.255,00
5.2.	Zidanje unutrašnjih nosivih zidova prizemlja i katova debljine d=20 cm Porotherm 20 S P+E blokovima dimenzija 37,5x20x23,8 cm u vapneno – cementnoj žbuci. Dozvoljeno odstupanje na vrhu zida (+1cm) u odnosu na liniju početka zidanja (dno zida). Površina zida treba biti ravna i konstantna. Spojevi (fuge) blokova ne smiju stršiti van	152,60	m <sup>2</sup>	240,00	36.624,00



	<p>profila zida te podloga na kojoj se kreće zidati mora biti očišćena i natopljena vodom pri zidanju prvog reda zida. Podrazumijeva se da su blokovi i mort dovezeni do mjesta rada, a osigurava ih izvođač.</p>				
5.3.	<p>Zidanje zidova lođe debljine d=10 cm Porotherm 10 P+E blokovima dimenzija 50x10x23,8 cm u vapneno – cementnoj žbuci. Dozvoljeno odstupanje na vrhu zida (+-1cm) u odnosu na liniju početka zidanja (dno zida). Površina zida treba biti ravna i konstantna. Spojevi (fuge) blokova ne smiju stršiti van profila zida te podloga na kojoj se kreće zidati mora biti očišćena i natopljena vodom pri zidanju prvog reda zida. Podrazumijeva se da su blokovi i mort dovezeni do mjesta rada, a osigurava ih izvođač.</p>	121,80	m <sup>2</sup>	190,00	23.142,00
5.4.	<p>Žbukanje ravnih unutarnjih nosivih zidova od blokova vapneno-cementnom žbukom debljine 2,0 cm prema uputama proizvođača. Gotova ožbukana površina mora biti ravna i zaglađena te tako pripremljena za ličilačke radove. Materijal na gradilište doprema izvođač.</p>	1.093,01	m <sup>2</sup>	105,00	114.766,05

5.5.	Žbukanje ravnog stropa krova cementnom žbukom debljine 2,0 cm prema uputama izvođača. Obračunom je obuhvaćena laka zidarska skela, namještanje i premještanje. Gotova ožbukana površina mora biti ravna i zaglađena te tako pripremljena za ličilačke radove. Materijal na gradilište doprema izvođač.	297,72	m <sup>2</sup>	115,00	34.237,80
5.6.	Odvoz svog otpadnog materijala, utovar u vozilo, te odvoz na deponij udaljenosti do 10 km, sa plaćanjem troškova za deponij.		komplet	3.500,00	3.500,00
5.7.	Završno čišćenje objekta, podova, stolarije, stijena i okućnice. Obračun prema neto površini kuće i terena.		komplet	4.000,00	4.000,00
<b>UKUPNO ZIDARSKI RADOVI:</b>					<b>519.524,85</b>

**Tablica 3.2.10.** Troškovnik zidarskih radova za nosivu konstrukciju od Ytong blokova

<b>5. ZIDARSKI RADOVI</b>					
5.1.	Zidanje vanjskih i unutrašnjih nosivih zidova prizemlja i katova debljine d=25 cm Ytong 25 blokovima dimenzija 62,5x25x25cm u vapneno – cementnoj žbuci. Dozvoljeno odstupanje na vrhu zida (+-1cm) u odnosu na liniju početka zidanja (dno zida).	1.213,02	m <sup>2</sup>	320,00	388.166,40

	Površina zida treba biti ravna i konstantna. Spojevi (fuge) blokova ne smiju stršiti van profila zida te podloga na kojoj se kreće zidati mora biti očišćena i natopljena vodom pri zidanju prvog reda zida. Podrazumijeva se da su blokovi i mort dovezeni do mjesta rada, a osigurava ih izvođač.				
5.2.	Zidanje unutrašnjih nosivih zidova prizemlja i katova debljine d=20 cm Ytong CLASSIC 20 blokovima dimenzija 62,5x20x20 cm u vapneno – cementnoj žbuci. Dozvoljeno odstupanje na vrhu zida (+-1cm) u odnosu na liniju početka zidanja (dno zida). Površina zida treba biti ravna i konstantna. Spojevi (fuge) blokova ne smiju stršiti van profila zida te podloga na kojoj se kreće zidati mora biti očišćena i natopljena vodom pri zidanju prvog reda zida. Podrazumijeva se da su blokovi i mort dovezeni do mjesta rada, a osigurava ih izvođač.	152,6	m <sup>2</sup>	310,00	47.306,00
5.3.	Zidanje zidova lođe debljine d=10 cm Porotherm 10 P+E blokovima dimenzija 50x10x23,8 cm u vapneno – cementnoj žbuci. Dozvoljeno odstupanje na vrhu zida (+-1cm) u odnosu na liniju	121,8	m <sup>2</sup>	190,00	23.142,00

	početka zidanja (dno zida). Površina zida treba biti ravna i konstantna. Spojevi (fuge) blokova ne smiju stršiti van profila zida te podloga na kojoj se kreće zidati mora biti očišćena i natopljena vodom pri zidanju prvog reda zida. Podrazumijeva se da su blokovi i mort dovezeni do mjesta rada, a osigurava ih izvođač.				
5.4.	Žbukanje ravnih unutarnjih nosivih zidova od blokova vapneno-cementnom žbukom debljine 2,0 cm prema uputama proizvođača. Gotova ožbukana površina mora biti ravna i zaglađena te tako pripremljena za ličilačke radove. Materijal na gradilište doprema izvođač.	1.093,01	m <sup>2</sup>	105,00	114.766,05
5.5.	Žbukanje ravnog stropa krova cementnom žbukom debljine 2,0 cm prema uputama izvođača. Obračunom je obuhvaćena laka zidarska skela, namještanje i premještanje. Gotova ožbukana površina mora biti ravna i zaglađena te tako pripremljena za ličilačke radove. Materijal na gradilište doprema izvođač.	297,72	m <sup>2</sup>	115,00	34.237,80

---

5.6.	Odvoz svog otpadnog materijala, utovar u vozilo, te odvoz na deponij udaljenosti do 10 km, sa plaćanjem troškova za deponij.		komplet	3.500,00	3.500,00
5.7.	Završno čišćenje objekta, podova, stolarije, stijena i okućnice. Obračun prema neto površini kuće i terena.		komplet	4.000,00	4.000,00
<b>UKUPNO ZIDARSKI RADOVI:</b>					<b>615.118,25</b>

### 3.2.6. OPĆI UVJETI ZA FASADERSKE RADOVE

Prije početka radova izvođač radova treba pregledati podlogu i utvrditi da je sposobna i pripremljena za predviđenu obradu. Sve izrađene površine moraju biti potpuno ravne, vertikalne, a gdje je potrebno kose. Profili i kutovi trebaju biti sa oštrim rubovima izrađeni točno prema predviđenom obliku.

Pijesak za žbukanje mora biti čist, oštar i prosijan, a vapno hidratizirano. Površina zida treba biti suha i ne smije biti smrznuta. Temperatura dan prije žbukanja, za vrijeme žbukanja i dva dana poslije žbukanja ne smije pasti ispod 5 stupnjeva. Također, treba izbjegavati žbukanje po visokim temperaturama da ne dođe do pucanja uslijed prebrzog sušenja. Ako se ipak radovi izvode pri niskim ili visokim temperaturama, izvođač je dužan osigurati njegovanje žbuke grijanjem odnosno močenjem.

Osnovni sloj dobro vezati za zidove, a gornji površinski isto tako mora se dobro vezati za osnovni sloj. Svi materijali koji se nanose moraju imati atest ovlaštene organizacije o kakvoći. Radove treba izvoditi prema uputama proizvođača.

Termoizolacijske ploče lijepe se odgovarajućim veznim mortom za podlogu. Ploče se obrađuju tkaninom za armiranje i elastičnom masom za armiranje. Za završni sloj koristi se gotova fasadna žbuka tretirana protiv mikroorganizama. Tekstura i ton završne žbuke prema izboru projektanta.

Završne površine moraju biti potpuno glatke, a kutovi i bridovi oštro izvedeni. Izvođač odgovara za kvalitetu žbuke i fasadnih sustava, a u slučaju neispravnosti, svi troškovi padaju na teret istog. Za vrijeme izvođenja i po završetku radova, izvođač je dužan očistiti objekt od otpadnog materijala i isti odvesti na deponij, što se ne obračunava posebno, nego je uključeno u cijenu.

Jedinična cijena fasaderskih radova uključuje:

- sav potreban rad uključujući prenose, alat i mašine, sav potreban materijal,
- svu potrebnu skelu, bez obzira na vrstu i visinu,
- kvašenje površine, gdje je to po gornjem opisu potrebno, izrada uzoraka od fasadne žbuke, čišćenje prostorija po završenom radu sa odnosom šute,
- poduzimanje mjera po HTZ i drugim postojećim propisima.

Troškovnik fasaderskih radova sastavljen je od sljedećih stavki:

- 6.1. fasada od 'glavnog' termoizolacijskog materijala određene debljine
- 6.2. dio fasade od negorivih barijera - lamela kamene vune debljine kao i 'glavni' termoizolacijski materijal
- 6.3. fasada lođe, koja se izvodi bez termoizolacijskog materijala
- 6.4. podnožje fasade od ekstrudiranog polistirena, debljine kao i 'glavni' termoizolacijski materijal

Debljina 'glavnog' termoizolacijskog materijala se mijenja ovisno o tipu nosive konstrukcije. Stavka 6.1. je promijenjiva.

Debljine negorivih barijera i ekstrudiranog polistirena iste su kao i debljina 'glavnog' termoizolacijskog materijala. Stavke 6.2. i 6.4. su promijenjive, a prikazane su za debljine termoizolacijskih materijala, koje se pojavljaju u ovom istraživanju. Stavci 6.1. se pridružuju stavke 6.2. i 6.4. koje odgovaraju obzirom na debljinu i gorivost termoizolacijskog materijala.

Fasada lođe se ne mijenja ovisno o termoizolacijskom materijalu i tipu nosive konstrukcije. Stavka 6.3. je fiksna za sve kombinacije nosivih konstrukcija i fasadnih sustava.

**Prikaz stavki 6.1.****Tablica 3.2.11. Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od ekspandiranog polistirena debljine 12 cm (AB nosiva konstrukcija)**

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.1.	Izvedba kontaktnog sustava fasade od ekspandiranog polistirena EURO THERM EPS 100, debljine 12 cm, dimenzija 100x50 cm, razreda reakcije na požar E, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.036 W/mK. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita bravarije, stolarije, klupčica. Faze izrade: Na dobro pripremljen zid potrebno na dnu postaviti rubni profil (sockelprofil). Visina rubnog profila mora biti minimalno 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje prvog sloja građevinskog ljepila po rubovima i točkasto po sredini ploče. Kontaktna površina između ploče i podloge treba biti najmanje 40% površine ploče. Dobava i postava toplinske izolacije pločama EPS. Prvi red ploča postaviti u rubni profil, zalijepljen građevinskim ljepilom na zid, te mehanički učvršćen	1.030,04	m <sup>2</sup>	280,00	288.411,20



<p>plastičnim tiplama s čeličnim vijkom prema T shemi. Ploče se polažu odozdo prema gore. Postavljaju se najprije na uglovima zgrade. U svakom sljedećem redu postavljaju se s izmaknutim sljubnicama (fugama) za 1/2 ploče. Na uglovima se ploče moraju sudarati naizmjenično. Nanošenje drugog sloja građevinskog ljepila debljine 0,2 cm. Dobava i utiskivanje tekstilno staklene mrežice u drugi sloj ljepila. Oko uglova otvora postaviti dijagonalne trake, a na uglove zidova i rubove špaleta kutne profile od staklene mrežice s preklopom min. 10 cm. Nanošenje trećeg sloja građevinskog ljepila debljine 0,1 cm. Nanošenje odgovarajućeg impregnirajućeg sloja prilagođenog završnom sloju. Nanošenje završnog sloja silikatne žbuke debljine 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.</p>				
---	--	--	--	--

**Tablica 3.2.12.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od ekspandiranog polistirena debljine 8 cm (nosiva konstrukcija od blokova Porotherm)

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.1.	Izvedba kontaktnog sustava fasade od ekspandiranog polistirena EURO THERM EPS 100, debljine 8 cm, dimenzija 100x50 cm, razreda reakcije na požar E, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.036 W/mK. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita bravarije, stolarije, klupčica. Faze izrade: Na dobro pripremljen zid potrebno na dnu postaviti rubni profil (sockelprofil). Visina rubnog profila mora biti minimalno 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje prvog sloja građevinskog ljepila po rubovima i točkasto po sredini ploče. Kontaktna površina između ploče i podloge treba biti najmanje 40% površine ploče. Dobava i postava toplinske izolacije pločama EPS. Prvi red ploča postaviti u rubni profil, zalijepljen građevinskim ljepilom na zid, te mehanički učvršćen plastičnim tiplama s čeličnim vijkom prema T shemi. Ploče se polažu	1.030,04	m <sup>2</sup>	225,00	231.759,00

<p>odozdo prema gore. Postavljaju se najprije na uglovima zgrade. U svakom sljedećem redu postavljaju se s izmaknutim sljubnicama (fugama) za 1/2 ploče. Na uglovima se ploče moraju sudarati naizmjenično. Nanošenje drugog sloja građevinskog ljepila debljine 0,2 cm. Dobava i utiskivanje tekstilno staklene mrežice u drugi sloj ljepila . Oko uglova otvora postaviti dijagonalne trake, a na uglove zidova i rubove špaleta kutne profile od staklene mrežice s preklopom min. 10 cm. Nanošenje trećeg sloja građevinskog ljepila debljine 0,1 cm. Nanošenje odgovarajućeg impregnirajućeg sloja prilagođenog završnom sloju. Nanošenje završnog sloja silikatne žbuke debljine 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.</p>				
--	--	--	--	--

**Tablica 3.2.13.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od ekspandiranog polistirena debljine 4 cm (nosiva konstrukcija od blokova Ytong)

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.1.	Izvedba kontaktnog sustava fasade od ekspandiranog polistirena EURO THERM EPS 100, debljine 4 cm, dimenzija 100x50 cm, razreda reakcije na požar E, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.036 W/mK. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita bravarije, stolarije, klupčica. Faze izrade: Na dobro pripremljen zid potrebno na dnu postaviti rubni profil (sockelprofil). Visina rubnog profila mora biti minimalno 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje prvog sloja građevinskog ljepila po rubovima i točkasto po sredini ploče. Kontaktna površina između ploče i podloge treba biti najmanje 40% površine ploče. Dobava i postava toplinske izolacije pločama EPS. Prvi red ploča postaviti u rubni profil, zalijepljen građevinskim ljepilom na zid, te mehanički učvršćen plastičnim tiplama s čeličnim vijkom prema T shemi. Ploče se polažu	1.030,04	m <sup>2</sup>	185,00	190.557,40

<p>odozdo prema gore. Postavljaju se najprije na uglovima zgrade. U svakom sljedećem redu postavljaju se s izmaknutim sljubnicama (fugama) za 1/2 ploče. Na uglovima se ploče moraju sudarati naizmjenično. Nanošenje drugog sloja građevinskog ljepila debljine 0,2 cm. Dobava i utiskivanje tekstilno staklene mrežice u drugi sloj ljepila . Oko uglova otvora postaviti dijagonalne trake, a na uglove zidova i rubove špaleta kutne profile od staklene mrežice s preklopom min. 10 cm. Nanošenje trećeg sloja građevinskog ljepila debljine 0,1 cm. Nanošenje odgovarajućeg impregnirajućeg sloja prilagođenog završnom sloju. Nanošenje završnog sloja silikatne žbuke debljine 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.</p>				
--	--	--	--	--

**Tablica 3.2.14.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od grafitnog ekspaniranog polistirena debljine 10 cm (AB nosiva konstrukcija)

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.1.	Izvedba kontaktnog sustava fasade od ekspaniranog polistirena Rofix EPS – F 031, debljine 10 cm, dimenzija 100x50 cm, razreda reakcije na požar E, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.031 W/mK. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita bravarije, stolarije, klupčica. Faze izrade: Na dobro pripremljen zid potrebno na dnu postaviti rubni profil (sockelprofil). Visina rubnog profila mora biti minimalno 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje prvog sloja građevinskog ljepila po rubovima i točkasto po sredini ploča. Kontaktna površina između ploča i podloge treba biti najmanje 40% površine ploče. Dobava i postava toplinske izolacije pločama EPS F. Prvi red ploča postaviti u rubni profil, zalijepljen građevinskim ljepilom na zid, te mehanički učvršćen plastičnim tiplama s čeličnim vijkom prema T shemi. Ploče se polažu	1.030,04	m <sup>2</sup>	300,00	309.012,00

<p>odozdo prema gore. Postavljaju se najprije na uglovima zgrade. U svakom sljedećem redu postavljaju se s izmaknutim sljubnicama (fugama) za 1/2 ploče. Na uglovima se ploče moraju sudarati naizmjenično. Nanošenje drugog sloja građevinskog ljepila debljine 0,2 cm. Dobava i utiskivanje tekstilno staklene mrežice u drugi sloj ljepila . Oko uglova otvora postaviti dijagonalne trake, a na uglove zidova i rubove špaleta kutne profile od staklene mrežice s preklopom min. 10 cm. Nanošenje trećeg sloja građevinskog ljepila debljine 0,1 cm. Nanošenje odgovarajućeg impregnirajućeg sloja prilagođenog završnom sloju. Nanošenje završnog sloja silikatne žbuke debljine 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.</p>				
--	--	--	--	--

**Tablica 3.2.15.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od grafitnog ekspaniranog polistirena debljine 8 cm (nosiva konstrukcija od blokova Porotherm)

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.1.	Izvedba kontaktnog sustava fasade od ekspaniranog polistirena Rofix EPS – F 031, debljine 8 cm, dimenzija 100x50 cm, razreda reakcije na požar E, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.031 W/mK. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita bravarije, stolarije, klupčica. Faze izrade: Na dobro pripremljen zid potrebno na dnu postaviti rubni profil (sockelprofil). Visina rubnog profila mora biti minimalno 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje prvog sloja građevinskog ljepila po rubovima i točkasto po sredini ploča. Kontaktna površina između ploča i podloge treba biti najmanje 40% površine ploče. Dobava i postava toplinske izolacije pločama EPS F. Prvi red ploča postaviti u rubni profil, zalijepljen građevinskim ljepilom na zid, te mehanički učvršćen plastičnim tiplama s čeličnim vijkom prema T shemi. Ploče se polažu	1.030,04	m <sup>2</sup>	280,00	288.411,20



<p>odozdo prema gore. Postavljaju se najprije na uglovima zgrade. U svakom sljedećem redu postavljaju se s izmaknutim sljubnicama (fugama) za 1/2 ploče. Na uglovima se ploče moraju sudarati naizmjenično. Nanošenje drugog sloja građevinskog ljepila debljine 0,2 cm. Dobava i utiskivanje tekstilno staklene mrežice u drugi sloj ljepila . Oko uglova otvora postaviti dijagonalne trake, a na uglove zidova i rubove špaleta kutne profile od staklene mrežice s preklopom min. 10 cm. Nanošenje trećeg sloja građevinskog ljepila debljine 0,1 cm. Nanošenje odgovarajućeg impregnirajućeg sloja prilagođenog završnom sloju. Nanošenje završnog sloja silikatne žbuke debljine 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.</p>				
--	--	--	--	--

**Tablica 3.2.16.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od grafitnog ekspaniranog polistirena debljine 4 cm (nosiva konstrukcija od blokova Ytong)

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.1.	Izvedba kontaktnog sustava fasade od ekspaniranog polistirena Rofix EPS – F 031, debljine 4 cm, dimenzija 100x50 cm, razreda reakcije na požar E, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.031 W/mK. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita bravarije, stolarije, klupčica. Faze izrade: Na dobro pripremljen zid potrebno na dnu postaviti rubni profil (sockelprofil). Visina rubnog profila mora biti minimalno 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje prvog sloja građevinskog ljepila po rubovima i točkasto po sredini ploča. Kontaktna površina između ploča i podloge treba biti najmanje 40% površine ploče. Dobava i postava toplinske izolacije pločama EPS F. Prvi red ploča postaviti u rubni profil, zalijepljen građevinskim ljepilom na zid, te mehanički učvršćen plastičnim tiplama s čeličnim vijkom prema T shemi. Ploče se polažu	1.030,04	m <sup>2</sup>	250,00	257.510,00

<p>odozdo prema gore. Postavljaju se najprije na uglovima zgrade. U svakom sljedećem redu postavljaju se s izmaknutim sljubnicama (fugama) za 1/2 ploče. Na uglovima se ploče moraju sudarati naizmjenično. Nanošenje drugog sloja građevinskog ljepila debljine 0,2 cm. Dobava i utiskivanje tekstilno staklene mrežice u drugi sloj ljepila . Oko uglova otvora postaviti dijagonalne trake, a na uglove zidova i rubove špaleta kutne profile od staklene mrežice s preklopom min. 10 cm. Nanošenje trećeg sloja građevinskog ljepila debljine 0,1 cm. Nanošenje odgovarajućeg impregnirajućeg sloja prilagođenog završnom sloju. Nanošenje završnog sloja silikatne žbuke debljine 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.</p>				
--	--	--	--	--

**Tablica 3.2.17.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od ploča kamene vune debljine 12 cm (AB nosiva konstrukcija)

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.1	Izvedba kontaktnog sustava fasade s pločama kamene vune, Knauf Insulation FKD-S Thermal, debljine 12 cm, dimenzija 120x40 cm, razreda reakcije na požar A1, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.035 W/mK. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita bravarije, stolarije, klupčica. Faze izrade: Na dobro pripremljen zid potrebno na dnu postaviti rubni profil (sockelprofil). Visina rubnog profila mora biti minimalno 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje polimerno-cementnog ljepila trakasto po rubovima i točkasto po sredini ploča (min 40% ravnomjerna pokrivenost ploče). Polaganje ploča se izvodi s pomakom približno pola duljine ploče i vezom na 'češalj' na uglovima objekta. Ploče se 3 dana nakon lijepljena dodatno mehanički pričvršćuju plastičnim ili metalnim (u slučaju viših zahtjeva u odnosu na protupožarne	1.030,04	m <sup>2</sup>	320,00	329.612,80

<p>zahtijeve, velike brzine, nalete vjetra, trusna područja i sl.) pričvrsnicama prema W shemi. Na sve kutove objekta, kao i sve kutove oko špaleta otvora postavljaju se kutni profili s armaturnom mrežicom. Oko svakog otvora dodatno se postavljaju manje trake armaturne mrežice po dijagonali veličine oko 20x40 cm. Na ploče od kamene vune nanosi se 0,3 cm polimerno-cementnog ljepila u koje utiskujemo certificiranu mrežicu od staklenih vlakana, alkalno otpornu, s preklopima od 10 cm, koja se prekriva nanošenjem 0,2 cm drugog sloja polimerno-cementnog ljepila. Po završetku sušenja od 10 - 15 dana, a prije izvođenja završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući predpremaz. Kao završni sloj koristi se silikatna žbuka u debljini 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.</p>				
--	--	--	--	--

**Tablica 3.2.18.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od ploča kamene vune debljine 8 cm (nosiva konstrukcija od blokova Porothem)

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena (kn)	Ukupna cijena (kn)
6.1	<p>Izvedba kontaktnog sustava fasade s pločama kamene vune, Knauf Insulation FKD-S Thermal, debljine 8 cm, dimenzija 120x40 cm, razreda reakcije na požar A1, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.035 W/mK. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita bravarije, stolarije, klupčica. Faze izrade: Na dobro pripremljen zid potrebno na dnu postaviti rubni profil (sockelprofil). Visina rubnog profila mora biti minimalno 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje polimerno-cementnog ljepila trakasto po rubovima i točkasto po sredini ploča (min 40% ravnomjerna pokrivenost ploče). Polaganje ploča se izvodi s pomakom približno pola duljine ploče i vezom na 'češalj' na uglovima objekta. Ploče se 3 dana nakon lijepljena dodatno mehanički pričvršćuju plastičnim ili metalnim (u slučaju viših zahtjeva u</p>	1.030,04	m <sup>2</sup>	295,00	303.861,80

<p>odnosu na protupožarne zahtjeve, velike brzine, nalete vjetra, trusna područja i sl.) pričvrstnicama prema W shemi. Na sve kutove objekta, kao i sve kutove oko špaleta otvora postavljaju se kutni profili s armaturnom mrežicom. Oko svakog otvora dodatno se postavljaju manje trake armaturne mrežice po dijagonali veličine oko 20x40 cm. Na ploče od kamene vune nanosi se 0,3 cm polimerno-cementnog ljepila u koje utiskujemo certificiranu mrežicu od staklenih vlakana, alkalno otpornu, s preklopima od 10 cm, koja se pokriva nanošenjem 0,2 cm drugog sloja polimerno-cementnog ljepila. Po završetku sušenja od 10 - 15 dana, a prije izvođenja završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući predpremaz. Kao završni sloj koristi se silikatna žbuka u debljini 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.</p>				
--	--	--	--	--

**Tablica 3.2.19.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od ploča kamene vune debljine 4 cm (nosiva konstrukcija od blokova Ytong)

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.1.	Izvedba kontaktnog sustava fasade s pločama kamene vune, Knauf Insulation FKD-S Thermal, debljine 4 cm, dimenzija 120x40 cm, razreda reakcije na požar A1, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.035 W/mK. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita bravarije, stolarije, klupčica. Faze izrade: Na dobro pripremljen zid potrebno na dnu postaviti rubni profil (sockelprofil). Visina rubnog profila mora biti minimalno 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje polimerno-cementnog ljepila trakasto po rubovima i točkasto po sredini ploča (min 40% ravnomjerna pokrivenost ploče). Polaganje ploča se izvodi s pomakom približno pola duljine ploče i vezom na 'češalj' na uglovima objekta. Ploče se 3 dana nakon lijepljena dodatno mehanički pričvršćuju plastičnim ili metalnim (u slučaju viših zahtjeva u odnosu na protupožarne zahtjeve, velike brzine,	1.030,04	m <sup>2</sup>	220,00	226.608,80



<p>nalete vjetra, trusna područja i sl.) pričvrstnicama prema W shemi. Na sve kutove objekta, kao i sve kutove oko špaleta otvora postavljaju se kutni profili s armaturnom mrežicom. Oko svakog otvora dodatno se postavljaju manje trake armaturne mrežice po dijagonali veličine oko 20x40 cm. Na ploče od kamene vune nanosi se 0,3 cm polimerno-cementnog ljepila u koje utiskujemo certificiranu mrežicu od staklenih vlakana, alkalno otpornu, s preklopima od 10 cm, koja se prekriva nanošenjem 0,2 cm drugog sloja polimerno-cementnog ljepila. Po završetku sušenja od 10 - 15 dana, a prije izvođenja završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući predpremaz. Kao završni sloj koristi se silikatna žbuka u debljini 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.</p>				
---	--	--	--	--

**Tablica 3.2.20.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od lamela kamene vune debljine 14 cm (AB nosiva konstrukcija)

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.1.	Izvedba kontaktnog sustava fasade lamelama kamene vune, Knauf Insulation FKL, debljine 14 cm, dimenzija 120x20 cm, razreda reakcije na požar A1, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.04 W/mK. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita bravarije, stolarije, klupčica. Faze izrade: Na dobro pripremljen zid potrebno na dnu postaviti rubni profil (sockelprofil). Visina rubnog profila mora biti minimalno 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje polimerno-cementnog ljepila punoplošno. Polaganje lamela se izvodi s pomakom približno pola duljine lamele i vezom na 'češalj' na uglovima objekta. Na sve kutove objekta, kao i sve kutove oko špaleta otvora postavljaju se kutni profili s armaturnom mrežicom. Oko svakog otvora dodatno se postavljaju manje trake armaturne mrežice po dijagonali veličine oko 20x40 cm. Na lamele od kamene vune nanosi se 0,3	1.030,04	m <sup>2</sup>	340,00	350.213,60

	<p>cm polimerno-cementnog ljepila u koje utiskujemo certificiranu mrežicu od staklenih vlakana, alkalno otpornu, s preklopima od 10 cm, koja se pokriva nanošenjem 0,2 cm drugog sloja polimerno-cementnog ljepila. Po završetku sušenja od 10 - 15 dana, a prije izvođenja završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući predpremaz. Kao završni sloj koristi se silikatna žbuka u debljini 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.</p>				
--	---	--	--	--	--

**Tablica 3.2.21.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od lamela kamene vune debljine 8 cm (nosiva konstrukcija od blokova Porotherm)

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
	<p>Izvedba kontaktnog sustava fasade lamelama kamene vune, Knauf Insulation FKL, debljine 8 cm, dimenzija 120x20 cm, razreda reakcije na požar A1, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.04 W/mK. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna.</p>				

6.1.	<p>Obavezna je zaštita bravarije, stolarije, klupčica. Faze izrade: Na dobro pripremljen zid potrebno na dnu postaviti rubni profil (sockelprofil). Visina rubnog profila mora biti minimalno 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje polimerno-cementnog ljepila punoplošno. Polaganje lamela se izvodi s pomakom približno pola duljine lamele i vezom na 'češalj' na uglovima objekta. Na sve kutove objekta, kao i sve kutove oko špaleta otvora postavljaju se kutni profili s armaturnom mrežicom. Oko svakog otvora dodatno se postavljaju manje trake armaturne mrežice po dijagonali veličine oko 20x40 cm. Na lamele od kamene vune nanosi se 0,3 cm polimerno-cementnog ljepila u koje utiskujemo certificiranu mrežicu od staklenih vlakana, alkalno otpornu, s preklopima od 10 cm, koja se prekriva nanošenjem 0,2 cm drugog sloja polimerno-cementnog ljepila. Po završetku sušenja od 10 - 15 dana, a prije izvođenja završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući predpremaz. Kao završni sloj koristi se silikatna žbuka u debljini 0,2</p>	1.030,04	m <sup>2</sup>	270,00	278.110,80
------	--	----------	----------------	--------	------------

	cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.				
--	---	--	--	--	--

**Tablica 3.2.22.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od lamela kamene vune debljine 5 cm (nosiva konstrukcija od blokova Ytong)

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.1.	Izvedba kontaktnog sustava fasade lamelama kamene vune, Knauf Insulation FKL, debljine 5 cm, dimenzija 120x20 cm, razreda reakcije na požar A1, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.04 W/mK. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita bravarije, stolarije, klupčica. Faze izrade: Na dobro pripremljen zid potrebno na dnu postaviti rubni profil (sockelprofil). Visina rubnog profila mora biti minimalno 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje polimerno-cementnog ljepila punoplošno. Polaganje lamela se izvodi s pomakom približno pola duljine lamele i vezom na 'češalj' na uglovima objekta. Na sve kutove objekta, kao i sve kutove oko	1.030,04	m <sup>2</sup>	230,00	236.909,20

<p>špaleta otvora postavljaju se kutni profili s armaturnom mrežicom. Oko svakog otvora dodatno se postavljaju manje trake armaturne mrežice po dijagonali veličine oko 20x40 cm. Na lamele od kamene vune nanosi se 0,3 cm polimerno-cementnog ljepila u koje utiskujemo certificiranu mrežicu od staklenih vlakana, alkalno otpornu, s preklopima od 10 cm, koja se pokriva nanošenjem 0,2 cm drugog sloja polimerno-cementnog ljepila. Po završetku sušenja od 10 - 15 dana, a prije izvođenja završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući predpremaz. Kao završni sloj koristi se silikatna žbuka u debljini 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.</p>				
---	--	--	--	--

**Tablica 3.2.23.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od ploča drvenih vlakanaca debljine 14 cm (AB nosiva konstrukcija)

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.1	<p>Izvedba kontaktnog sustava fasade s pločama od drvenih vlakanaca, Wall 140 best wood SCHNEIDER, debljine 14 cm, dimenzija 58/60x125 cm, razreda reakcije na požar E, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.04 W/Mk. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita bravarije, stolarije, klupčica. Faze izrade: Na dobro pripremljen zid potrebno na dnu postaviti rubni profil (sockelprofil). Visina rubnog profila mora biti minimalno 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje Rofix Unistar Light morta za lijepljenje i armiranje trakasto po rubovima i točkasto po sredini ploče (min 40% ravnomjerna pokrivenost ploče). Gumeni čekić se može koristiti za udaranje ploče o zid kako bi se u potpunosti ugradila. Ploče se postavljaju s minimalnim razmakom, suprotnih vertikalnih rubova dviju ploča, jednakim 25 cm. Nakon što se ljepilo osuši,</p>	1.030,04	m <sup>2</sup>	460,00	473.818,40

<p>ploče se dodatno mehanički pričvršćuju Ejothem STR U 2G pričvrscnicama. Na sve kutove objekta, kao i sve kutove oko špaleta otvora postavljaju se kutni profili s armaturnom mrežicom. Oko svakog otvora dodatno se postavljaju manje trake armaturne mrežice po dijagonali. Neposredno prije postavljanja mrežice za ojačanje izolacijske ploče treba ispitati kako bi se provjerila njihova pogodnost. Podloga mora biti ravna, suha, stabilna i čista, a sadržaj vlage u granicama. Na ploče od drvenih vlakanaca nanosi se 0,4 cm Rofix Unistar Light morta za lijepljenje i armiranje u koji utiskujemo Rofix P50 stalklenu mrežicu, s preklopima od 10 cm, koja se prekriva nanošenjem 0,1 cm drugog sloja Rofix Unistar Light morta. Po završetku sušenja, a prije izvođenja završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući Rofix Premium predpremaz. Kao završni sloj koristi se Rofix SiSi Vital silikonsko-silikatna završna žbuka u debljini 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada</p>				
--	--	--	--	--



	fasade prema uputama proizvođača.				
--	-----------------------------------	--	--	--	--

**Tablica 3.2.24.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od ploča drvenih vlaknaca debljine 8 cm (nosiva konstrukcija od blokova Porotherm)

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.1.	Izvedba kontaktnog sustava fasade s pločama od drvenih vlaknaca, Wall 140 best wood SCHNEIDER, debljine 8 cm, dimenzija 58/60x125 cm, razreda reakcije na požar E, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.04 W/Mk. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita bravarije, stolarije, klupčica. Faze izrade: Na dobro pripremljen zid potrebno na dnu postaviti rubni profil (sockelprofil). Visina rubnog profila mora biti minimalno 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje Rofix Unistar Light morta za lijepljenje i armiranje trakasto po rubovima i točkasto po sredini ploče (min 40% ravnomjerna pokrivenost ploče). Gumeni čekić se može koristiti za udaranje ploče o zid kako bi se u potpunosti ugradila.	1.030,04	m <sup>2</sup>	360,00	370.814,40

	<p>Ploče se postavljaju s minimalnim razmakom, suprotnih vertikalnih rubova dviju ploča, jednakim 25 cm. Nakon što se ljepilo osuši, ploče se dodatno mehanički pričvršćuju Ejothem STR U 2G pričvršnicama. Na sve kutove objekta, kao i sve kutove oko špaleta otvora postavljaju se kutni profili s armaturnom mrežicom. Oko svakog otvora dodatno se postavljaju manje trake armaturne mrežice po dijagonali. Neposredno prije postavljanja mrežice za ojačanje izolacijske ploče treba ispitati kako bi se provjerila njihova pogodnost. Podloga mora biti ravna, suha, stabilna i čista, a sadržaj vlage u granicama. Na ploče od drvenih vlakanaca nanosi se 0,4 cm Rofix Unistar Light morta za lijepljenje i armiranje u koji utiskujemo Rofix P50 stalklenu mrežicu, s preklopima od 10 cm, koja se prekriva nanošenjem 0,1 cm drugog sloja Rofix Unistar Light morta. Po završetku sušenja, a prije izvođenja završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući Rofix Premium predpremaz. Kao završni sloj koristi se Rofix</p>				
--	--	--	--	--	--

	SiSi Vital silikonsko-silikatna završna žbuka u debljini 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati preparirani radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.				
--	--	--	--	--	--

**Tablica 3.2.25.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od ploča drvenih vlaknaca debljine 6 cm (nosiva konstrukcija od blokova Ytong)

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.1.	Izvedba kontaktnog sustava fasade s pločama od drvenih vlaknaca, Wall 140 best wood SCHNEIDER, debljine 6 cm, dimenzija 58/60x125 cm, razreda reakcije na požar E, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.04 W/Mk. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita bravarije, stolarije, klupčica. Faze izrade: Na dobro pripremljen zid potrebno na dnu postaviti rubni profil (sockelprofil). Visina rubnog profila mora biti minimalno 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje Rofix Unistar Light morta za lijepljenje i armiranje trakasto po rubovima i točkasto po sredini ploče	1.030,04	m <sup>2</sup>	330,00	339.913,20

	<p>(min 40% ravnomjerna pokrivenost ploče). Gumeni čekić se može koristiti za udaranje ploče o zid kako bi se u potpunosti ugradila. Ploče se postavljaju s minimalnim razmakom, suprotnih vertikalnih rubova dviju ploča, jednakim 25 cm. Nakon što se ljepilo osuši, ploče se dodatno mehanički pričvršćuju Ejothem STR U 2G pričvrsnicama. Na sve kutove objekta, kao i sve kutove oko špaleta otvora postavljaju se kutni profili s armaturnom mrežicom. Oko svakog otvora dodatno se postavljaju manje trake armaturne mrežice po dijagonali. Neposredno prije postavljanja mrežice za ojačanje izolacijske ploče treba ispitati kako bi se provjerila njihova pogodnost. Podloga mora biti ravna, suha, stabilna i čista, a sadržaj vlage u granicama. Na ploče od drvenih vlakanaca nanosi se 0,4 cm Rofix Unistar Light morta za lijepljenje i armiranje u koji utiskujemo Rofix P50 stalklenu mrežicu, s preklopima od 10 cm, koja se prekriva nanošenjem 0,1 cm drugog sloja Rofix Unistar Light morta. Po završetku</p>				
--	--	--	--	--	--

	sušenja, a prije izvođenja završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući Rofix Premium predpremaz. Kao završni sloj koristi se Rofix SiSi Vital silikonsko-silikatna završna žbuka u debljini 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.				
--	--	--	--	--	--

**Tablica 3.2.26.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od ploča pluta debljine 14 cm (AB nosiva konstrukcija)

<b>6. FASADERSKI RADOVI</b>					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.1.	Izvedba kontaktnog sustava fasade s pločama od pluta, Rofix Corktherm 040, debljine 14 cm, dimenzija 100x50 cm, razreda reakcije na požar E, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.04 W/Mk. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita bravarije, stolarije, klupčica. Faze izrade: Na dobro pripremljen zid potrebno na dnu postaviti rubni profil (sockelprofil). Visina rubnog profila mora biti minimalno 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje Rofix Unistar Basic morta za	1.030,04	m <sup>2</sup>	-	-

<p>lijepljenje i armiranje trakasto po rubovima i točkasto po sredini ploče (min 40% ravnomjerna pokrivenost ploče). Nakon što se ljepilo osuši, ploče se dodatno mehanički pričvršćuju Rofix pričvršnicama. Na sve kutove objekta, kao i sve kutove oko špaleta otvora postavljaju se kutni profili s armaturnom mrežicom. Oko svakog otvora dodatno se postavljaju manje trake armaturne mrežice po dijagonali veličine oko 20x40 cm. Na ploče od pluta nanosi se 0,3 cm Rofix Unistar Basic morta za lijepljenje i armiranje u koji utiskujemo Rofix P50 stalklenu mrežicu, s preklopima od 10 cm, koja se prekriva nanošenjem 0,2 cm drugog sloja Rofix Unistar Basic morta. Po završetku sušenja, a prije izvođenja završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući Rofix Premium predpremaz. Kao završni sloj koristi se Rofix SiSi Vital silikonsko-silikatna završna žbuka u debljini 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.</p>				
--	--	--	--	--

**Tablica 3.2.27.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od ploča pluta debljine 8 cm (nosiva konstrukcija od blokova Porotherm)

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.1.	Izvedba kontaktnog sustava fasade s pločama od pluta, Rofix Corktherm 040, debljine 8 cm, dimenzija 100x50 cm, razreda reakcije na požar E, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.04 W/Mk. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita bravarije, stolarije, klupčica. Faze izrade: Na dobro pripremljen zid potrebno na dnu postaviti rubni profil (sockelprofil). Visina rubnog profila mora biti minimalno 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje Rofix Unistar Basic morta za lijepljenje i armiranje trakasto po rubovima i točkasto po sredini ploče (min 40% ravnomjerna pokrivenost ploče). Nakon što se ljepilo osuši, ploče se dodatno mehanički pričvršćuju Rofix pričvršnicama. Na sve kutove objekta, kao i sve kutove oko špaleta otvora postavljaju se kutni profili s armaturnom mrežicom. Oko svakog otvora dodatno se postavljaju manje	1.030,04	m <sup>2</sup>	-	-

	<p>trake armaturne mrežice po dijagonali veličine oko 20x40 cm. Na ploče od pluta nanosi se 0,3 cm Rofix Unistar Basic morta za lijepljenje i armiranje u koji utiskujemo Rofix P50 stalklenu mrežicu, s preklopima od 10 cm, koja se prekriva nanošenjem 0,2 cm drugog sloja Rofix Unistar Basic morta. Po završetku sušenja, a prije izvođenja završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući Rofix Premium predpremaz. Kao završni sloj koristi se Rofix SiSi Vital silikonsko-silikatna završna žbuka u debljini 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.</p>				
--	--	--	--	--	--

**Tablica 3.2.28.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od ploča pluta debljine 5 cm (nosiva konstrukcija od blokova Ytong)

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
	<p>Izvedba kontaktnog sustava fasade s pločama od pluta, Rofix Corktherm 040, debljine 5 cm, dimenzija 100x50 cm, razreda reakcije na požar E, koeficijenta</p>				



6.1.	<p>toplinske provodljivosti 0.04 W/Mk. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita bravarije, stolarije, klupčica. Faze izrade: Na dobro pripremljen zid potrebno na dnu postaviti rubni profil (sockelprofil). Visina rubnog profila mora biti minimalno 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje Rofix Unistar Basic morta za lijepljenje i armiranje trakasto po rubovima i točkasto po sredini ploče (min 40% ravnomjerna pokrivenost ploče). Nakon što se ljepilo osuši, ploče se dodatno mehanički pričvršćuju Rofix pričvršnicama. Na sve kutove objekta, kao i sve kutove oko špaleta otvora postavljaju se kutni profili s armaturnom mrežicom. Oko svakog otvora dodatno se postavljaju manje trake armaturne mrežice po dijagonali veličine oko 20x40 cm. Na ploče od pluta nanosi se 0,3 cm Rofix Unistar Basic morta za lijepljenje i armiranje u koji utiskujemo Rofix P50 stalklenu mrežicu, s preklopima od 10 cm, koja se prekriva nanošenjem 0,2 cm drugog sloja Rofix Unistar Basic morta. Po završetku sušenja, a prije izvođenja</p>	1.030,04	m <sup>2</sup>	-	-
------	--	----------	----------------	---	---

	završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući Rofix Premium predpremaz. Kao završni sloj koristi se Rofix SiSi Vital silikonsko-silikatna završna žbuka u debljini 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.				
--	---	--	--	--	--

**Tablica 3.2.29.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od mineralnih ploča debljine 15 cm (AB nosiva konstrukcija)

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.1.	Izvedba kontaktnog sustava fasade s mineralnim termoizolacijskim pločama, Ytong Multipor, debljine 15 cm, dimenzija 60x50 cm, razreda reakcije na požar A1, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.045 W/mK. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita bravarije, stolarije, klupčica. Faze izrade: Na dobro pripremljen zid potrebno na dnu postaviti rubni profil (sockelprofil). Visina rubnog profila mora biti minimalno 30,00 cm iznad razine tla. Ploče se	1.030,04	m <sup>2</sup>	460,00	473.818,40

<p>polažu odozdo prema gore. Nanošenje Mineralschaum DKS ljepila punoplošno. Nakon što se ljepilo osuši, ploče se dodatno mehanički pričvršćuju plastičnim pričvršnicama. Na sve kutove objekta, kao i sve kutove oko špaleta otvora postavljaju se kutni profili s armaturnom mrežicom. Oko svakog otvora dodatno se postavljaju manje trake armaturne mrežice po dijagonali. Na Ytong Multipor ploče nanosi se 0,3 cm Mineralschaum DKS ljepila u koje utiskujemo certificiranu mrežicu od staklenih vlakana, alkalno otpornu, s preklopima od 10 cm, koja se prekriva nanošenjem 0,2 cm drugog sloja Mineralschaum DKS ljepila. Po završetku sušenja, a prije izvođenja završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući predpremaz. Kao završni sloj koristi se silikatna žbuka u debljini 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.</p>				
--	--	--	--	--

**Tablica 3.2.30.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od mineralnih ploča debljine 10 cm (nosiva konstrukcija od blokova Porothem)

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.1.	Izvedba kontaktnog sustava fasade s mineralnim termoizolacijskim pločama, Ytong Multipor, debljine 10 cm, dimenzija 60x50 cm, razreda reakcije na požar A1, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.045 W/mK. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita bravarije, stolarije, klupčica. Faze izrade: Na dobro pripremljen zid potrebno na dnu postaviti rubni profil (sockelprofil). Visina rubnog profila mora biti minimalno 30,00 cm iznad razine tla. Ploče se polažu odozdo prema gore. Nanošenje Mineralschaum DKS ljepila punoplošno. Nakon što se ljepilo osuši, ploče se dodatno mehanički pričvršćuju plastičnim pričvršnicama. Na sve kutove objekta, kao i sve kutove oko špaleta otvora postavljaju se kutni profili s armaturnom mrežicom. Oko svakog otvora dodatno se postavljaju manje trake armaturne mrežice po dijagonali. Na Ytong Multipor	1.030,04	m <sup>2</sup>	375,00	386.265,00

	ploče nanosi se 0,3 cm Mineralschaum DKS ljepila u koje utiskujemo certificiranu mrežicu od staklenih vlakana, alkalno otpornu, s preklopima od 10 cm, koja se prekriva nanošenjem 0,2 cm drugog sloja Mineralschaum DKS ljepila. Po završetku sušenja, a prije izvođenja završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući predpremaz. Kao završni sloj koristi se silikatna žbuka u debljini 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.				
--	---	--	--	--	--

**Tablica 3.2.31.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od mineralnih ploča debljine 5 cm (nosiva konstrukcija od blokova Ytong)

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.1.	Izvedba kontaktnog sustava fasade s mineralnim termoizolacijskim pločama, Ytong Multipor, debljine 5 cm, dimenzija 60x50 cm, razreda reakcije na požar A1, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.045 W/mK. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita bravarije, stolarije, klupčica. Faze izrade: Na dobro pripremljen zid	1.030,04	m <sup>2</sup>	300,00	30.9012,00

<p>potrebno na dnu postaviti rubni profil (sockelprofil). Visina rubnog profila mora biti minimalno 30,00 cm iznad razine tla. Ploče se polažu odozdo prema gore. Nanošenje Mineralschaum DKS ljepila punoplošno. Nakon što se ljepilo osuši, ploče se dodatno mehanički pričvršćuju plastičnim pričvrscicama. Na sve kutove objekta, kao i sve kutove oko špaleta otvora postavljaju se kutni profili s armaturnom mrežicom. Oko svakog otvora dodatno se postavljaju manje trake armaturne mrežice po dijagonali. Na Ytong Multipor ploče nanosi se 0,3 cm Mineralschaum DKS ljepila u koje utiskujemo certificiranu mrežicu od staklenih vlakana, alkalno otpornu, s preklopima od 10 cm, koja se prekriva nanošenjem 0,2 cm drugog sloja Mineralschaum DKS ljepila. Po završetku sušenja, a prije izvođenja završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući predpremaz. Kao završni sloj koristi se silikatna žbuka u debljini 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.</p>				
---	--	--	--	--

**Tablica 3.2.32.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od ploča od tvrde pjene debljine 8 cm (AB nosiva konstrukcija)

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.1.	<p>Izvedba kontaktnog sustava fasade s pločama od tvrde pjene od poliizacijanurata, Sto Dammplatte PIR BLF-S, debljine 8 cm, dimenzija 100x50 cm, razreda reakcije na požar E, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.025 W/mK. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita bravarije, stolarije, klupčica. Faze izrade: Na dobro pripremljen zid potrebno na dnu postaviti rubni profil (sockelprofil). Visina rubnog profila mora biti minimalno 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje Sto Levell Novo morta za lijepljenje i armiranje punoplošno po ploči. Nakon što se ljepilo osuši, ploče se dodatno mehanički pričvršćuju pričvrscnicama s europskim tehničkim dopuštenjem, a preporučuje se uporaba vijčane pričvrsnice Sto-Schraubdübel K-Race bez toplinskih mostova,. Na sve kutove objekta, kao i sve kutove oko špaleta otvora</p>	1.030,04	m <sup>2</sup>	700,00	721.028,00

<p>postavljaju se kutni profili s armaturnom mrežicom. Oko svakog otvora dodatno se postavljaju manje trake armaturne mrežice po dijagonali veličine oko 20x40 cm. Na PIR ploče se nanosi 0,5 cm Sto Levell Novo morta za lijepljenje i armiranje u koje utiskujemo armaturnu mrežicu Sto-Glasfasergewebe F, s preklopima od 10 cm, koja se prekriva nanošenjem 0,3 cm drugog sloja Sto Levell Novo morta. Po završetku sušenja, a prije izvođenja završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući Sto-Putzgrund predpremaz. Kao završni sloj koristi se Stolit K/R/MP žbuka u debljini 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.</p>				
--	--	--	--	--



**Tablica 3.2.33.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od ploča od tvrde pjene debljine 5 cm (nosiva konstrukcija od blokova Porotherm)

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.1.	<p>Izvedba kontaktnog sustava fasade s pločama od tvrde pjene od poliizacijanurata, Sto Dammplatte PIR BLF-S, debljine 5 cm, dimenzija 100x50 cm, razreda reakcije na požar E, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.025 W/mK. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita bravarije, stolarije, klupčica. Faze izrade: Na dobro pripremljen zid potrebno na dnu postaviti rubni profil (sockelprofil). Visina rubnog profila mora biti minimalno 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje Sto Levell Novo morta za lijepljenje i armiranje punoplošno po ploči. Nakon što se ljepilo osuši, ploče se dodatno mehanički pričvršćuju pričvrscnicama s europskim tehničkim dopuštenjem, a preporučuje se uporaba vijčane pričvrsnice Sto-Schraubdübel K-Race bez toplinskih mostova,. Na sve kutove objekta, kao i sve kutove oko špaleta otvora</p>	1.030,04	m <sup>2</sup>	490,00	504.719,60

<p>postavljaju se kutni profili s armaturnom mrežicom. Oko svakog otvora dodatno se postavljaju manje trake armaturne mrežice po dijagonali veličine oko 20x40 cm. Na PIR ploče se nanosi 0,5 cm Sto Levell Novo morta za lijepljenje i armiranje u koje utiskujemo armaturnu mrežicu Sto-Glasfasergewebe F, s preklopima od 10 cm, koja se prekriva nanošenjem 0,3 cm drugog sloja Sto Levell Novo morta. Po završetku sušenja, a prije izvođenja završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući Sto-Putzgrund predpremaz. Kao završni sloj koristi se Stolit K/R/MP žbuka u debljini 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.</p>				
--	--	--	--	--

**Tablica 3.2.34.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od ploča od tvrde pjene debljine 3 cm (nosiva konstrukcija od blokova Ytong)

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.1.	<p>Izvedba kontaktnog sustava fasade s pločama od tvrde pjene od poliizacijanurata, Sto Dammplatte PIR BLF-S, debljine 3 cm, dimenzija 100x50 cm, razreda reakcije na požar E, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.025 W/mK. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita bravarije, stolarije, klupčica. Faze izrade: Na dobro pripremljen zid potrebno na dnu postaviti rubni profil (sockelprofil). Visina rubnog profila mora biti minimalno 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje Sto Levell Novo morta za lijepljenje i armiranje punoplošno po ploči. Nakon što se ljepilo osuši, ploče se dodatno mehanički pričvršćuju pričvrscnicama s europskim tehničkim dopuštenjem, a preporučuje se uporaba vijčane pričvrsnice Sto-Schraubdübel K-Race bez toplinskih mostova,. Na sve kutove objekta, kao i sve kutove oko špaleta otvora</p>	1.030,04	m <sup>2</sup>	350,00	360.514,00

<p>postavljaju se kutni profili s armaturnom mrežicom. Oko svakog otvora dodatno se postavljaju manje trake armaturne mrežice po dijagonali veličine oko 20x40 cm. Na PIR ploče se nanosi 0,5 cm Sto Levell Novo morta za lijepljenje i armiranje u koje utiskujemo armaturnu mrežicu Sto-Glasfasergewebe F, s preklopima od 10 cm, koja se prekriva nanošenjem 0,3 cm drugog sloja Sto Levell Novo morta. Po završetku sušenja, a prije izvođenja završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući Sto-Putzgrund predpremaz. Kao završni sloj koristi se Stolit K/R/MP žbuka u debljini 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.</p>				
--	--	--	--	--

**Prikaz stavki 6.2. i 6.4.**

Stavku 6.2. (postavljanje negorivih barijera) sadržavaju troškovnici onih fasadnih sustava čiji je termoizolacijski materijal goriv.

Stavku 6.4. (postavljanje ekstrudiranog polistirena u podnožje zgrade) sadržavaju troškovnici svih fasadnih sustava.

**Tablica 3.6.2.1. Gorivost termoizolacijskog materijala**

MATERIJAL	GORIVOST MATERIJALA
ekspandirani polistiren	goriv
grafitni ekspandirani polistiren	goriv
ploče kamene vune	negoriv
lamelle kamene vune	negoriv
ploče od drvenih vlaknaca	goriv
ploče od pluta	goriv
mineralne ploče Multipor	negoriv
ploče od tvrde pjene (PIR)	goriv

**Tablica 3.2.35. Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od termoizolacije debljine 3 cm**

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
	Izvedba protupožarnih pojaseva (barijera) od negorivog materijala - lamela kamene vune, Knauf Insulation FKL, debljine 3 cm, dimenzija 120x20 cm, razreda reakcije na požar A1, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.04 W/mK. Ugradnja dva horizontalna				

6.2.	<p>kontinuirana pojasa širine 40 cm (ugrađena na svako drugoj etaži); ugradnja barijera širine 20 cm i dužine 220 cm iznad otvora u lođama; ugradnja barijera oko cijele staklene stijenke (horizontalne i vertikalne barijere) širine 40 cm. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Nanošenje polimerno-cementnog ljepila po cijeloj površini pojasa negorive izolacije. Kontinuirani pojas negorive izolacije potrebno je dodatno armirati mrežicom koja se preklapa na spoju u visini 15 cm s obje strane pojasa. Nanošenje drugog sloja polimerno-cementnog ljepila u koji se utiskuje mrežica od staklenih vlakana. Mrežica se prekriva nanošenjem trećeg sloja polimerno-cementnog ljepila. Po završetku sušenja, a prije izvođenja završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući predpremaz. Kao završni sloj koristi se silikatna žbuka u debljini 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada negorivog pojasa prema uputama proizvođača.</p>	64,58	m <sup>2</sup>	250,00	16.145,00
	Izvedba podnožja fasade od ekstrudiranog polistirena				

6.4.	<p>FIBRANxps ETICS GF, debljine 3 cm, dimenzija 125x60 cm, razreda reakcije na požar E, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.034 W/mK. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita klupčica. Faze izrade: Lijepljenje na dobro pripremljen zid u visini od 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje prvog sloja građevinskog ljepila po rubovima i točkasto po sredini ploče. Kontaktna površina između ploče i podloge treba biti najmanje 40% površine ploče. Dobava i postava toplinske izolacije pločama XPS. Mehanički učvrstiti ploče navojnim pričvrstnicama sa metalnim vijkom. Nanošenje drugog sloja građevinskog ljepila debljine 0,3 cm. Dobava i utiskivanje tekstilno staklene mrežice u drugi sloj ljepila . Na uglove zidova i rubove špaleta postaviti kutne profile od staklene mrežice s preklopom min. 10 cm. Nanošenje trećeg sloja građevinskog ljepila debljine 0,2 cm. Nanošenje odgovarajućeg impregnirajućeg sloja prilagođenog završnom sloju. Nanošenje završnog sloja</p>	12,96	m <sup>2</sup>	250,00	3.240,00
------	--	-------	----------------	--------	----------

	silikatne žbuke debljine 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.				
--	--	--	--	--	--

**Tablica 3.2.36.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od termoizolacije debljine 4 cm

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.2.	Izvedba protupožarnih pojaseva (barijera) od negorivog materijala - lamela kamene vune, Knauf Insulation FKL, debljine 4 cm, dimenzija 120x20 cm, razreda reakcije na požar A1, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.04 W/mK. Ugradnja dva horizontalna kontinuirana pojasa širine 40 cm (ugrađena na svako drugoj etaži); ugradnja barijera širine 20 cm i dužine 220 cm iznad otvora u lođama; ugradnja barijera oko cijele staklene stijenke (horizontalne i vertikalne barijere) širine 40 cm. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Nanošenje polimerno-cementnog ljepila po cijeloj površini pojasa negorive izolacije.	64,58	m <sup>2</sup>	260,00	16.790,80



	<p>Kontinuirani pojas negorive izolacije potrebno je dodatno armirati mrežicom koja se preklapa na spoju u visini 15 cm s obje strane pojasa. Nanošenje drugog sloja polimerno-cementnog ljepila u koji se utiskuje mrežica od staklenih vlakana. Mrežica se prekriva nanošenjem trećeg sloja polimerno-cementnog ljepila. Po završetku sušenja, a prije izvođenja završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući predpremaz. Kao završni sloj koristi se silikatna žbuka u debljini 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada negorivog pojasa prema uputama proizvođača.</p>				
6.4.	<p>Izvedba podnožja fasade od ekstrudiranog polistirena FIBRANxps ETICS GF, debljine 4 cm, dimenzija 125x60 cm, razreda reakcije na požar E, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.034 W/mK. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita klupčica. Faze izrade: Lijepljenje na dobro pripremljen zid u visini od 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje prvog sloja građevinskog ljepila po rubovima i točkasto po</p>	12,96	m <sup>2</sup>	260,00	3.369,60

<p>sredini ploče. Kontaktna površina između ploče i podloge treba biti najmanje 40% površine ploče. Dobava i postava toplinske izolacije pločama XPS. Mehanički učvrstiti ploče navojnim pričvrsnicama sa metalnim vijkom. Nanošenje drugog sloja građevinskog ljepila debljine 0,2 cm. Dobava i utiskivanje tekstilno staklene mrežice u drugi sloj ljepila . Na uglove zidova i rubove špaleta postaviti kutne profile od staklene mrežice s preklopom min. 10 cm. Nanošenje trećeg sloja građevinskog ljepila debljine 0,1 cm. Nanošenje odgovarajućeg impregnirajućeg sloja prilagođenog završnom sloju. Nanošenje završnog sloja silikatne žbuke debljine 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.</p>				
--	--	--	--	--

**Tablica 3.2.37. Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od termoizolacije debljine 5 cm**

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.2.	Izvedba protupožarnih pojaseva (barijera) od negorivog materijala - lamela kamene vune, Knauf Insulation FKL, debljine 5 cm, dimenzija 120x20 cm, razreda reakcije na požar A1, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.04 W/mK. Ugradnja dva horizontalna kontinuirana pojasa širine 40 cm (ugrađena na svako drugoj etaži); ugradnja barijera širine 20 cm i dužine 220 cm iznad otvora u lođama; ugradnja barijera oko cijele staklene stijenke (horizontalne i vertikalne barijere) širine 40 cm. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Nanošenje polimerno-cementnog ljepila po cijeloj površini pojasa negorive izolacije. Kontinuirani pojas negorive izolacije potrebno je dodatno armirati mrežicom koja se preklapa na spoju u visini 15 cm s obje strane pojasa. Nanošenje drugog sloja polimerno-cementnog ljepila u koji se utiskuje mrežica od staklenih vlakana. Mrežica se	64,58	m <sup>2</sup>	270,00	17.436,60

	prekriva nanošenjem trećeg sloja polimerno-cementnog ljepila. Po završetku sušenja, a prije izvođenja završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući predpremaz. Kao završni sloj koristi se silikatna žbuka u debljini 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada negorivog pojasa prema uputama proizvođača.				
6.4.	Izvedba podnožja fasade od ekstrudiranog polistirena FIBRANxps ETICS GF, debljine 5 cm, dimenzija 125x60 cm, razreda reakcije na požar E, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.034 W/mK. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita klupčica. Faze izrade: Lijepljenje na dobro pripremljen zid u visini od 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje prvog sloja građevinskog ljepila po rubovima i točkasto po sredini ploče. Kontaktna površina između ploče i podloge treba biti najmanje 40% površine ploče. Dobava i postava toplinske izolacije pločama XPS. Mehanički učvrstiti ploče navojnim pričvrsnicama sa metalnim vijkom. Nanošenje drugog	12,96	m <sup>2</sup>	270,00	3.499,20

	<p>sloja građevinskog ljepila debljine 0,3 cm. Dobava i utiskivanje tekstilno staklene mrežice u drugi sloj ljepila . Na uglove zidova i rubove špaleta postaviti kutne profile od staklene mrežice s preklopom min. 10 cm. Nanošenje trećeg sloja građevinskog ljepila debljine 0,2 cm. Nanošenje odgovarajućeg impregnirajućeg sloja prilagođenog završnom sloju. Nanošenje završnog sloja silikatne žbuke debljine 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.</p>				
--	---	--	--	--	--

**Tablica 3.2.38.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od termoizolacije debljine 6 cm

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
	<p>Izvedba protupožarnih pojaseva (barijera) od negorivog materijala - lamela kamene vune, Knauf Insulation FKL, debljine 6 cm, dimenzija 120x20 cm, razreda reakcije na požar A1, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.04 W/mK.</p>				

6.2.	<p>Ugradnja dva horizontalna kontinuirana pojasa širine 40 cm (ugrađena na svako drugoj etaži); ugradnja barijera širine 20 cm i dužine 220 cm iznad otvora u lođama; ugradnja barijera oko cijele staklene stijenke (horizontalne i vertikalne barijere) širine 40 cm. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Nanošenje polimerno-cementnog ljepila po cijeloj površini pojasa negorive izolacije. Kontinuirani pojas negorive izolacije potrebno je dodatno armirati mrežicom koja se preklapa na spoju u visini 15 cm s obje strane pojasa. Nanošenje drugog sloja polimerno-cementnog ljepila u koji se utiskuje mrežica od staklenih vlakana. Mrežica se prekriva nanošenjem trećeg sloja polimerno-cementnog ljepila. Po završetku sušenja, a prije izvođenja završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući predpremaz. Kao završni sloj koristi se silikatna žbuka u debljini 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada negorivog pojasa prema uputama proizvođača.</p>	64,58	m <sup>2</sup>	280,00	18.082,40
------	---	-------	----------------	--------	-----------

6.4.	<p>Izvedba podnožja fasade od ekstrudiranog polistirena FIBRANxps ETICS GF, debljine 6 cm, dimenzija 125x60 cm, razreda reakcije na požar E, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.035 W/mK. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita klupčica. Faze izrade: Lijepljenje na dobro pripremljen zid u visini od 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje prvog sloja građevinskog ljepila po rubovima i točkasto po sredini ploče. Kontaktna površina između ploče i podloge treba biti najmanje 40% površine ploče. Dobava i postava toplinske izolacije pločama XPS. Mehanički učvrstiti ploče navojnim pričvrsnicama sa metalnim vijkom. Nanošenje drugog sloja građevinskog ljepila debljine 0,4 cm. Dobava i utiskivanje tekstilno staklene mrežice u drugi sloj ljepila . Na uglove zidova i rubove špaleta postaviti kutne profile od staklene mrežice s preklopom min. 10 cm. Nanošenje trećeg sloja građevinskog ljepila debljine 0,1 cm. Nanošenje odgovarajućeg impregnirajućeg sloja</p>	12,96	m <sup>2</sup>	280,00	3.628,80
------	--	-------	----------------	--------	----------

	prilagođenog završnom sloju. Nanošenje završnog sloja silikatne žbuke debljine 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.				
--	--	--	--	--	--

**Tablica 3.2.39.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od termoizolacije debljine 8 cm

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.2.	Izvedba protupožarnih pojaseva (barijera) od negorivog materijala - lamela kamene vune, Knauf Insulation FKL, debljine 8 cm, dimenzija 120x20 cm, razreda reakcije na požar A1, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.04 W/mK. Ugradnja dva horizontalna kontinuirana pojasa širine 40 cm (ugrađena na svako drugoj etaži); ugradnja barijera širine 20 cm i dužine 220 cm iznad otvora u lođama; ugradnja barijera oko cijele staklene stijenke (horizontalne i vertikalne barijere) širine 40 cm. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Nanošenje polimerno-cementnog ljepila	64,58	m <sup>2</sup>	300,00	19.374,00



	<p>po cijeloj površini pojasa negorive izolacije. Kontinuirani pojas negorive izolacije potrebno je dodatno armirati mrežicom koja se preklapa na spoju u visini 15 cm s obje strane pojasa. Nanošenje drugog sloja polimerno-cementnog ljepila u koji se utiskuje mrežica od staklenih vlakana. Mrežica se prekriva nanošenjem trećeg sloja polimerno-cementnog ljepila. Po završetku sušenja, a prije izvođenja završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući predpremaz. Kao završni sloj koristi se silikatna žbuka u debljini 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada negorivog pojasa prema uputama proizvođača.</p>				
	<p>Izvedba podnožja fasade od ekstrudiranog polistirena FIBRANxps ETICS GF, debljine 8 cm, dimenzija 125x60 cm, razreda reakcije na požar E, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.035 W/mK. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita klupčica. Faze izrade: Lijepljenje na dobro pripremljen zid u visini od 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje prvog sloja</p>				

6.4.	građevinskog ljepila po rubovima i točkasto po sredini ploče. Kontaktna površina između ploče i podloge treba biti najmanje 40% površine ploče. Dobava i postava toplinske izolacije pločama XPS. Mehanički učvrstiti ploče navojnim pričvrsnicama sa metalnim vijkom. Nanošenje drugog sloja građevinskog ljepila debljine 0,2 cm. Dobava i utiskivanje tekstilno staklene mrežice u drugi sloj ljepila . Na uglove zidova i rubove špaleta postaviti kutne profile od staklene mrežice s preklopom min. 10 cm. Nanošenje trećeg sloja građevinskog ljepila debljine 0,1 cm. Nanošenje odgovarajućeg impregnirajućeg sloja prilagođenog završnom sloju. Nanošenje završnog sloja silikatne žbuke debljine 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.	12,96	m <sup>2</sup>	300,00	3.888,00
------	--	-------	----------------	--------	----------

**Tablica 3.2.40.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od termoizolacije debljine 10 cm

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.2.	Izvedba protupožarnih pojaseva (barijera) od negorivog materijala - lamela kamene vune, Knauf Insulation FKL, debljine 10 cm, dimenzija 120x20 cm, razreda reakcije na požar A1, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.04 W/mK. Ugradnja dva horizontalna kontinuirana pojasa širine 40 cm (ugrađena na svako drugoj etaži); ugradnja barijera širine 20 cm i dužine 220 cm iznad otvora u lođama; ugradnja barijera oko cijele staklene stijenke (horizontalne i vertikalne barijere) širine 40 cm. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Nanošenje polimerno-cementnog ljepila po cijeloj površini pojasa negorive izolacije. Kontinuirani pojas negorive izolacije potrebno je dodatno armirati mrežicom koja se preklapa na spoju u visini 15 cm s obje strane pojasa. Nanošenje drugog sloja polimerno-cementnog ljepila u koji se utiskuje mrežica od staklenih vlakana. Mrežica se	64,58	m <sup>2</sup>	320,00	20.665,60

	prekriva nanošenjem trećeg sloja polimerno-cementnog ljepila. Po završetku sušenja, a prije izvođenja završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući predpremaz. Kao završni sloj koristi se silikatna žbuka u debljini 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada negorivog pojasa prema uputama proizvođača.				
6.4.	Izvedba podnožja fasade od ekstrudiranog polistirena FIBRANxps ETICS GF, debljine 10 cm, dimenzija 125x60 cm, razreda reakcije na požar E, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.035 W/mK. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita klupčica. Faze izrade: Lijepljenje na dobro pripremljen zid u visini od 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje prvog sloja građevinskog ljepila po rubovima i točkasto po sredini ploče. Kontaktna površina između ploče i podloge treba biti najmanje 40% površine ploče. Dobava i postava toplinske izolacije pločama XPS. Mehanički učvrstiti ploče navojnim pričvrstnicama sa metalnim vijkom. Nanošenje drugog	12,96	m <sup>2</sup>	320,00	4.147,20

	<p>sloja građevinskog ljepila debljine 0,2 cm. Dobava i utiskivanje tekstilno staklene mrežice u drugi sloj ljepila . Na uglove zidova i rubove špaleta postaviti kutne profile od staklene mrežice s preklopom min. 10 cm. Nanošenje trećeg sloja građevinskog ljepila debljine 0,1 cm. Nanošenje odgovarajućeg impregnirajućeg sloja prilagođenog završnom sloju. Nanošenje završnog sloja silikatne žbuke debljine 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.</p>				
--	---	--	--	--	--

**Tablica 3.2.41.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od termoizolacije debljine 12 cm

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
	<p>Izvedba protupožarnih pojaseva (barijera) od negorivog materijala - lamela kamene vune, Knauf Insulation FKL, debljine 12 cm, dimenzija 120x20 cm, razreda reakcije na požar A1, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.04 W/mK.</p>				

6.2.	<p>Ugradnja dva horizontalna kontinuirana pojasa širine 40 cm (ugrađena na svako drugoj etaži); ugradnja barijera širine 20 cm i dužine 220 cm iznad otvora u lođama; ugradnja barijera oko cijele staklene stijenke (horizontalne i vertikalne barijere) širine 40 cm. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Nanošenje polimerno-cementnog ljepila po cijeloj površini pojasa negorive izolacije. Kontinuirani pojas negorive izolacije potrebno je dodatno armirati mrežicom koja se preklapa na spoju u visini 15 cm s obje strane pojasa. Nanošenje drugog sloja polimerno-cementnog ljepila u koji se utiskuje mrežica od staklenih vlakana. Mrežica se prekriva nanošenjem trećeg sloja polimerno-cementnog ljepila. Po završetku sušenja, a prije izvođenja završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući predpremaz. Kao završni sloj koristi se silikatna žbuka u debljini 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada negorivog pojasa prema uputama proizvođača.</p>	64,58	m <sup>2</sup>	340,00	21.957,20
------	---	-------	----------------	--------	-----------

6.4.	<p>Izvedba podnožja fasade od ekstrudiranog polistirena FIBRANxps ETICS GF, debljine 12 cm, dimenzija 125x60 cm, razreda reakcije na požar E, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.036 W/mK. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita klupčica. Faze izrade: Lijepljenje na dobro pripremljen zid u visini od 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje prvog sloja građevinskog ljepila po rubovima i točkasto po sredini ploče. Kontaktna površina između ploče i podloge treba biti najmanje 40% površine ploče. Dobava i postava toplinske izolacije pločama XPS. Mehanički učvrstiti ploče navojnim pričvrscicama sa metalnim vijkom. Nanošenje drugog sloja građevinskog ljepila debljine 0,2 cm. Dobava i utiskivanje tekstilno staklene mrežice u drugi sloj ljepila . Na uglove zidova i rubove špaleta postaviti kutne profile od staklene mrežice s preklopom min. 10 cm. Nanošenje trećeg sloja građevinskog ljepila debljine 0,1 cm. Nanošenje odgovarajućeg impregnirajućeg sloja</p>	12,96	m <sup>2</sup>	340,00	4.406,40
------	---	-------	----------------	--------	----------

	prilagođenog završnom sloju. Nanošenje završnog sloja silikatne žbuke debljine 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.				
--	--	--	--	--	--

**Tablica 3.2.42.** Troškovnik fasaderskih radova za fasadu od termoizolacije debljine 14 cm

6. FASADERSKI RADOVI					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.2.	Izvedba protupožarnih pojaseva (barijera) od negorivog materijala - lamela kamene vune, Knauf Insulation FKL, debljine 14 cm, dimenzija 120x20 cm, razreda reakcije na požar A1, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.04 W/mK. Ugradnja dva horizontalna kontinuirana pojasa širine 40 cm (ugrađena na svako drugoj etaži); ugradnja barijera širine 20 cm i dužine 220 cm iznad otvora u lođama; ugradnja barijera oko cijele staklene stijenke (horizontalne i vertikalne barijere) širine 40 cm. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Nanošenje polimerno-cementnog ljepila po cijeloj površini pojasa	64,58	m <sup>2</sup>	360,00	23.248,80



	<p>negorive izolacije. Kontinuirani pojas negorive izolacije potrebno je dodatno armirati mrežicom koja se preklapa na spoju u visini 15 cm s obje strane pojasa. Nanošenje drugog sloja polimerno-cementnog ljepila u koji se utiskuje mrežica od staklenih vlakana. Mrežica se prekriva nanošenjem trećeg sloja polimerno-cementnog ljepila. Po završetku sušenja, a prije izvođenja završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući predpremaz. Kao završni sloj koristi se silikatna žbuka u debljini 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada negorivog pojasa prema uputama proizvođača.</p>				
	<p>Izvedba podnožja fasade od ekstrudiranog polistirena FIBRANxps ETICS GF, debljine 14 cm, dimenzija 125x60 cm, razreda reakcije na požar E, koeficijenta toplinske provodljivosti 0.037 W/mK. Podloga mora biti čvrsta, čista i ravna. Obavezna je zaštita klupčica. Faze izrade: Lijepljenje na dobro pripremljen zid u visini od 30,00 cm iznad razine tla. Nanošenje prvog sloja građevinskog ljepila po</p>				

6.4.	<p>rubovima i točkasto po sredini ploče. Kontaktna površina između ploče i podloge treba biti najmanje 40% površine ploče. Dobava i postava toplinske izolacije pločama XPS. Mehanički učvrstiti ploče navojnim pričvrstnicama sa metalnim vijkom. Nanošenje drugog sloja građevinskog ljepila debljine 0,3 cm. Dobava i utiskivanje tekstilno staklene mrežice u drugi sloj ljepila . Na uglove zidova i rubove špaleta postaviti kutne profile od staklene mrežice s preklopom min. 10 cm. Nanošenje trećeg sloja građevinskog ljepila debljine 0,2 cm. Nanošenje odgovarajućeg impregnirajućeg sloja prilagođenog završnom sloju. Nanošenje završnog sloja silikatne žbuke debljine 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.</p>	12,96	m <sup>2</sup>	360,00	4.665,60
------	--	-------	----------------	--------	----------

**Prikaz stavke 6.3.****Tablica 3.2.43. Troškovnik fasaderskih radova za fasadu lođe bez termoizolacije**

<b>6. FASADERSKI RADOVI</b>					
Broj	OPIS STAVKE	Količina	Jed. mjere	Jed. cijena	Ukupna cijena
6.3.	<p>Izvedba fasade zidova lođe na kojima se ne izvodi toplinska izolacija. Priprema podloge za silikatnu žbuku valjane teksture polimerno-cementnim ljepilom s utiskivanjem alkalno otporne mrežice. Obavezna je zaštita bravarije, stolarije, klupčica. Faze izrade: Nanošenje prvog sloja polimerno-cementnog ljepila u koji se utiskuje mrežica od staklenih vlakana. Mrežica se prekriva nanošenjem drugog sloja polimerno-cementnog ljepila. Po završetku sušenja, a prije izvođenja završnog sloja potrebno je nanijeti impregnirajući predpremaz. Kao završni sloj koristi se silikatna žbuka u debljini 0,2 cm. U jediničnu cijenu stavke uračunati pripremni radovi, dobava materijala te izrada fasade prema uputama proizvođača.</p>	243,6	m <sup>2</sup>	150,00	36.540,00

**3.2.7. UKUPNI TROŠKOVI GRUBIH GRAĐEVINSKIH RADOVA ZA SVE TIPOVE NOSIVIH KONSTRUKCIJA**

VRSTA RADOVA	CIJENA RADOVA		
	AB	POROTHERM	YTONG
ZEMljANI RADOVI	282.898,60 kn	282.898,60 kn	282.898,60 kn
TESARSKI RADOVI	487.702,65 kn	471.344,65 kn	471.344,65 kn
BETONARSKI RADOVI	872.202,40 kn	617.933,80 kn	617.933,80 kn
ARMIRAČKI RADOVI	964.805,60 kn	722.180,05 kn	722.180,05 kn
ZIDARSKI RADOVI	156.503,85 kn	519.524,85 kn	615.118,25 kn
UKUPNO:	2.764.113,10 kn	2.613.881,95 kn	2.709.475,35 kn

*Tablica 3.2.44. Cijena pojedinačnih i ukupnih grubih građevinskih radova za sve tipove nosivih konstrukcija*

## 3.2.8. UKUPNI TROŠKOVI FASADERSKIH RADOVA ZA SVE TIPOVE FASADA

TERMOIZOLACIJSKI MATERIJAL	CIJENA (kn) FASADERSKIH RADOVA				
	6.1.	6.2.	6.3.	6.4.	UKUPNO
EPS (12 cm)	288.411,20 kn	21.957,20 kn	36.540,00 kn	4.406,40 kn	351.314,80 kn
EPS (8 cm)	231.759,00 kn	19.374,00 kn	36.540,00 kn	3.888,00 kn	291.561,00 kn
EPS (4 cm)	190.557,40 kn	16 790,80	36.540,00 kn	3.369,60 kn	230.467,00 kn
EPS F (10 cm)	309.012,00 kn	20.665,60 kn	36.540,00 kn	4.147,20 kn	370.364,80 kn
EPS F (8 cm)	288.411,20 kn	19.374,00 kn	36.540,00 kn	3.888,00 kn	348.213,20 kn
EPS F (4 cm)	257.510,00 kn	16 790,80	36.540,00 kn	3.369,60 kn	297.419,60 kn
FKD S (12 cm)	329.612,80 kn	/	36.540,00 kn	4.406,40 kn	370.559,20 kn
FKD S (8 cm)	303.816,80 kn	/	36.540,00 kn	3.888,00 kn	344.244,80 kn
FKD S (4 cm)	226.608,80 kn	/	36.540,00 kn	3.369,60 kn	266.518,40 kn
FKL (14 cm)	350.213,60 kn	/	36.540,00 kn	4.665,60 kn	391.419,20 kn
FKL (8cm)	278.110,80 kn	/	36.540,00 kn	3.888,00 kn	318.538,80 kn
FKL (5 cm)	236.909,20 kn	/	36.540,00 kn	3.499,20 kn	276.948,40 kn
DRV.VL.(14 cm)	473.818,40 kn	23.248,80 kn	36.540,00 kn	4.665,60 kn	538.272,80 kn
DRV.VL. (8 cm)	370.814,40 kn	19.374,00 kn	36.540,00 kn	3.888,00 kn	430.616,40 kn
DRV.VL. (6 cm)	339.913,20 kn	18.082,40 kn	36.540,00 kn	3.828,80 kn	398.364,40 kn
PLUTO (14 cm)	-	23.248,80 kn	36.540,00 kn	4.665,60 kn	-
PLUTO (8 cm)	-	19.374,00 kn	36.540,00 kn	3.888,00 kn	-
PLUTO (5 cm)	-	17.436,60 kn	36.540,00 kn	3.499,20 kn	-
MULTIPOR (15 cm)	473.818,40 kn	/	36.540,00 kn	4.665,60 kn	515.024,00 kn
MULTIPOR (10 cm)	386.265,00 kn	/	36.540,00 kn	4.147,20 kn	426.952,20 kn
MULTIPOR (5 cm)	309.012,00 kn	/	36.540,00 kn	3.499,20 kn	349.051,20 kn
PIR (8 cm)	721.028,00 kn	19.374,00 kn	36.540,00 kn	3.888,00 kn	780.830,00 kn
PIR (5 cm)	504.719,60 kn	17.436,60 kn	36.540,00 kn	3.499,20 kn	562.195,40 kn
PIR (3 cm)	360.514,00 kn	16.145,00 kn	36.540,00 kn	3.240,00 kn	416.439,00 kn

Tablica 3.2.45. Cijene pojedinačnih i ukupnih fasaderskih radova za sve tipove fasada

### 3.2.9. UKUPNI TROŠKOVI GRAĐEVINSKIH RADOVA ZA PROMATRANE 24 KOMBINACIJE RAZLIČITIH TIPOVA NOSIVIH KONSTRUKCIJA I FASADA

NOSIVA KONSTR. (25 cm) + FASADA	CIJENA (kn) GRUBIH GRAĐ. I FASADERSKIH RADOVA
AB+EPS (12 cm)	3.115.427,90 kn
POROTHERM+ EPS (8 cm)	2.905.442,95 kn
YTONG+EPS (4 cm)	2.939.942,35 kn
AB+EPS F (10 cm)	3.134.477,90 kn
POROTHERM+ EPS F (8 cm)	2.962.095,15 kn
YTONG+EPS F (4 cm)	3.006.894,95 kn
AB+FKD S (12 cm)	3.134.672,30 kn
POROTHERM+ FKD S (8 cm)	2.958.126,75 kn
YTONG+FKD S (4 cm)	2.975.993,75 kn
AB+FKL (14 cm)	3.155.532,30 kn
POROTHERM+ FKL (8cm)	2.932.420,75 kn
YTONG+FKL (5 cm)	2.986.423,75 kn
AB+DRV.VL.(14 cm)	3.302.385,90 kn
POROTHERM+ DRV.VL. (8 cm)	3.044.498,35 kn
YTONG+DRV.VL. (6 cm)	3.107.839,75 kn
AB+PLUTO (14 cm)	-
POROTHERM+ PLUTO (8 cm)	-
YTONG+PLUTO (5 cm)	-
AB+MULTIPOR (15 cm)	3.279.137,10 kn
POROTHERM+ MULTIPOR(10 cm)	3.040.834,15 kn
YTONG+MULTIPOR (5 cm)	3.058.526,55 kn
AB+PIR (8 cm)	3.544.943,10 kn
POROTHERM+ PIR (5 cm)	3.176.077,35 kn
YTONG+PIR (3 cm)	3.125.914,35 kn

*Tablica 3.2.46. Cijene ukupnih građevinskih radova za sve tipove nosivih konstrukcija i fasada*

<b>NOSIVA KONSTR. (25 cm) + FASADA</b>	<b>CIJENA (kn) GRUBIH GRAD. I FASADERSKIH RADOVA min-&gt;max</b>
POROTHERM+ EPS (8 cm)	2.905.442,95 kn
POROTHERM+ FKL (8cm)	2.932.420,75 kn
YTONG+EPS (4 cm)	2.939.942,35 kn
POROTHERM+ FKD S (8 cm)	2.958.126,75 kn
POROTHERM+ EPS F (8 cm)	2.962.095,15 kn
YTONG+FKD S (4 cm)	2.975.993,75 kn
YTONG+FKL (5 cm)	2.986.423,75 kn
YTONG+EPS F (4 cm)	3.006.894,95 kn
POROTHERM+ MULTIPOR(10 cm)	3.040.834,15 kn
POROTHERM+ DRV.VL. (8 cm)	3.044.498,35 kn
YTONG+MULTIPOR (5 cm)	3.058.526,55 kn
YTONG+DRV.VL. (6 cm)	3.107.839,75 kn
AB+EPS (12 cm)	3.115.427,90 kn
YTONG+PIR (3 cm)	3.125.914,35 kn
AB+EPS F (10 cm)	3.134.477,90 kn
AB+FKD S (12 cm)	3.134.672,30 kn
AB+FKL (14 cm)	3.155.532,30 kn
POROTHERM+ PIR (5 cm)	3.176.077,35 kn
AB+MULTIPOR (15 cm)	3.279.137,10 kn
AB+DRV.VL.(14 cm)	3.302.385,90 kn
AB+PIR (8 cm)	3.544.943,10 kn

**Tablica 3.2.47.** Cijene ukupnih građevinskih radova za sve tipove nosivih konstrukcija i fasada od minimalne do maksimalne vrijednosti

### 3.3. PRORAČUN POTREBNIH ENERGENATA I CIJENA

#### 3.3.1. UVOD

Za proračun godišnje potrebne energije za grijanje i hlađenje svih kombinacija različitih tipova nosivih konstrukcija i fasadnih sustava koristio se program 'Ki Expert Plus'. Također su se koristili i podaci iz troškovnika opisanog u poglavlju 3.2.

Slojevi krova i međukatnih konstrukcija, kao i vrsta otvora su fiksni za sve kombinacije različitih tipova nosivih konstrukcija i fasadnih sustava.

Osim godišnje potrebne električne energija za grijanje i hlađenje (kWh), kao rezultat proračuna prikazana je i cijena (kn) električne energije.

Proračun se proveo za gradove Zagreb i Split.

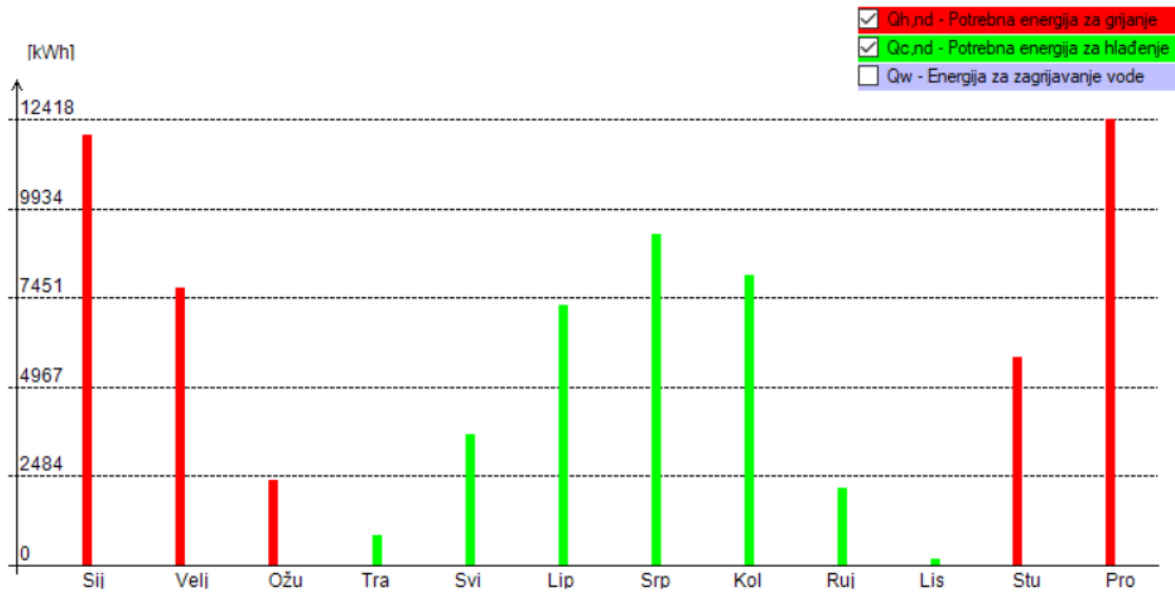
#### 3.3.2. PRORAČUN POTREBNE ELEKTRIČNE ENERGIJE I TROŠKOVI ZA GODINU DANA

##### Zona Zagreb

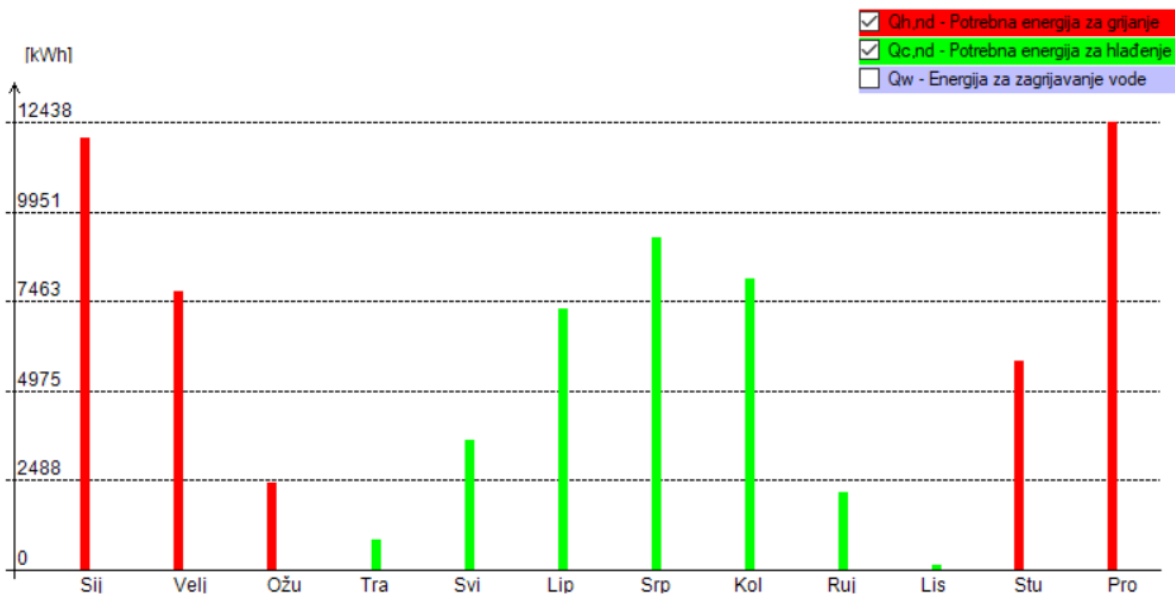
Temperature zraka (°C)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
► min	-12,8	-11,9	-8	0,6	6,5	10,5	13,4	10,8	7,3	0,2	-5,7	-12,4	-12,8
m	-1,2	2,3	7,4	12,7	16,8	20,8	22,1	23,4	18,4	12,6	8,9	2	12,2
max	13,4	14,9	17,2	21,3	26,5	29,6	29,3	29,6	25	21	19,3	14,5	29,6

**Tablica 3.3.1.** Prosječne temperature u °C za grad Zagreb

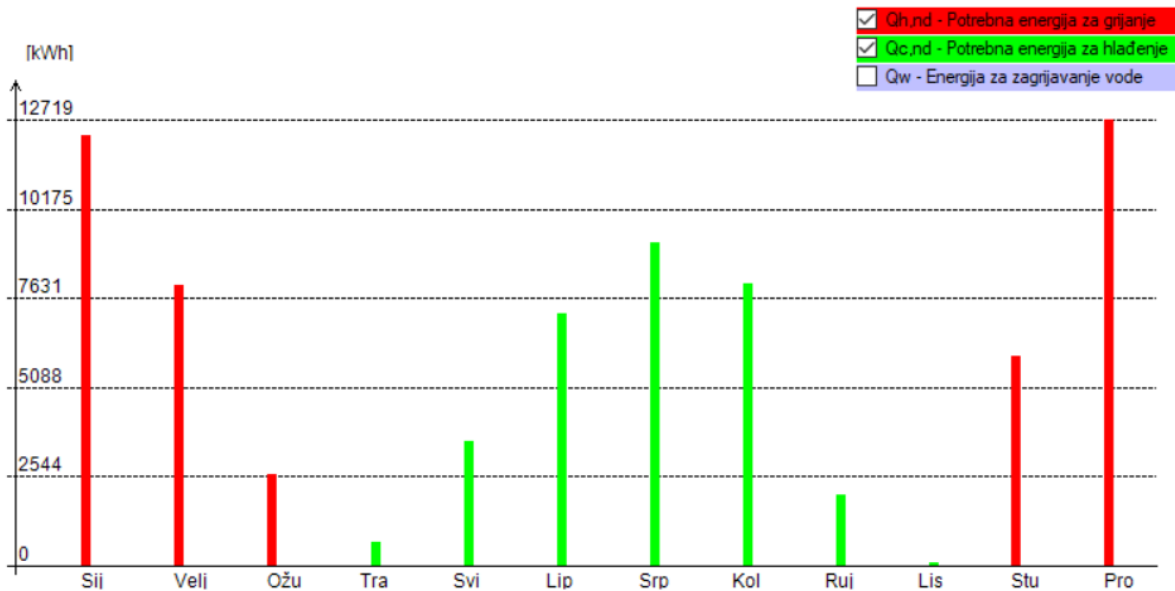




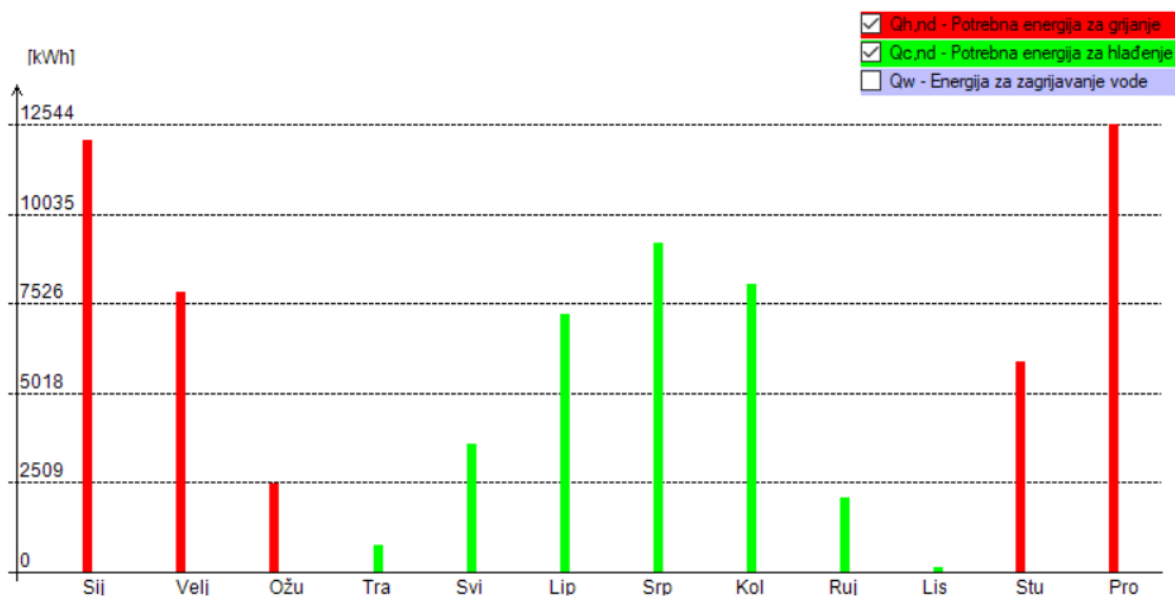
**Graf 3.3.1.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za AB nosivu konstrukciju i fasadu od ekspandiranog polistirena debljine 12 cm, Zagreb



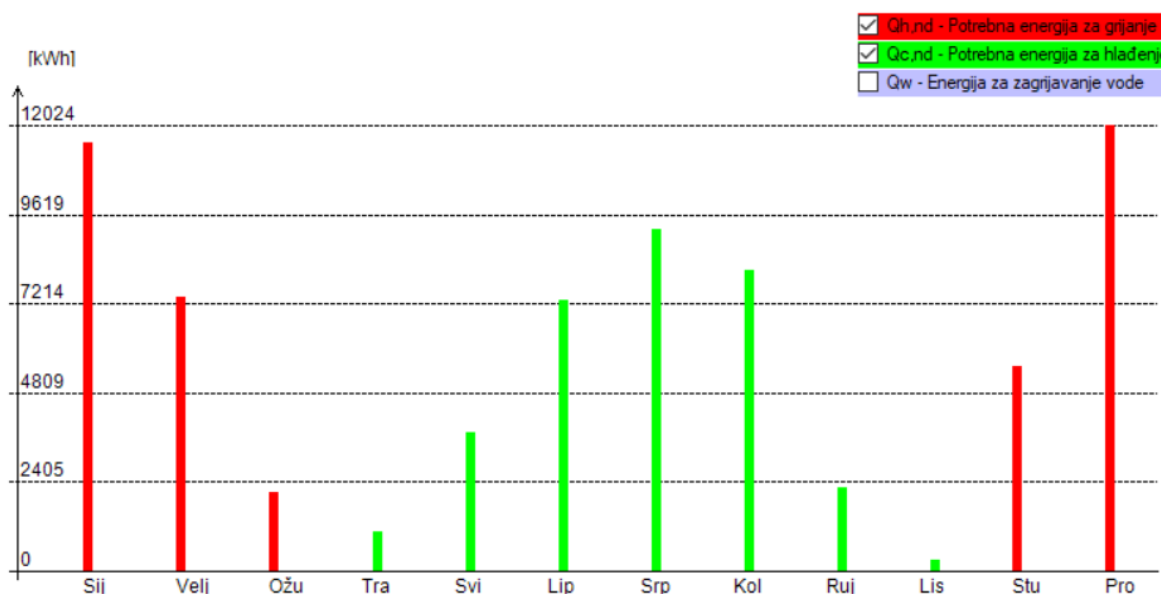
**Graf 3.3.2.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Porotherm i fasadu od ekspandiranog polistirena debljine 8 cm, Zagreb



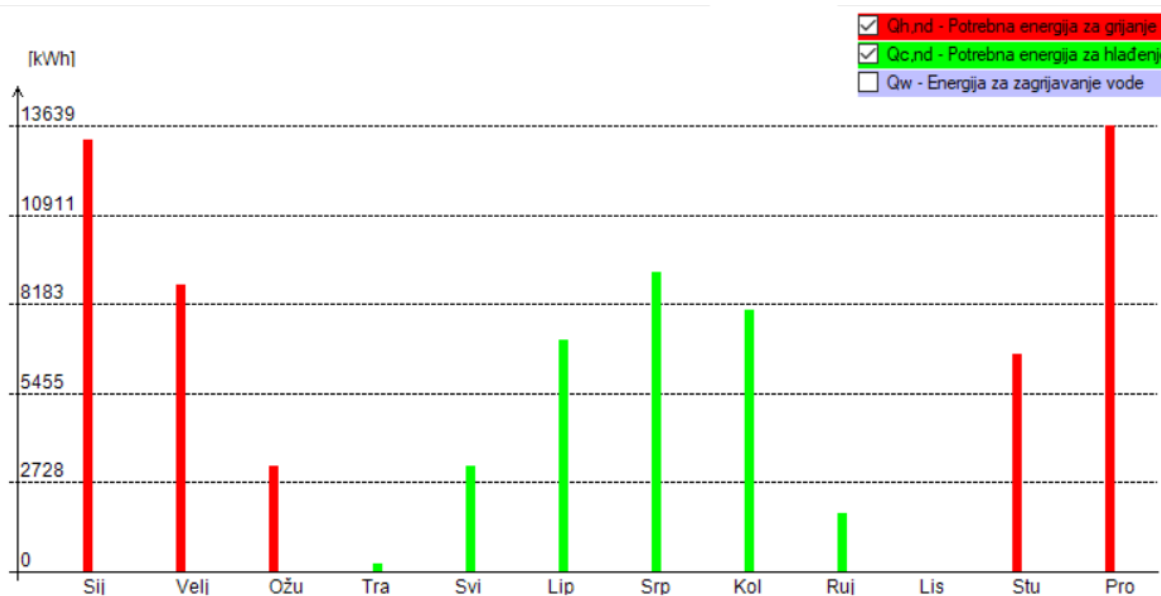
**Graf 3.3.3.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Ytong i fasadu od ekspaniranog polistirena debljine 4 cm, Zagreb



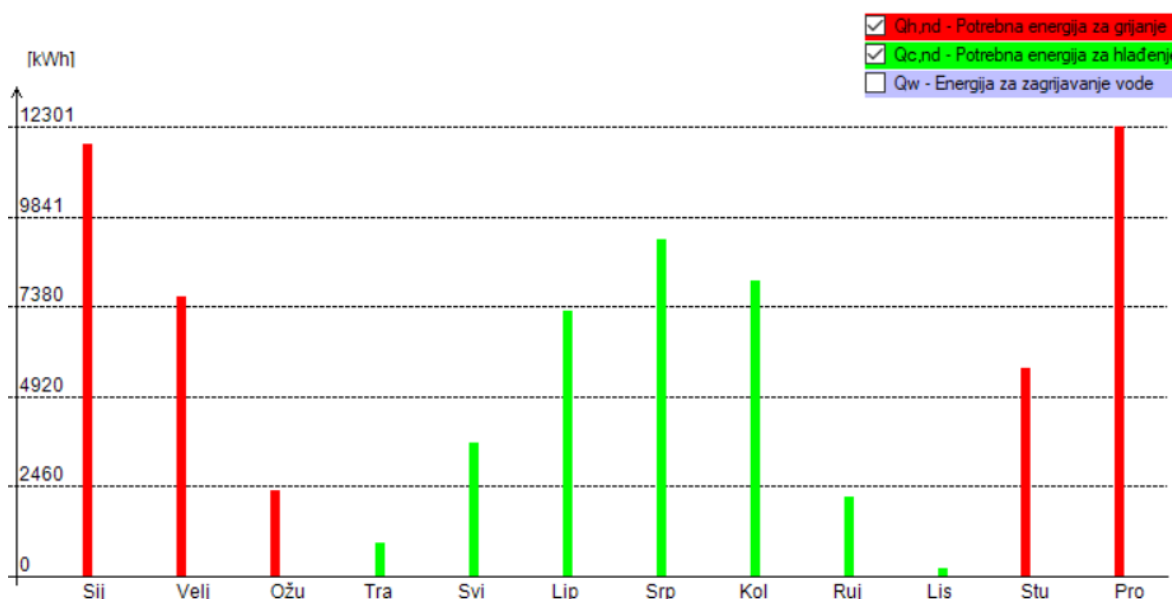
**Graf 3.3.4.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za AB nosivu konstrukciju i fasadu od grafitnog ekspaniranog polistirena debljine 10 cm, Zagreb



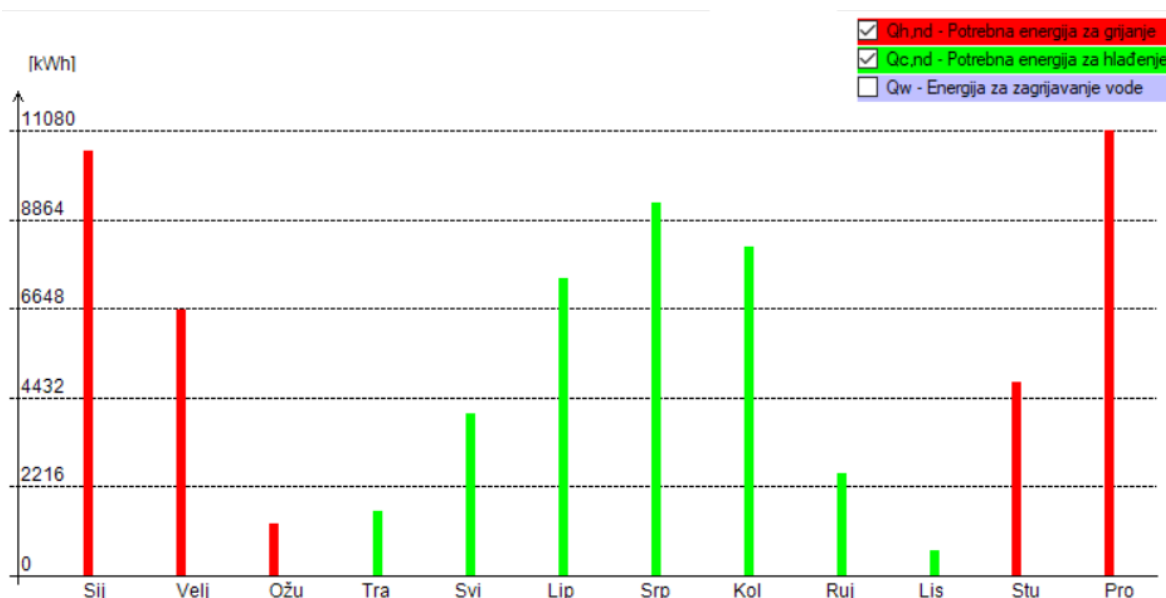
**Graf 3.3.5.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Porotherm i fasadu od grafitnog ekspaniranog polistirena debljine 8 cm, Zagreb



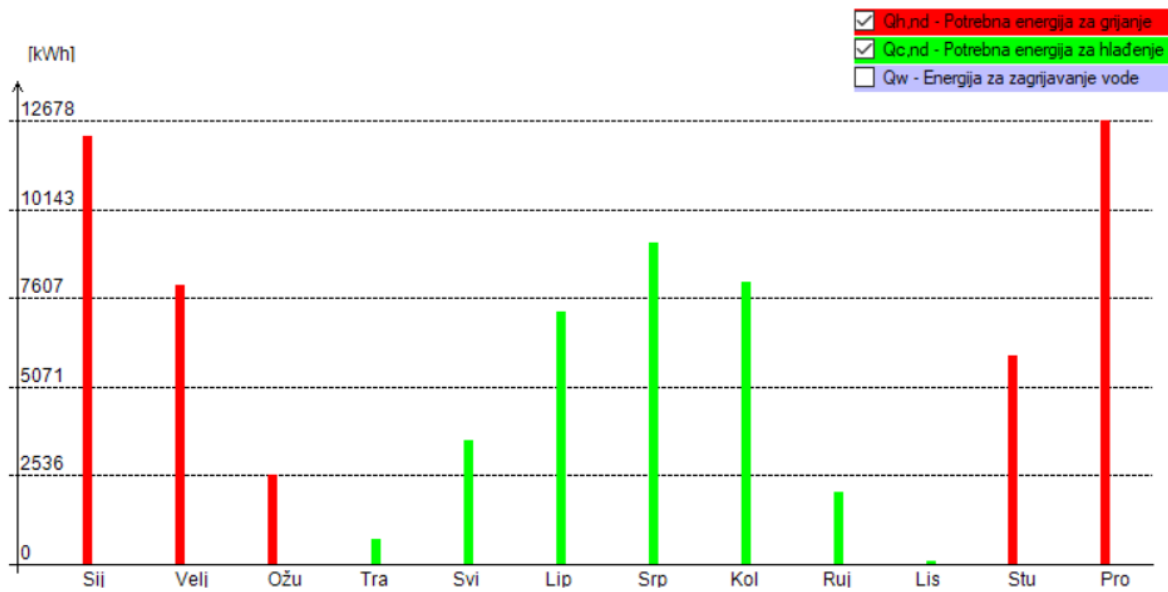
**Graf 3.3.6.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Ytong i fasadu od grafitnog ekspaniranog polistirena debljine 4 cm, Zagreb



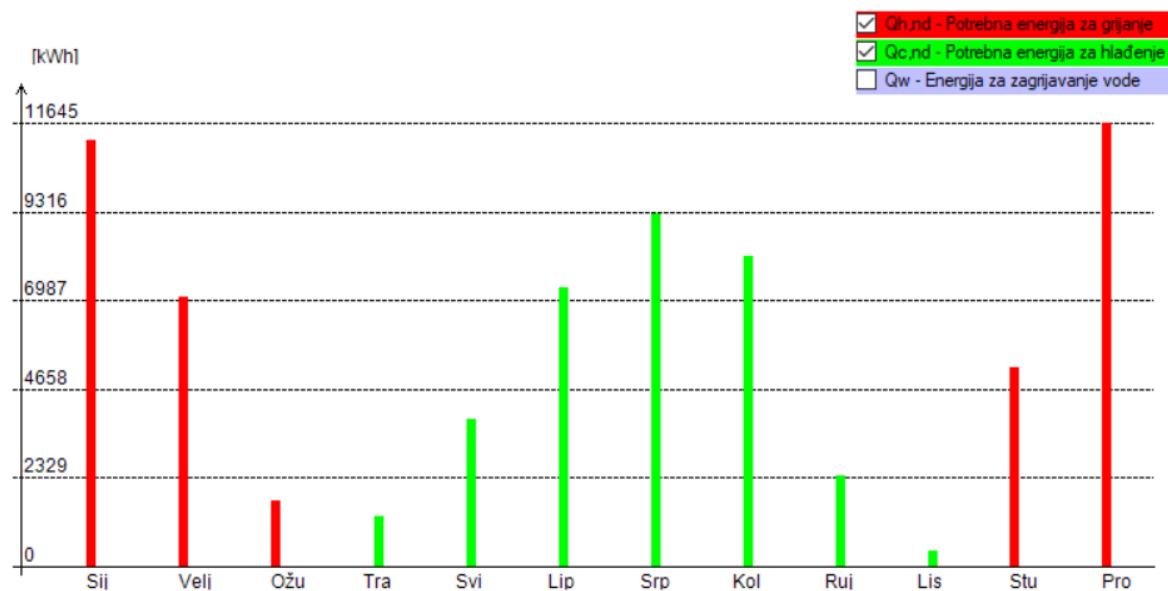
**Graf 3.3.7.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za AB nosivu konstrukciju i fasadu od ploča kamene vune debljine 12 cm, Zagreb



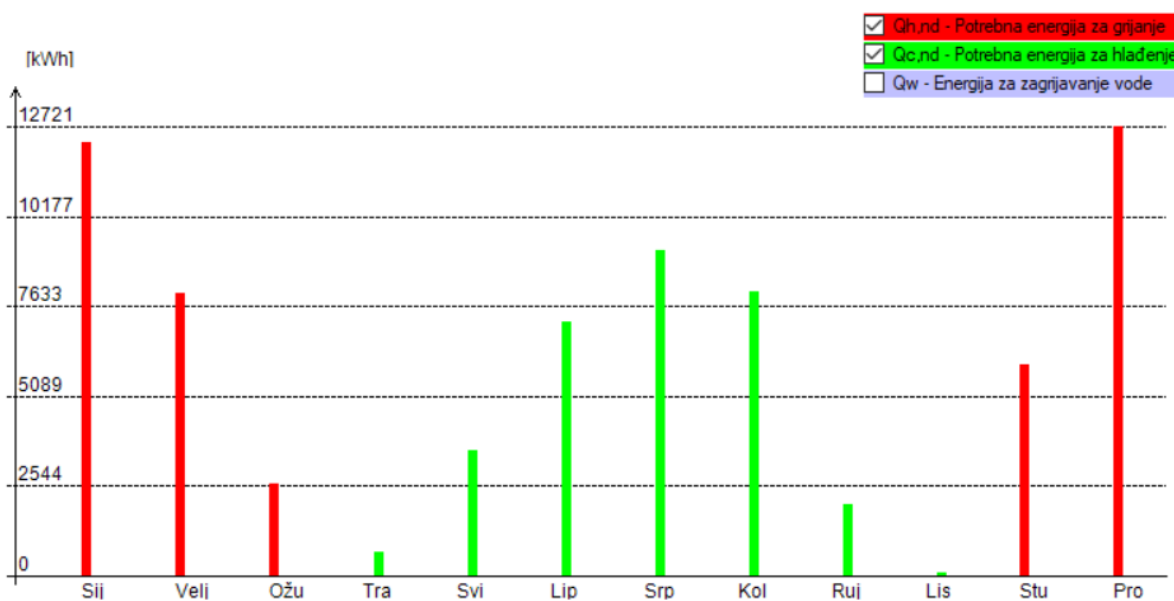
**Graf 3.3.8.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Porotherm i fasadu od ploča kamene vune debljine 8 cm, Zagreb



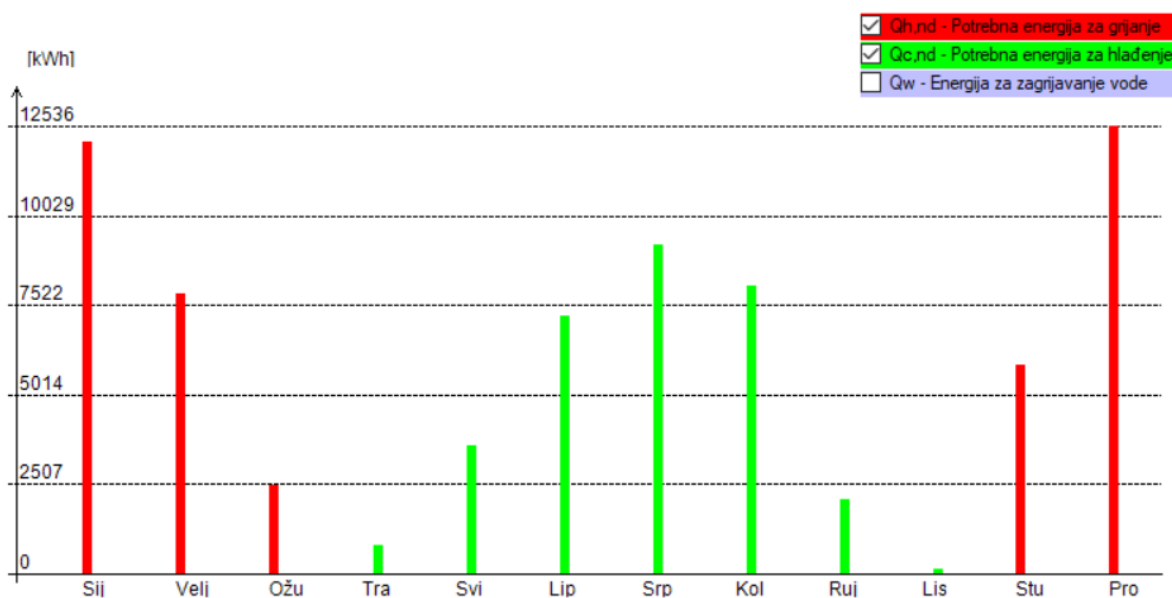
**Graf 3.3.9.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Ytong i fasadu od ploča kamene vune debljine 4 cm, Zagreb



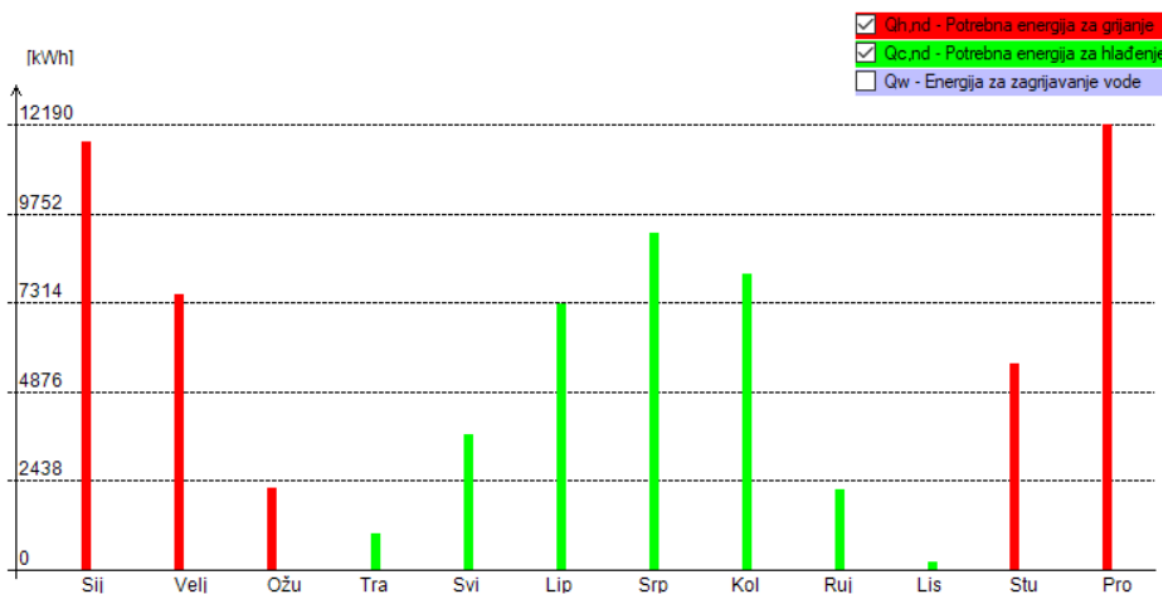
**Graf 3.3.10.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za AB nosivu konstrukciju i fasadu od lamela kamene vune debljine 14 cm, Zagreb



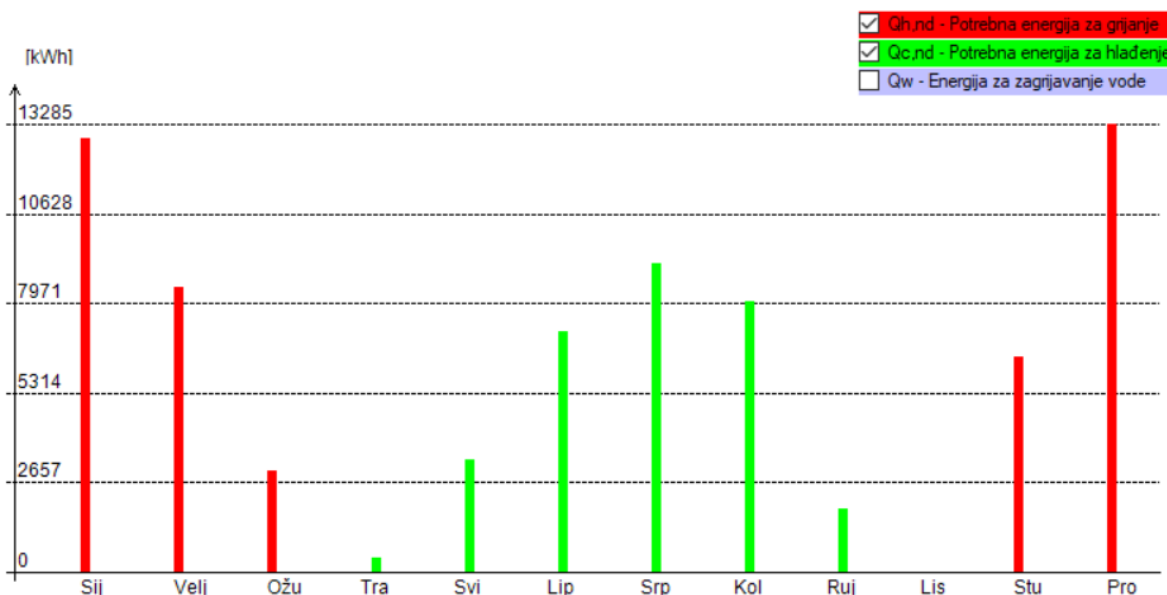
**Graf 3.3.11.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Porotherm i fasadu od lamela kamene vune debljine 8 cm, Zagreb



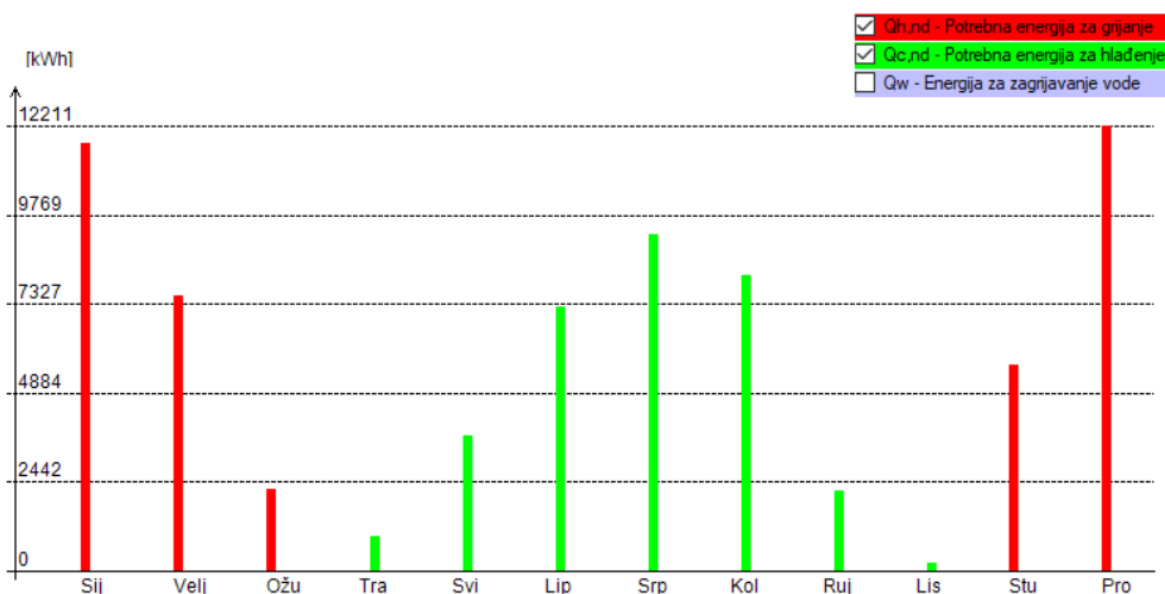
**Graf 3.3.12.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Ytong i fasadu od lamela kamene vune debljine 5 cm, Zagreb



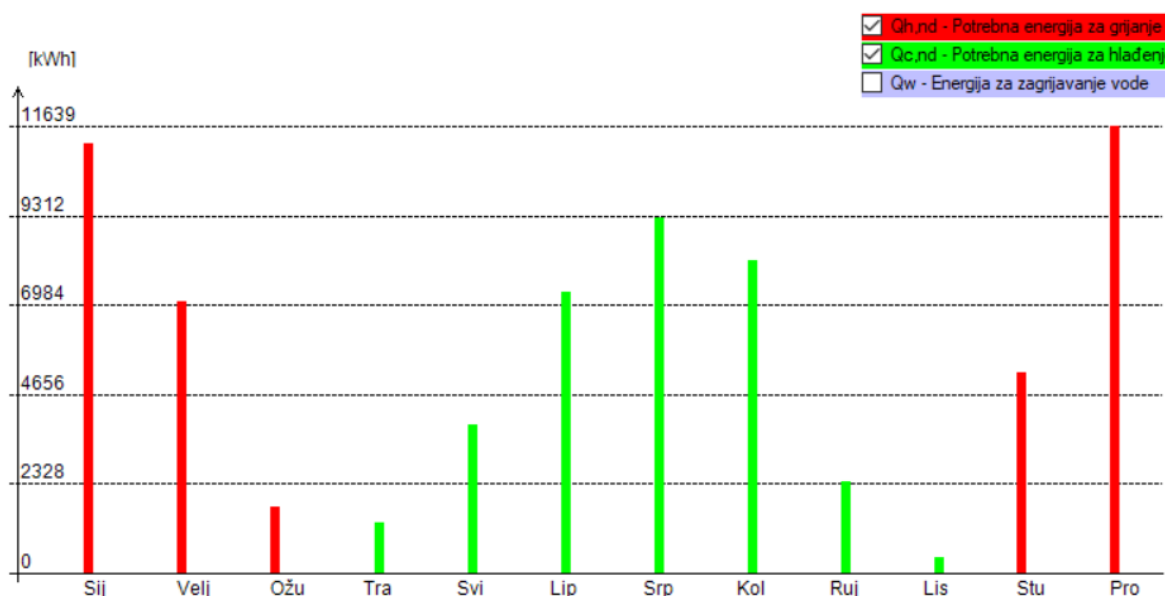
**Graf 3.3.13.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za AB nosivu konstrukciju i fasadu od ploča drvenih vlaknaca debljine 14 cm, Zagreb



**Graf 3.3.14.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Porotherm i fasadu od ploča drvenih vlaknaca debljine 8 cm, Zagreb

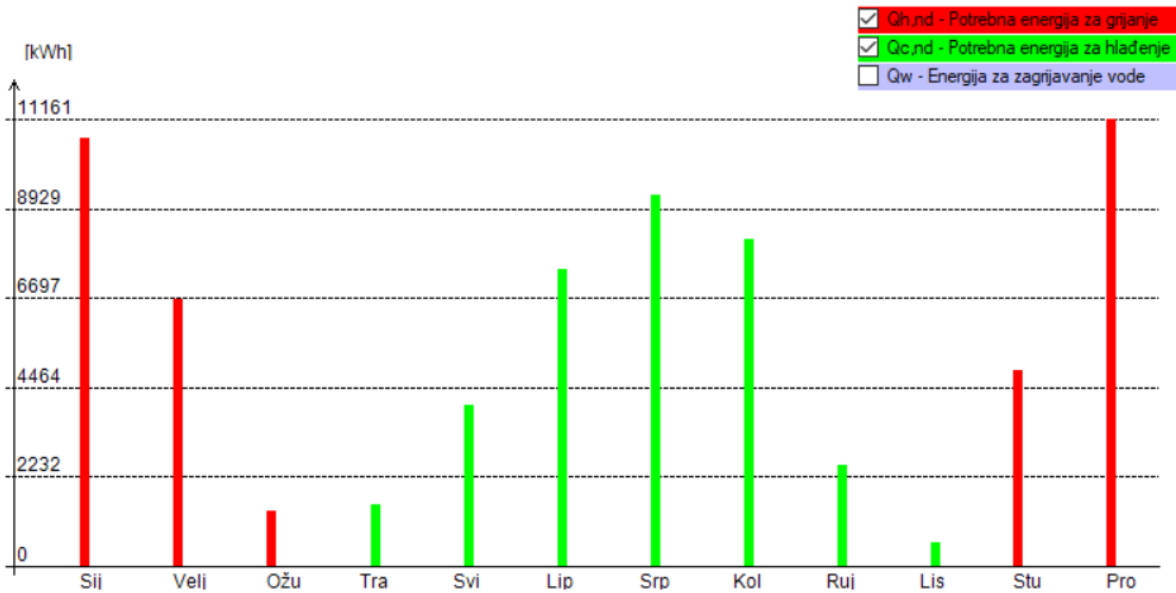


**Graf 3.3.15.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Ytong i fasadu od ploča drvenih vlaknaca debljine 6 cm, Zagreb

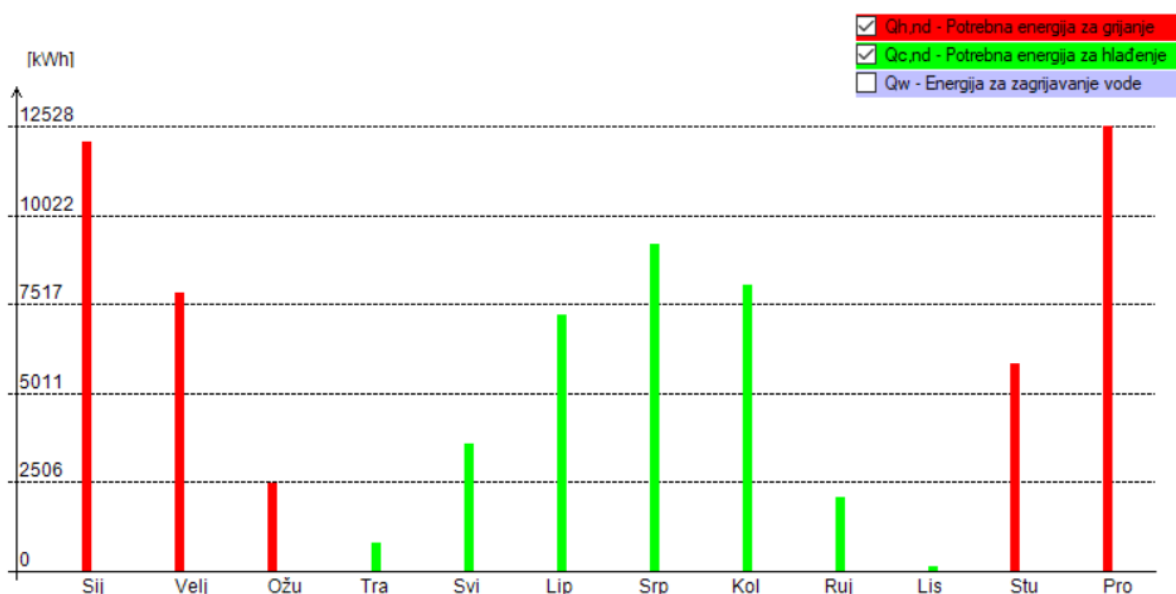


**Graf 3.3.16.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za AB nosivu konstrukciju i fasadu od ploča pluta debljine 14 cm, Zagreb

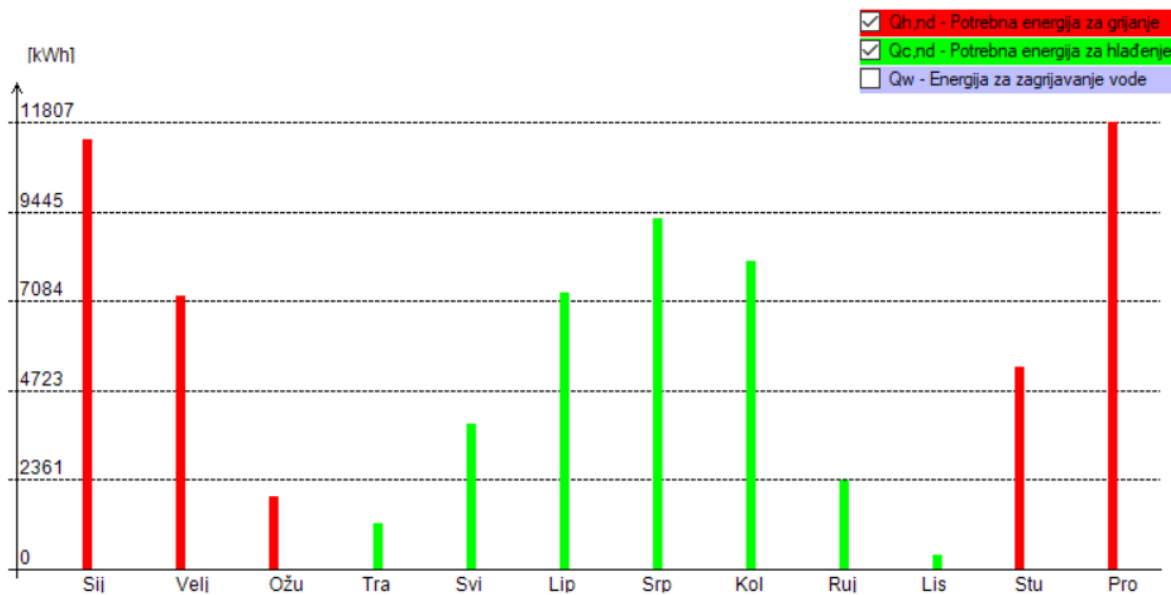




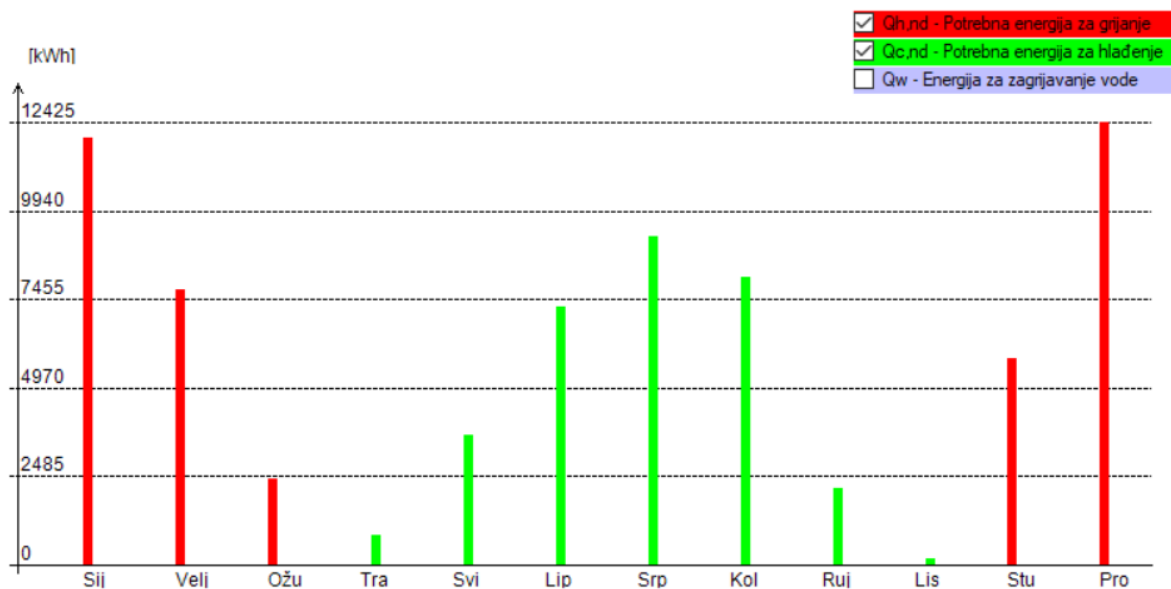
**Graf 3.3.17.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Porothem i fasadu od ploča pluta debljine 8 cm, Zagreb



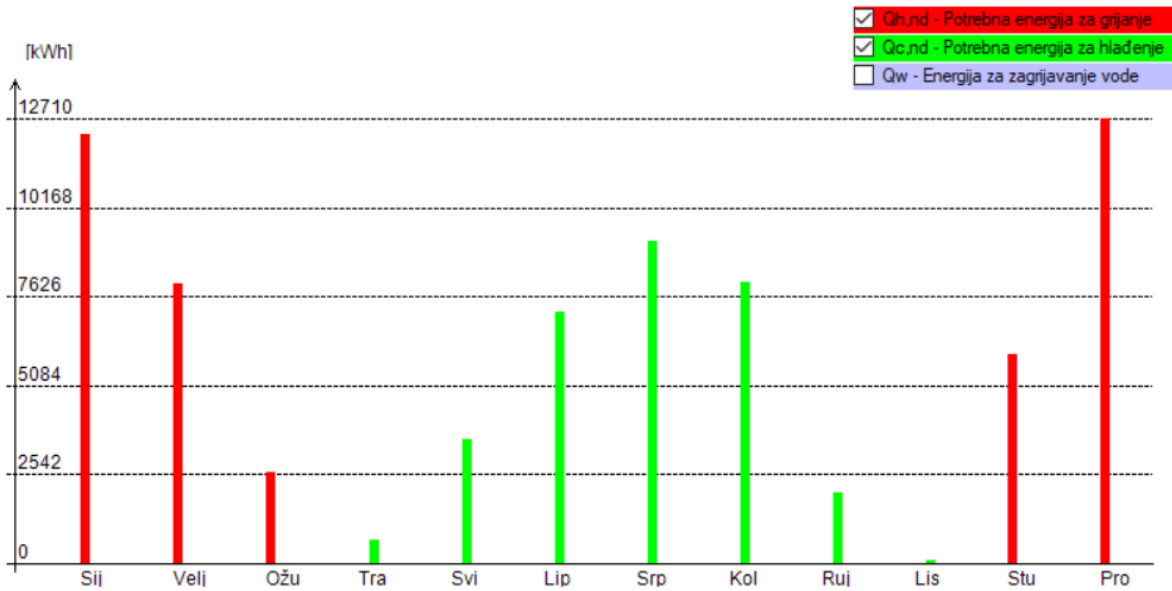
**Graf 3.3.18.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Ytong i fasadu od ploča pluta debljine 5 cm, Zagreb



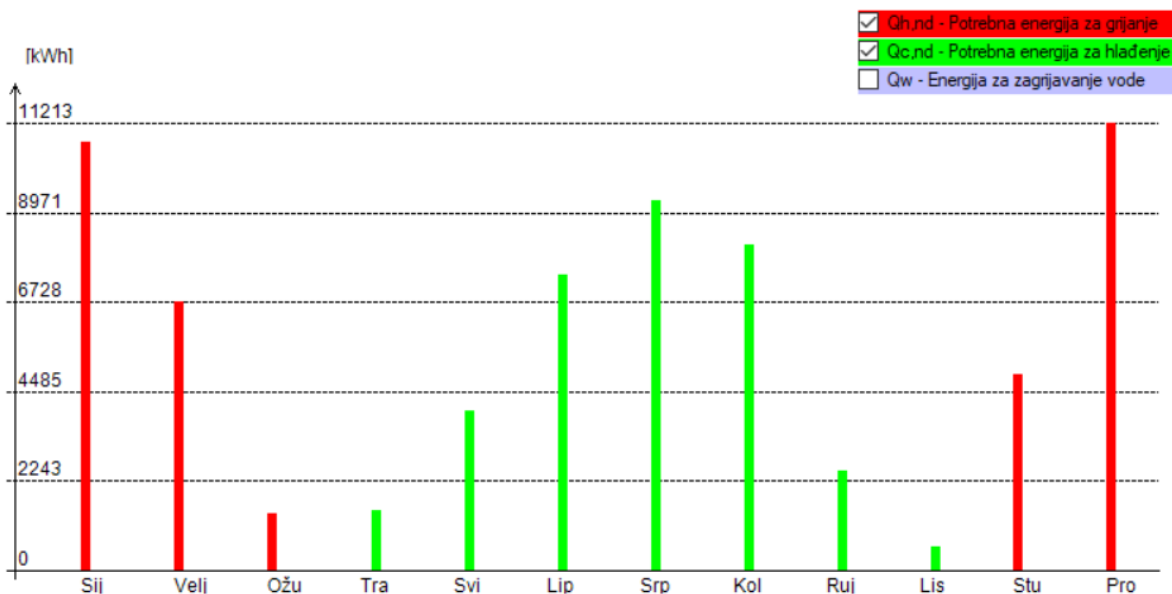
**Graf 3.3.19.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za AB nosivu konstrukciju i fasadu od mineralnih ploča debljine 15 cm, Zagreb



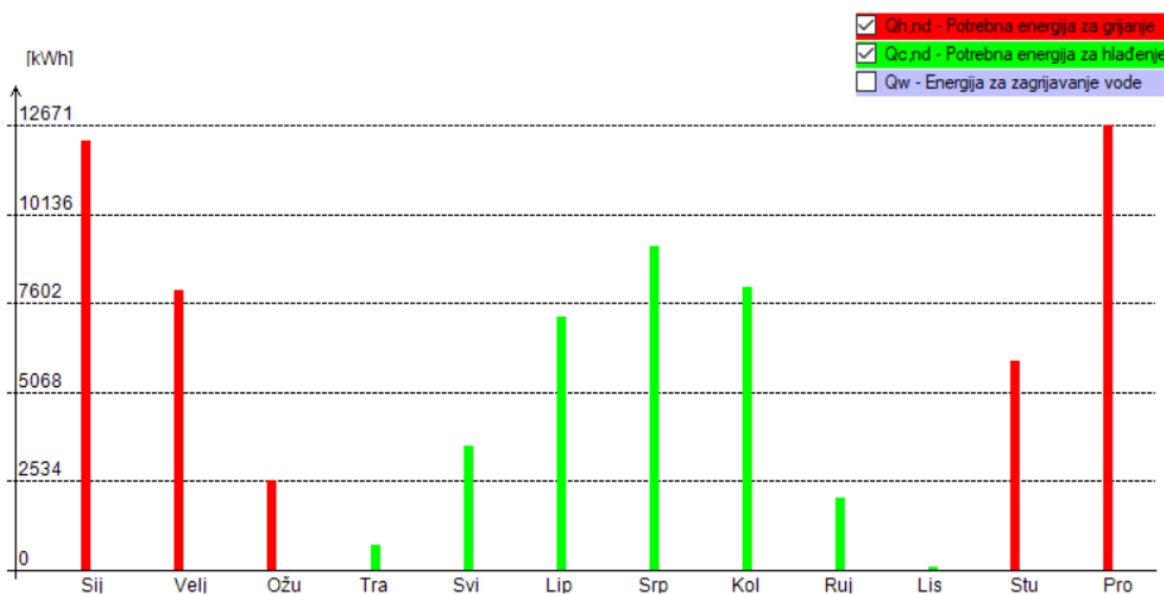
**Graf 3.3.20.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Porotherm i fasadu od mineralnih ploča debljine 10 cm, Zagreb



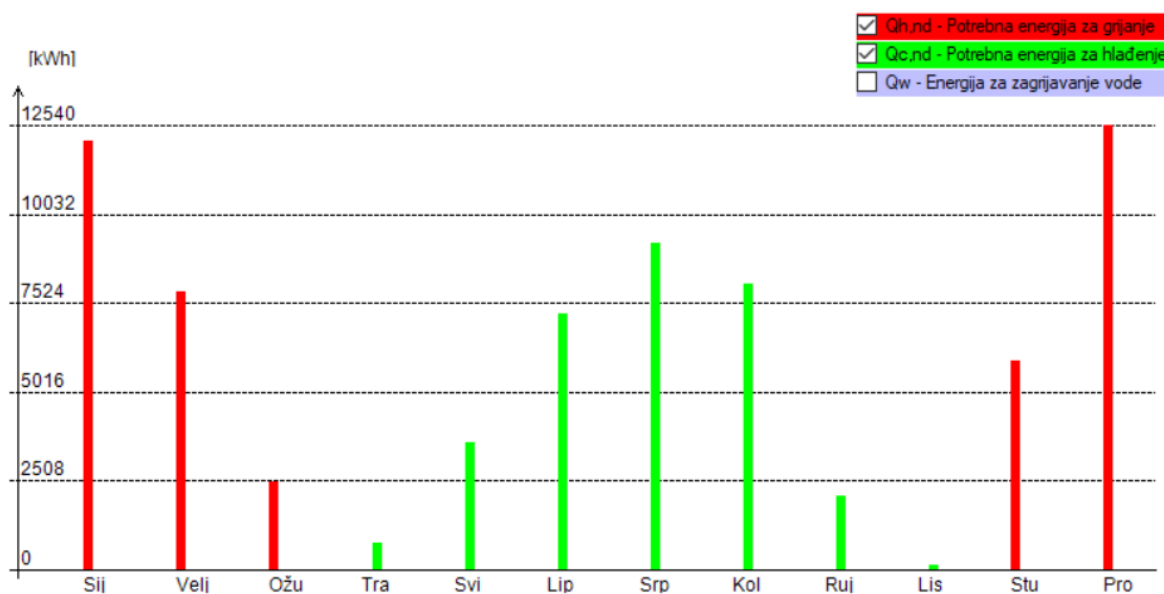
**Graf 3.3.21.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Ytong i fasadu od mineralnih ploča debljine 5 cm, Zagreb



**Graf 3.3.22.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za AB nosivu konstrukciju i fasadu od ploča tvrde pjene debljine 8 cm, Zagreb



**Graf 3.3.23.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Porotherm i fasadu od ploča tvrde pjene debljine 5 cm, Zagreb



**Graf 3.3.24.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Ytong i fasadu od ploča tvrde pjene debljine 3 cm, Zagreb

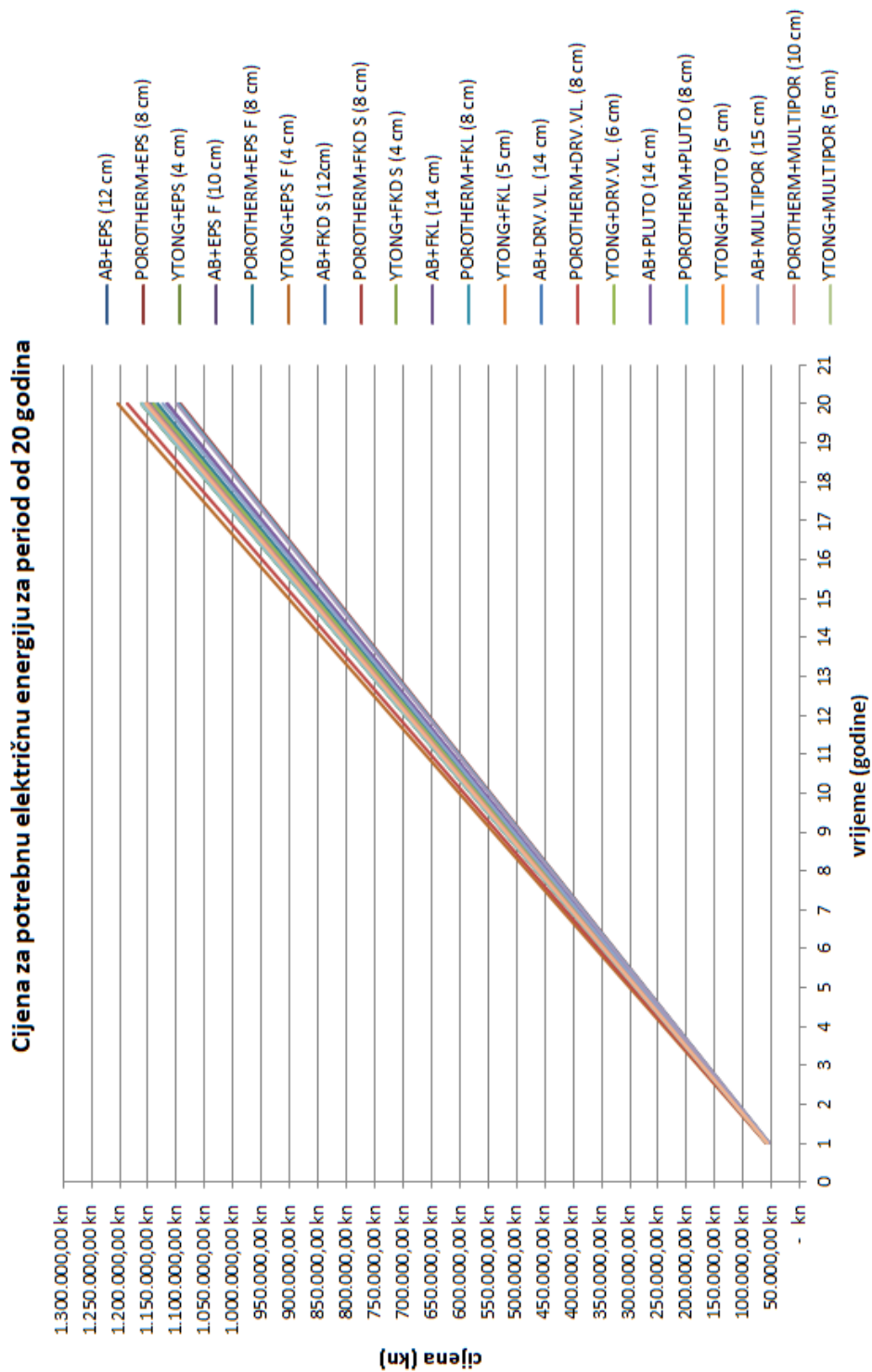
NOSIVA KONSTRUKCIJA (25 cm) + FASADA	QGOD (grijanje) (kWh)	QGOD (hlađenje) (kWh)	QGOD (ukupno) (kWh)	CIJENAGOD (ukupno) (kn)	CIJENA20GOD (ukupno) (kn)
AB+EPS (12 cm)	40.371,58	31.443,80	71.815,38	57.452,30 kn	1.149.046,08 kn
POROTHERM+ EPS (8 cm)	40.461,01	31.420,16	71.881,17	57.504,94 kn	1.150.098,72 kn
YTONG+EPS (4 cm)	41.682,21	30.944,67	72.626,88	58.101,50 kn	1.162.030,08 kn
AB+EPS F (10 cm)	40.927,33	31.199,09	72.126,42	57.701,14 kn	1.154.022,72 kn
POROTHERM+ EPS F (8 cm)	38.700,64	32.135,62	70.836,26	56.669,01 kn	1.133.380,16 kn
YTONG+EPS F (4 cm)	45.592,21	29.635,26	75.227,47	60.181,98 kn	1.203.639,52 kn
AB+FKD S (12 cm)	39.895,08	31.645,59	71.540,67	57.232,54 kn	1.144.650,72 kn
POROTHERM+ FKD S (8 cm)	34.477,79	33.838,11	68.315,90	54.652,72 kn	1.093.054,40 kn
YTONG+FKD S (4 cm)	41.486,80	31.018,24	72.505,04	58.004,03 kn	1.160.080,64 kn
AB+FKL (14 cm)	36.945,77	32.838,81	69.784,58	55.827,66 kn	1.116.553,28 kn
POROTHERM+ FKL (8cm)	41.685,29	30.942,52	72.627,81	58.102,25 kn	1.162.044,96 kn
YTONG+FKL (5 cm)	40.865,38	31.265,66	72.131,04	57.704,83 kn	1.154.096,64 kn
AB+DRV.VL.(14 cm)	39.438,08	31.829,84	71.267,92	57.014,34 kn	1.140.286,72 kn
POROTHERM+ DRV.VL. (8 cm)	44.094,69	30.087,14	74.181,83	59.345,46 kn	1.186.909,28 kn
YTONG+DRV.VL. (6 cm)	39.488,55	31.825,86	71.314,41	57.051,53 kn	1.141.030,56 kn
AB+PLUTO (14 cm)	36.922,03	32.847,69	69.769,72	55.815,78 kn	1.116.315,52 kn
POROTHERM+ PLUTO (8 cm)	34.858,18	33.676,40	68.534,58	54.827,66 kn	1.096.553,28 kn
YTONG+PLUTO (5 cm)	40.844,60	31.267,87	72.112,47	57.689,98 kn	1.153.799,52 kn
AB+MULTIPOR (15 cm)	37.698,49	32.556,55	70.255,04	56.204,03 kn	1.124.080,64 kn
POROTHERM+MULTIPOR(10 cm)	40.401,93	31.431,87	71.833,80	57.467,04 kn	1.149.340,80 kn
YTONG+MULTIPOR (5 cm)	41.608,49	30.971,95	72.580,44	58.064,35 kn	1.161.287,04 kn
AB+PIR (8 cm)	35.114,90	33.606,00	68.720,90	54.976,72 kn	1.099.534,40 kn
POROTHERM+ PIR (5 cm)	41.453,64	31.033,80	72.487,44	57.989,95 kn	1.159.799,04 kn
YTONG+PIR (3 cm)	40.904,92	31.233,35	72.138,27	57.710,62 kn	1.154.212,32 kn

*Tablica 3.3.2. Prikaz godišnje potrošnje električne energije za grijanje i hlađenje svih promatranih kombinacija nosivih konstrukcija i fasada te cijene za period od 1 i 20 godina, Zagreb*

Qgod (ukupno) – ukupna količina utrošene energije (kWh)

NOSIVA KONSTRUKCIJA (25 cm) + FASADA	Q <sup>GOD</sup> (ukupno) min->max (kWh)	CIJENAGOD (ukupno) (kn)	CIJENA20GOD (ukupno) (kn)
POROTHERM+ FKD S (8 cm)	68.315,90	54.652,72 kn	1.093.054,40 kn
POROTHERM+ PLUTO (8 cm)	68.534,58	54.827,66 kn	1.096.553,28 kn
AB+PIR (8 cm)	68.720,90	54.976,72 kn	1.099.534,40 kn
AB+PLUTO (14 cm)	69.769,72	55.815,78 kn	1.116.315,52 kn
AB+FKL (14 cm)	69.784,58	55.827,66 kn	1.116.553,28 kn
AB+MULTIPOR (15 cm)	70.255,04	56.204,03 kn	1.124.080,64 kn
POROTHERM+ EPS F (8 cm)	70.836,26	56.669,01 kn	1.133.380,16 kn
AB+DRV.VL.(14 cm)	71.267,92	57.014,34 kn	1.140.286,72 kn
YTONG+DRV.VL. (6 cm)	71.314,41	57.051,53 kn	1.141.030,56 kn
AB+FKD S (12 cm)	71.540,67	57.232,54 kn	1.144.650,72 kn
AB+EPS (12 cm)	71.815,38	57.452,30 kn	1.149.046,08 kn
POROTHERM+ MULTIPOR(10 cm)	71.833,80	57.467,04 kn	1.149.340,80 kn
POROTHERM+ EPS (8 cm)	71.881,17	57.504,94 kn	1.150.098,72 kn
YTONG+PLUTO (5 cm)	72.112,47	57.689,98 kn	1.153.799,52 kn
AB+EPS F (10 cm)	72.126,42	57.701,14 kn	1.154.022,72 kn
YTONG+FKL (5 cm)	72.131,04	57.704,83 kn	1.154.096,64 kn
YTONG+PIR (3 cm)	72.138,27	57.710,62 kn	1.154.212,32 kn
POROTHERM+ PIR (5 cm)	72.487,44	57.989,95 kn	1.159.799,04 kn
YTONG+FKD S (4 cm)	72.505,04	58.004,03 kn	1.160.080,64 kn
YTONG+MULTIPOR (5 cm)	72.580,44	58.064,35 kn	1.161.287,04 kn
YTONG+EPS (4 cm)	72.626,88	58.101,50 kn	1.162.030,08 kn
POROTHERM+ FKL (8cm)	72.627,81	58.102,25 kn	1.162.044,96 kn
POROTHERM+ PLUTO (8 cm)	74.181,83	59.345,46 kn	1.186.909,28 kn
YTONG+EPS F (4 cm)	75.227,47	60.181,98 kn	1.203.639,52 kn

**Tablica 3.3.3.** Prikaz ukupne godišnje potrošnje električne energije za grijanje i hlađenje svih promatranih kombinacija nosivih konstrukcija i fasada te cijene za period od 1 i 20 godina od minimalne do maksimalne vrijednosti, Zagreb

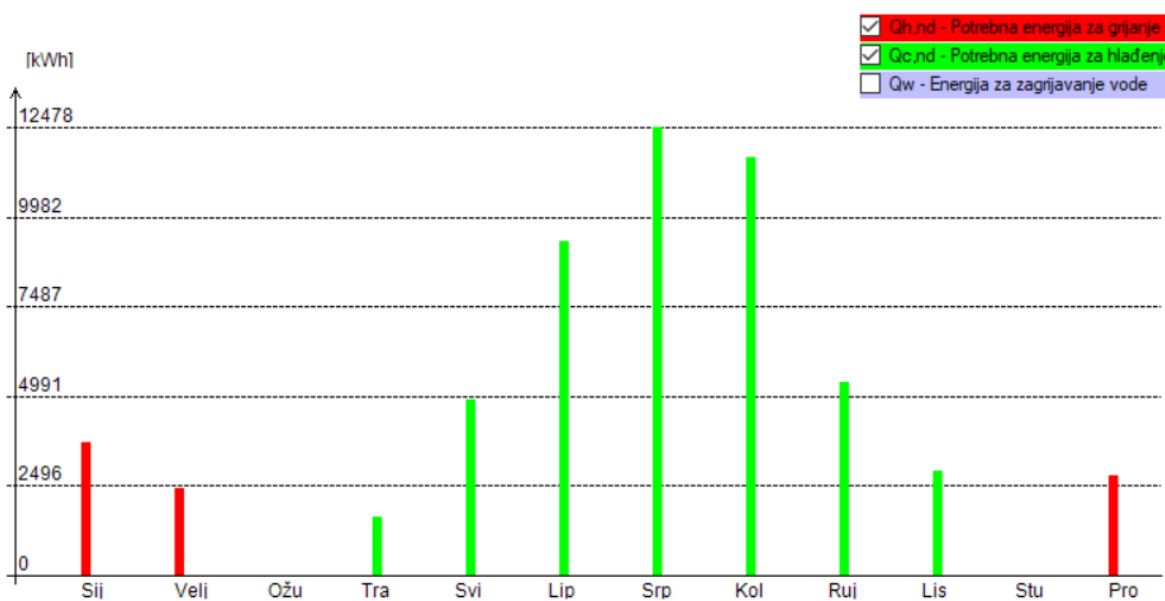


**Graf 3.3.25.** Prikaz kumulativnih troškova za potrebne količine električne energije za grijanje i hlađenje svih promatranih kombinacija nosivih konstrukcija i fasada za period od 20 godina, Zagreb

## Zona Split

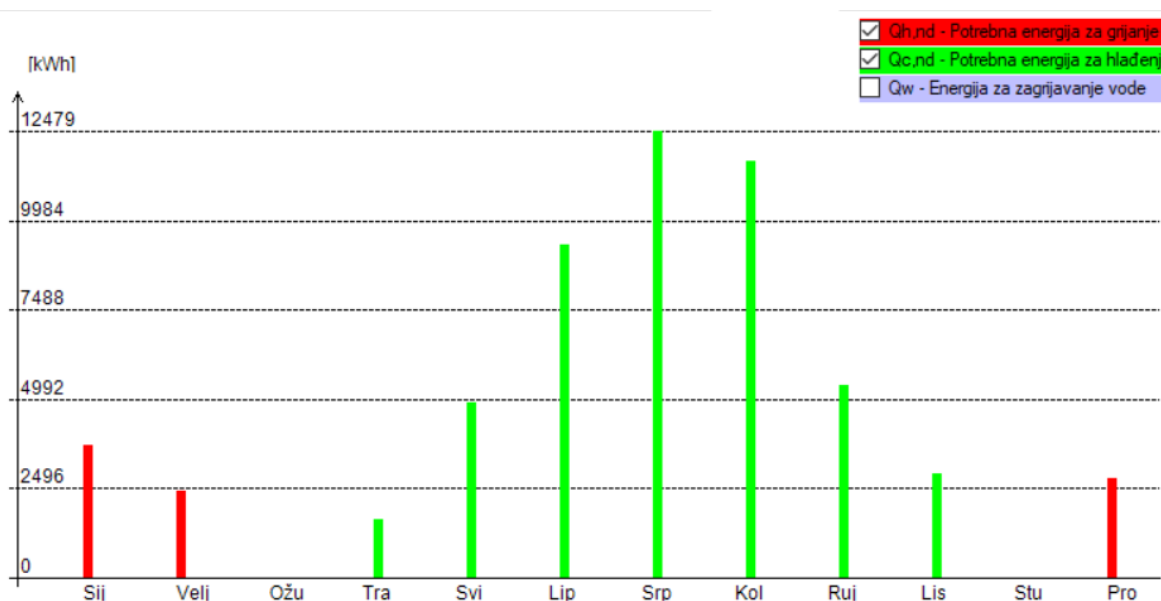
Temperature zraka (°C)													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
► min	-3	-2,9	-1,5	2,6	8,8	14,1	18,6	16,4	12,5	6,1	1,8	-2,8	-3
m	8,5	7,7	10,4	15,3	20,4	25,4	25	27,6	22,9	15,8	11,9	10,7	16,9
max	15	15,4	18,7	23,8	28,1	32,2	32,2	32,9	29,4	23,7	23,4	16,5	32,9

**Tablica 3.3.4.** Prosječne temperature u °C za grad Split

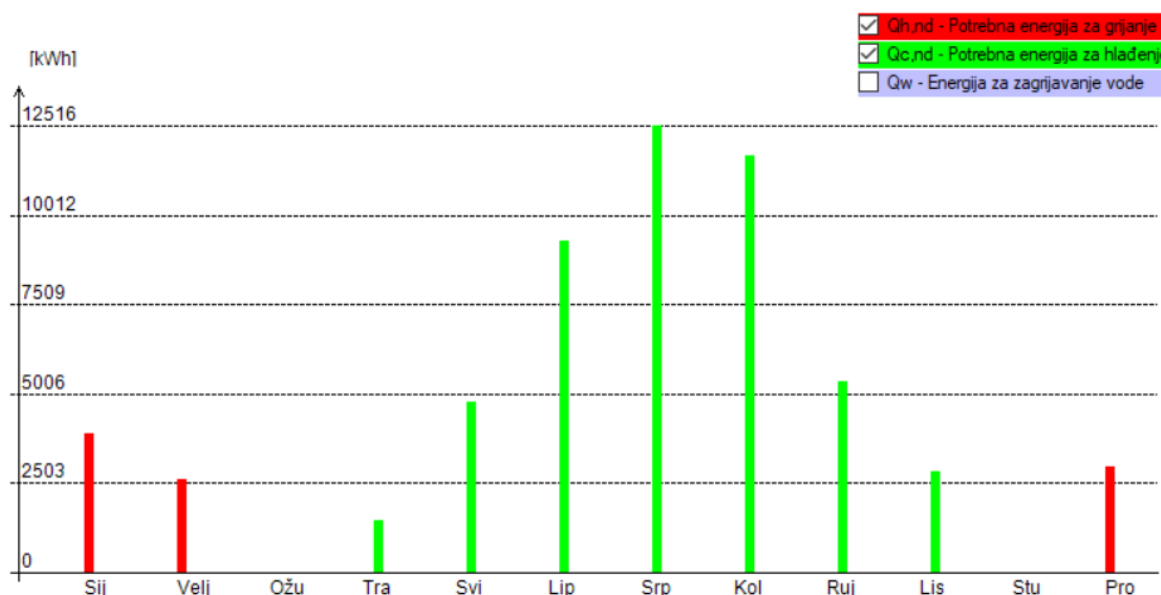


**Graf 3.3.26** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za AB nosivu konstrukciju i fasadu od expandiranog polistirena debljine 12 cm, Split

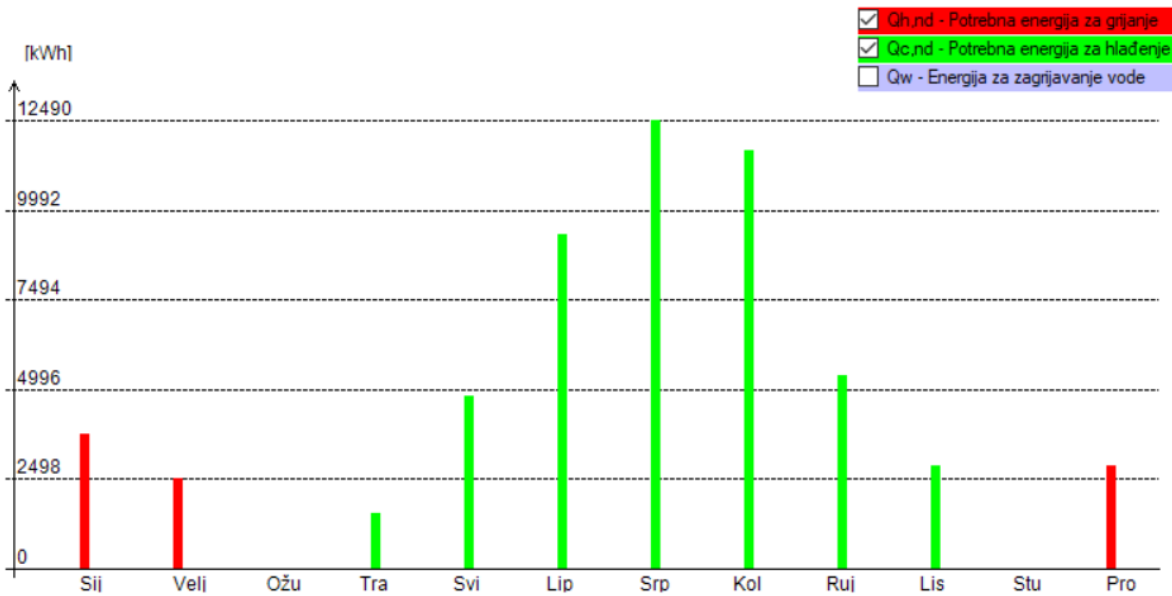




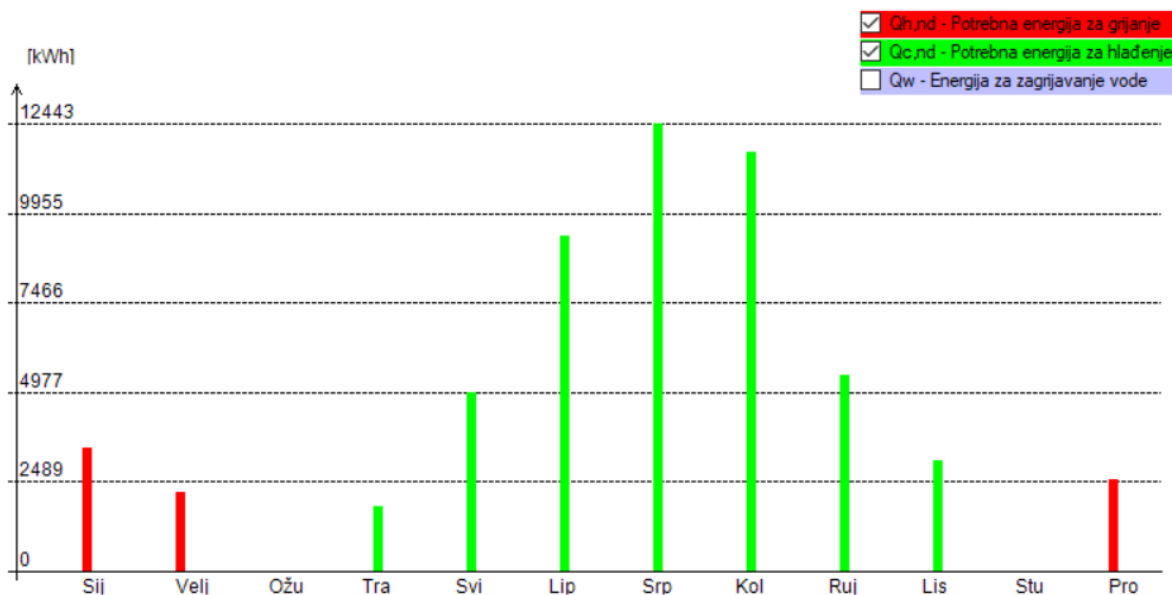
**Graf 3.3.27.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Porothem i fasadu od ekspaniranog polistirena debljine 8 cm, Split



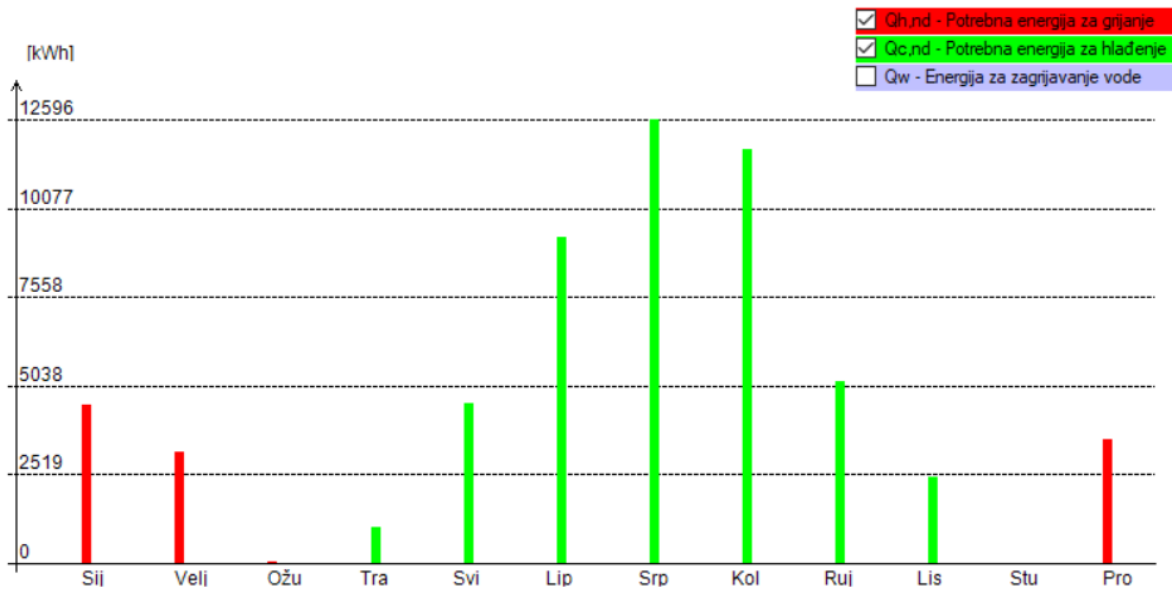
**Graf 3.3.28.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Ytong i fasadu od ekspaniranog polistirena debljine 4 cm, Split



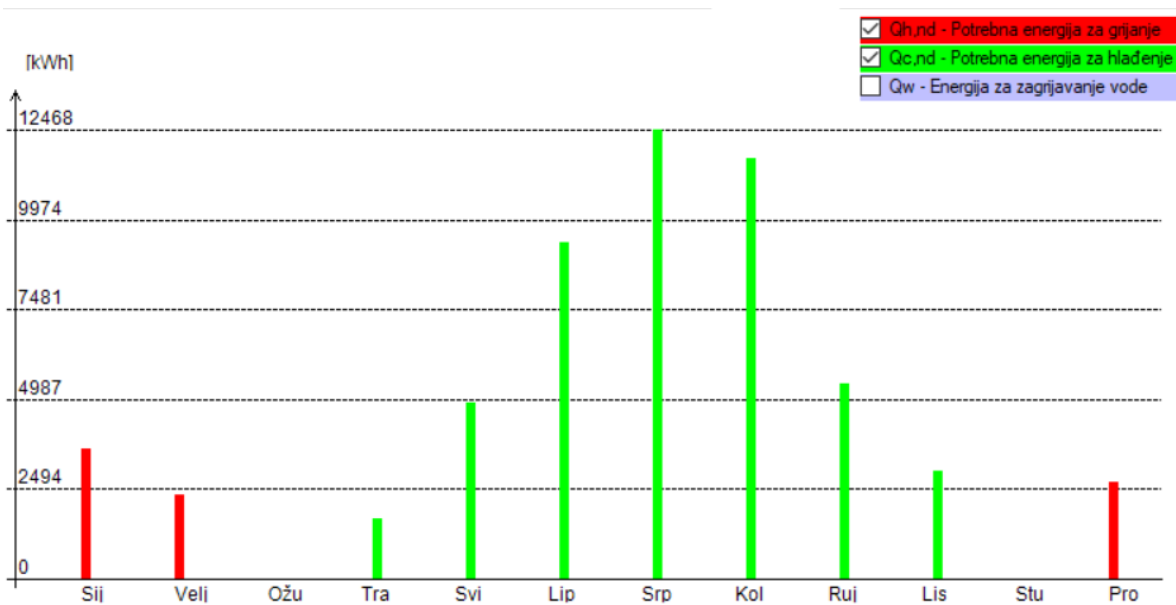
**Graf 3.3.29.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za AB nosivu konstrukciju i fasadu od grafitnog ekspaniranog polistirena debljine 10 cm, Split



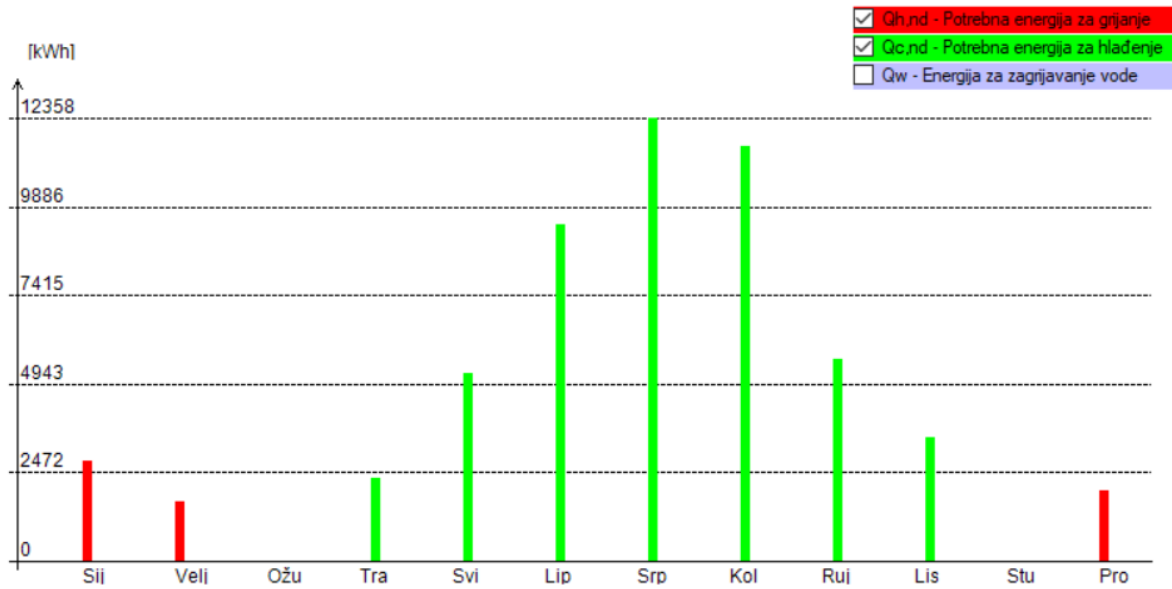
**Graf 3.3.30.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Porothem i fasadu od grafitnog ekspaniranog polistirena debljine 8 cm, Spli



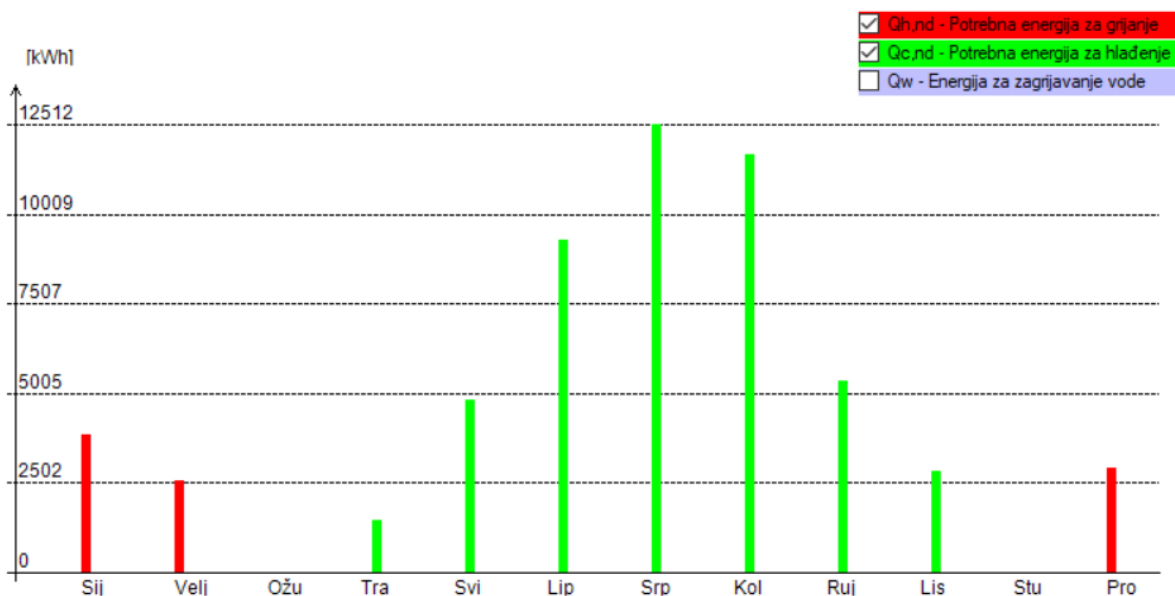
**Graf 3.3.31.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Ytong i fasadu od grafitnog ekspaniranog polistirena debljine 4 cm, Split



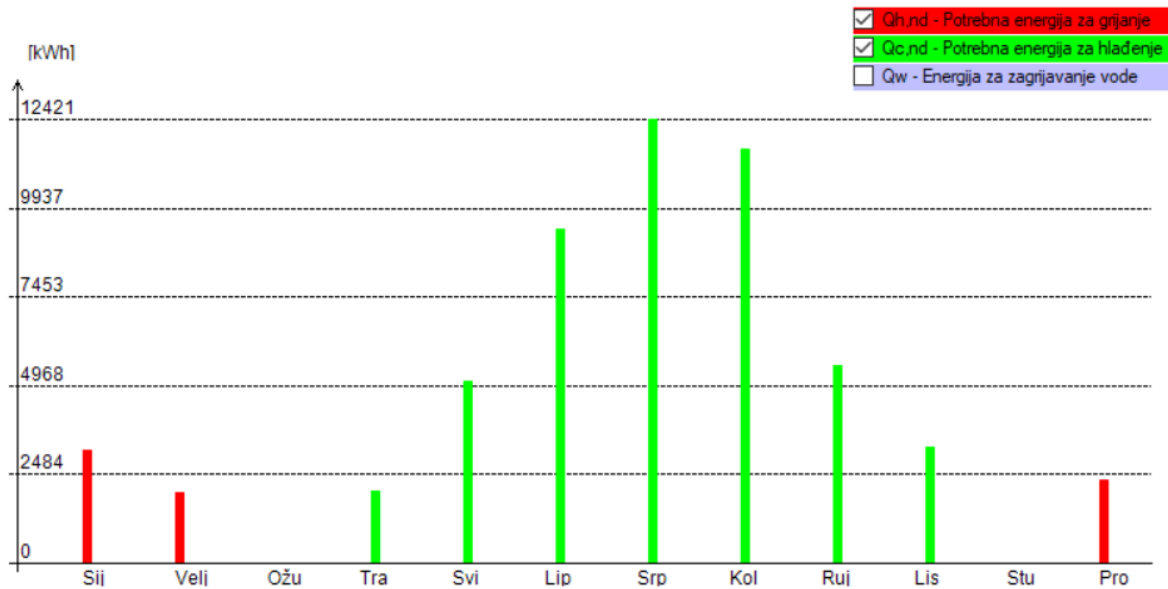
**Graf 3.3.32.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za AB nosivu konstrukciju i fasadu od ploča kamene vune debljine 12 cm, Split



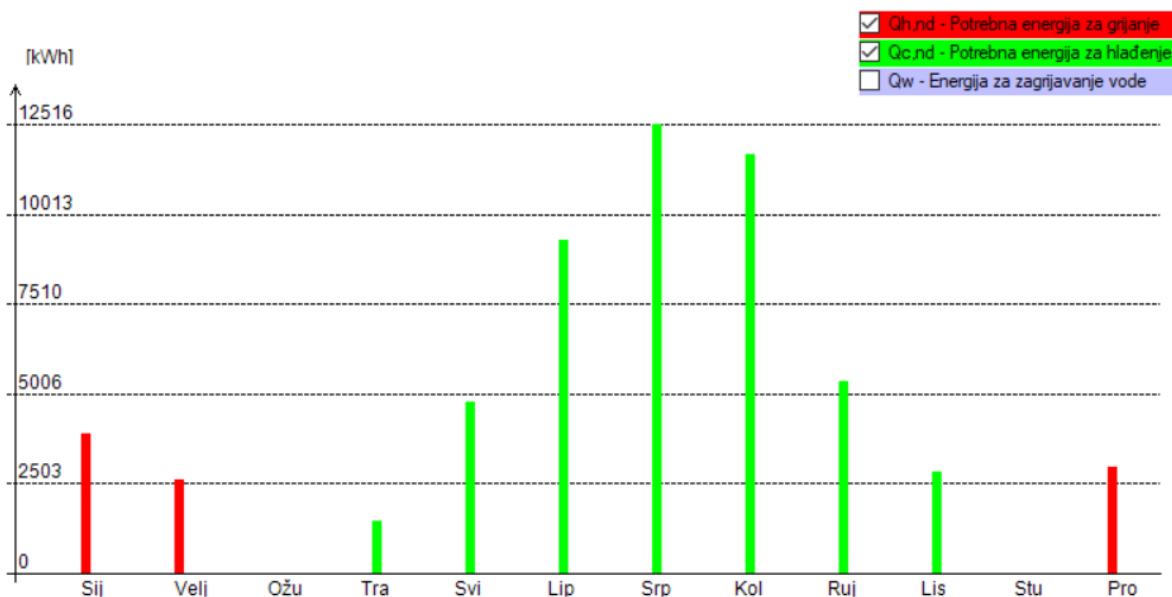
**Graf 3.3.33.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Porotherm i fasadu od ploča kamene vune debljine 8 cm, Split



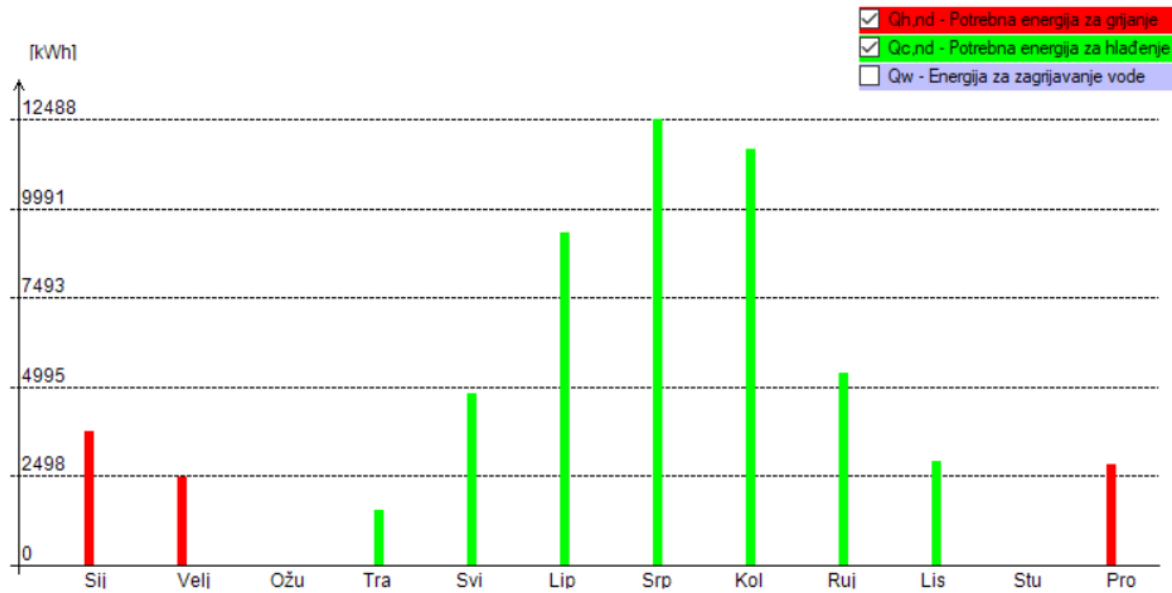
**Graf 3.3.34.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Ytong i fasadu od ploča kamene vune debljine 4 cm, Split



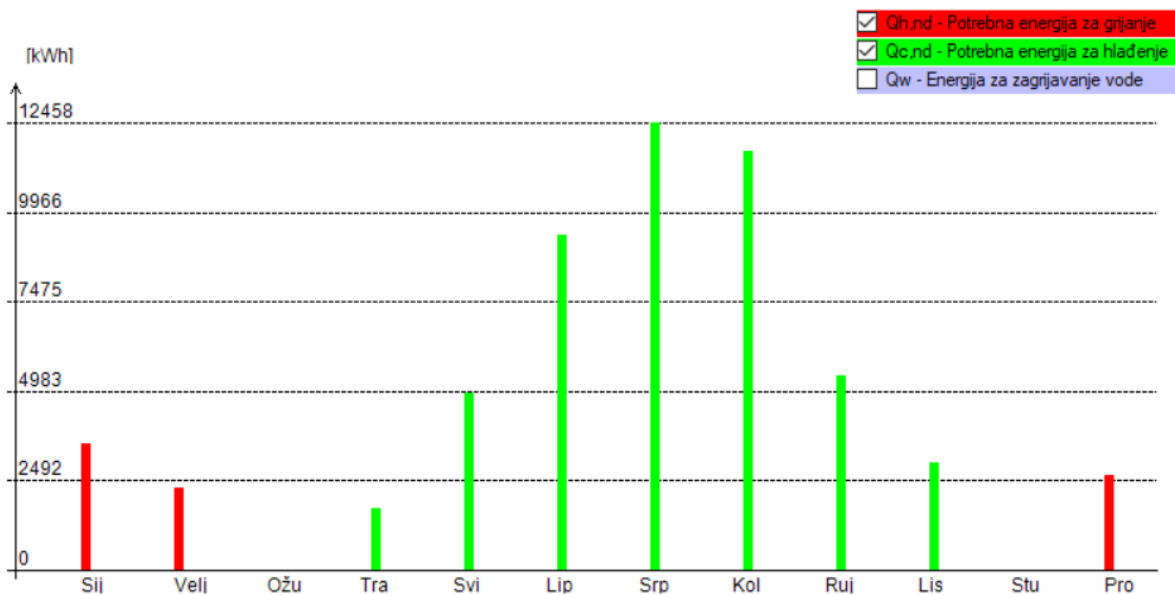
**Graf 3.3.35.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za AB nosivu konstrukciju i fasadu od lamela kamene vune debljine 14 cm, Split



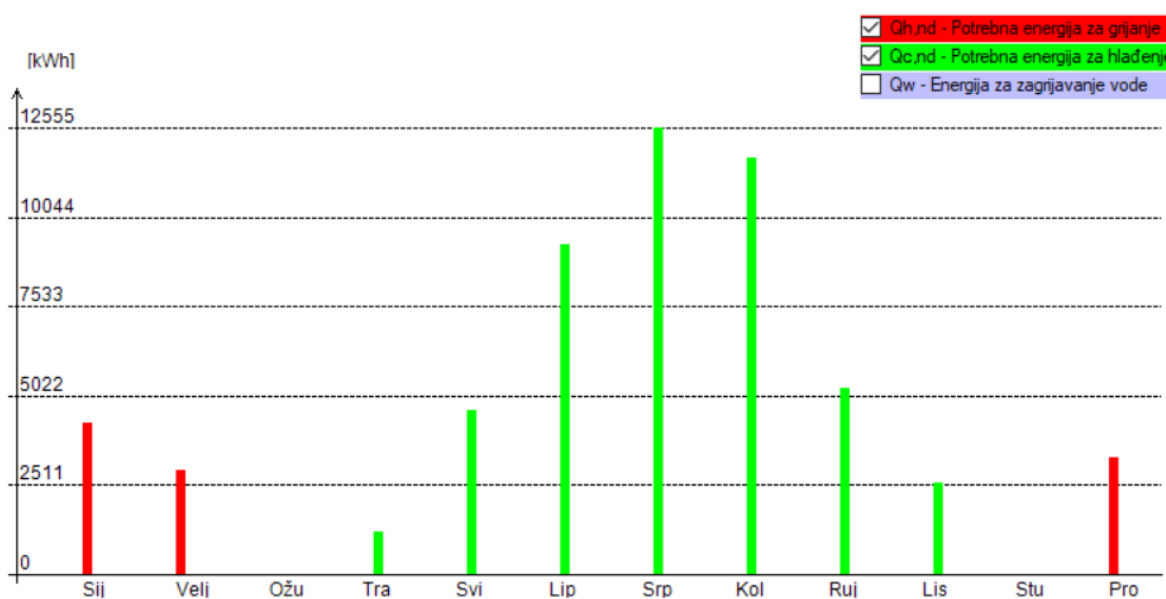
**Graf 3.3.36.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Porotherm i fasadu od lamela kamene vune debljine 8 cm, Split



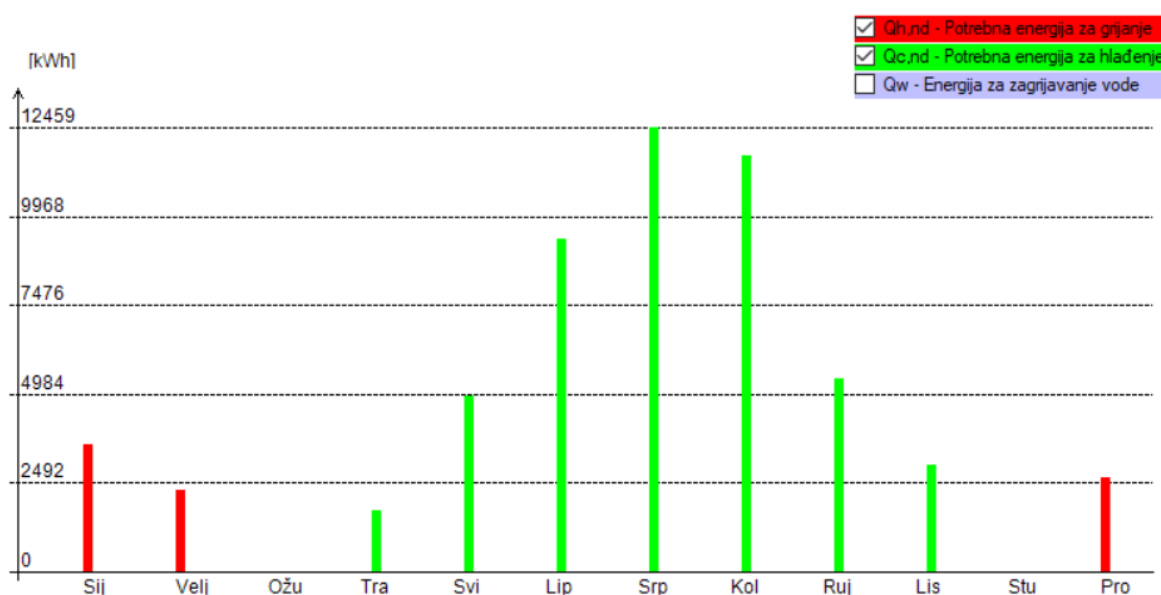
**Graf 3.3.37.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Ytong i fasadu od lamela kamene vune debljine 5 cm, Split



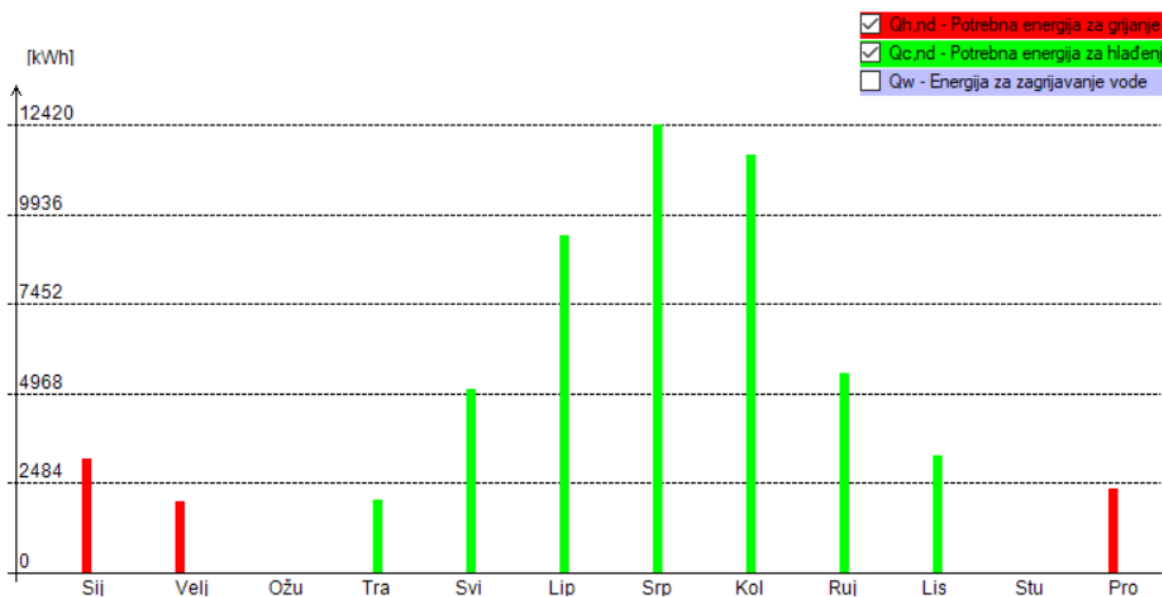
**Graf 3.3.38.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za AB nosivu konstrukciju i fasadu od ploča drvenih vlaknaca debljine 14 cm, Split



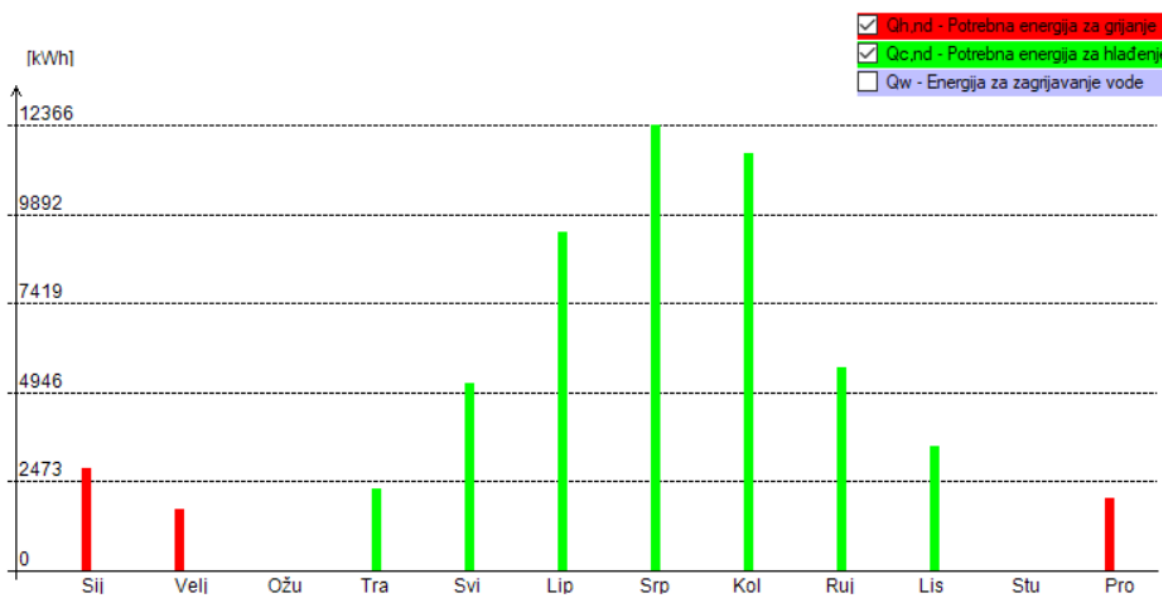
**Graf 3.3.39.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Porotherm i fasadu od ploča drvenih vlaknaca debljine 8 cm, Split



**Graf 3.3.40.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Ytong i fasadu od ploča drvenih vlaknaca debljine 6 cm, Split

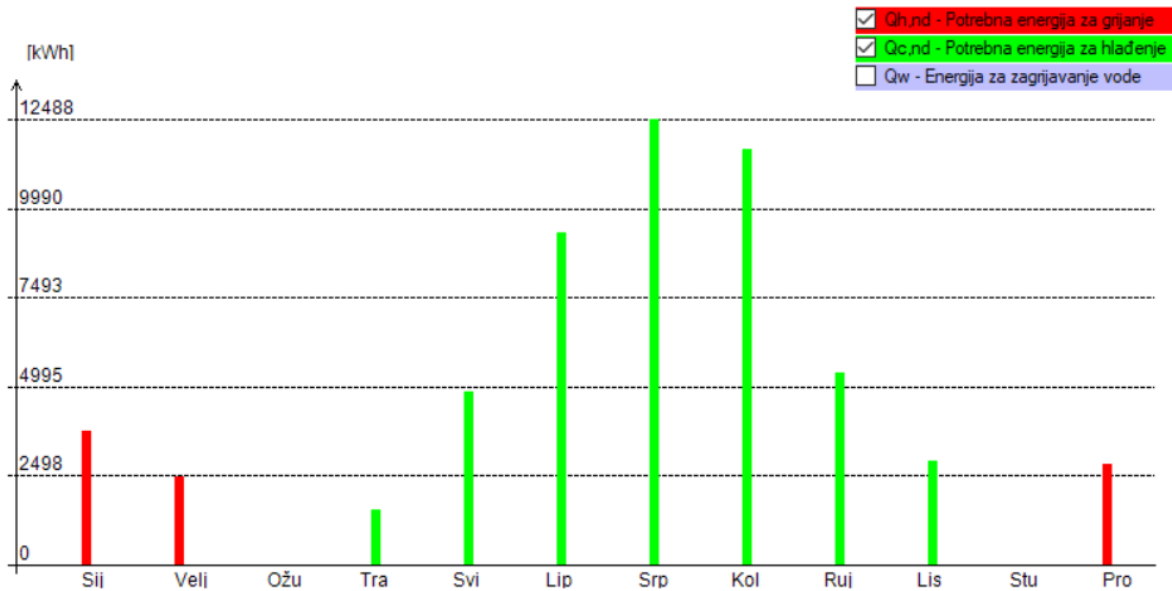


**Graf 3.3.41.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za AB nosivu konstrukciju i fasadu od ploča pluta debljine 14 cm, Split

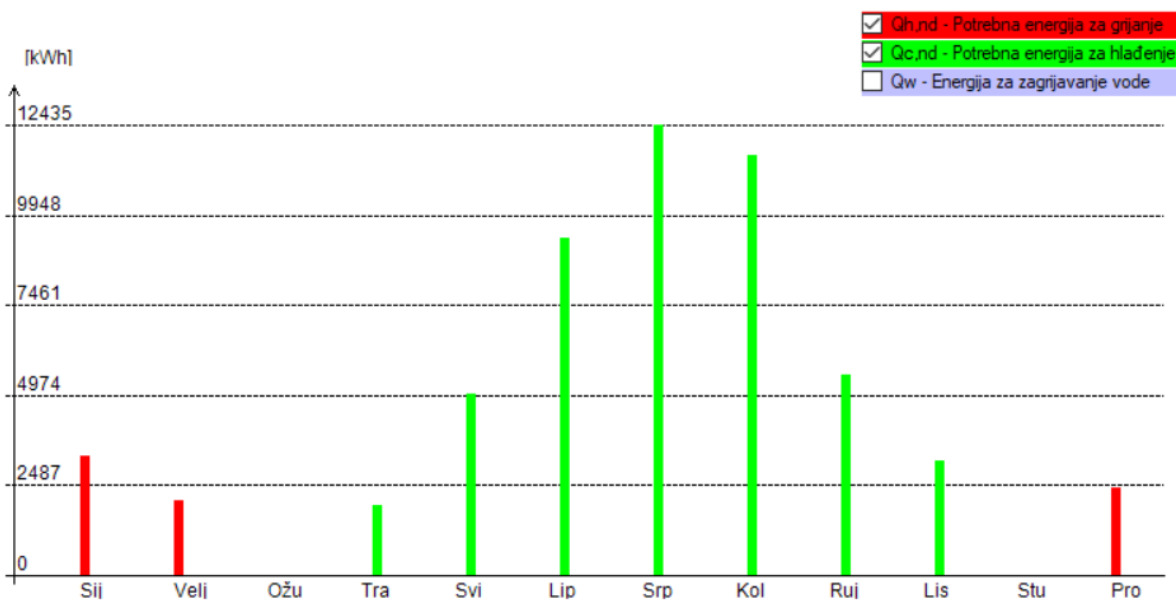


**Graf 3.3.42.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Porotherm i fasadu od ploča pluta debljine 8 cm, Split

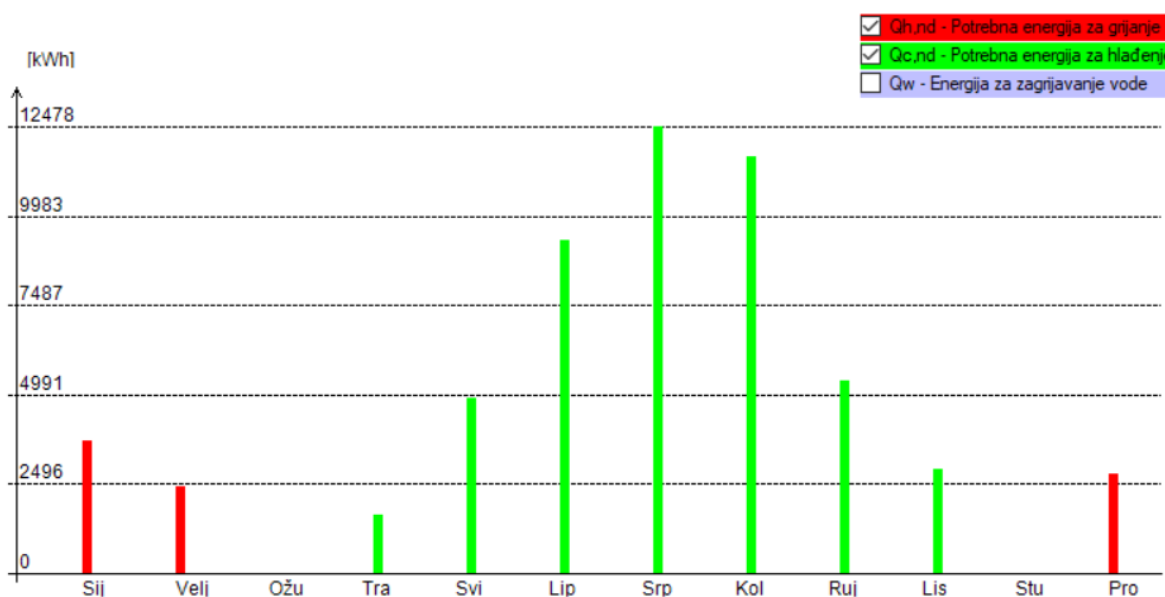




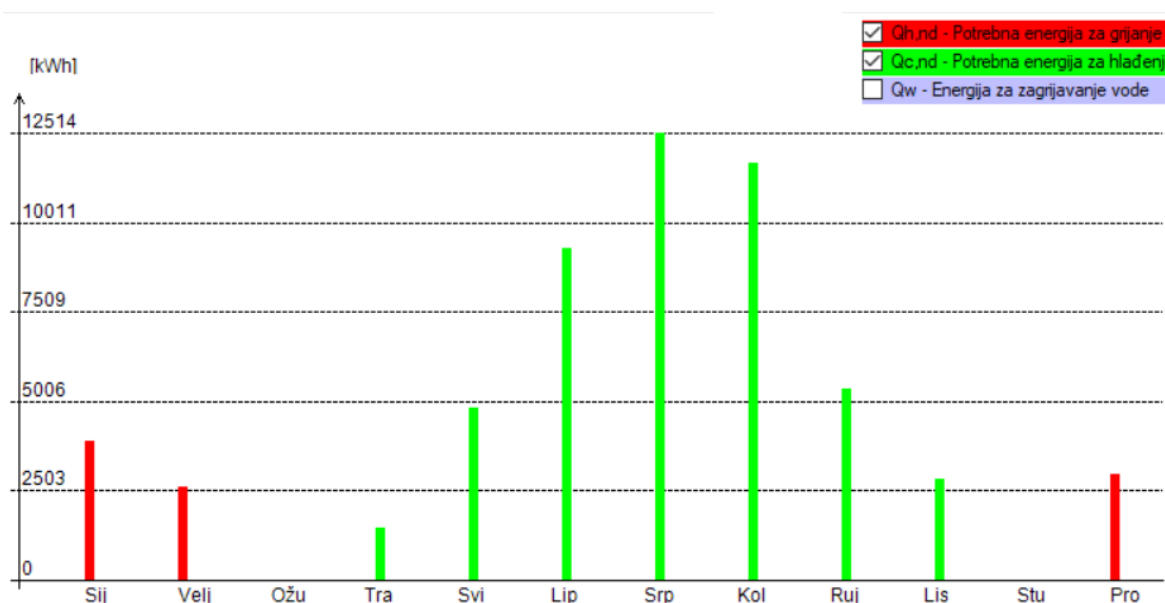
**Graf 3.3.43.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Ytong i fasadu od ploča pluta debljine 5 cm, Split



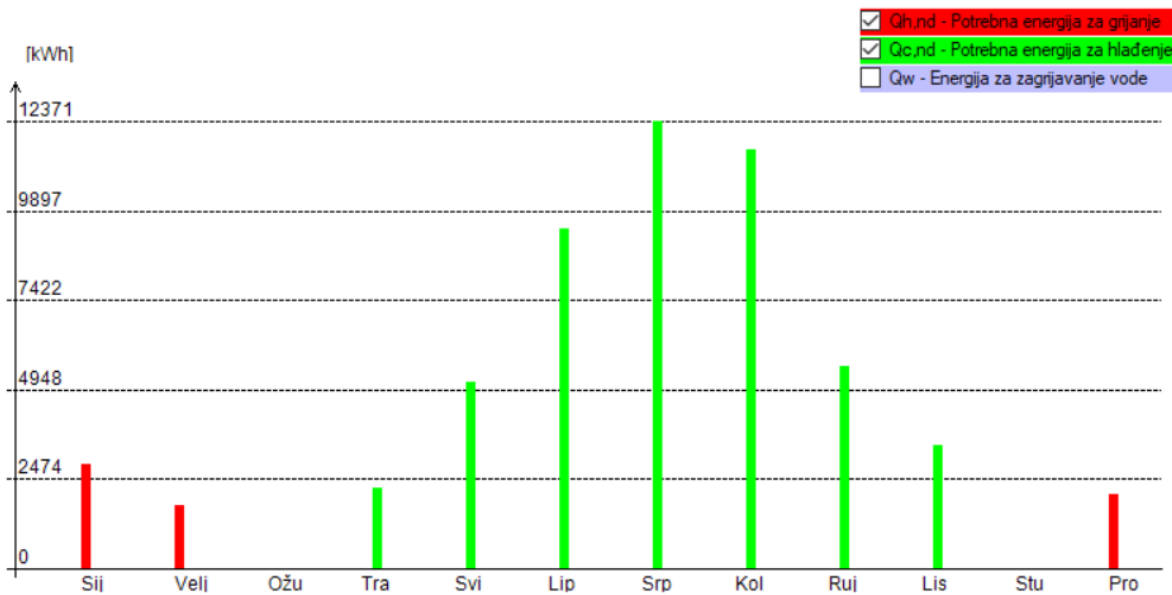
**Graf 3.3.44.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za AB nosivu konstrukciju i fasadu od mineralnih ploča debljine 15 cm, Split



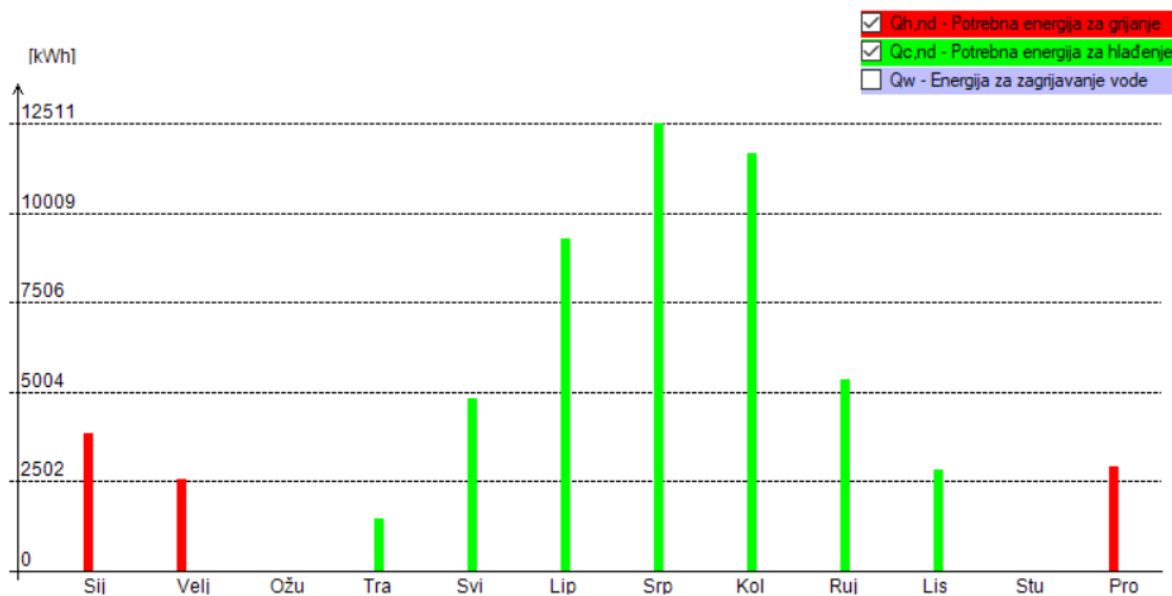
**Graf 3.3.45.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Porotherm i fasadu od mineralnih ploča debljine 10 cm, Split



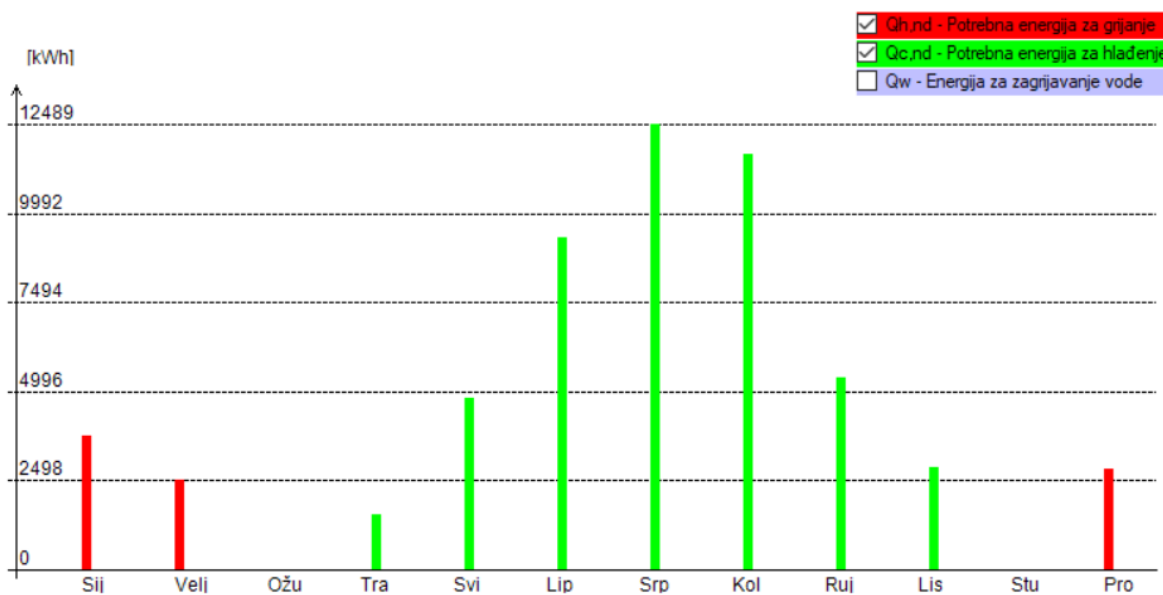
**Graf 3.3.46.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Ytong i fasadu od mineralnih ploča debljine 5 cm, Split



**Graf 3.3.47.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za AB nosivu konstrukciju i fasadu od ploča tvrde pjene debljine 8 cm, Split



**Graf 3.3.48.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Porotherm i fasadu od ploča tvrde pjene debljine 5 cm, Split



**Graf 3.3.49.** Prikaz potrebne godišnje električne energije za grijanje i hlađenje za nosivu konstrukciju od blokova Ytong i fasadu od ploča tvrde pjene debljine 3 cm, Split

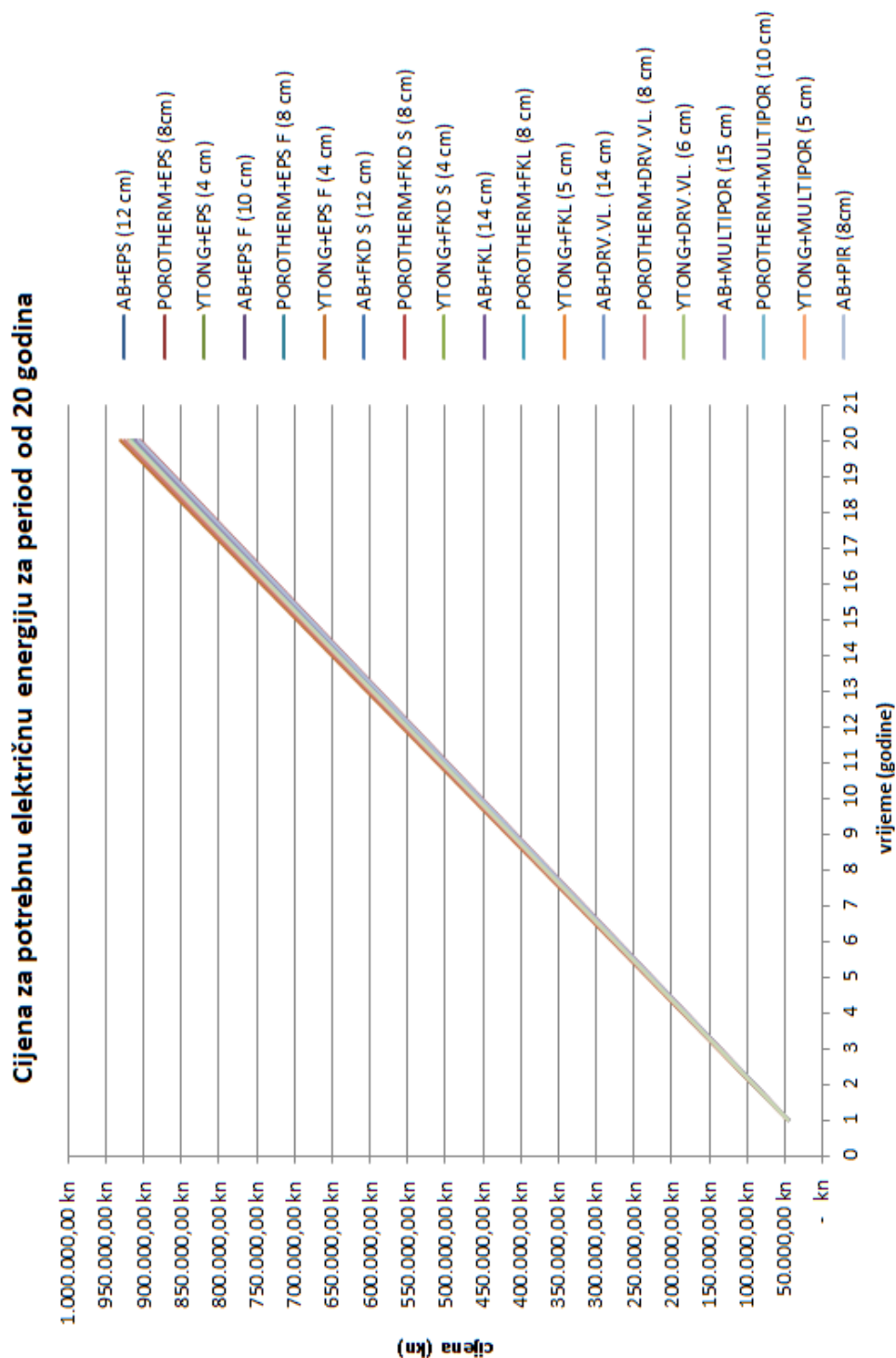
NOSIVA KONSTRUKCIJA (25 cm) + FASADA	QGOD (grijanje) (kWh)	QGOD (hlađenje) (kWh)	QGOD (ukupno) (kWh)	CIJENAGOD (ukupno) (kn)	CIJENA20GOD (ukupno) (kn)
AB+EPS (12 cm)	8.945,70	48.389,23	57.334,93	45.867,94 kn	917.358,88 kn
POROTHERM+ EPS (8 cm)	8.984,25	48.361,97	57.346,22	45.876,98 kn	917.539,52 kn
YTONG+EPS (4 cm)	9.504,13	48.039,64	57.543,77	46.035,02 kn	920.700,32 kn
AB+EPS F (10 cm)	9.189,98	48.230,26	57.420,24	45.936,19 kn	918.723,84 kn
POROTHERM+ EPS F (8 cm)	8.223,81	48.860,43	57.084,24	45.667,39 kn	913.347,84 kn
YTONG+EPS F (4 cm)	11.255,66	46.924,17	58.179,83	46.543,86 kn	930.877,28 kn
AB+FKD S (12 cm)	8.730,55	48.579,49	57.310,04	45.848,03 kn	916.960,64 kn
POROTHERM+ FKD S (8 cm)	6.482,21	50.075,25	56.557,46	45.245,97 kn	904.919,36 kn
YTONG+FKD S (4 cm)	9.410,04	48.080,46	57.490,5	45.992,40 kn	919.848,00 kn
AB+FKL (14 cm)	7.534,81	49.356,77	56.891,58	45.513,26 kn	910.265,28 kn
POROTHERM+ FKL (8cm)	9.507,90	48.038,63	57.546,53	46.037,22 kn	920.744,48 kn
YTONG+FKL (5 cm)	9.148,04	48.246,37	57.394,41	45.915,53 kn	918.310,56 kn
AB+DRV.VL.(14 cm)	8.540,01	48.663,22	57.203,23	45.762,58 kn	915.251,68 kn
POROTHERM+ DRV.VL. (8 cm)	10.553,73	47.330,43	57.884,16	46.307,33 kn	926.146,56 kn
YTONG+DRV.VL. (6 cm)	8.565,76	48.646,36	57.212,12	45.769,70 kn	915.393,92 kn
AB+PLUTO (14 cm)	7.524,77	49.362,55	56.887,32	45.509,86 kn	910.197,12 kn
POROTHERM+ PLUTO (8 cm)	6.642,77	49.958,9	56.601,67	45.281,34 kn	905.626,72 kn
YTONG+PLUTO (5 cm)	9.133,38	48.257,61	57.390,99	45.912,79 kn	918.255,84 kn
AB+MULTIPOR (15 cm)	7.815,81	49.133,39	56.949,2	45.559,36 kn	911.187,20 kn
POROTHERM+MULTIPOR(10 cm)	8.958,8	48.379,55	57.338,35	45.870,68 kn	917.413,60 kn
YTONG+MULTIPOR (5 cm)	9.483,31	48.059,82	57.543,13	46.034,50 kn	920.690,08 kn
AB+PIR (8 cm)	6.752,85	49.896,21	56.649,06	45.319,25 kn	906.384,96 kn
POROTHERM+ PIR (5 cm)	9.395,84	48.088,95	57.484,79	45.987,83 kn	919.756,64 kn
YTONG+PIR (3 cm)	9.167,59	48.234,61	57.402,2	45.921,76 kn	918.435,20 kn

*Tablica 3.3.5. Prikaz godišnje potrošnje električne energije za grijanje i hlađenje svih promatranih kombinacija nosivih konstrukcija i fasada te cijene za period od 1 i 20 godina, Split*

Qgod (ukupno) – ukupna količina utrošene energije (kWh)

NOSIVA KONSTRUKCIJA (25 cm) + FASADA	Q <sub>GOD</sub> (ukupno) min->max (kWh)	CIJENA <sub>GOD</sub> (ukupno) (kn)	CIJENA <sub>20GOD</sub> (ukupno) (kn)
POROTHERM+ FKD S (8 cm)	56.557,46	45.245,97 kn	904.919,36 kn
POROTHERM+ PLUTO (8 cm)	56.601,67	45.281,34 kn	905.626,72 kn
AB+PIR (8 cm)	56.649,06	45.319,25 kn	906.384,96 kn
AB+PLUTO (14 cm)	56.887,32	45.509,86 kn	910.197,12 kn
AB+FKL (14 cm)	56.891,58	45.513,26 kn	910.265,28 kn
AB+MULTIPOR (15 cm)	56.949,20	45.559,36 kn	911.187,20 kn
POROTHERM+ EPS F (8 cm)	57.084,24	45.667,39 kn	913.347,84 kn
AB+DRV.VL.(14 cm)	57.203,23	45.762,58 kn	915.251,68 kn
YTONG+DRV.VL. (6 cm)	57.212,12	45.769,70 kn	915.393,92 kn
AB+FKD S (12 cm)	57.310,04	45.848,03 kn	916.960,64 kn
AB+EPS (12 cm)	57.334,93	45.867,94 kn	917.358,88 kn
POROTHERM+ MULTIPOR(10 cm)	57.338,35	45.870,68 kn	917.413,60 kn
POROTHERM+ EPS (8 cm)	57.346,22	45.876,98 kn	917.539,52 kn
YTONG+PLUTO (5 cm)	57.390,99	45.912,79 kn	918.255,84 kn
YTONG+FKL (5 cm)	57.394,41	45.915,53 kn	918.310,56 kn
YTONG+PIR (3 cm)	57.402,20	45.921,76 kn	918.435,20 kn
AB+EPS F (10 cm)	57.420,24	45.936,19 kn	918.723,84 kn
POROTHERM+ PIR (5 cm)	57.484,79	45.987,83 kn	919.756,64 kn
YTONG+FKD S (4 cm)	57.490,50	45.992,40 kn	919.848,00 kn
YTONG+MULTIPOR (5 cm)	57.543,13	46.034,50 kn	920.690,08 kn
YTONG+EPS (4 cm)	57.543,77	46.035,02 kn	920.700,32 kn
POROTHERM+ FKL (8cm)	57.546,53	46.037,22 kn	920.744,48 kn
POROTHERM+ DRV.VL. (8 cm)	57.884,16	46.307,33 kn	926.146,56 kn
YTONG+EPS F (4 cm)	58.179,83	46.543,86 kn	930.877,28 kn

**Tablica 3.3.6.** Prikaz ukupne godišnje potrošnje električne energije za grijanje i hlađenje svih promatranih kombinacija nosivih konstrukcija i fasada te cijene za period od 1 i 20 godina od minimalne do maksimalne vrijednosti, Split



**Graf 3.3.50.** Prikaz kumulativnih troškova za potrebne količine ukupne električne energije svih promatranih kombinacija nosivih konstrukcija i fasada za period od 20 godina, Split

## 4. REZULTATI

Rezultati istraživanja daju prikaz ukupnih cijena koje uključuju troškove izgradnje stambene zgrade i troškove za potrebnu količinu energije za period od 20 godina. Cijene su prikazane za sve 24 kombinacije različitih nosivih konstrukcija i fasada.

Također je prikazana i razlika kombinacije koja ima maksimalnu cijenu i one kombinacije koja ima minimalnu cijenu.

### 4.1. ZONA ZAGREB

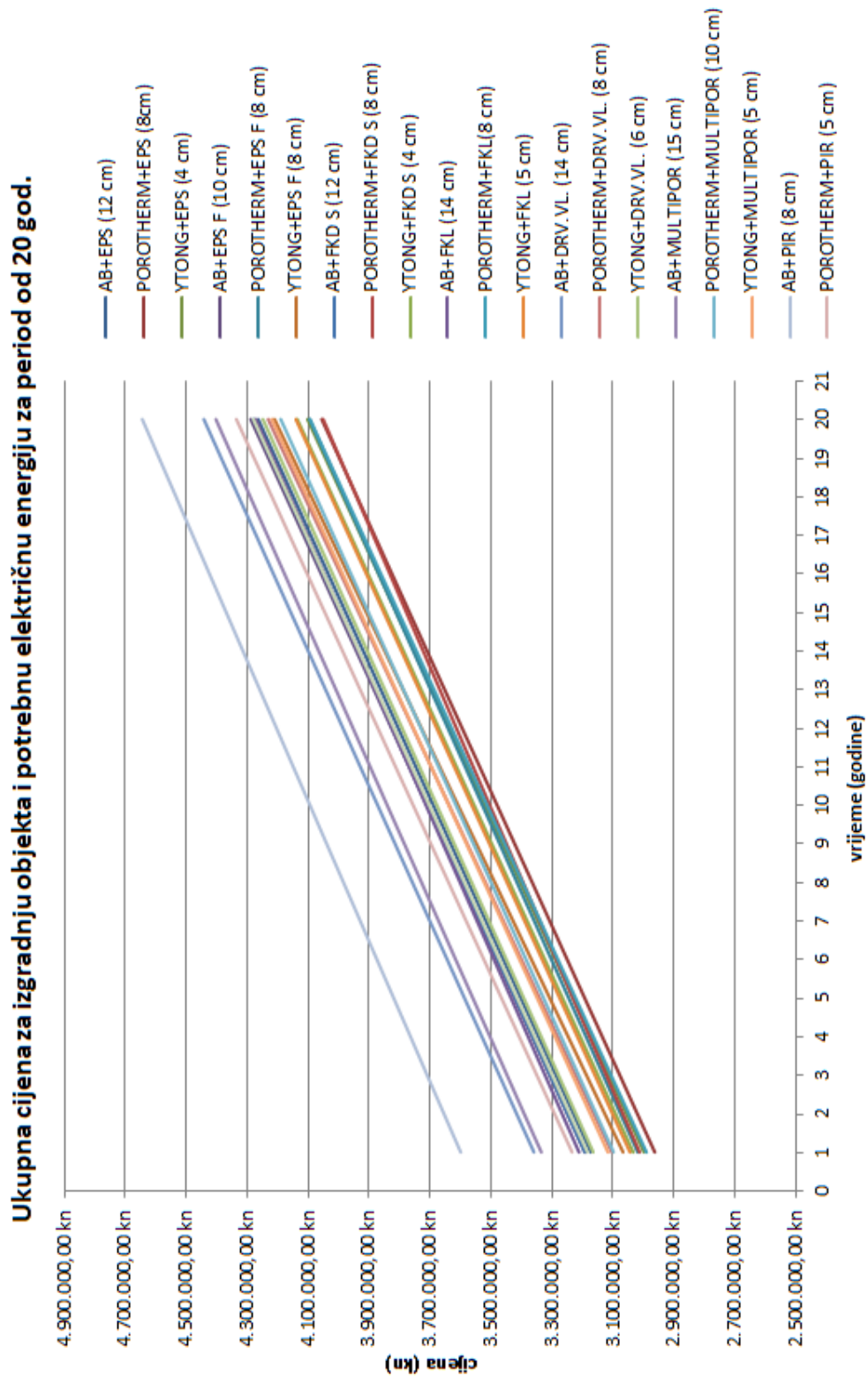
NOSIVA KONSTR. (25 cm) + FASADA	C1 - CIJENA (kn) GRUBIH GRAĐ. I FASADERSKIH RADOVA	C2 - CIJENA EL. ENERGIJE ZA PERIOD OD 20 GOD. (kn)	C - UKUPNA CIJENA (kn) C = C1 + C2
AB+EPS (12 cm)	3.115.427,90 kn	1.149.046,08 kn	4.264.473,98 kn
POROTHERM+ EPS (8 cm)	2.905.442,95 kn	1.150.098,72 kn	4.055.541,67 kn
YTONG+EPS (4 cm)	2.939.942,35 kn	1.162.030,08 kn	4.101.972,43 kn
AB+EPS F (10 cm)	3.134.477,90 kn	1.154.022,72 kn	4.288.500,62 kn
POROTHERM+ EPS F (8 cm)	2.962.095,15 kn	1.133.380,16 kn	4.095.475,31 kn
YTONG+EPS F (4 cm)	3.006.894,95 kn	1.203.639,52 kn	4.210.534,47 kn
AB+FKD S (12 cm)	3.134.672,30 kn	1.144.650,72 kn	4.279.323,02 kn
POROTHERM+ FKD S (8 cm)	2.958.126,75 kn	1.093.054,40 kn	4.051.181,15 kn
YTONG+FKD S (4 cm)	2.975.993,75 kn	1.160.080,64 kn	4.136.074,39 kn
AB+FKL (14 cm)	3.155.532,30 kn	1.116.553,28 kn	4.272.085,58 kn
POROTHERM+ FKL (8cm)	2.932.420,75 kn	1.162.044,96 kn	4.094.465,71 kn
YTONG+FKL (5 cm)	2.986.423,75 kn	1.154.096,64 kn	4.140.520,39 kn
AB+DRV.VL.(14 cm)	3.302.385,90 kn	1.140.286,72 kn	4.442.672,62 kn
POROTHERM+ DRV.VL. (8 cm)	3.044.498,35 kn	1.186.909,28 kn	4.231.407,63 kn
YTONG+DRV.VL. (6 cm)	3.107.839,75 kn	1.141.030,56 kn	4.248.870,31 kn
AB+PLUTO (14 cm)	/	1.116.315,52 kn	/
POROTHERM+ PLUTO (8 cm)	/	1.096.553,28 kn	/
YTONG+PLUTO (5 cm)	/	1.153.799,52 kn	/
AB+MULTIPOR (15 cm)	3.279.137,10 kn	1.124.080,64 kn	4.403.217,74 kn
POROTHERM+ MULTIPOR(10 cm)	3.040.834,15 kn	1.149.340,80 kn	4.190.174,95 kn
YTONG+MULTIPOR (5 cm)	3.058.526,55 kn	1.161.287,04 kn	4.219.813,59 kn
AB+PIR (8 cm)	3.544.943,10 kn	1.099.534,40 kn	4.644.477,50 kn
POROTHERM+ PIR (5 cm)	3.176.077,35 kn	1.159.799,04 kn	4.335.876,39 kn
YTONG+PIR (3 cm)	3.125.914,35 kn	1.154.212,32 kn	4.280.126,67 kn

*Tablica 3.3.7. Prikaz ukupnih cijena za izgradnju stambenog objekta i za potrebnu električnu energiju u periodu od 20 godina, Zagreb*



NOSIVA KONSTR. (25 cm) + FASADA	C - UKUPNA CIJENA (kn) C = C1 + C2 min->max
POROTHERM+ FKD S (8 cm)	4.051.181,15 kn
POROTHERM+ EPS (8 cm)	4.055.541,67 kn
POROTHERM+ FKL (8cm)	4.094.465,71 kn
POROTHERM+ EPS F (8 cm)	4.095.475,31 kn
YTONG+EPS (4 cm)	4.101.972,43 kn
YTONG+FKD S (4 cm)	4.136.074,39 kn
YTONG+FKL (5 cm)	4.140.520,39 kn
POROTHERM+ MULTIPOR(10 cm)	4.190.174,95 kn
YTONG+EPS F (4 cm)	4.210.534,47 kn
YTONG+MULTIPOR (5 cm)	4.219.813,59 kn
POROTHERM+ DRV.VL. (8 cm)	4.231.407,63 kn
YTONG+DRV.VL. (6 cm)	4.248.870,31 kn
AB+EPS (12 cm)	4.264.473,98 kn
AB+FKL (14 cm)	4.272.085,58 kn
AB+FKD S (12 cm)	4.279.323,02 kn
YTONG+PIR (3 cm)	4.280.126,67 kn
AB+EPS F (10 cm)	4.288.500,62 kn
POROTHERM+ PIR (5 cm)	4.335.876,39 kn
AB+MULTIPOR (15 cm)	4.403.217,74 kn
AB+DRV.VL.(14 cm)	4.442.672,62 kn
AB+PIR (8 cm)	4.644.477,50 kn
max	4.644.477,50 kn
min	4.051.181,15 kn
razlika	593.296,35 kn

**Tablica 3.3.8.** Prikaz ukupnih cijena za izgradnju stambenog objekta i za potrebnu električnu energiju u periodu od 20 godina od minimalne do maksimalne vrijednosti, Zagreb



**Graf 3.3.51.** Prikaz kumulativnih ukupnih troškova za izgradnju stambenog objekta i za potrebnu električnu energiju u periodu od 20 godina, Zagreb

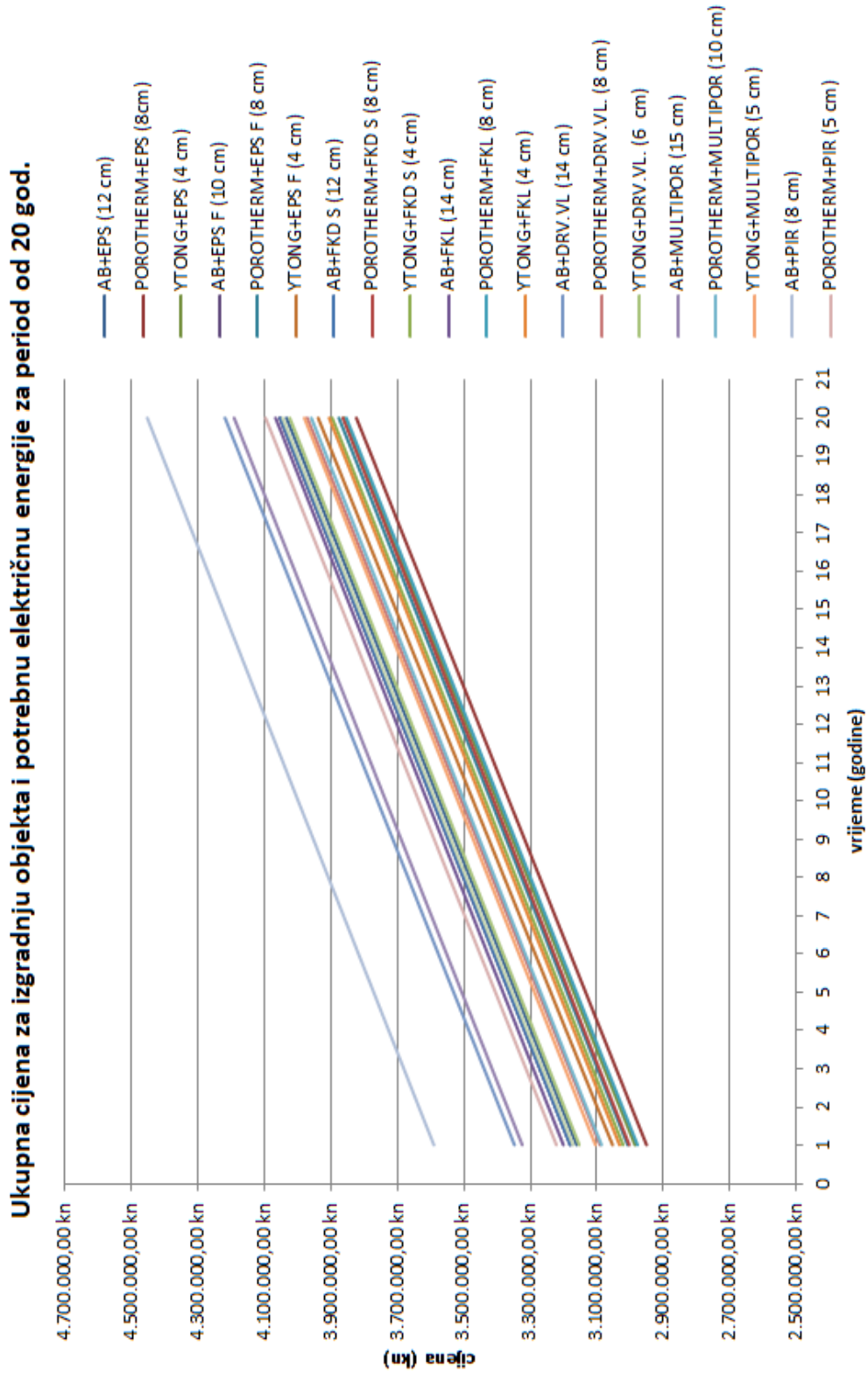
## 4.2. ZONA SPLIT

NOSIVA KONSTR. (25 cm) + FASADA	C1 - CIJENA (kn) GRUBIH GRAĐ. I FASADERSKIH RADOVA	C2 - CIJENA EL. ENERGIJE ZA PERIOD OD 20 GOD. (kn)	C - UKUPNA CIJENA (kn) C = C1 + C2
AB+EPS (12 cm)	3.115.427,90 kn	917.358,88 kn	4.032.786,78 kn
POROTHERM+ EPS (8 cm)	2.905.442,95 kn	917.539,52 kn	3.822.982,47 kn
YTONG+EPS (4 cm)	2.939.942,35 kn	920.700,32 kn	3.860.642,67 kn
AB+EPS F (10 cm)	3.134.477,90 kn	918.723,84 kn	4.053.201,74 kn
POROTHERM+ EPS F (8 cm)	2.962.095,15 kn	913.347,84 kn	3.875.442,99 kn
YTONG+EPS F (4 cm)	3.006.894,95 kn	930.877,28 kn	3.937.772,23 kn
AB+FKD S (12 cm)	3.134.672,30 kn	916.960,64 kn	4.051.632,94 kn
POROTHERM+ FKD S (8 cm)	2.958.126,75 kn	904.919,36 kn	3.863.046,11 kn
YTONG+FKD S (4 cm)	2.975.993,75 kn	919.848,00 kn	3.895.841,75 kn
AB+FKL (14 cm)	3.155.532,30 kn	910.265,28 kn	4.065.797,58 kn
POROTHERM+ FKL (8cm)	2.932.420,75 kn	920.744,48 kn	3.853.165,23 kn
YTONG+FKL (5 cm)	2.986.423,75 kn	918.310,56 kn	3.904.734,31 kn
AB+DRV.VL.(14 cm)	3.302.385,90 kn	915.251,68 kn	4.217.637,58 kn
POROTHERM+ DRV.VL. (8 cm)	3.044.498,35 kn	926.146,56 kn	3.970.644,91 kn
YTONG+DRV.VL. (6 cm)	3.107.839,75 kn	915.393,92 kn	4.023.233,67 kn
AB+PLUTO (14 cm)	-	910.197,12 kn	-
POROTHERM+ PLUTO (8 cm)	-	905.626,72 kn	-
YTONG+PLUTO (5 cm)	-	918.255,84 kn	-
AB+MULTIPOR (15 cm)	3.279.137,10 kn	911.187,20 kn	4.190.324,30 kn
POROTHERM+ MULTIPOR(10 cm)	3.040.834,15 kn	917.413,60 kn	3.958.247,75 kn
YTONG+MULTIPOR (5 cm)	3.058.526,55 kn	920.690,08 kn	3.979.216,63 kn
AB+PIR (8 cm)	3.544.943,10 kn	906.384,96 kn	4.451.328,06 kn
POROTHERM+ PIR (5 cm)	3.176.077,35 kn	919.756,64 kn	4.095.833,99 kn
YTONG+PIR (3 cm)	3.125.914,35 kn	918.435,20 kn	4.044.349,55 kn

**Tablica 3.3.9.** Prikaz ukupnih cijena za izgradnju stambenog objekta i za potrebnu električnu energiju u periodu od 20 godina, Split

NOSIVA KONSTR. (25 cm) + FASADA	C - UKUPNA CIJENA (kn) C = C1 + C2 min->max
POROTHERM+ EPS (8 cm)	3.822.982,47 kn
POROTHERM+ FKL (8cm)	3.853.165,23 kn
YTONG+EPS (4 cm)	3.860.642,67 kn
POROTHERM+ FKD S (8 cm)	3.863.046,11 kn
POROTHERM+ EPS F (8 cm)	3.875.442,99 kn
YTONG+FKD S (4 cm)	3.895.841,75 kn
YTONG+FKL (5 cm)	3.904.734,31 kn
YTONG+EPS F (4 cm)	3.937.772,23 kn
POROTHERM+ MULTIPOR(10 cm)	3.958.247,75 kn
POROTHERM+ DRV.VL. (8 cm)	3.970.644,91 kn
YTONG+MULTIPOR (5 cm)	3.979.216,63 kn
YTONG+DRV.VL. (6 cm)	4.023.233,67 kn
AB+EPS (12 cm)	4.032.786,78 kn
YTONG+PIR (3 cm)	4.044.349,55 kn
AB+FKD S (12 cm)	4.051.632,94 kn
AB+EPS F (10 cm)	4.053.201,74 kn
AB+FKL (14 cm)	4.065.797,58 kn
POROTHERM+ PIR (5 cm)	4.095.833,99 kn
AB+MULTIPOR (15 cm)	4.190.324,30 kn
AB+DRV.VL.(14 cm)	4.217.637,58 kn
AB+PIR (8 cm)	4.451.328,06 kn
max	4.451.328,06 kn
min	3.822.982,47 kn
razlika	628.345,59 kn

**Tablica 3.3.10.** Prikaz ukupnih cijena za izgradnju stambenog objekta i za potrebnu električnu energiju u periodu od 20 godina od minimalne do maksimalne vrijednosti, Split



**Graf 3.3.52.** Prikaz kumulativnih ukupnih troškova za izgradnju stambenog objekta i za potrebnu električnu energiju u periodu od 20 godina, Split

### 4.3. USPOREDBA REZULTATA GRADA ZAGREBA I GRADA SPLITA

U sljedećoj tablici prikazane su kombinacije nosivih konstrukcija i fasada koje imaju najveću cijenu, kao i one kombinacije koje imaju najmanju cijenu. Prikazane su cijene za gradove Zagreb i Split, a u cijenu su uključeni troškovi građevinskih radova te troškovi za potrošenu električnu energiju u periodu od 20 god.

	najskuplja kombinacija	cijena (max)	najjeftinija kombinacija	cijena (min)
<b>Zagreb</b>	AB + PIR (8 cm)	4.644.477,50 kn	POROTHERM+FKD S (8 cm)	4.051.181,15 kn
<b>Split</b>	AB + PIR (8 cm)	4.451.328,06 kn	POROTHERM+EPS (8 cm)	3.822.982,47 kn
<b>razlika</b>		193.149,44 kn		228.198,68 kn

**Tablica 3.3.11.** Prikaz kombinacija sa najvećom i sa najmanjom cijenom za gradove Zagreb i Split

Najskuplje kombinacije su iste za oba grada, dok se najjeftinije kombinacije razlikuju. Budući da su najskuplje kombinacije iste, i troškovi građevinskih radova su isti, tj. razlika najskupljih kombinacija zapravo predstavlja razliku u cijeni potrošene energije. Za period od 20 godina, razlika iznosi 193.149,44 kn, a rezultat je različite lokacije i klimatskih uvjeta.

Razlika najjeftinijih kombinacija predstavlja razliku troškova građevinskih radova i troškova za potrošenu energiju. Iako se ne može izravno vidjeti, lokacija i u ovom slučaju doprinosi razlici.

## 5. ZAKLJUČAK

Prilikom istraživanja energetska – ekonomski najučinkovitijeg rješenja za period od 20 godina promatrane su 24 kombinacije različitih tipova nosivih konstrukcija i fasada za stambenu zgradu; i to za gradove Zagreb i Split.

Cijena svake kombinacije uključuje cijenu izvođenja grubih građevinskih i fasaderskih radova te cijenu za potrebnu električnu energiju za period od 20 godina.

Naime, uzimajući u obzir samo cijenu ukupnih građevinskih radova, najjeftinija je kombinacija nosive konstrukcije od blokova Porotherm i fasade od ekspaniranog polistirena debljine 8 cm, a uzimajući u obzir samo cijenu troškova za potrebnu količinu energije za period od 20 godina, najjeftinija kombinacija i za grad Zagreb i za Split je nosiva konstrukcije od Porotherm blokova i fasade od ploča kamene vune debljine 8 cm.

Kao najskuplja kombinacija, uzimajući u obzir cijenu građevinskih radova, pokazala se kombinacija nosive konstrukcije od armiranog betona i fasade od PIR ploča. Cijena građevinskih radova iznosi 3.544.943,10 kn. Naime, to je također najskuplja kombinacija uzimajući u obzir troškove za potrebnu električnu energiju u periodu od 20 godina; i to za oba grada, a cijena tih troškova iznosi 1.099.534,40 kn za grad Zagreb i 906.384,96 kn za grad Split. Sveukupna cijena iznosi 4.644.477,50 kn za grad Zagreb i 4.451.328,06 kn za grad Split.

Uzimajući u obzir sve troškove, kao najbolje rješenje za grad Zagreb pokazala se kombinacija nosive konstrukcije od blokova Porotherm i fasade od ploča kamene vune debljine 8 cm. Ukupna cijena grubih građevinskih i fasaderskih građevinskih radova za tu kombinaciju iznosi 2.958.126,75 kn, a cijena za potrošenu energiju u periodu od 20 godina iznosi 1.093.054,40 kn, što je ukupno 4.051.181,15 kn.

Međutim, za grad Split se kao najbolja kombinacija pokazala nosiva konstrukcija od Porotherm blokova i fasade od ekspaniranog polistirena debljine 8 cm. Ukupna cijena grubih građevinskih i fasaderskih radova za tu kombinaciju iznosi 2.905.442,95 kn, a cijena za potrošenu energiju u periodu od 20 godina iznosi 913.347,84 kn, što je ukupno 3.822.982,47 kn.

Razlika najboljih kombinacija za grad Zagreb i grad Split proizilazi iz njihove lokacije, odnosno klimatskih uvjeta u kojima se nalaze.

Grad Zagreb je hladnije područje, gdje se energija prvenstveno koristi za grijanje, dok se u gradu Splitu, za istu termoizolaciju više koristilo hlađenje i trošak za potrebnu energiju je bio manji. Zbog većih temperatura, u gradu Splitu je potrebna manja termoizolacija, odnosno troškovi energenata su manji.

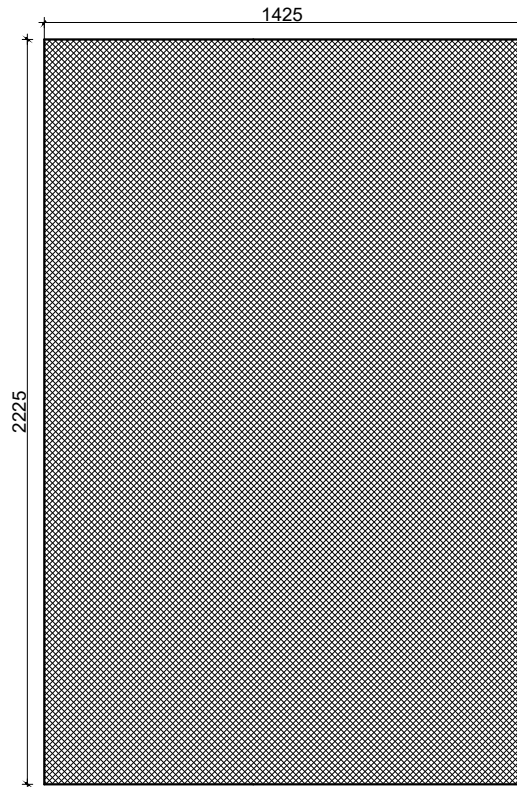
## 6. LITERATURA


- [1] <http://casopis-gradjevinar.hr/assets/Uploads/JCE-57-2005-10-10.pdf>
- [2] <http://casopis-gradjevinar.hr/assets/Uploads/JCE-63-2011-05-12.pdf>
- [3] <http://www.casopis-gradjevinar.hr/assets/Uploads/JCE-70-2018-12-8-PLUTO.pdf>
- [4] [http://www.arhiteko.hr/menu.html?http://www.arhiteko.hr/\\_polistiren.html](http://www.arhiteko.hr/menu.html?http://www.arhiteko.hr/_polistiren.html)
- [5] M. Jelčić Rukavina, M. Carević, I. Banjad Peču: Zaštita pročelja zgrada od požara
- [6] Upute za rad s računalnim programom KI Expert
- [7] <https://www.knaufinsulation.hr/>
- [8] <https://www.roefix.hr/>
- [9] <https://www.sto.hr/>
- [10] <https://www.ytong.hr/>
- [11] <https://www.schneider-holz.com/best-wood-schneider-de.html>
- [12] <https://www.zelena-gradnja.hr/>
- [13] <https://www.jub.hr/>
- [14] <https://www.wienerberger.hr/>



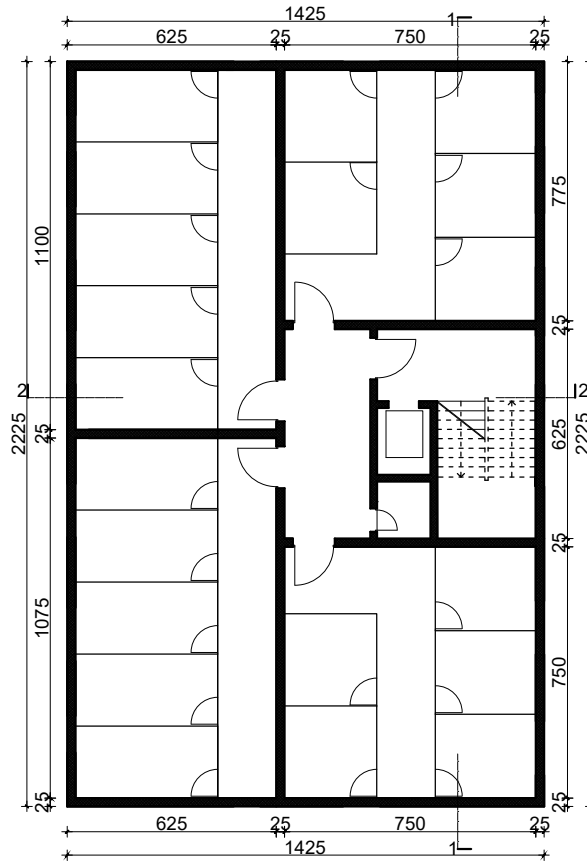
## **7. PRILOZI**


TLOCRT TEMELJNE PLOČE



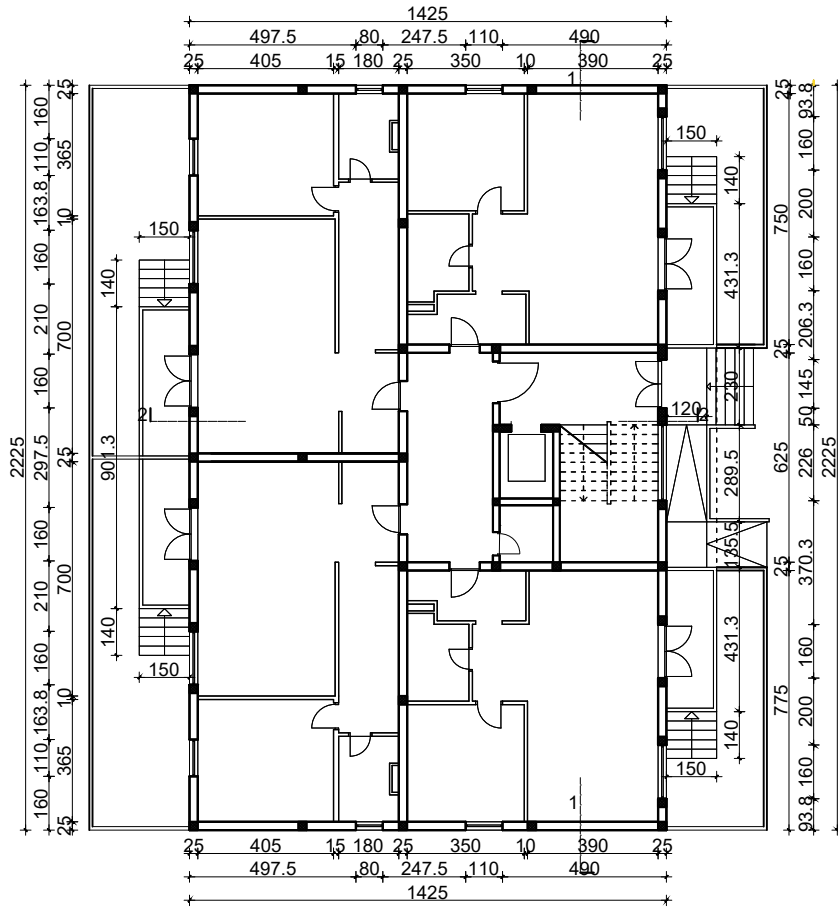
 SVEUČILIŠTE U SPLITU, FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE 21000 SPLIT, MATICE HRVATSKE 15	Diplomski rad	
	SADRŽAJ	TLOCRT TEMELJNE PLOČE
	STUDENT	Renata Kažimir
	Projekt tipskog objekta	MJERILO 1:200
	DATUM rujan 2020.	BROJ PRILOGA 1

TLOCRT PODRUMA




 <p>SVEUČILIŠTE U SPLITU, FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE 21000 SPLIT, MATICE HRVATSKE 15</p>	Diplomski rad	
	SADRŽAJ	TLOCRT PODRUMA
	STUDENT	Renata Kažimir
	Projekt tipskog objekta	MJERILO 1:200
	DATUM rujan 2020.	BROJ PRILOGA 2

TLOCRT PRIZEMLJA

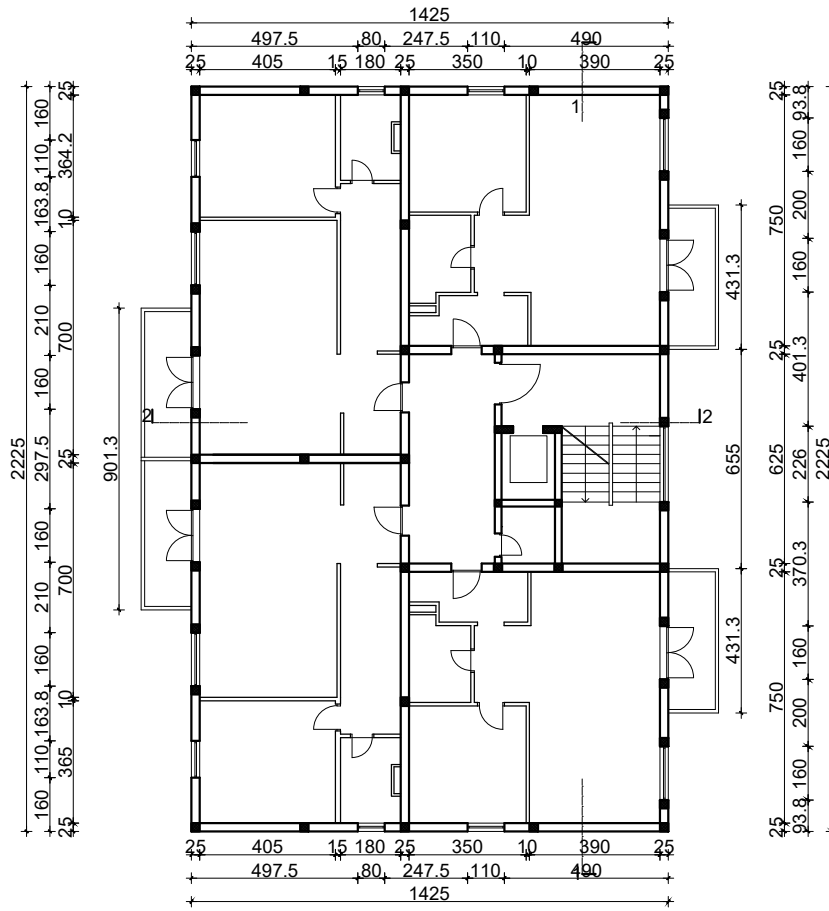



PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

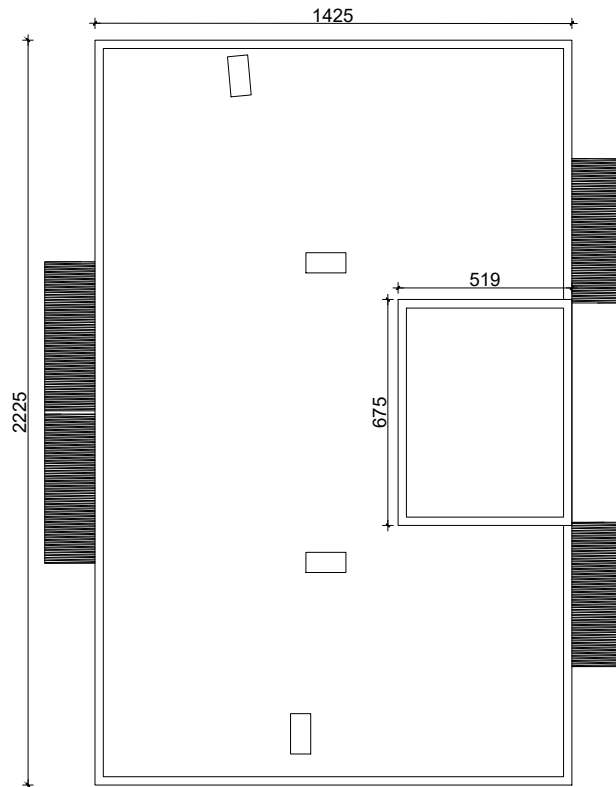
 <p>SVEUČILIŠTE U SPLITU, FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE 21000 SPLIT, MATICE HRVATSKE 15</p>	Diplomski rad	
	SADRŽAJ	TLOCRT PRIZEMLJA
	STUDENT	Renata Kažimir
	Projekt tipskog objekta	MJERILO 1:200
	DATUM rujan 2020.	BROJ PRILOGA 3


TLOCRT KARAKTERISTIČNOG KATA



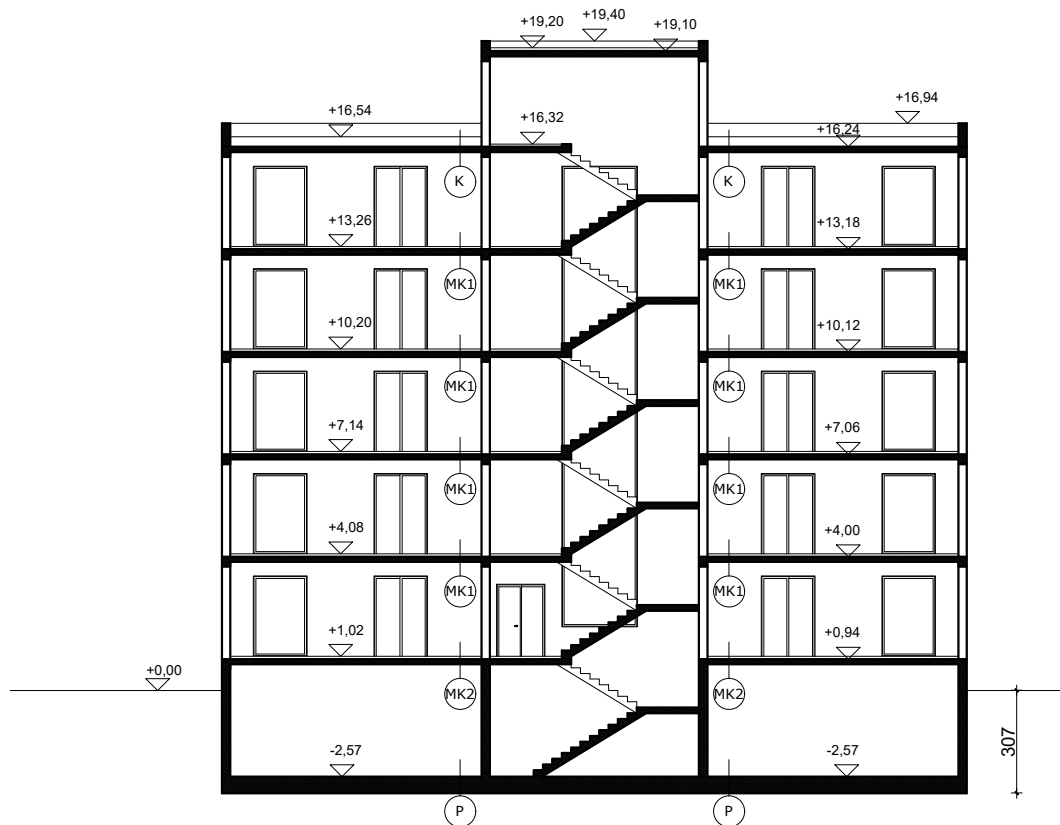
 <p>SVEUČILIŠTE U SPLITU, FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE 21000 SPLIT, MATICE HRVATSKE 15</p>	Diplomski rad	
	SADRŽAJ	TLOCRT KARAKTERISTIČNOG KATA
	STUDENT	Renata Kažimir
	Projekt tipskog objekta	MJERILO 1:200
	DATUM	rujan 2020.
	BROJ PRILOGA	4

TLOCRT KROVA



 <p>SVEUČILIŠTE U SPLITU, FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE 21000 SPLIT, MATICE HRVATSKE 15</p>	Diplomski rad	
	SADRŽAJ	TLOCRT KROVA
	STUDENT	Renata Kažimir
	Projekt tipskog objekta	MJERILO 1:200
	DATUM rujan 2020.	BROJ PRILOGA 5

PRESJEK 1-1



(K)

cementna žbuka 1 cm  
 AB 16 cm  
 termoizolacija 15 cm  
 polietilenska folija 0,015 cm  
 beton za pad 4 cm  
 hidroizolacija 1 cm  
 šljunak 2,5 cm  
 kamene ploče 3 cm

(MK1)

cementna žbuka 1 cm  
 AB 16 cm  
 ekstrudirani polistiren, XPS 5 cm  
 polietilenska folija 0,015 cm  
 cementni estrih 4 cm  
 keramičke pločice 1,5 cm

(MK2)

polimerno-cementno ljepilo 0,05 cm  
 termoizolacija 4 cm  
 polimerno-cementno ljepilo 0,05 cm  
 AB 16 cm  
 parna brana 0,015 cm  
 termoizolacijska podna ploča 5 cm  
 parna brana 0,02 cm  
 cementni estrih 4 cm  
 keramičke pločice 1,5 cm

(P)

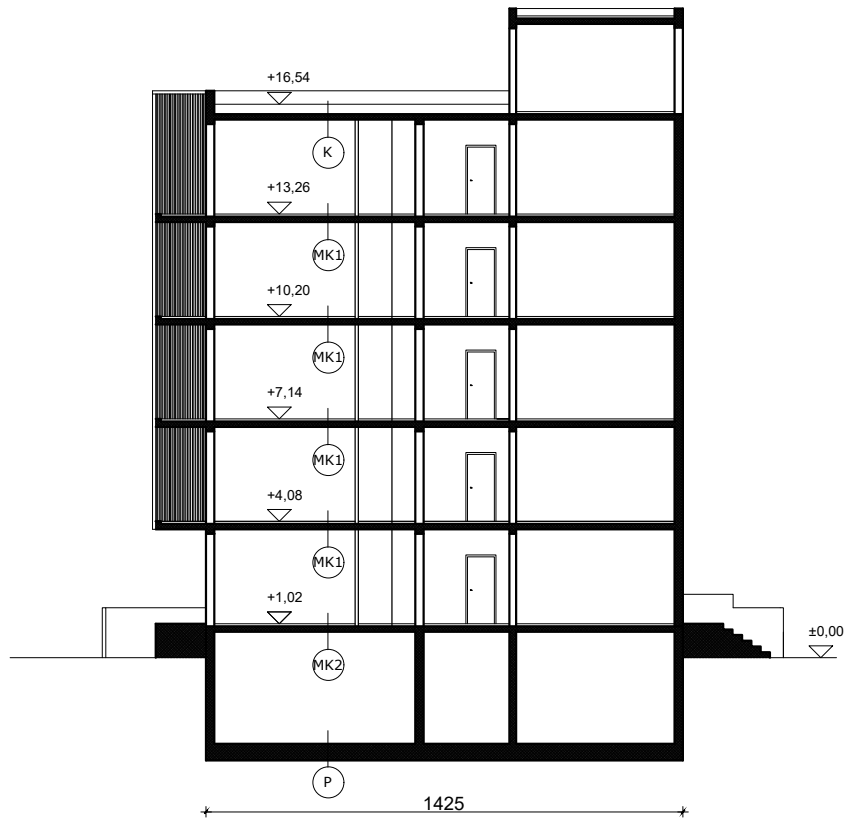
tampon 20 cm  
 AB 50 cm  
 hidroizolacija 2 cm  
 PVC folija 0,02 cm  
 betonska glazura 5,0 cm



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
 FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
 ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
 21000 SPLIT, MATICE  
 HRVATSKE 15


Diplomski rad	
SADRŽAJ	PRESJEK 1-1
STUDENT	Renata Kažimir
Projekt tipskog objekta	MJERILO 1:200
DATUM rujan 2020.	BROJ PRILOGA 6

PRESJEK 2-2



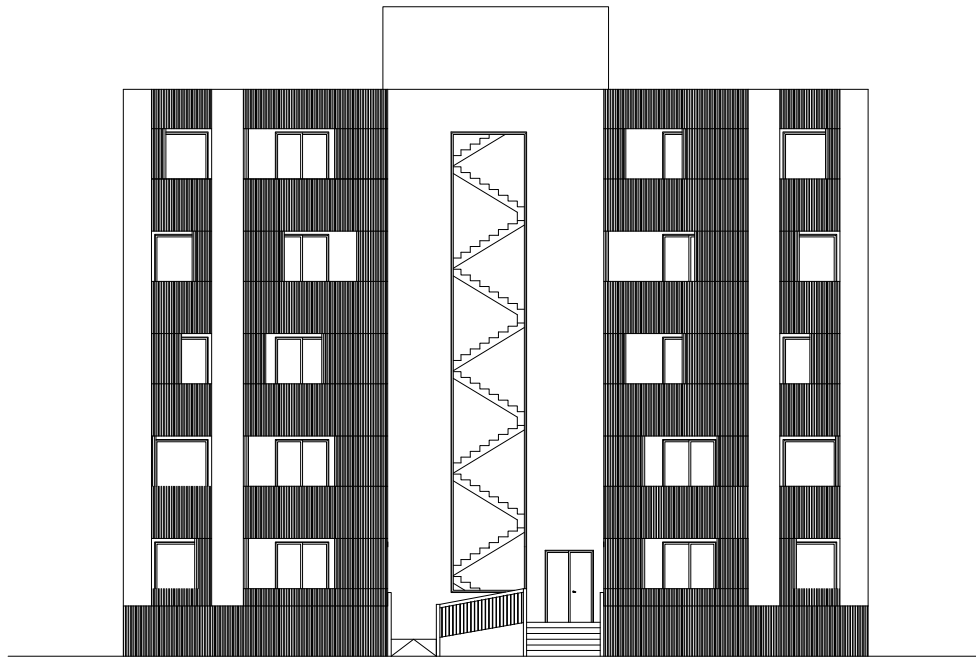
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

 <p>SVEUČILIŠTE U SPLITU, FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE 21000 SPLIT, MATICE HRVATSKE 15</p>	Diplomski rad	
	SADRŽAJ	PRESJEK 2-2
	STUDENT	Renata Kažimir
	Projekt tipskog objekta	MJERILO 1:200
	DATUM rujan 2020.	BROJ PRILOGA 7



ISTOČNO PROČELJE



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad	
SADRŽAJ	ISTOČNO PROČELJE
STUDENT	Renata Kažimir
Projekt tipskog objekta	MJERILO 1:200
DATUM rujan 2020.	BROJ PRILOGA 8

ZAPADNO PROČELJE



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ  
ZAPADNO PROČELJE

STUDENT  
Renata Kažimir

Projekt tipskog objekta

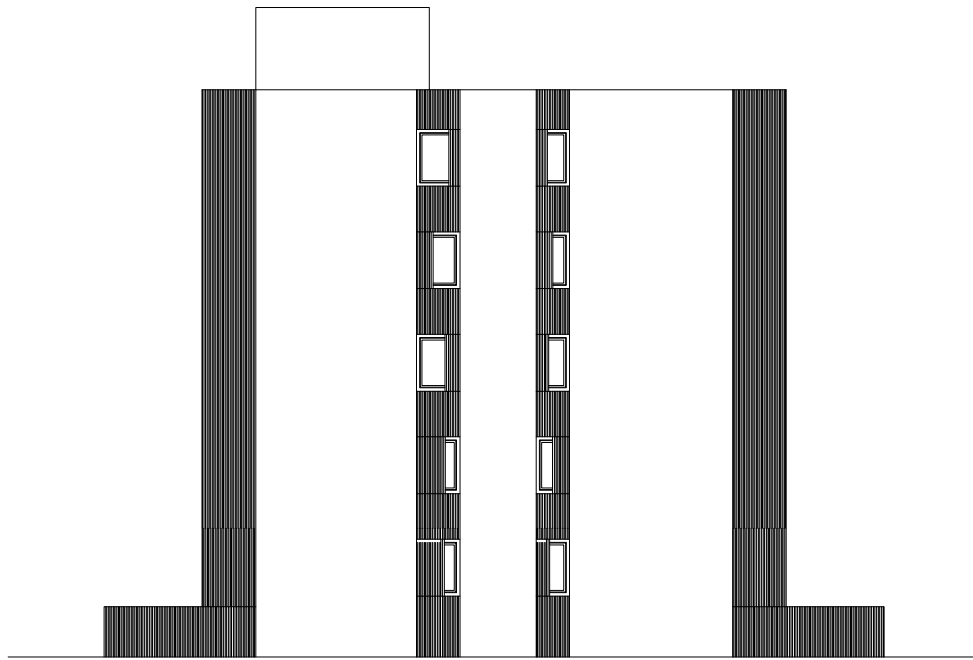
MJERILO  
1:200

BROJ PRILOGA

DATUM  
rujan 2020.

9

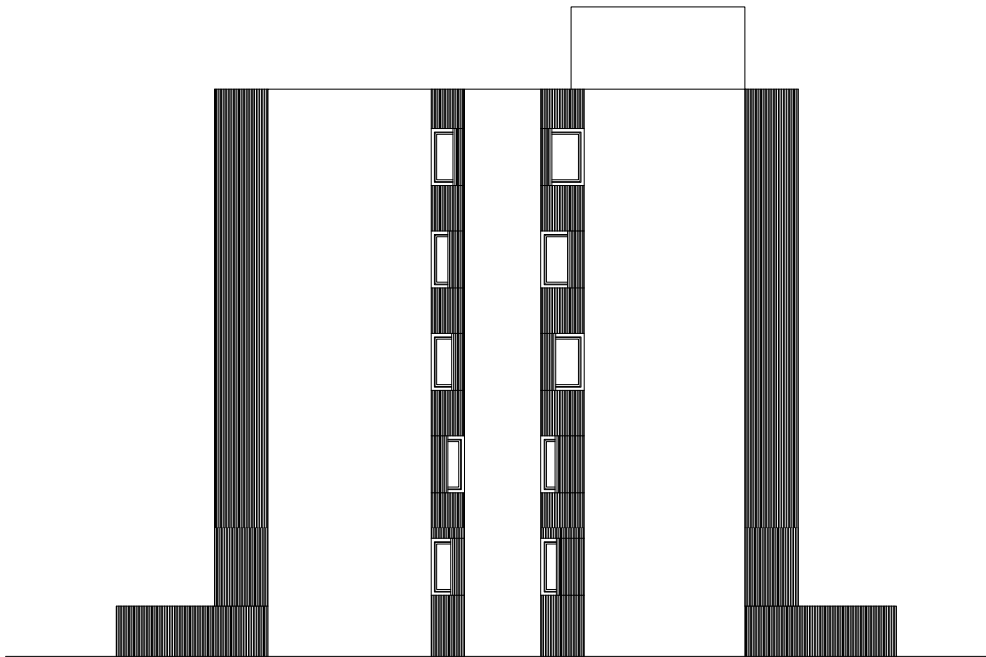
SJEVERNO PROČELJE



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad	
SADRŽAJ	SJEVERNO PROČELJE
STUDENT	Renata Kažimir
Projekt tipskog objekta	MJERILO 1:200
DATUM rujan 2020.	BROJ PRILOGA 10

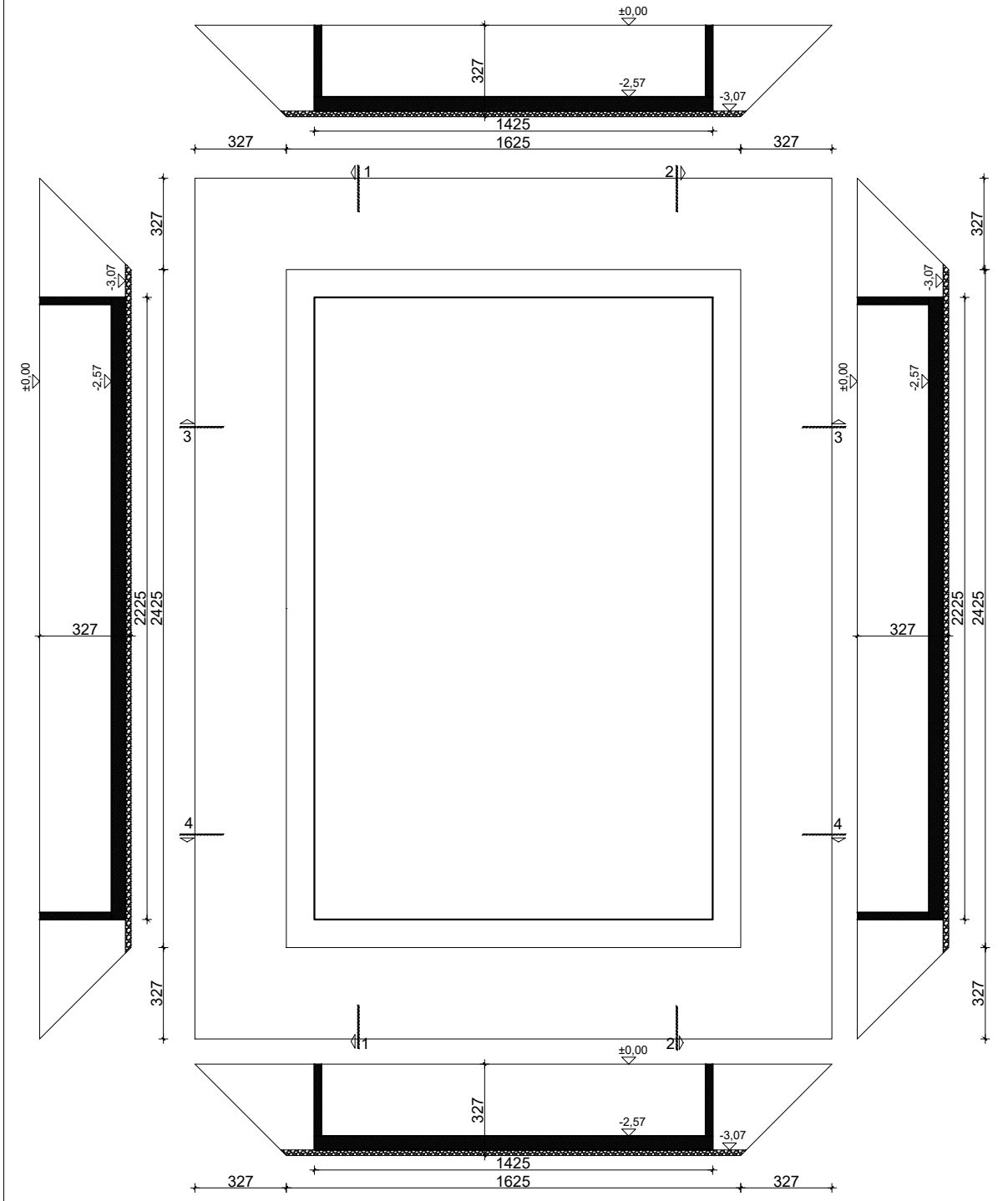
JUŽNO PROČELJE



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad	
SADRŽAJ	JUŽNO PROČELJE
STUDENT	Renata Kažimir
Projekt tipskog objekta	MJERILO 1:200
DATUM rujan 2020.	BROJ PRILOGA 11

PRESJEK TEMELJA



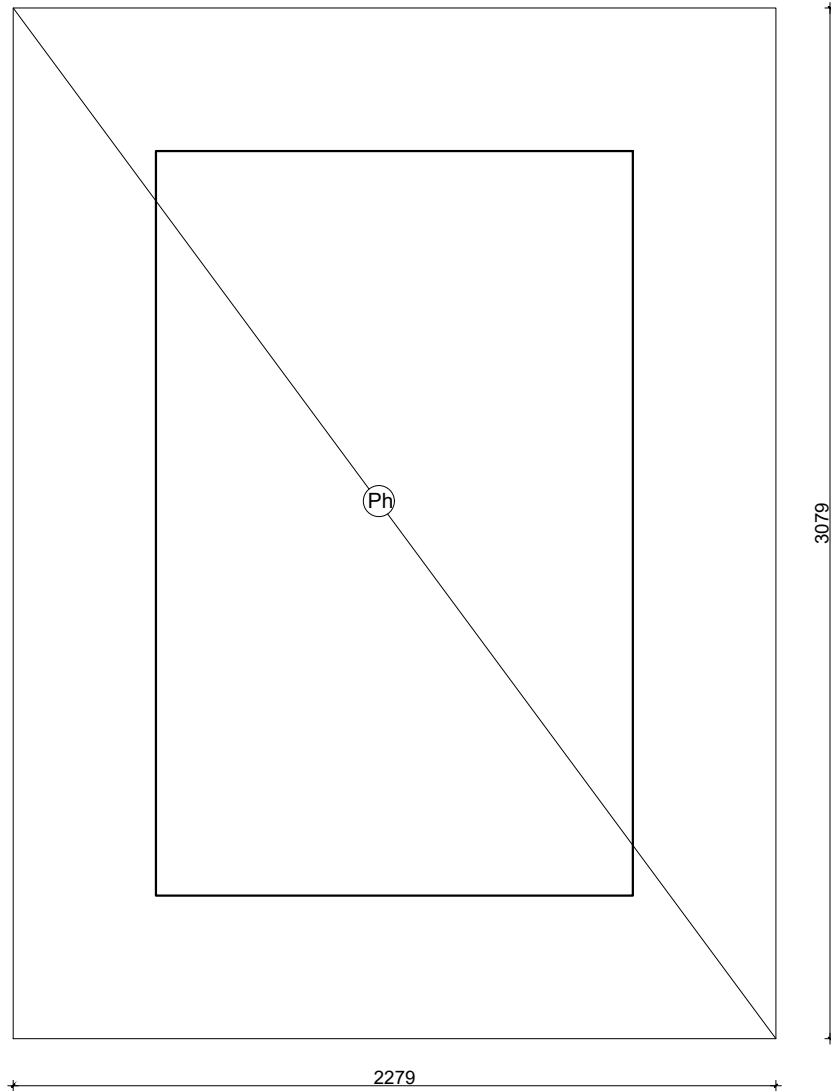
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

  
 SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
 FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
 ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
 21000 SPLIT, MATICE  
 HRVATSKE 15

Diplomski rad	
SADRŽAJ	PRESJEK TEMELJA
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATUM	rujan 2020.
	BROJ PRILOGA 12

1.1. SKIDANJE HUMUSA U DEBLJINI 20 CM



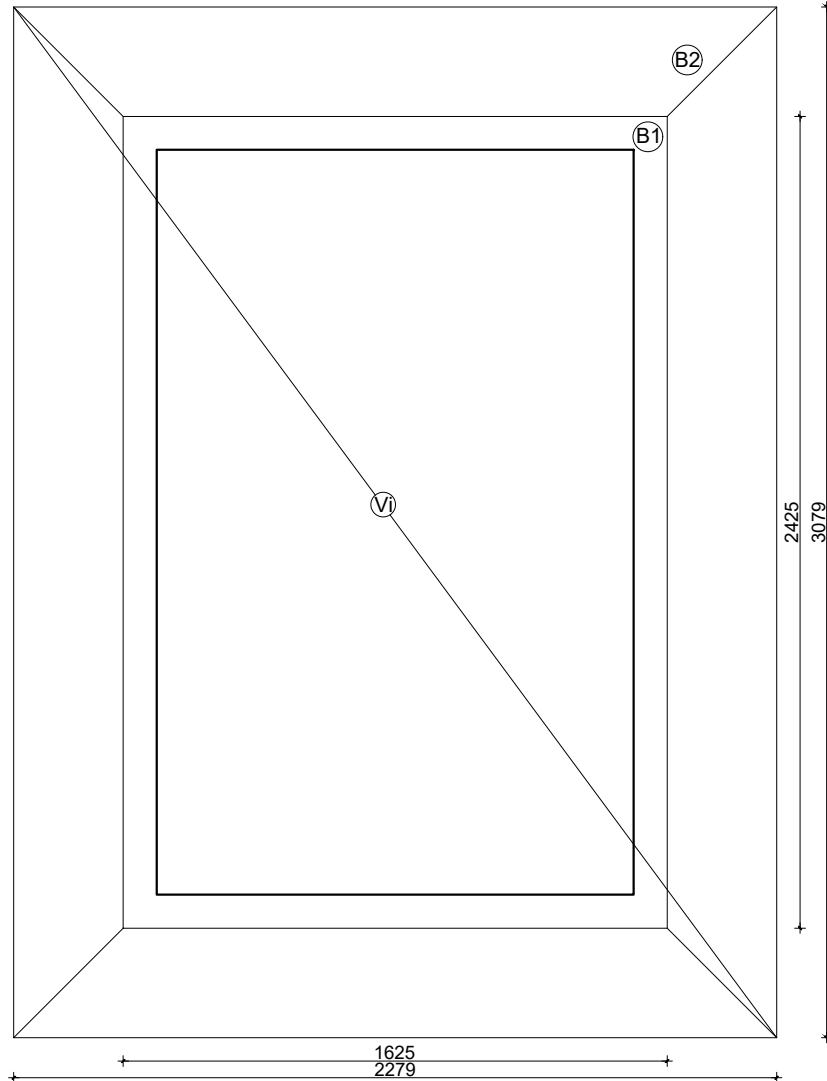
$Ph = 22,79 \times 30,79 = 701,70 \text{ m}^2$   
 $Vh = Ph \times 0,2$   
 $Vh = 140,34 \text{ m}^3$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
 FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
 ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
 21000 SPLIT, MATICE  
 HRVATSKE 15

Diplomski rad	
SADRŽAJ	SKIDANJE HUMUSA
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATUM	BROJ PRILOGA 13
	rujan 2020.

## 1.2. ŠIROKI ISKOP TLA C KATEGORIJE



$$\text{Volumen krnje piramide} = \frac{1}{3} \times h \times (B1 + B2 + \sqrt{(B1 \times B2)})$$

$$h = 3,27 - 0,2 = 3,07 \text{ m}$$

$$B1 = 16,25 \times 24,25 = 394,06 \text{ m}^2$$

$$B2 = 22,79 \times 30,79 = 701,70 \text{ m}^2$$

$$Vi = \frac{1}{3} \times 3,07 \times (394,06 + 701,70 + 525,84)$$

$$Vi = 1\,659,44 \text{ m}^3$$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ

ŠIROKI ISKOP TLA C KATEGORIJE

STUDENT

Renata Kažimir

Dokaznica mjera

MJERILO

1:200

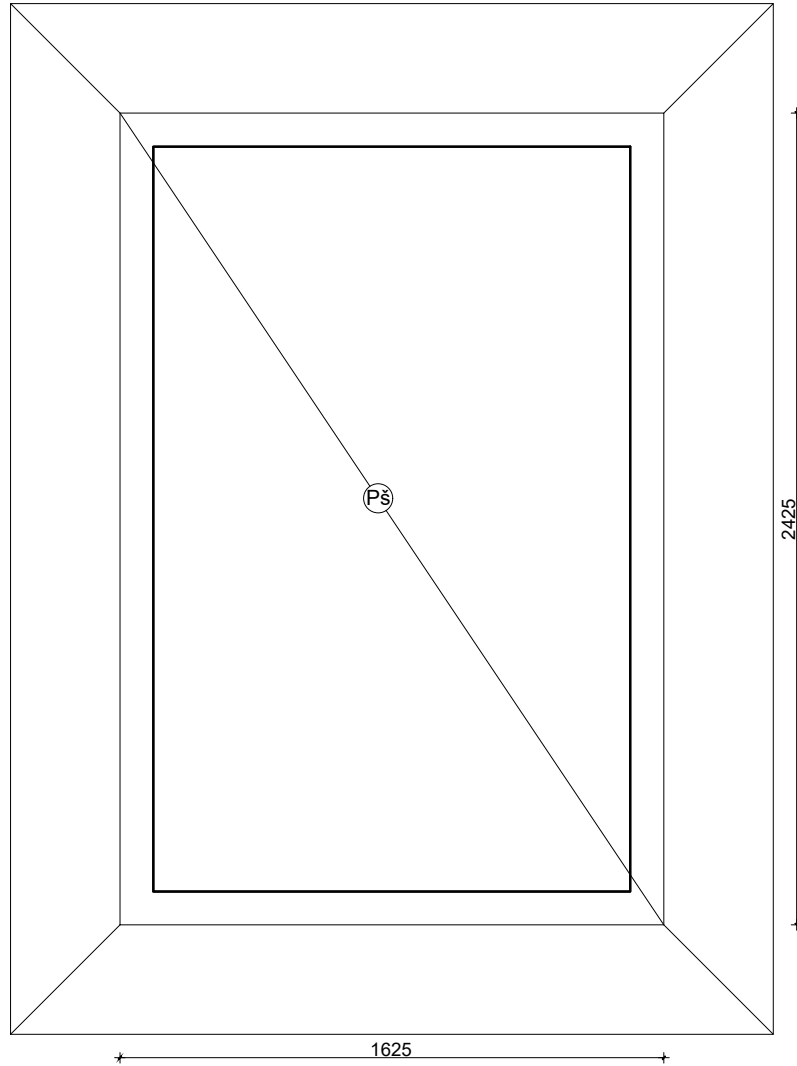
BROJ PRILOGA

14


DATUM

rujan 2020.

1.3. NASIPANJE I ZBIJANJE PODLOGE TEMELJA  
ŠLJUNKOM U DEBLJINI 20 CM

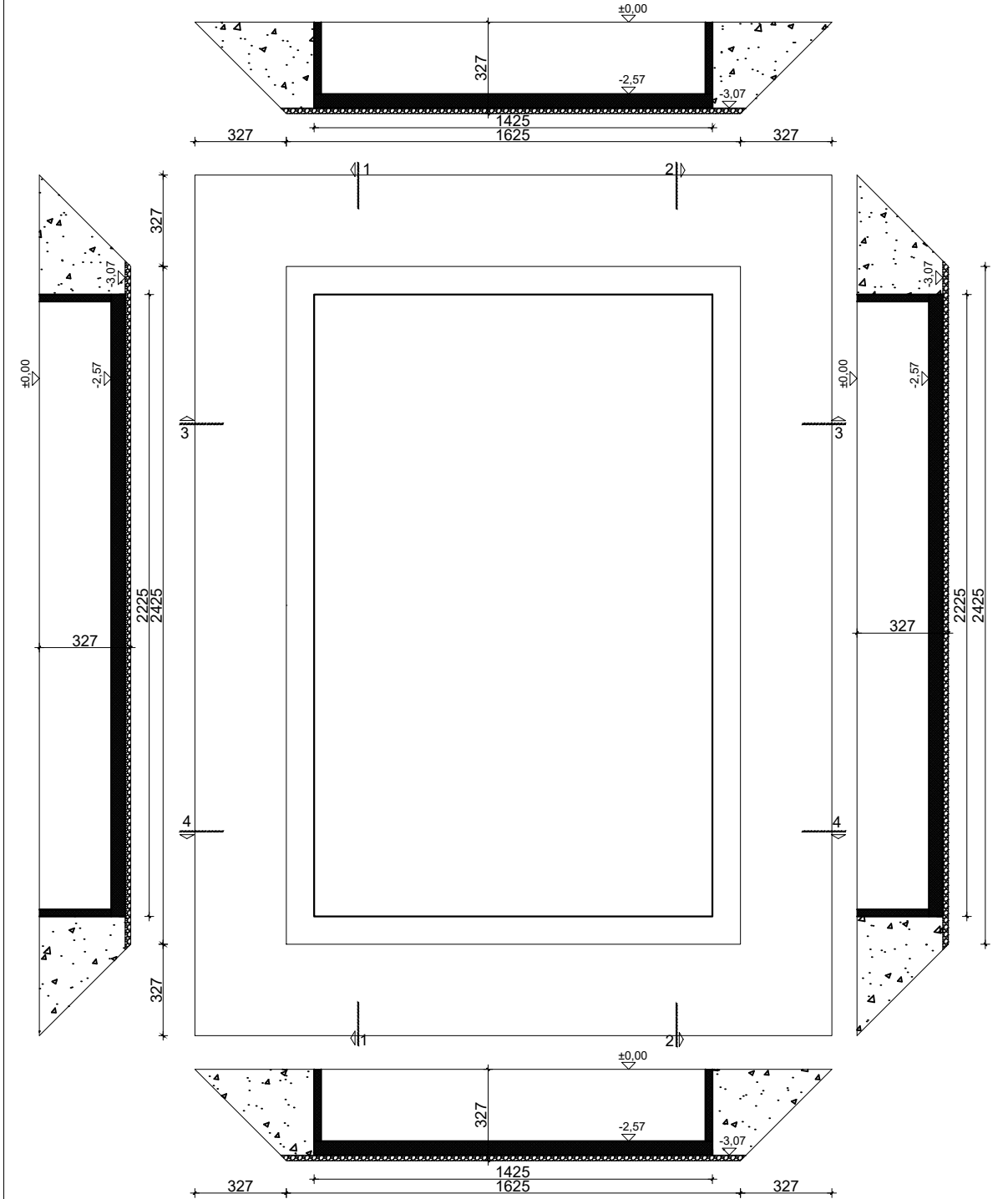


$Pš = 16,25 \times 24,25 = 394,06 \text{ m}^2$   
 $Vš = Pš \times 0,2$   
 $Vš = 78,81 \text{ m}^3$

 SVEUČILIŠTE U SPLITU, FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE 21000 SPLIT, MATICE HRVATSKE 15	Diplomski rad	
	SADRŽAJ	NASIPANJE I ZBIJANJE PODLOGE TEMELJA
	STUDENT	Renata Kažimir
	Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
	DATUM	rujan 2020. <span style="float: right;">BROJ PRILOGA 15</span>



1.4. VANJSKO ZATRPAVANJE  
1.5. ODVOZ VIŠKA MATERIJALA



$$V_z = V_i - V_{\check{s}} - (14,25 \times 22,25 \times 3,07) = 1659,44 - 78,81 - 973,38 = 607,25 \text{ m}^3$$

$$V_o = V_i - V_z = 1659,44 - 607,25 = 1052,19 \text{ m}^3$$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ VANJSKO ZATRPAVANJE I  
ODVOZ VIŠKA MATERIJALA

STUDENT Renata Kažimir

Dokaznica mjera

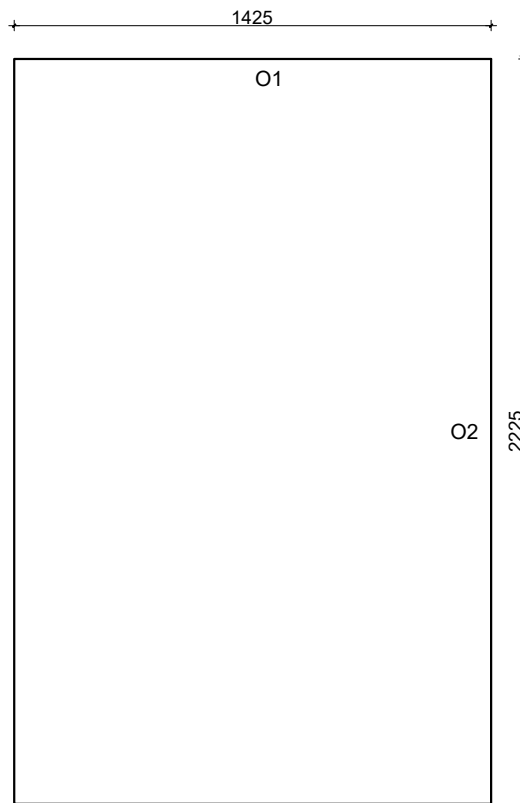
MJERILO 1:200

DATUM rujan 2020.

BROJ PRILOGA

16

## 2.1. OPLATA TEMELJNE PLOČE




Površina oplata temeljne ploče:

$$O1 = 0,55 \times 14,25 = 7,84 \text{ m}^2$$

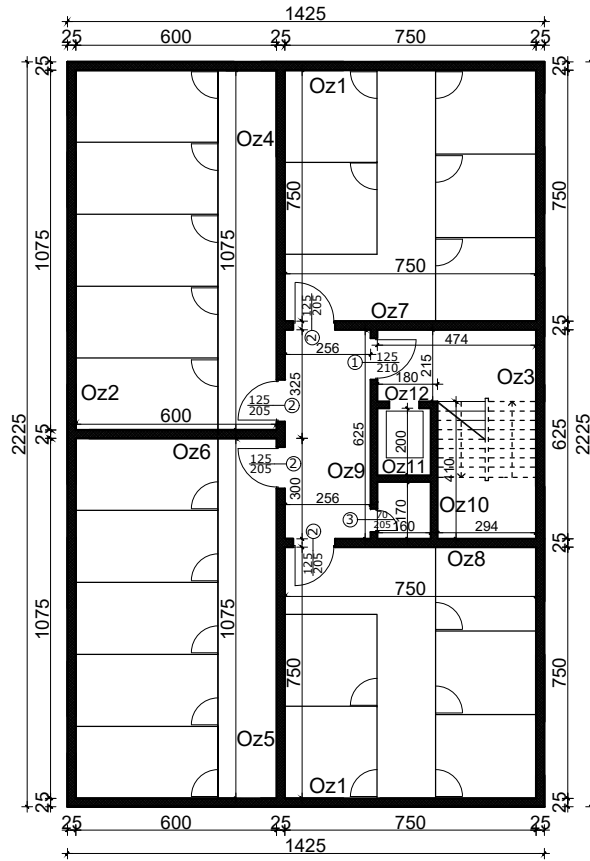
$$O2 = 0,55 \times 22,25 = 12,24 \text{ m}^2$$

Ukupno:

$$O = 2 \times N1 + 2 \times N2 = 40,16 \text{ m}^2$$

 <p>SVEUČILIŠTE U SPLITU, FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE 21000 SPLIT, MATICE HRVATSKE 15</p>	Diplomski rad	
	SADRŽAJ	OPLATA TEMELJNE PLOČE
	STUDENT	Renata Kažimir
	Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
	DATUM rujan 2020.	BROJ PRILOGA 17

## 2.2. OPLATA AB ZIDOVA PODRUMA




Visina AB zida podruma: 3,35 m  
 Površina oplata AB zidova podruma:

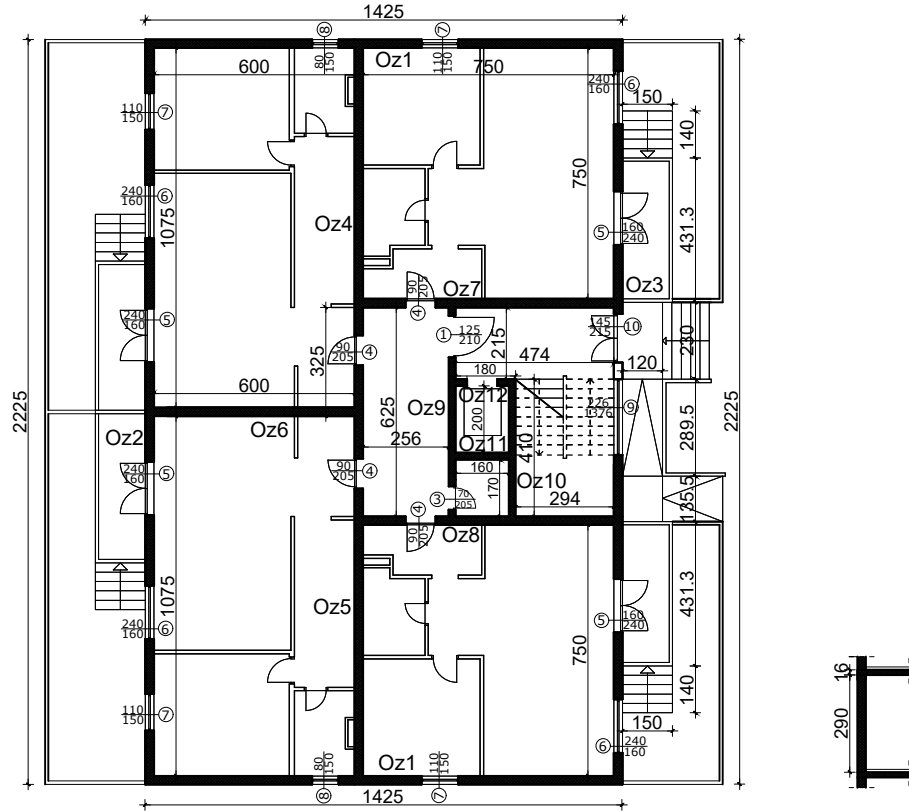
- Oz1 =  $(14,25 + 6,00 + 7,50) \times 3,35 \times 2 = 185,93 \text{ m}^2$
- Oz2 =  $(22,25 + 10,75 + 10,75) \times 3,35 = 146,56 \text{ m}^2$
- Oz3 =  $(22,25 + 7,50 + 6,25 + 7,50) \times 3,35 = 145,73 \text{ m}^2$
- Oz4 =  $(10,75 + 7,5 + 3,25) \times 3,35 - 2 \times 2,05 \times 1,25 + 0,25 \times (2,05 + 2,05 + 1,25) = 68,24 \text{ m}^2$
- Oz5 =  $(10,75 + 7,5 + 3,0) \times 3,35 - 2 \times 1,25 \times 2,05 + 0,25 \times (2,05 + 2,05 + 1,25) = 67,4 \text{ m}^2$
- Oz6 =  $2 \times 6,0 \times 3,35 = 40,2 \text{ m}^2$
- Oz7 =  $(7,5 + 4,74 + 2,56) \times 3,35 - 2 \times 1,25 \times 2,05 + 0,25 \times (2,05 + 2,05 + 1,25) = 45,79 \text{ m}^2$
- Oz8 =  $(7,5 + 2,94 + 1,60 + 2,56) \times 3,35 - 1,25 \times 2,05 \times 2 + 0,25 \times (2,05 + 2,05 + 1,25) = 45,11 \text{ m}^2$
- Oz9 =  $(6,25 + 1,70 + 2,00 + 2,15) \times 3,35 - 1,25 \times 2,1 \times 2 - 0,7 \times 2,05 \times 2 + 0,2 \times (0,7 + 2,05 + 2,05 + 2,10 + 2,10 + 1,25) = 34,47 \text{ m}^2$
- Oz10 =  $(4,10 + 1,70 + 2,00) \times 3,35 = 26,13 \text{ m}^2$
- Oz11 =  $1,60 \times 2 \times 3,35 = 10,72 \text{ m}^2$
- Oz12 =  $1,80 \times 2 \times 3,35 - 2 \times 0,9 \times 2,1 + 0,2 \times (0,9 + 2,1 + 2,1) = 9,3 \text{ m}^2$

Ukupno:

Oz uk1 = 825,58 m<sup>2</sup>

 <p>SVEUČILIŠTE U SPLITU,                  FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,                  ARHITEKTURE I GEODEZIJE                  21000 SPLIT, MATICE                  HRVATSKE 15</p>	Diplomski rad	
	SADRŽAJ	
	OPLATA AB ZIDOVA PODRUMA	
	STUDENT	
	Renata Kažimir	
Dokaznica mjera	MJERILO	1:200
DATUM	rujan 2020.	BROJ PRILOGA
		18

## 2.2.2. OPLATA AB ZIDOVA PRIZEMLJA



Visina zida: 2,9 m  
Površina oplata AB zidova prizemlja:

- Oz1 =  $(14,25 + 6,0 + 7,50) \times 2,9 \times 2 - 2 \times 2 \times (1,5 \times 0,8 + 1,1 \times 1,5) + 4 \times 0,25 \times (1,5 + 1,5 + 0,8 + 1,1) = 154,45 \text{ m}^2$   
 Oz2 =  $(22,25 + 10,75 + 10,75) \times 2,9 - (8 \times 1,6 \times 2,4 + 4 \times 1,1 \times 1,5) + 0,25 \times (4 \times 1,6 + 8 \times 2,4) = 95,96 \text{ m}^2$   
 Oz3 =  $(22,25 + 7,5 + 6,25 + 7,5) \times 2,9 - (8 \times 1,6 \times 2,4 + 2 \times 1,45 \times 2,1 + 2 \times 2,9 \times 2,26) + 0,25 \times (4 \times 1,6 + 8 \times 2,4 + 2 \times 2,1 + 1,45 + 2,9 \times 2) = 85,49 \text{ m}^2$   
 Oz4 =  $(10,75 + 7,5 + 3,25) \times 2,9 - 2 \times 2,05 \times 1,25 + 0,25 \times (2,05 + 2,05 + 1,25) = 58,56 \text{ m}^2$   
 Oz5 =  $(10,75 + 7,5 + 3,0) \times 2,9 - 2 \times 1,25 \times 2,05 + 0,25 \times (2,05 + 2,05 + 1,25) = 57,84 \text{ m}^2$   
 Oz6 =  $2 \times 6,0 \times 2,9 = 34,8 \text{ m}^2$   
 Oz7 =  $(7,5 + 4,74 + 2,56) \times 2,9 - 2 \times 1,25 \times 2,05 + 0,25 \times (2,05 + 2,05 + 1,25) = 39,13 \text{ m}^2$   
 Oz8 =  $(7,5 + 2,94 + 1,60 + 2,56) \times 2,9 - 1,25 \times 2,05 \times 2 + 0,25 \times (2,05 + 2,05 + 1,25) = 38,54 \text{ m}^2$   
 Oz9 =  $(6,25 + 1,70 + 2,00 + 2,15) \times 2,9 - 1,25 \times 2,1 \times 2 - 0,7 \times 2,05 \times 2 + 0,2 \times (0,7 + 2,05 + 2,05 + 2,10 + 2,10 + 1,25) = 29,02 \text{ m}^2$   
 Oz10 =  $(4,10 + 1,70 + 2,00) \times 2,9 = 22,62 \text{ m}^2$   
 Oz11 =  $1,60 \times 2 \times 2,9 = 9,28 \text{ m}^2$   
 Oz12 =  $(1,80 + 1,60) \times 2,9 - 2 \times 0,9 \times 2,1 + 0,2 \times (0,9 + 2,1 + 2,1) = 7,1 \text{ m}^2$

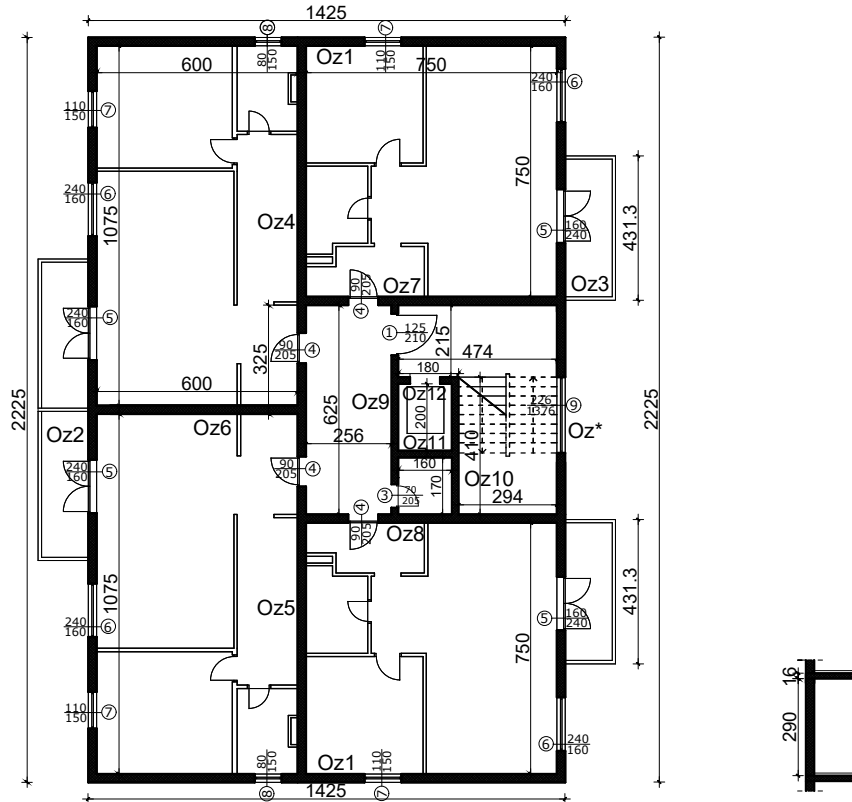
Ukupno:

Oz uk2 = 632,79 m<sup>2</sup>



Diplomski rad	
SADRŽAJ	OPLATA AB ZIDOVA PRIZEMLJA
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATUM	BROJ PRILOGA 19
rujan 2020.	

### 2.2.3. OPLATA AB ZIDOVA KATA



Visina zida: 2,9 m  
Površina oplata AB zidova kata:

- $Oz1 = (14,25 + 6,0 + 7,50) \times 2,9 \times 2 - 2 \times 2 \times (1,5 \times 0,8 + 1,1 \times 1,5) + 4 \times 0,25 \times (1,5 + 1,5 + 0,8 + 1,1) = 154,45 \text{ m}^2$   
 $Oz2 = (22,25 + 10,75 + 10,75) \times 2,9 - (8 \times 1,6 \times 2,4 + 4 \times 1,1 \times 1,5) + 0,25 \times (4 \times 1,6 + 8 \times 2,4) = 95,96 \text{ m}^2$   
 $Oz3 = (22,25 + 7,5 + 6,25 + 7,5) \times 2,9 - (8 \times 1,6 \times 2,4 + 2 \times 2,9 \times 2,26) + 0,25 \times (4 \times 1,6 + 8 \times 2,4 + 2,9 \times 2) = 90,17 \text{ m}^2$   
 $Oz4 = (10,75 + 7,5 + 3,25) \times 2,9 - 2 \times 2,05 \times 1,25 + 0,25 \times (2,05 + 2,05 + 1,25) = 58,56 \text{ m}^2$   
 $Oz5 = (10,75 + 7,5 + 3,0) \times 2,9 - 2 \times 1,25 \times 2,05 + 0,25 \times (2,05 + 2,05 + 1,25) = 57,84 \text{ m}^2$   
 $Oz6 = 2 \times 6,0 \times 2,9 = 34,8 \text{ m}^2$   
 $Oz7 = (7,5 + 4,74 + 2,56) \times 2,9 - 2 \times 1,25 \times 2,05 + 0,25 \times (2,05 + 2,05 + 1,25) = 39,13 \text{ m}^2$   
 $Oz8 = (7,5 + 2,94 + 1,60 + 2,56) \times 2,9 - 1,25 \times 2,05 \times 2 + 0,25 \times (2,05 + 2,05 + 1,25) = 38,54 \text{ m}^2$   
 $Oz9 = (6,25 + 1,70 + 2,00 + 2,15) \times 2,9 - 1,25 \times 2,1 \times 2 - 0,7 \times 2,05 \times 2 + 0,2 \times (0,7 + 2,05 + 2,05 + 2,10 + 2,10 + 1,25) = 29,02 \text{ m}^2$   
 $Oz10 = (4,10 + 1,70 + 2,00) \times 2,9 = 22,62 \text{ m}^2$   
 $Oz11 = 1,60 \times 2 \times 2,9 = 9,28 \text{ m}^2$   
 $Oz12 = (1,80 + 1,60) \times 2,9 - 2 \times 0,9 \times 2,1 + 0,2 \times (0,9 + 2,1 + 2,1) = 7,1 \text{ m}^2$

Ukupno:

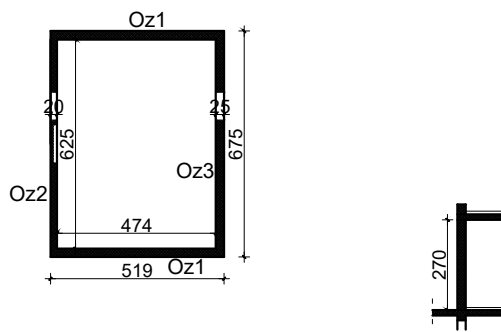
$Oz \text{ uk3} = 635,03 \text{ m}^2$   
 $Oz^* = 2,26 \times 0,42 + 0,25 \times 2,26 = 1,51 \text{ m}^2$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad	
SADRŽAJ	OPLATA AB ZIDOVA KATA
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATUM	BROJ PRILOGA 20
	rujan 2020.

## 2.2.4. OPLATA AB ZIDOVA TORNJA



Visina AB zida tornja: 2,70 m

Površina oplata AB zidova tornja:

$$Oz1 = 2,7 \times (5,19 + 4,74) \times 2 = 53,62 \text{ m}^2$$

$$Oz2 = 2,7 \times (6,75 + 6,25) = 35,1 \text{ m}^2$$

$$Oz3 = 2,7 \times (6,75 + 6,25) = 35,1 \text{ m}^2$$

Ukupno:

$$Oz_{uk4} = 126,82 \text{ m}^2$$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ

OPLATA AB ZIDOVA TORNJA

STUDENT

Renata Kažimir

Dokaznica mjera

MJERILO

1:200

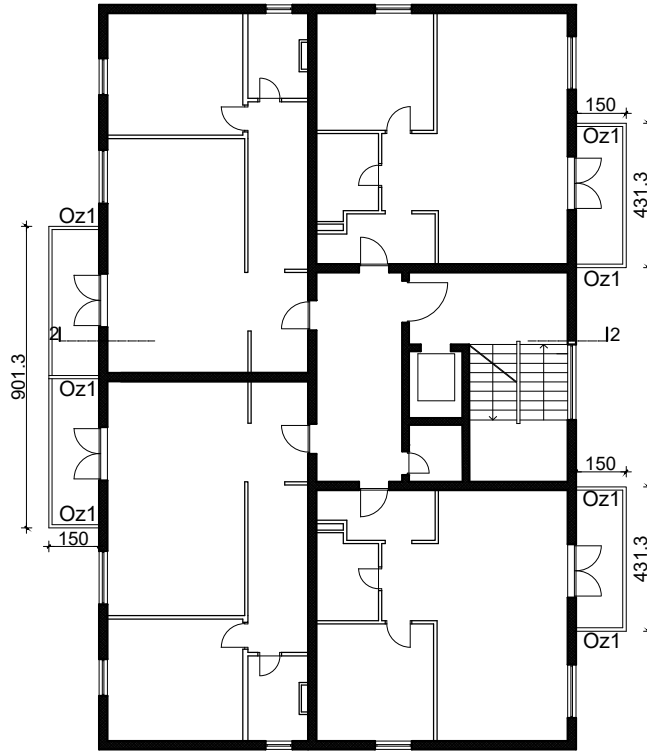
BROJ PRILOGA

21

DATUM

rujan 2020.

### 2.2.5. OPLATA AB ZIDOVA LOĐE

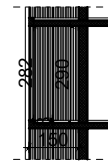


Visina zida lođe: 2,90 m  
 Površina oplata AB zidova lođe:

$$Oz1 = 2,90 \times 1,50 \times 2 + 0,1 \times 2,9 = 8,99 \text{ m}^2$$

Ukupno:

$$OZlođe \text{ uk} = 4 \times 7 \times Oz1 = 251,72 \text{ m}^2$$



Ukupna površina oplata AB zidova podruma, prizemlja, katova, tornja i lođe:

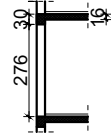
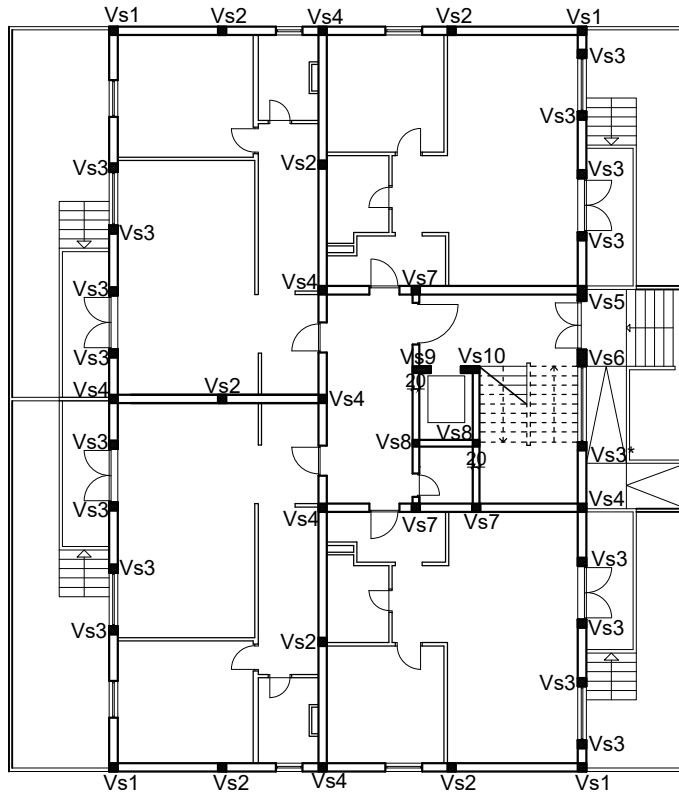
$$Oz \text{ uk} = Oz \text{ uk1} + Oz \text{ uk2} + 4 \times Oz3 + Oz^* + Oz \text{ uk4} + OZlođe \text{ uk} = 2473,45 \text{ m}^2$$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
 FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
 ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
 21000 SPLIT, MATICE  
 HRVATSKE 15

Diplomski rad	
SADRŽAJ	OPLATA AB ZIDOVA LOĐE
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATUM	BROJ PRILOGA 22
	rujan 2020.

### 2.3. 1. OPLATA VERTIKALNIH SERKLAŽA PRIZEMLJA

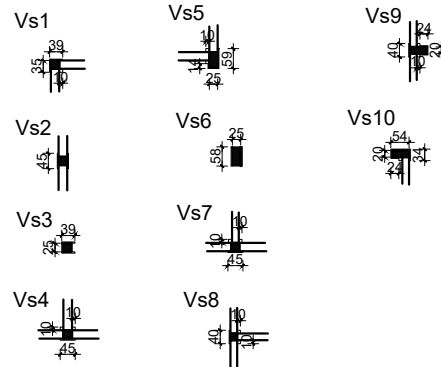



Visina vertikalnih serklaža prizemlja: 2,76 m  
 Površina oplata vertikalnih serklaža prizemlja:

- Vs1 = 2,76 x (0,35 + 0,39 + 0,1 + 0,1) x 4 = 10,38 m<sup>2</sup>
- Vs2 = 2,76 x (0,45 + 0,45) x 7 = 17,39 m<sup>2</sup>
- Vs3 = 2,76 x (0,39 + 0,39 + 0,25) x 16 = 45,5 m<sup>2</sup>
- Vs3\* = 3,06 x (0,39 + 0,39 + 0,25) = 3,15 m<sup>2</sup>
- Vs4 = 2,76 x (0,45 + 4 x 0,1) x 7 = 16,42 m<sup>2</sup>
- Vs5 = 2,76 x (0,59 + 0,25 + 0,14 + 4 x 0,1) = 3,81 m<sup>2</sup>
- Vs6 = 2,76 x (0,58 + 0,58 + 0,25 + 0,25) = 4,58 m<sup>2</sup>
- Vs7 = 2,76 x (0,45 + 4 x 0,1) x 3 = 7,04 m<sup>2</sup>
- Vs8 = 2,76 x (0,4 + 4 x 0,1) x 2 = 4,12 m<sup>2</sup>
- Vs9 = 2,76 x (0,2 + 0,24 + 0,4 + 0,1 + 0,1) x = 2,87 m<sup>2</sup>
- Vs10 = 2,76 x (0,54 + 0,34 + 0,2 + 0,24) x = 3,64 m<sup>2</sup>

**Ukupno:**

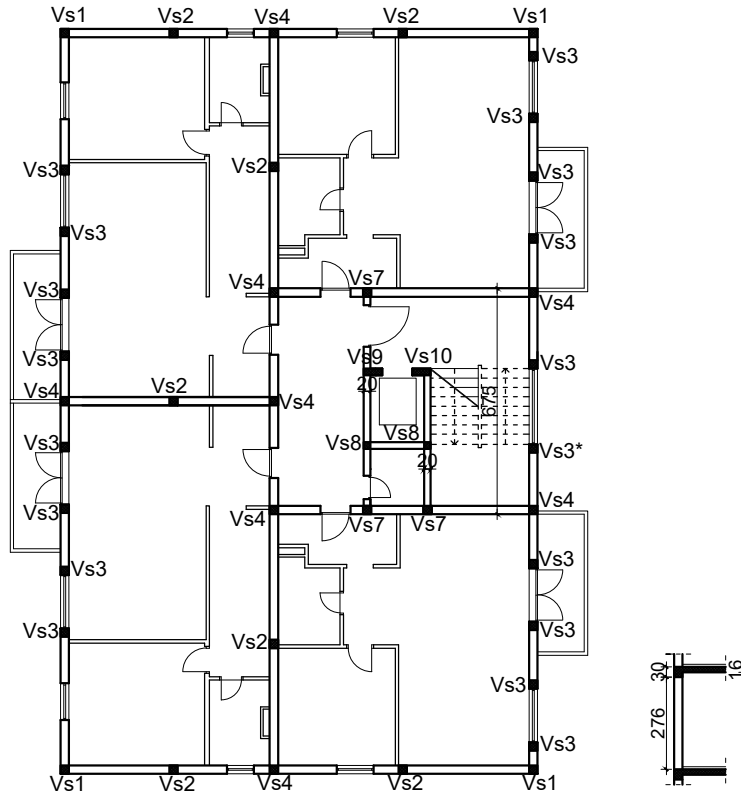
Vs uk1 = 118,9 m<sup>2</sup>



 SVEUČILIŠTE U SPLITU, FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE 21000 SPLIT, MATICE HRVATSKE 15	Diplomski rad	
	SADRŽAJ OPLATA VERTIKALNIH SERKLAŽA PRIZEMLJA	
	STUDENT Renata Kažimir	
	Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
	DATUM rujan 2020.	BROJ PRILOGA 23



### 2.3.2. OPLATA VERTIKALNIH SERKLAŽA KATA

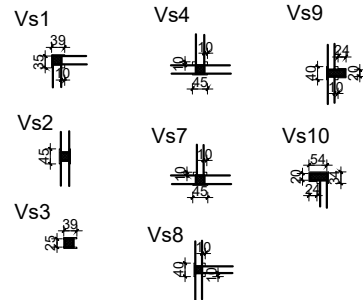


Visina vertikalnih serklaža kata: 2,76 m  
Površina oplata vertikalnih serklaža kata:

- Vs1 = 2,76 x (0,35 + 0,39 + 0,1 + 0,1) x 4 = 10,38 m<sup>2</sup>
- Vs2 = 2,76 x (0,45 + 0,45) x 7 = 17,39 m<sup>2</sup>
- Vs3 = 2,76 x (0,39 + 0,39 + 0,25) x 17 = 48,33 m<sup>2</sup>
- Vs3\* = 3,06 x (0,39 + 0,39 + 0,25) = 3,15 m<sup>2</sup>
- Vs4 = 2,76 x (0,45 + 4 x 0,1) x 8 = 18,77 m<sup>2</sup>
- Vs7 = 2,76 x (0,45 + 4 x 0,1) x 3 = 7,04 m<sup>2</sup>
- Vs8 = 2,76 x (0,4 + 4 x 0,1) x 2 = 4,12 m<sup>2</sup>
- Vs9 = 2,76 x (0,2 + 0,24 + 0,4 + 0,1 + 0,1) x = 2,87 m<sup>2</sup>
- Vs10 = 2,76 x (0,54 + 0,34 + 0,2 + 0,24) x = 3,64 m<sup>2</sup>

Ukupno:

Vs uk2 = 115,69 m<sup>2</sup>



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ

OPLATA VERTIKALNIH SERKLAŽA KATA

STUDENT

Renata Kažimir

Dokaznica mjera

MJERILO

1:200

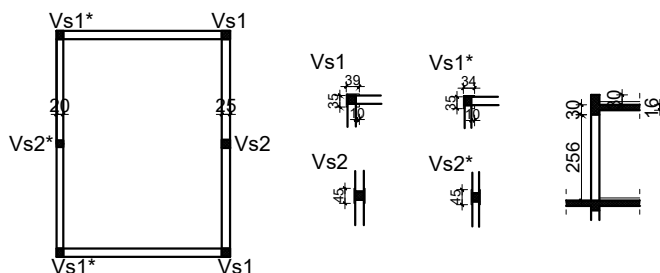
DATUM

rujan 2020.

BROJ PRILOGA

24

### 2.3.3. OPLATA VERTIKALNIH SERKLAŽA TORNJA



Visina vertikalnih serklaža tornja: 2,56 m  
 Površina oplata vertikalnih serklaža tornja:

$$Vs1 = 2,56 \times (0,39 + 0,35 + 0,1 + 0,1) \times 2 = 4,81 \text{ m}^2$$

$$Vs1^* = 2,56 \times (0,34 + 0,35 + 0,1 + 0,1) \times 2 = 4,56 \text{ m}^2$$

$$Vs2 = 2,56 \times (0,45 + 0,45) = 2,3 \text{ m}^2$$

$$Vs2^* = 2,56 \times (0,45 + 0,45) = 2,3 \text{ m}^2$$

Ukupno:

$$Vs \text{ uk3} = 13,97 \text{ m}^2$$

Ukupna površina oplata vertikalnih serklaža prizemlja, katova i tornja:  
 $Vs \text{ uk} = Vs \text{ uk1} + 4 \times Vs \text{ uk2} + Vs \text{ uk3} = 595,63 \text{ m}^2$

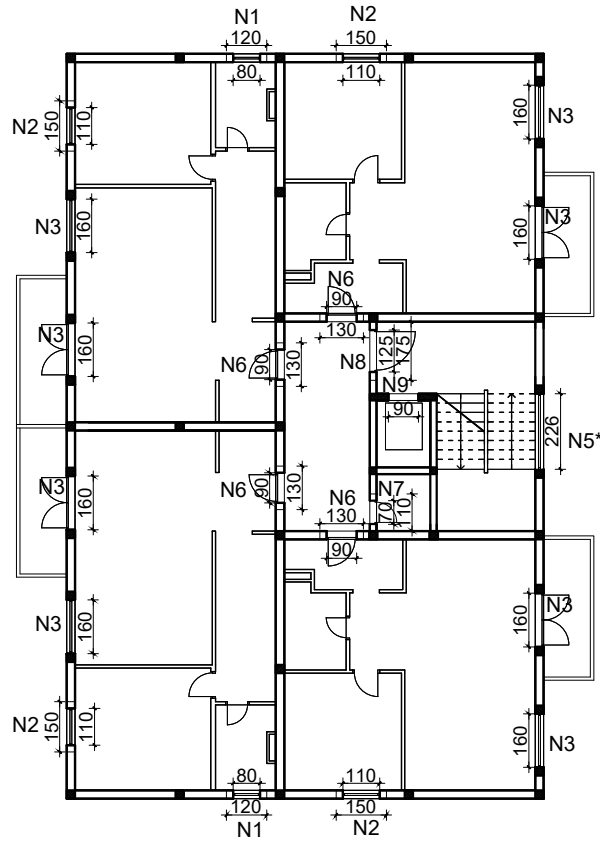


SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
 FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
 ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
 21000 SPLIT, MATICE  
 HRVATSKE 15

Diplomski rad	
SADRŽAJ	OPLATA VERTIKALNIH SERKLAŽA TORNJA
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATUM	BROJ PRILOGA 25
	rujan 2020.



## 2.4.2. OPLATA NADVOJA KATA



Površina oplata za nadvoje na katu:

$$N1 = (1,2 \times 0,2 \times 2 + 0,8 \times 0,25) \times 2 = 1,36 \text{ m}^2$$

$$N2 = (1,5 \times 0,2 \times 2 + 1,1 \times 0,25) \times 4 = 3,5 \text{ m}^2$$

$$N3 = (1,6 \times 0,2 \times 2 + 1,6 \times 0,25) \times 8 = 8,32 \text{ m}^2$$

$$N5^* = 2,26 \times 0,2 \times 2 + 2,26 \times 0,25 = 1,65 \text{ m}^2$$

$$N6 = (1,3 \times 0,2 \times 2 + 0,9 \times 0,25) \times 4 = 0,75 \text{ m}^2$$

$$N7 = 1,1 \times 0,2 \times 2 + 0,7 \times 0,25 = 0,62 \text{ m}^2$$

$$N8 = 1,75 \times 0,2 \times 2 + 1,25 \times 0,25 = 1,01 \text{ m}^2$$

$$N9 = 0,9 \times 0,2 \times 2 + 0,9 \times 0,25 = 0,59 \text{ m}^2$$

Ukupno:

$$N_{uk2} = 4 \times (N1 + N2 + N3 + N6 + N7 + N8 + N9) + N5^* = 66,25 \text{ m}^2$$

Ukupna površina oplata za nadvoje u prizemlju i na katovima:

$$N_{uk} = N_{uk1} + N_{uk2} = 83,34 \text{ m}^2$$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ

OPLATA NADVOJA KATA

STUDENT

Renata Kažimir

Dokaznica mjera

MJERILO

1:200

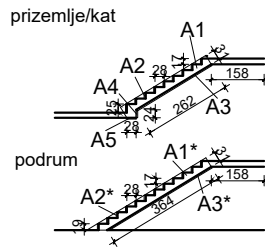
BROJ PRILOGA

27

DATUM

rujan 2020.

## 2.5. OPLATA UNUTRAŠNJEG STUBIŠTA 2.3. za AB nosivu konstrukciju



Površina oplata unutrašnjeg stubišta  
(podruma, prizemlja i kata):

A1 = 0,98 m<sup>2</sup>  
 A2 = 0,17 x 1,42 = 0,24 m<sup>2</sup>  
 A3 = 2,62 x 1,42 = 3,72 m<sup>2</sup>  
 A4 = 0,24 x 1,42 = 0,34 m<sup>2</sup>  
 A5 = 0,28 x 1,42 = 0,4 m<sup>2</sup>

Auk1 = 11 x 5,68 = 62,48 m<sup>2</sup>

A1\* = 0,57 m<sup>2</sup>  
 A2\* = 0,17 x 1,42 = 0,24 m<sup>2</sup>  
 A3\* = 3,64 x 1,42 = 5,17 m<sup>2</sup>

Auk\* = 5,98 m<sup>2</sup>

Apodest uk = 1,58 x 2,935 x 6 = 27,82 m<sup>2</sup>

Ukupno:

Auk = Auk1 + Auk\* + Apodest uk = 96,28 m<sup>2</sup>



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
 FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
 ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
 21000 SPLIT, MATICE  
 HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ  
 OPLATA UNUTRAŠNJEG STUBIŠTA

STUDENT  
 Renata Kažimir

Dokaznica mjera

MJERILO  
 1:200

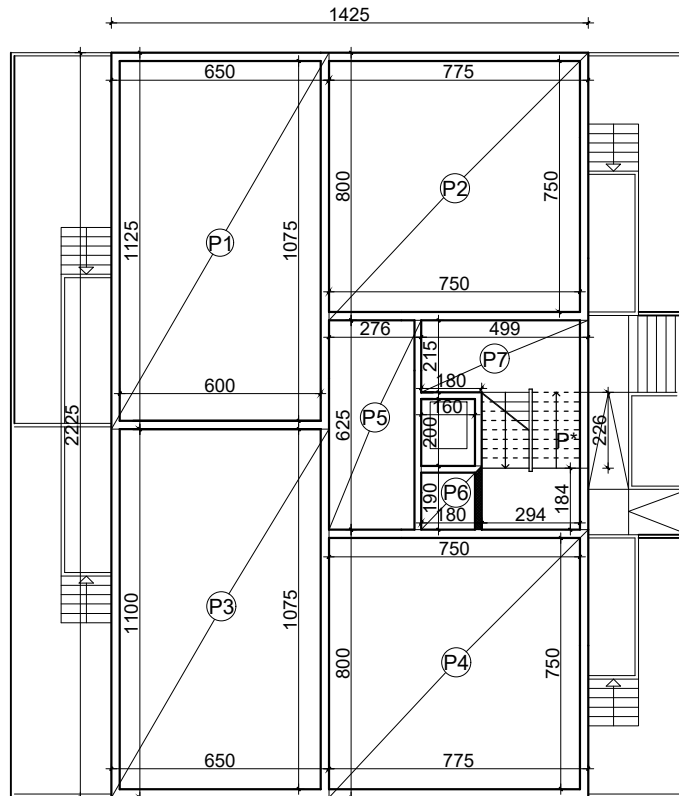
BROJ PRILOGA

28

DATUM  
 rujan 2020.



2.7.1. OPLATA PLOČE (kota 1,2 m)



Površina oplata ploča na koti 1,2 m:

$$P1 = 6,0 \times 10,75 + 0,16 \times (6,5 + 11,25) = 67,34 \text{ m}^2$$

$$P2 = 7,5 \times 7,5 + 0,16 \times (7,75 + 8,0) = 58,77 \text{ m}^2$$

$$P3 = 6,0 \times 10,75 + 0,16 \times (11,0 + 6,5) = 67,3 \text{ m}^2$$

$$P4 = 7,5 \times 7,5 + 0,16 \times (7,75 + 8,0) = 58,77 \text{ m}^2$$

$$P5 = 6,25 \times 2,56 + 0,16 \times 2,0 = 16,32 \text{ m}^2$$

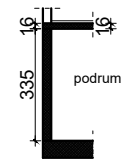
$$P6 = 1,7 \times 1,6 + 0,16 \times (1,9 + 1,8) = 3,3 \text{ m}^2$$

$$P7 = 2,15 \times 4,74 + 0,16 \times (2,15 + 1,8) = 10,82 \text{ m}^2$$

$$P^* = 0,16 \times (2,26 + 1,84) \times 2 = 1,31 \text{ m}^2$$

Ukupno:

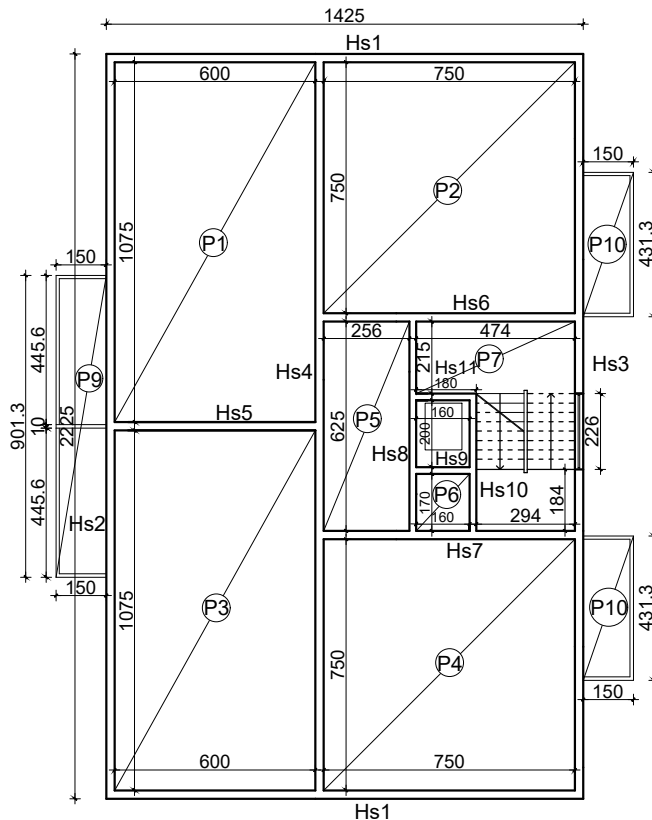
$$P_{uk1} = 283,93 \text{ m}^2$$



  
 SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
 FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
 ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
 21000 SPLIT, MATICE  
 HRVATSKE 15

Diplomski rad	
SADRŽAJ	OPLATA PLOČE
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATUM	BROJ PRILOGA 30
rujan 2020.	

## 2.7.2. OPLATA PLOČE I HORIZONTALNIH SERKLAŽA KATA



Površina oplata za horizontalne serklaže kata:

- Hs1 =  $14,25 \times 0,3 + (6,0 + 7,5) \times 0,14 = 6,17$
- Hs2 =  $22,25 \times 0,3 - 9,013 \times 0,16 + (10,75 + 10,75) \times 0,14 = 9,69 \text{ m}^2$
- Hs3 =  $22,25 \times 0,3 - 0,16 \times 4,313 \times 2 + (7,5 + 7,5 + 2,15 + 1,84) \times 0,14 = 7,95 \text{ m}^2$
- Hs4 =  $(10,75 + 10,75 + 7,5 + 7,5 + 6,25) \times 0,14 = 5,99 \text{ m}^2$
- Hs5 =  $6,0 \times 2 \times 0,14 = 1,68 \text{ m}^2$
- Hs6 =  $(7,5 + 2,56 + 4,74) \times 0,14 = 2,07 \text{ m}^2$
- Hs7 =  $(7,5 + 2,56 + 1,6 + 2,94) \times 0,14 = 2,04 \text{ m}^2$
- Hs8 =  $(6,25 + 1,7 + 2,15) \times 0,14 + 2,0 \times 0,3 = 2,01 \text{ m}^2$
- Hs9 =  $1,6 \times 0,3 + 1,6 \times 0,14 = 0,70 \text{ m}^2$
- Hs10 =  $1,7 \times 0,14 + (2,2 + 2,0 + 1,9) \times 0,3 = 2,07 \text{ m}^2$
- Hs11 =  $1,6 \times 0,3 + 1,8 \times 0,14 = 0,73 \text{ m}^2$

Ukupno:  
Hs uk1 = 41,1 m<sup>2</sup>

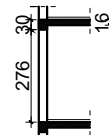
Površina oplata ploča kata:

- P1 =  $6,0 \times 10,75 = 64,5 \text{ m}^2$
- P2 =  $7,5 \times 7,5 = 56,25 \text{ m}^2$
- P3 =  $6,0 \times 10,75 = 64,5 \text{ m}^2$
- P4 =  $7,5 \times 7,5 = 56,25 \text{ m}^2$
- P5 =  $6,25 \times 2,56 = 16 \text{ m}^2$
- P6 =  $1,6 \times 1,7 = 2,72 \text{ m}^2$
- P7 =  $2,15 \times 4,74 = 10,19 \text{ m}^2$
- P9 =  $1,5 \times 9,013 + (9,013 + 1,5 + 1,5) \times 0,24 + 8,813 \times 0,08 + 0,15 \times 0,08 \times 2 = 17,13 \text{ m}^2$
- P10 =  $2 \times (1,50 \times 4,313) + (1,5 + 1,5 + 4,313) \times 2 \times 0,24 + 0,08 \times 4,113 + 0,15 \times 0,08 \times 2 = 16,8 \text{ m}^2$

Ukupno:  
P uk2 = 304,34 m<sup>2</sup>

Ukupna površina oplata za horizontalne serklaže i ploče prizemlja i katova:

$$\text{Op-hs} = \text{Puk1} + 4 \times \text{Puk2} + 4 \times \text{Hs uk1} = 1542,39 \text{ m}^2$$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ  
OPLATA PLOČE I HORIZONTALNIH SERKLAŽA

STUDENT Renata Kažimir

Dokaznica mjera

MJERILO 1:200

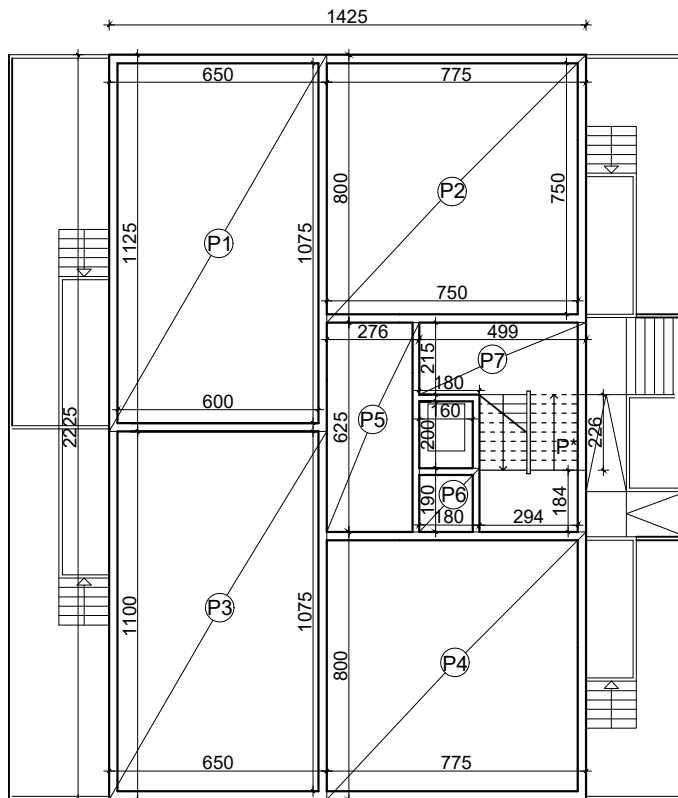
BROJ PRILOGA

DATUM rujan 2020.

31



### 2.5.1. OPLATA PLOČE (kota 1,2 m)



Površina oplata za međukatnu konstrukciju:

$$P1 = 6,0 \times 10,75 + 0,16 \times (6,5 + 11,25) = 67,34 \text{ m}^2$$

$$P2 = 7,5 \times 7,5 + 0,16 \times (7,75 + 8,0) = 58,77 \text{ m}^2$$

$$P3 = 6,0 \times 10,75 + 0,16 \times (11,0 + 6,5) = 67,3 \text{ m}^2$$

$$P4 = 7,5 \times 7,5 + 0,16 \times (7,75 + 8,0) = 58,77 \text{ m}^2$$

$$P5 = 6,25 \times 2,56 = 16 \text{ m}^2$$

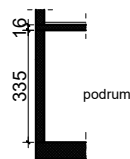
$$P6 = 1,7 \times 1,6 + 0,16 \times (1,9 + 1,8) = 3,3 \text{ m}^2$$

$$P7 = 2,15 \times 4,74 + 0,16 \times (2,15 + 0,25) = 11,11 \text{ m}^2$$

$$P^* = 0,16 \times 2,26 \times 2 = 0,72 \text{ m}^2$$

Ukupno:

$$P_{uk1} = 283,31 \text{ m}^2$$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ

OPLATA PLOČE (kota 1,2 m)

STUDENT

Renata Kažimir

Dokaznica mjera

MJERILO

1:200

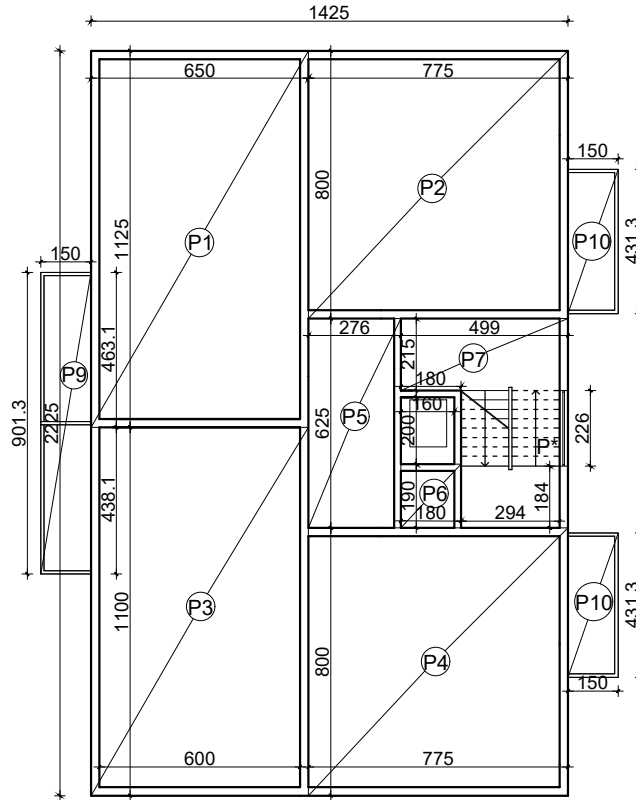
BROJ PRILOGA

32

DATUM

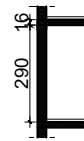
rujan 2020.

## 2.5.2. OPLATA PLOČE KATA



Površina oplata za međukatnu konstrukciju:

$$\begin{aligned}
 P1 &= 6,0 \times 10,75 + 0,16 \times (6,5 + 11,25) = 67,34 \text{ m}^2 \\
 P2 &= 7,5 \times 7,5 + 0,16 \times (7,75 + 8,0) = 58,77 \text{ m}^2 \\
 P3 &= 6,0 \times 10,75 + 0,16 \times (11,0 + 6,5) = 67,3 \text{ m}^2 \\
 P4 &= 7,5 \times 7,5 + 0,16 \times (7,75 + 8,0) = 58,77 \text{ m}^2 \\
 P5 &= 6,25 \times 2,56 + 0,16 \times 2,0 = 16,32 \text{ m}^2 \\
 P6 &= 1,7 \times 1,6 + 0,16 \times (1,9 + 1,8) = 3,3 \text{ m}^2 \\
 P7 &= 2,15 \times 4,74 + 0,16 \times (2,15 + 1,8) = 10,82 \text{ m}^2 \\
 P^* &= 0,16 \times 1,84 \times 2 = 0,6 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$



Ukupno:

$$P_{uk2} = 283,22 \text{ m}^2$$

Ukupna površina oplata za podne ploče prizemlja i katova:

$$Op = P_{uk1} + 4 \times P_{uk2} = 1416,19 \text{ m}^2$$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ  
OPLATA PLOČE KATA

STUDENT  
Renata Kažimir

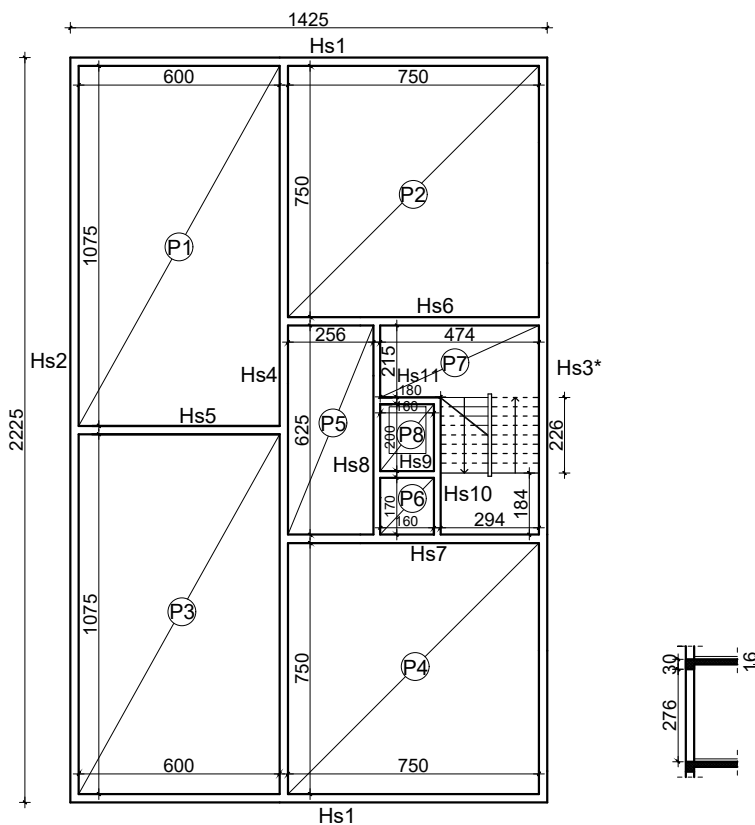
Dokaznica mjera

MJERILO  
1:200

DATUM  
rujan 2020.

BROJ PRILOGA  
33

### 2.8.1. OPLATA PLOČE I HORIZONTALNIH SERKLAŽA (dio krova: kota 16,24 m)



Površina oplata za horizontalne serklaže:

$$\begin{aligned} Hs1 &= 14,25 \times 0,3 + (6,0 + 7,5) \times 0,14 = 6,17 \\ Hs2 &= 22,25 \times 0,3 + (10,75 + 10,75) \times 0,14 = 9,69 \text{ m}^2 \\ Hs3 &= (22,25 + 2,65) \times 0,3 + (7,5 + 7,5 + 2,15 + 1,84) \times 0,14 = 10,13 \text{ m}^2 \\ Hs4 &= (10,75 + 10,75 + 7,5 + 7,5 + 6,25) \times 0,14 = 5,99 \text{ m}^2 \\ Hs5 &= 6,0 \times 2 \times 0,14 = 1,68 \text{ m}^2 \\ Hs6 &= (7,5 + 2,56 + 4,74) \times 0,14 = 2,07 \text{ m}^2 \\ Hs7 &= (7,5 + 2,56 + 1,6 + 2,94) \times 0,14 = 2,04 \text{ m}^2 \\ Hs8 &= (6,25 + 1,7 + 2,15) \times 0,14 + 2,0 \times 0,3 = 2,01 \text{ m}^2 \\ Hs9 &= 2 \times 1,6 \times 0,14 = 0,45 \text{ m}^2 \\ Hs10 &= (1,7 + 2,00) \times 0,14 + 3,9 \times 0,3 = 1,69 \text{ m}^2 \\ Hs11 &= (1,8 + 1,6) \times 0,14 = 0,48 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Ukupno:

$$Hs \text{ uk}2 = 42,4 \text{ m}^2$$

Površina oplata ploča krova:

$$\begin{aligned} P1 &= 6,0 \times 10,75 = 64,5 \text{ m}^2 \\ P2 &= 7,5 \times 7,5 = 56,25 \text{ m}^2 \\ P3 &= 6,0 \times 10,75 = 64,5 \text{ m}^2 \\ P4 &= 7,5 \times 7,5 = 56,25 \text{ m}^2 \\ P5 &= 6,25 \times 2,56 = 16 \text{ m}^2 \\ P6 &= 1,6 \times 1,7 = 2,72 \text{ m}^2 \\ P7 &= 2,15 \times 4,74 = 10,19 \text{ m}^2 \\ P8 &= 2,0 \times 1,6 = 3,2 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Ukupno:

$$P \text{ uk}3 = 273,61 \text{ m}^2$$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ

OPLATA PLOČE I HORIZONTALNIH SERKLAŽA

STUDENT

Renata Kažimir

Dokaznica mjera

MJERILO

1:200

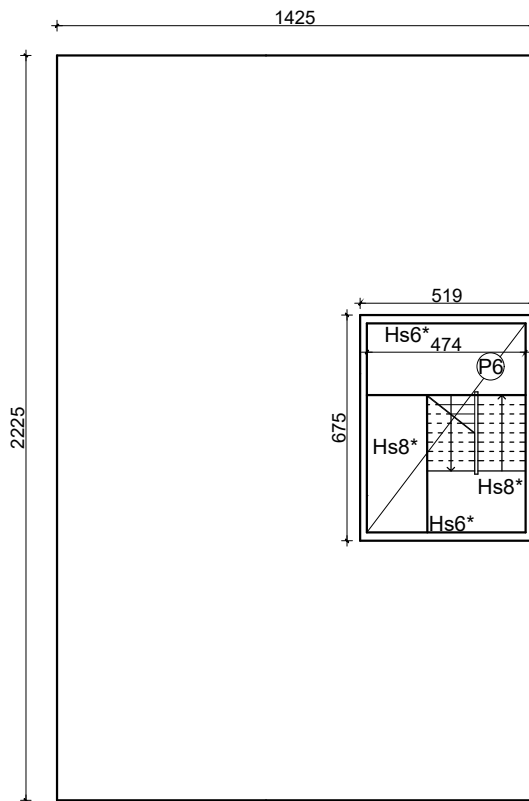
BROJ PRILOGA

34

DATUM

rujan 2020.

## 2.8.2. OPLATA PLOČE I HORIZONTALNIH SERKLAŽA TORNJA



Površina oplata za horizontalne serklaže:

$$Hs6^* = (4,74 \times 0,14 + 5,19 \times 0,3) \times 2 = 4,44 \text{ m}^2$$

$$Hs8 = (6,25 \times 0,14 + 6,75 \times 0,3) \times 2 = 5,8 \text{ m}^2$$

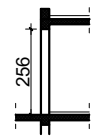
$$Hs \text{ uk3} = 10,24 \text{ m}^2$$

Površina oplata ploča:

$$P6 = 4,74 \times 6,25 = 29,63 \text{ m}^2$$

Ukupna površina oplata za horizontalne serklaže i ploče krova:

$$Op\text{-}hs = Hs \text{ uk2} + Puk3 + Hs \text{ uk3} + P6 = 355,88 \text{ m}^2$$



krov (toranj)



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ  
OPLATA PLOČE I HORIZONTALNIH SERKLAŽA

STUDENT Renata Kažimir

Dokaznica mjera

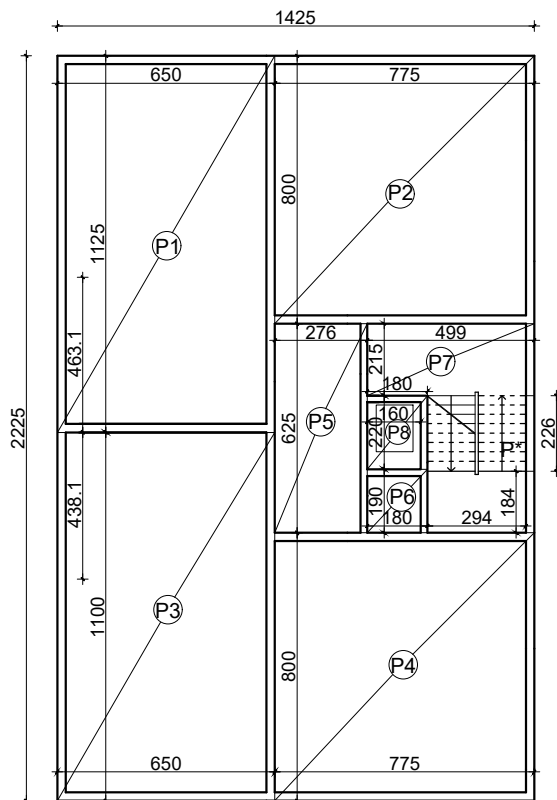
MJERILO 1:200

DATUM rujan 2020.

BROJ PRILOGA

35

### 2.6.1. OPLATA PLOČE (dio krova: kota 16,24 m)



Površina oplata za međukatnu konstrukciju:

$$P1 = 6,0 \times 10,75 + 0,16 \times (6,5 + 11,25) = 67,34 \text{ m}^2$$

$$P2 = 7,5 \times 7,5 + 0,16 \times (7,75 + 8,0) = 58,77 \text{ m}^2$$

$$P3 = 6,0 \times 10,75 + 0,16 \times (11,0 + 6,5) = 67,3 \text{ m}^2$$

$$P4 = 7,5 \times 7,5 + 0,16 \times (7,75 + 8,0) = 58,77 \text{ m}^2$$

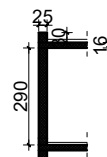
$$P5 = 6,25 \times 2,56 = 16 \text{ m}^2$$

$$P6 = 1,7 \times 1,6 + 0,16 \times 1,9 = 3,02 \text{ m}^2$$

$$P7 = 2,15 \times 4,74 + 0,16 \times 2,15 = 10,54 \text{ m}^2$$

$$P8 = 1,6 \times 2,0 + 2,2 \times 0,16 = 3,55 \text{ m}^2$$

$$P^* = 0,16 \times 1,84 \times 2 = 0,6 \text{ m}^2$$



Ukupno:

$$P_{uk3} = 285,89 \text{ m}^2$$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ

OPLATA PLOČE (kota 16,24 m)

STUDENT

Renata Kažimir

Dokaznica mjera

MJERILO

1:200

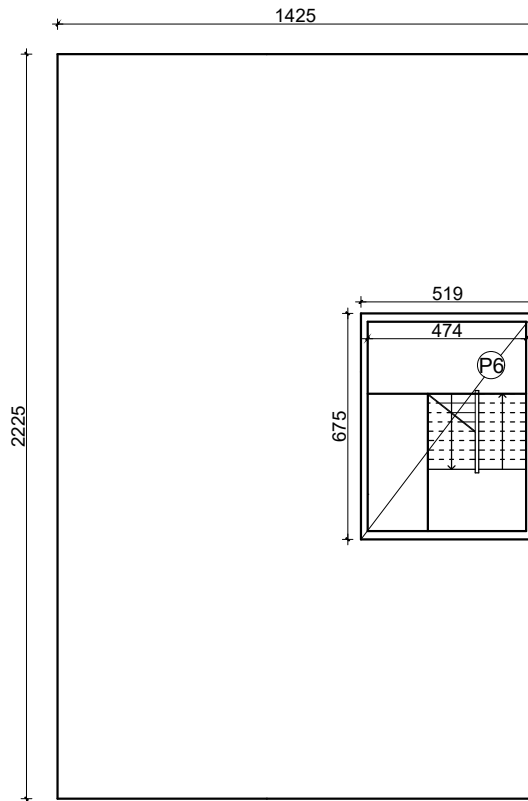
BROJ PRILOGA

36

DATUM

rujan 2020.

### 2.6.2. OPLATA PLOČE TORNJA

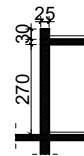



Površina oplata ploče:

$$P6 = 4,74 \times 6,25 + 0,16 \times (6,75 + 5,19 + 5,19) = 32,37 \text{ m}^2$$

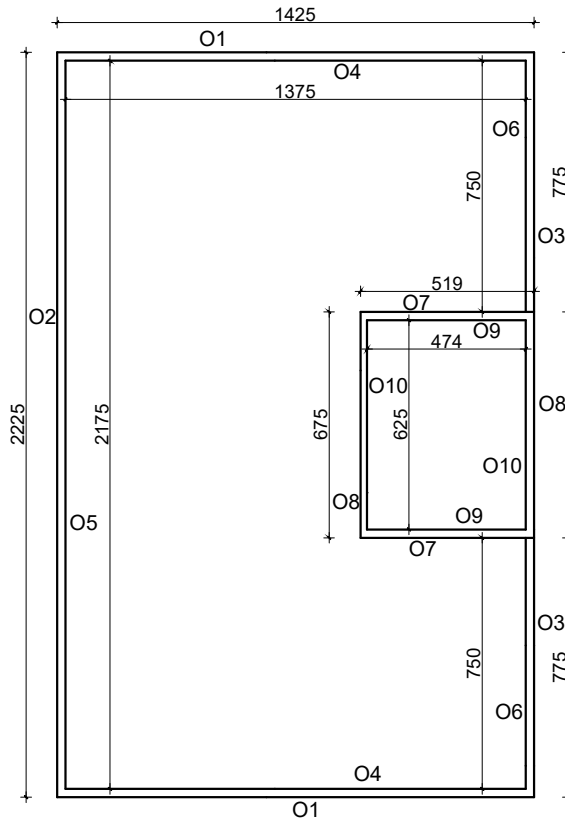
Ukupna površina oplata za ploče krova:

$$Op = Puk3 + P6 = 318,26 \text{ m}^2$$



 <p>SVEUČILIŠTE U SPLITU, FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE 21000 SPLIT, MATICE HRVATSKE 15</p>	Diplomski rad	
	SADRŽAJ	OPLATA PLOČE TORNJA
	STUDENT	Renata Kažimir
	Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
	DATUM	rujan 2020. <span style="float: right;">BROJ PRILOGA 37</span>

2.9. OPLATA NADOZIDA  
2.7. za AB nosivu konstrukciju

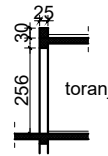


Površina oplata nadozida:

- O1 =  $14,25 \times 0,3 \times 2 = 8,55 \text{ m}^2$
- O2 =  $22,25 \times 0,3 = 6,68 \text{ m}^2$
- O3 =  $7,75 \times 0,3 \times 2 = 4,65 \text{ m}^2$
- O4 =  $13,75 \times 0,3 \times 2 = 8,25 \text{ m}^2$
- O5 =  $21,75 \times 0,3 = 6,53 \text{ m}^2$
- O6 =  $7,5 \times 0,3 \times 2 = 4,5 \text{ m}^2$
- O7 =  $5,19 \times 0,3 \times 2 = 3,11 \text{ m}^2$
- O8 =  $6,75 \times 0,3 \times 2 = 4,05 \text{ m}^2$
- O9 =  $4,74 \times 0,3 \times 2 = 2,84 \text{ m}^2$

Ukupno:

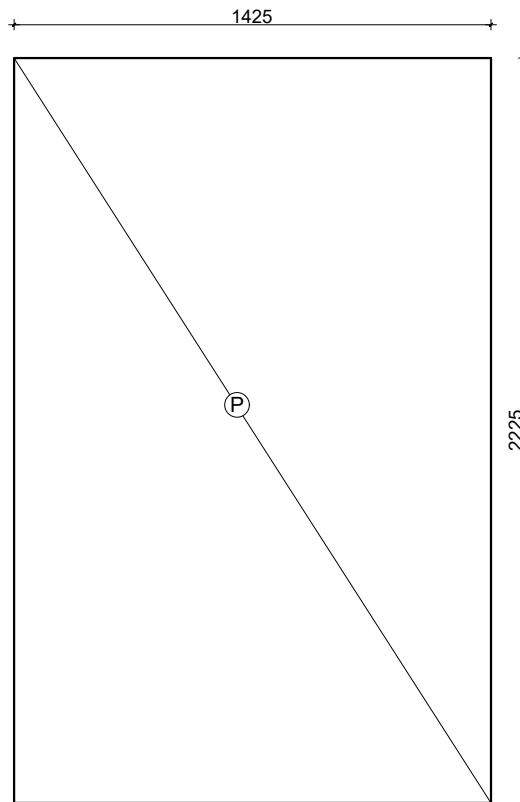
O uk = 49,16 m<sup>2</sup>



  
SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad	
SADRŽAJ	OPLATA NADOZIDA
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATUM	BROJ PRILOGA 38
rujan 2020.	

3.1. BETONIRANJE TEMELJNE PLOČE  
4.1. ARMIRANJE TEMELJNE PLOČE



Betoniranje temeljne ploče:

$$B_p = 0,5 \times 14,25 \times 22,25 = 158,53 \text{ m}^3$$

Armiranje temeljne ploče:

$$A_p = 158,53 \text{ m}^3 \times 130 \text{ kg/m}^3 = 20\,609 \text{ kg}$$

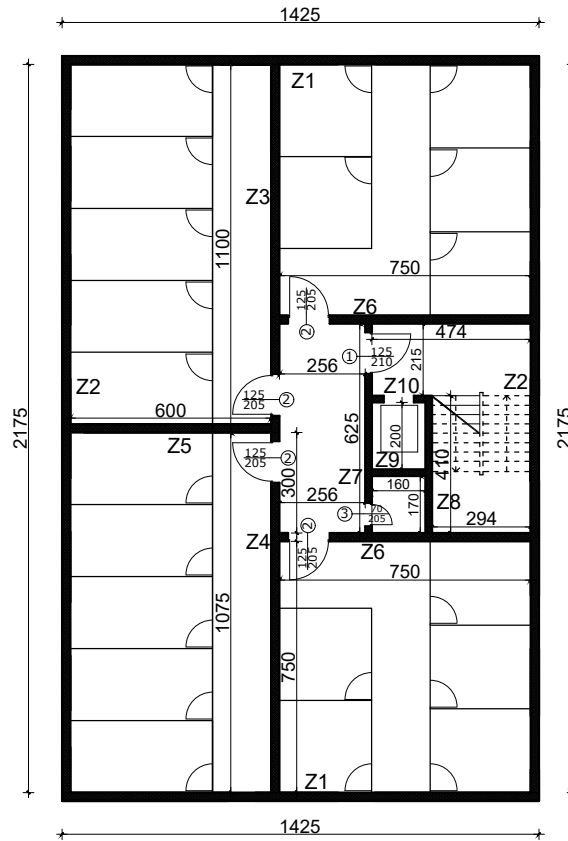


SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad	
SADRŽAJ	BETONIRANJE I ARMIRANJE TEMELJNE PLOČE
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATUM	BROJ PRILOGA 39
	rujan 2020.



3.2. BETONIRANJE AB ZIDOVA PODRUMA  
4.2. ARMIRANJE AB ZIDOVA PODRUMA



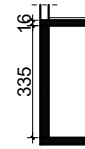
- Visina podruma: 3,35 m
- Z1 =  $3,35 \times 14,25 \times 0,25 \times 2 = 11,93 \text{ m}^3$
  - Z2 =  $3,35 \times 21,75 \times 0,25 \times 2 = 36,43 \text{ m}^3$
  - Z3 =  $3,35 \times 11,00 \times 0,25 - 1,25 \times 2,05 \times 0,25 = 8,57 \text{ m}^3$
  - Z4 =  $3,35 \times 10,75 \times 0,25 - 1,25 \times 2,05 \times 0,25 = 8,36 \text{ m}^3$
  - Z5 =  $3,35 \times 6,0 \times 0,25 = 5,03 \text{ m}^3$
  - Z6 =  $(3,35 \times 7,5 \times 0,25 - 1,25 \times 2,05 \times 0,25) \times 2 = 11,28 \text{ m}^3$
  - Z7 =  $3,35 \times 6,25 \times 0,2 - 1,25 \times 2,10 \times 0,2 - 0,7 \times 2,05 \times 0,2 = 3,38 \text{ m}^3$
  - Z8 =  $3,35 \times 4,1 \times 0,2 = 2,75 \text{ m}^3$
  - Z9 =  $3,35 \times 1,6 \times 0,2 = 1,07 \text{ m}^3$
  - Z10 =  $3,35 \times 1,6 \times 0,2 - 0,9 \times 2,10 \times 0,2 = 0,7 \text{ m}^3$

Betoniranje AB zidova podruma:

- BZ uk1 (25 cm) = 81,6 m<sup>3</sup>
- BZ uk1 (20 cm) = 7,9 m<sup>3</sup>

Armiranje AB zidova podruma:

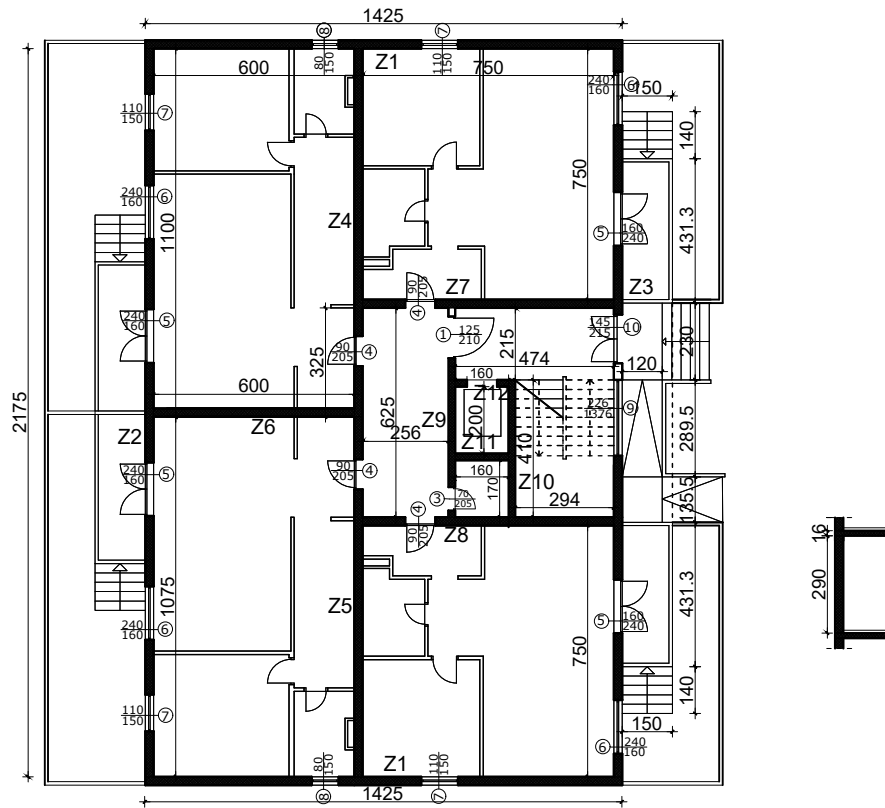
- AZ uk1 (25 cm) = 81,6 m<sup>3</sup> x 100 kg/m<sup>3</sup> = 8160 kg
- AZ uk1 (20 cm) = 7,9 m<sup>3</sup> x 100 kg/m<sup>3</sup> = 790 kg



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad	
SADRŽAJ	BETONIRANJE I ARMIRANJE AB ZIDOVA PODRUMA
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATUM	BROJ PRILOGA 40
	rujan 2020.

3.2.2.,3.3.2. BETONIRANJE AB ZIDOVA PRIZEMLJA  
4.2.2.,4.3.2. ARMIRANJE AB ZIDOVA PRIZEMLJA



Visina zida: 2,9 m  
Betoniranje AB zidova prizemlja:

- Bz1 =  $14,25 \times 0,25 \times 2,9 \times 2 - 2 \times (1,5 \times 0,8 + 1,1 \times 1,5) \times 0,25 = 19,24 \text{ m}^3$
- Bz2 =  $21,75 \times 2,9 \times 0,25 - (4 \times 1,6 \times 2,4 + 2 \times 1,1 \times 1,5) \times 0,25 = 11,10 \text{ m}^3$
- Bz3 =  $21,75 \times 2,9 \times 0,25 - (4 \times 1,6 \times 2,4 + 1,45 \times 2,1 + 1,94 \times 2,26) \times 0,25 = 10,07 \text{ m}^3$
- Bz4 =  $11,00 \times 2,9 \times 0,25 - 2,05 \times 1,25 \times 0,25 = 7,33 \text{ m}^3$
- Bz5 =  $10,75 \times 2,9 \times 0,25 - 1,25 \times 2,05 \times 0,25 = 7,15 \text{ m}^3$
- Bz6 =  $0,25 \times 6,0 \times 2,9 = 4,35 \text{ m}^3$
- Bz7 =  $7,5 \times 2,9 \times 0,25 - 0,25 \times 1,25 \times 2,05 = 4,80 \text{ m}^3$
- Bz8 =  $7,5 \times 2,9 \times 0,25 - 1,25 \times 2,05 \times 0,25 = 4,80 \text{ m}^3$
- Bz9 =  $6,25 \times 2,9 \times 0,20 - 1,25 \times 2,1 \times 0,20 - 0,7 \times 2,05 \times 0,20 = 2,81 \text{ m}^3$
- Bz10 =  $4,10 \times 2,9 \times 0,20 = 2,38 \text{ m}^3$
- Bz11 =  $1,60 \times 0,20 \times 2,9 = 0,93 \text{ m}^3$
- Bz12 =  $1,60 \times 2,9 \times 0,20 - 0,9 \times 2,1 \times 0,2 = 0,55 \text{ m}^3$

Ukupna količina betona za AB zidova prizemlja:      Ukupna količina armature za AB zidove prizemlja:

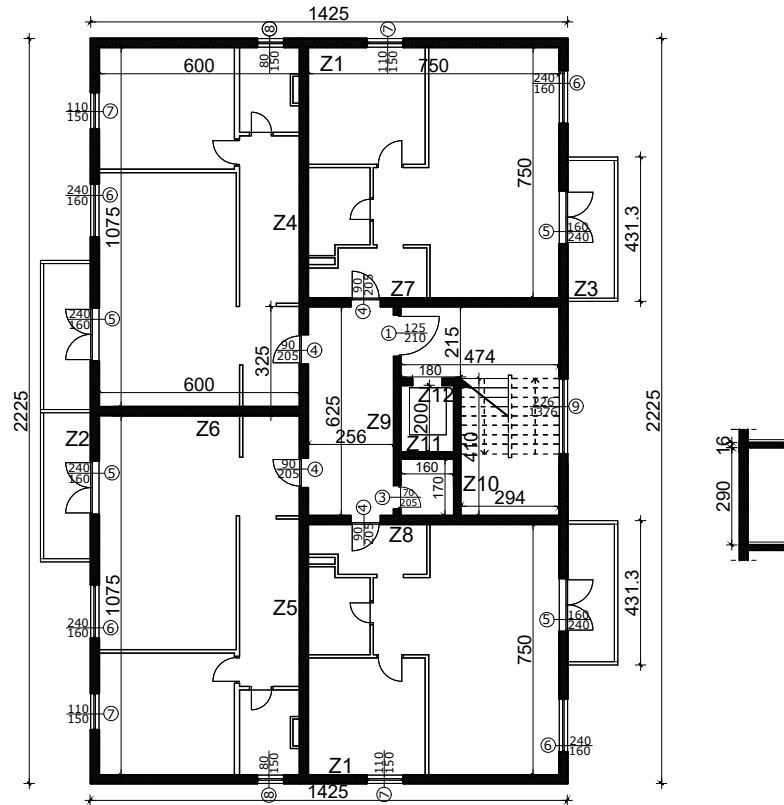
Bz uk2 (25 cm) = 68,84 m<sup>3</sup>  
Bz uk2 (20 cm) = 6,67 m<sup>3</sup>

AZ uk2 (25 cm) = 68,84 m<sup>3</sup> x 100 kg/m<sup>3</sup> = 6884 kg  
AZ uk2 (20 cm) = 6,67 m<sup>3</sup> x 100 kg/m<sup>3</sup> = 667 kg

  
SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad	
SADRŽAJ	BETONIRANJE I ARMIRANJE AB ZIDOVA PRIZEMLJA
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATUM	rujan 2020.      BROJ PRILOGA 41

3.2.3.,3.3.3. BETONIRANJE AB ZIDOVA KATA  
4.2.3.,4.3.3. ARMIRANJE AB ZIDOVA KATA



Visina zida: 2,9 m  
Betoniranje AB zidova kata:

- Bz1 =  $14,25 \times 0,25 \times 2,9 \times 2 - 2 \times (1,5 \times 0,8 + 1,1 \times 1,5) \times 0,25 = 19,24 \text{ m}^3$   
 Bz2 =  $21,75 \times 2,9 \times 0,25 - (4 \times 1,6 \times 2,4 + 2 \times 1,1 \times 1,5) \times 0,25 = 11,10 \text{ m}^3$   
 Bz3 =  $21,75 \times 2,9 \times 0,25 - (4 \times 1,6 \times 2,4 + 2,9 \times 2,26) \times 0,25 + 0,96 \times 0,25 \times 2,26 = 10,83 \text{ m}^3$   
 Bz4 =  $11,00 \times 2,9 \times 0,25 - 2,05 \times 1,25 \times 0,25 = 7,33 \text{ m}^3$   
 Bz5 =  $10,75 \times 2,9 \times 0,25 - 1,25 \times 2,05 \times 0,25 = 7,15 \text{ m}^3$   
 Bz6 =  $0,25 \times 6,0 \times 2,9 = 4,35 \text{ m}^3$   
 Bz7 =  $7,5 \times 2,9 \times 0,25 - 0,25 \times 1,25 \times 2,05 = 4,80 \text{ m}^3$   
 Bz8 =  $7,5 \times 2,9 \times 0,25 - 1,25 \times 2,05 \times 0,25 = 4,80 \text{ m}^3$   
 Bz9 =  $6,25 \times 2,9 \times 0,20 - 1,25 \times 2,1 \times 0,20 - 0,7 \times 2,05 \times 0,20 = 2,81 \text{ m}^3$   
 Bz10 =  $4,10 \times 2,9 \times 0,20 = 2,38 \text{ m}^3$   
 Bz11 =  $1,60 \times 0,20 \times 2,9 = 0,93 \text{ m}^3$   
 Bz12 =  $1,60 \times 2,9 \times 0,20 - 0,9 \times 2,1 \times 0,2 = 0,55 \text{ m}^3$

Ukupna količina betona za AB zidove kata:

Bz uk3 (25 cm) = 69,6 m<sup>3</sup>  
 Bz uk3 (20 cm) = 6,67 m<sup>3</sup>

Ukupna količina armature za AB zidove kata:

AZ uk3 (25 cm) = 69,6 m<sup>3</sup> x 100 kg/m<sup>3</sup> = 6960 kg  
 AZ uk3 (20 cm) = 6,67 m<sup>3</sup> x 100 kg/m<sup>3</sup> = 667 kg



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
 FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
 ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
 21000 SPLIT, MATICE  
 HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ BETONIRANJE I ARMIRANJE AB  
 ZIDOVA KATA

STUDENT Renata Kažimir

Dokaznica mjera

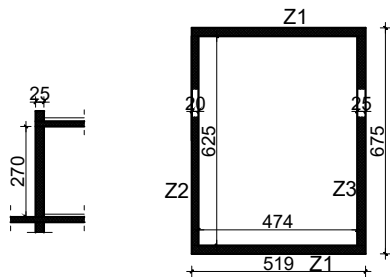
MJERILO 1:200

DATUM rujan 2020.

BROJ PRILOGA

42

3.2.4.,3.3.5. BETONIRANJE AB ZIDOVA TORNJA  
4.2.4.,4.3.5. ARMIRANJE AB ZIDOVA TORNJA



Visina AB zida tornja: 2,70 m  
Betoniranje AB zidova tornja:

$$Z1 = 2,7 \times 5,19 \times 0,25 \times 2 = 7,0 \text{ m}^3$$

$$Z2 = 2,7 \times 6,25 \times 0,2 = 3,38 \text{ m}^3$$

$$Z3 = 2,7 \times 6,25 \times 0,25 = 4,22 \text{ m}^3$$

Ukupna količina betona za AB zidove tornja:

$$Bz \text{ uk4 (25 cm)} = 11,22 \text{ m}^3$$

$$Bz \text{ uk4 (20 cm)} = 3,38 \text{ m}^3$$

Ukupna količina armature za AB zidove tornja:

$$AZ \text{ uk4 (25 cm)} = 11,22 \text{ m}^3 \times 100 \text{ kg/m}^3 = 1122 \text{ kg}$$

$$AZ \text{ uk4 (20 cm)} = 3,38 \text{ m}^3 \times 100 \text{ kg/m}^3 = 338 \text{ kg}$$

Ukupna količina betona za AB zidove prizemlja, katova i tornja:


$$Bz \text{ uk (25 cm)} = Bz \text{ uk1(25 cm)} + Bz \text{ uk2(25 cm)} + 4 \times Bz \text{ uk3(25cm)} + Bz \text{ uk4(25cm)} = 440,06 \text{ m}^3$$

$$Bz \text{ uk (20 cm)} = Bz \text{ uk1(20 cm)} + Bz \text{ uk2(20 cm)} + 4 \times Bz \text{ uk3(20 cm)} + Bz \text{ uk4(20 cm)} = 44,63 \text{ m}^3$$

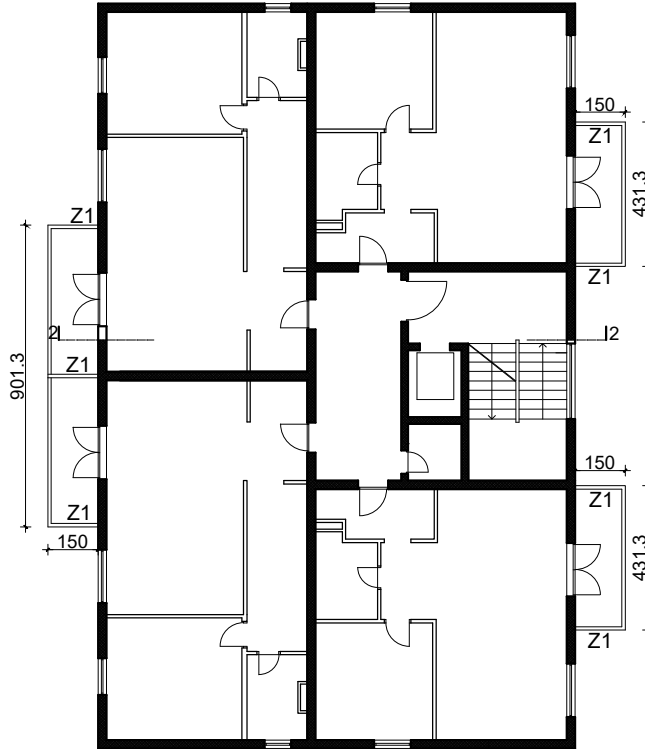
Ukupna količina armature za AB zidove prizemlja, katova i tornja:

$$Az \text{ uk (25 cm)} = Az \text{ uk1(25 cm)} + Az \text{ uk2(25 cm)} + 4 \times Az \text{ uk3(25 cm)} + Az \text{ uk4(25 cm)} = 44 006 \text{ kg}$$

$$Az \text{ uk (20 cm)} = Az \text{ uk1(20 cm)} + Az \text{ uk2(20 cm)} + 4 \times Az \text{ uk3(20 cm)} + Az \text{ uk4(20 cm)} = 4 463 \text{ kg}$$

 <p>SVEUČILIŠTE U SPLITU, FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE 21000 SPLIT, MATICE HRVATSKE 15</p>	Diplomski rad	
	SADRŽAJ	BETONIRANJE I ARMIRANJE AB ZIDOVA TORNJA
	STUDENT	Renata Kažimir
	Dokaznica mjera	MJERILO 1:200 BROJ PRILOGA 43
	DATUM	rujan 2020.

3.4. BETONIRANJE AB ZIDOVA LOĐE  
4.4. ARMIRANJE AB ZIDOVA LOĐE



Visina AB zida lođe: 2,90 m  
Betoniranje AB zidova lođe:

$$Z1 = 2,90 \times 1,50 \times 0,1 = 0,435 \text{ m}^3$$

Ukupna količina betona za AB zidove lođe:

$$BZ_{lođe} \text{ uk} = 4 \times 7 \times Z1 = 12,18 \text{ m}^3$$

Ukupna količina armature za AB zidove lođe:

$$AZ_{lođe} \text{ uk} = 12,18 \text{ m}^3 \times 100 \text{ kg/m}^3 = 1218 \text{ kg}$$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ BETONIRANJE I ARMIRANJE AB  
ZIDOVA LOĐE

STUDENT Renata Kažimir

Dokaznica mjera

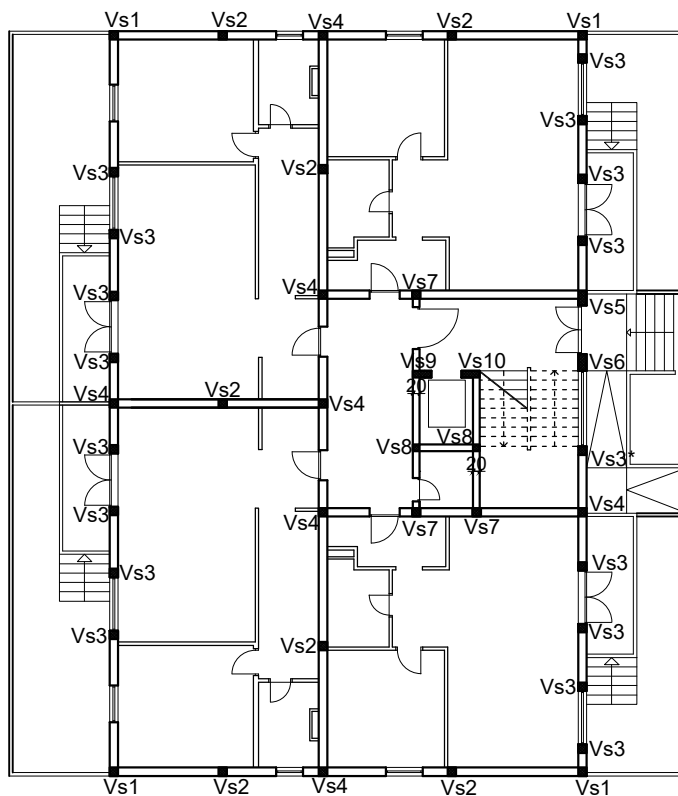
MJERILO 1:200

DATUM rujan 2020.

BROJ PRILOGA

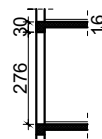
44

3.4.1.,3.5.1.,3.6.1.,3.7.1. BETONIRANJE VERTIKALNIH  
SERKLAŽA PRIZEMLJA  
4.4.1.,4.5.1.,4.6.1.,4.7.1. ARMIRANJE VERTIKALNIH  
SERKLAŽA PRIZEMLJA



Visina vertikalnih serklaža prizemlja/kata: 2,76 m  
Betoniranje vertikalnih serklaža prizemlja:

BVs1 = 2,76 x (0,25 x 0,25) x 4 = 0,69 m<sup>3</sup>  
 BVs2 = 2,76 x (0,25 x 0,25) x 7 = 1,21 m<sup>3</sup>  
 BVs3 = 2,76 x (0,25 x 0,25) x 16 = 2,76 m<sup>3</sup>  
 BVs3\* = 3,06 x (0,25 x 0,25) = 0,19 m<sup>3</sup>  
 BVs4 = 2,76 x (0,25 x 0,25) x 7 = 1,21 m<sup>3</sup>  
 BVs5 = 2,76 x (0,25 x 0,45) = 0,31 m<sup>3</sup>  
 BVs6 = 2,76 x (0,50 x 0,25) = 0,35 m<sup>3</sup>  
 BVs7 = 2,76 x (0,25 x 25) x 3 = 0,52 m<sup>3</sup>  
 BVs8 = 2,76 x (0,25 x 0,25) x 2 = 0,35 m<sup>3</sup>  
 BVs9 = 2,76 x (0,50 x 0,25) = 0,35 m<sup>3</sup>  
 BVs10 = 2,76 x (0,50 x 0,25) = 0,35 m<sup>3</sup>



Ukupna količina betona za vertikalne serklaže prizemlja:

BVs uk1 (0,0625 m<sup>2</sup>) = 6,58 m<sup>3</sup>  
 BVs uk1 (0,125 m<sup>2</sup>) = 0,35 m<sup>3</sup>  
 BVs uk1 (0,1125 m<sup>2</sup>) = 1,01 m<sup>3</sup>  
 BVs uk1 (0,04 m<sup>2</sup>) = 0,35 m<sup>3</sup>

Ukupna količina armature za vertikalne serklaže prizemlja:

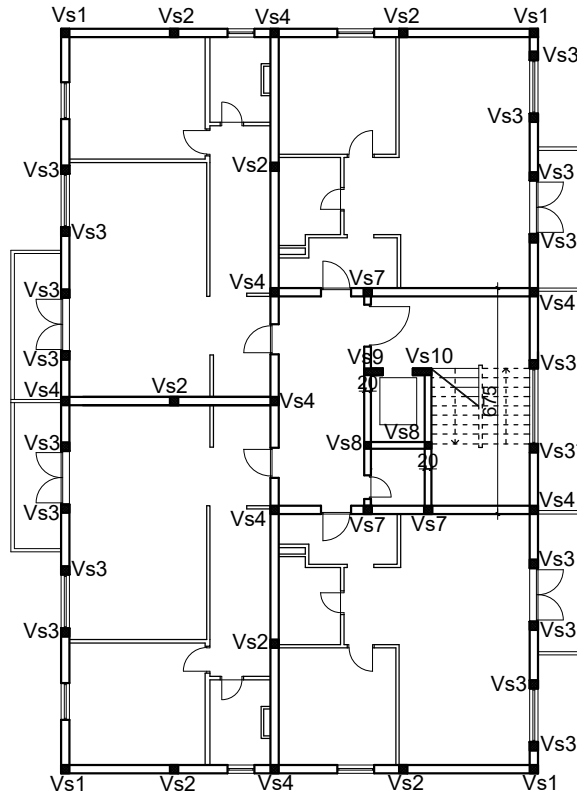
AVs uk1 (0,0625 m<sup>2</sup>) = 6,58 m<sup>3</sup> x 130 kg/m<sup>3</sup> = 855,4 kg  
 AVs uk1 (0,125 m<sup>2</sup>) = 0,35 m<sup>3</sup> x 130 kg/m<sup>3</sup> = 45,5 kg  
 AVs uk1 (0,1125 m<sup>2</sup>) = 1,01 m<sup>3</sup> x 130 kg/m<sup>3</sup> = 131,3 kg  
 AVs uk1 (0,04 m<sup>2</sup>) = 0,35 m<sup>3</sup> x 130 kg/m<sup>3</sup> = 45,5 kg



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
 FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
 ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
 21000 SPLIT, MATICE  
 HRVATSKE 15

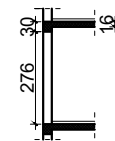
Diplomski rad	
SADRŽAJ	BETONIRANJE I ARMIRANJE VERTIKALNIH SERKLAŽA PRIZEMLJA
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATUM	BROJ PRILOGA 45
	rujan 2020.

3.4.2.,3.5.2. BETONIRANJE VERTIKALNIH SERKLAŽA KATA  
4.4.2.,4.5.2. ARMIRANJE VERTIKALNIH SERKLAŽA KATA



Visina vertikalnih serklaža prizemlja/kata: 2,76 m  
Betoniranje vertikalnih serklaža kata:

BVs1 = 2,76 x (0,25 x 0,25) x 4 = 0,69 m<sup>3</sup>  
 BVs2 = 2,76 x (0,25 x 0,25) x 7 = 1,21 m<sup>3</sup>  
 BVs3 = 2,76 x (0,25 x 0,25) x 17 = 2,76 m<sup>3</sup>  
 BVs3\* = 3,06 x (0,25 x 0,25) = 0,38 m<sup>3</sup>  
 BVs4 = 2,76 x (0,25 x 0,25) x 7 = 1,21 m<sup>3</sup>  
 BVs7 = 2,76 x (0,25 x 0,25) x 3 = 0,52 m<sup>3</sup>  
 BVs8 = 2,76 x (0,25 x 0,25) x 2 = 0,35 m<sup>3</sup>  
 BVs9 = 2,76 x (0,50 x 0,25) = 0,35 m<sup>3</sup>  
 BVs10 = 2,76 x (0,50 x 0,25) = 0,35 m<sup>3</sup>



Ukupna količina betona za vertikalne serklaže kata:

BVs uk2 (0,0625 m<sup>2</sup>) = 7,12 m<sup>3</sup>  
 BVs uk2 (0,125 m<sup>2</sup>) = 0,7 m<sup>3</sup>

Ukupna količina armature za vertikalne serklaže kata:

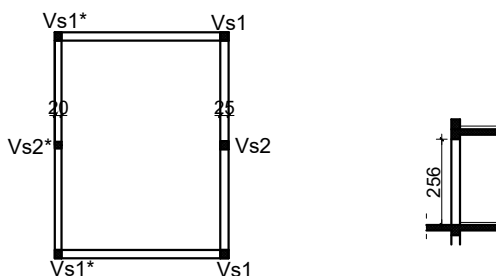
AVs uk2 (0,0625 m<sup>2</sup>) = 7,12 m<sup>3</sup> x 130 kg/m<sup>3</sup> = 925,6 kg  
 AVs uk2 (0,125 m<sup>2</sup>) = 0,7 m<sup>3</sup> x 130 kg/m<sup>3</sup> = 91 kg



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
 FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
 ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
 21000 SPLIT, MATICE  
 HRVATSKE 15

Diplomski rad	
SADRŽAJ	BETONIRANJE I ARMIRANJE VERTIKALNIH SERKLAŽA KATA
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATUM	BROJ PRILOGA 46
	rujan 2020.

3.4.3.,3.7.3. BETONIRANJE VERTIKALNIH SERKLAŽA TORNJA  
4.4.3.,4.7.3. ARMIRANJE VERTIKALNIH SERKLAŽA TORNJA



Visina vertikalnih serklaža tornja: 2,56 m  
Betoniranje vertikalnih serklaža tornja:

BVs1 = 2,56 x 0,25 x 0,25 x 2 = 0,32 m<sup>3</sup>  
BVs1\* = 2,56 x 0,2 x 0,25 x 2 = 0,26 m<sup>3</sup>  
BVs2 = 2,56 x 0,25 x 0,25 = 0,16 m<sup>3</sup>  
BVs2\* = 2,56 x 0,2 x 0,2 = 0,1 m<sup>3</sup>

BVs uk3 (0,0625 m<sup>2</sup>) = 0,74 m<sup>3</sup>  
BVs uk3 (0,04 m<sup>2</sup>) = 0,1 m<sup>3</sup>

Armiranje vertikalnih serklaža tornja:

AVs uk3 (0,0625 m<sup>2</sup>) = 0,74 m<sup>3</sup> x 130 kg/m<sup>3</sup> = 96,2 kg  
AVs uk3 (0,04 m<sup>2</sup>) = 0,1 m<sup>3</sup> x 130 kg/m<sup>3</sup> = 13 kg

Ukupno količina betona za vertikalne serklaže prizemlja i katova:

BVs (0,0625 m<sup>2</sup>) = BVs uk1(0,0625 m<sup>2</sup>) + 4 x BVs uk2 (0,0625m<sup>2</sup>) + BVs uk3(0,0625 m<sup>2</sup>) = 35,8 m<sup>3</sup>  
BVs (0,125 m<sup>2</sup>) = BVs uk1 (0,125 m<sup>2</sup>) + 4 x BVs uk2 (0,125m<sup>2</sup>) = 3,15 m<sup>3</sup>  
BVs (0,1125 m<sup>2</sup>) = BVs uk1 (0,1125 m<sup>2</sup>) = 1,01 m<sup>3</sup>  
BVs (0,04 m<sup>2</sup>) = BVs uk1(0,04 m<sup>2</sup>) + BVs uk3 (0,04 m<sup>2</sup>) = 0,45 m<sup>3</sup>

Ukupna količina armature za vertikalne serklaže prizemlja i katova:

AVs uk (0,0625 m<sup>2</sup>) = 35,8 x 130 kg/m<sup>3</sup> = 4654 kg  
AVs uk (0,125 m<sup>2</sup>) = 3,15 x 130 kg/m<sup>3</sup> = 409,5 kg  
AVs uk (0,1125 m<sup>2</sup>) = 1,01 x 130 kg/m<sup>3</sup> = 131,3 kg  
AVs uk (0,04 m<sup>2</sup>) = 0,45 x 130 kg/m<sup>3</sup> = 58,5 kg

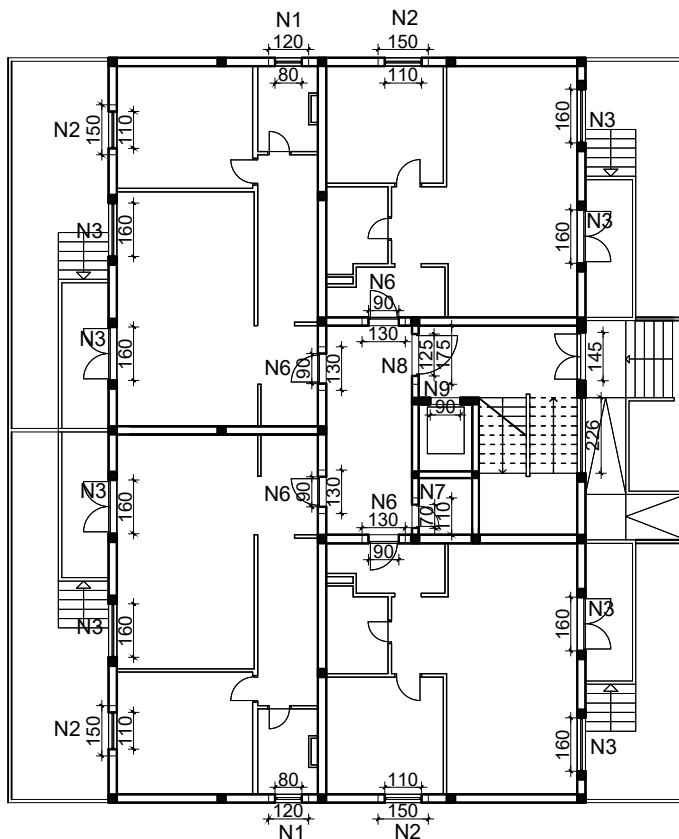


SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad	
SADRŽAJ	BETONIRANJE I ARMIRANJE VERTIKALNIH SERKLAŽA TORNJA
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATUM	BROJ PRILOGA 47
	rujan 2020.



3.8.1. BETONIRANJE NADVOJA PRIZEMLJA  
4.8.1. ARMIRANJE NADVOJA PRIZEMLJA



Betoniranje nadvoja u prizemlju:

- BN1 =  $(1,2 \times 0,2 \times 0,25) \times 2 = 0,12 \text{ m}^3$
- BN2 =  $(1,5 \times 0,2 \times 0,25) \times 4 = 0,3 \text{ m}^3$
- BN3 =  $(1,6 \times 0,2 \times 0,25) \times 8 = 0,64 \text{ m}^3$
- BN4 =  $1,45 \times 0,2 \times 0,25 = 0,08 \text{ m}^3$
- BN5 =  $2,26 \times 0,2 \times 0,25 = 0,11 \text{ m}^3$
- BN6 =  $(1,3 \times 0,2 \times 0,25) \times 4 = 0,26 \text{ m}^3$
- BN7 =  $1,1 \times 0,2 \times 0,25 = 0,06 \text{ m}^3$
- BN8 =  $1,75 \times 0,2 \times 0,25 = 0,09 \text{ m}^3$
- BN9 =  $0,9 \times 0,2 \times 0,25 = 0,05 \text{ m}^3$

Ukupna količina betona za nadvoje prizemlja:

BN uk1 = 1,71 m<sup>3</sup>

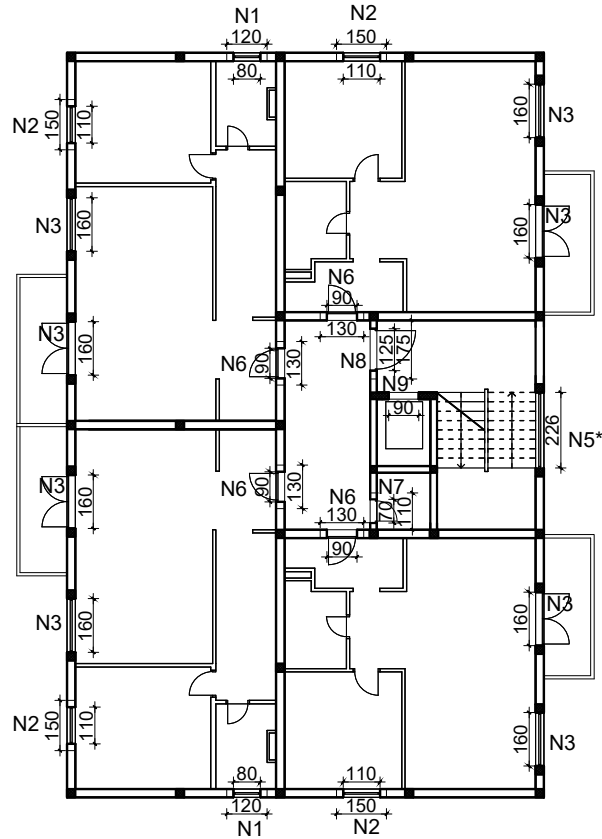
Ukupna količina armature za nadvoje prizemlja:

AN uk1 = 1,71 m<sup>3</sup> x 130 kg/m<sup>3</sup> = 222,3 kg

  
 SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
 FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
 ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
 21000 SPLIT, MATICE  
 HRVATSKE 15

Diplomski rad	
SADRŽAJ	BETONIRANJE I ARMIRANJE NADVOJA PRIZEMLJA
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATUM	BROJ PRILOGA 48
	rujan 2020.

3.8.2. BETONIRANJE NADVOJA KATA  
4.8.2. ARMIRANJE NADVOJA KATA



Betoniranje nadvoja u prizemlju/ na katu:

- BN1 =  $(1,2 \times 0,2 \times 0,25) \times 2 = 0,12 \text{ m}^3$
- BN2 =  $(1,5 \times 0,2 \times 0,25) \times 4 = 0,3 \text{ m}^3$
- BN3 =  $(1,6 \times 0,2 \times 0,25) \times 8 = 0,64 \text{ m}^3$
- BN5\* =  $2,26 \times 0,2 \times 0,25 = 0,11 \text{ m}^3$
- BN6 =  $(1,3 \times 0,2 \times 0,25) \times 4 = 0,26 \text{ m}^3$
- BN7 =  $1,1 \times 0,2 \times 0,25 = 0,06 \text{ m}^3$
- BN8 =  $1,75 \times 0,2 \times 0,25 = 0,09 \text{ m}^3$
- BN9 =  $0,9 \times 0,2 \times 0,25 = 0,05 \text{ m}^3$

Ukupna količina betona za nadvoje katova:

$$\text{BN uk2} = (\text{BN1} + \text{BN2} + \text{BN3} + \text{BN6} + \text{BN7} + \text{BN8} + \text{BN9}) \times 4 + \text{BN5}^* = 6,19 \text{ m}^3$$

Ukupna količina armature za nadvoje katova:

$$\text{AN uk2} = 6,19 \text{ m}^3 \times 130 \text{ kg/m}^3 = 804,7 \text{ kg}$$

Ukupna količina betona za nadvoje prizemlja i katova:

$$\text{BN uk} = \text{BN uk1} + \text{BN uk2} = 7,9 \text{ m}^3$$

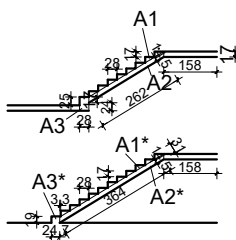
Ukupna količina armature za nadvoje prizemlja i katova:

$$\text{AN uk} = 7,9 \text{ m}^3 \times 130 \text{ kg/m}^3 = 1027 \text{ kg}$$

  
 SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
 FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
 ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
 21000 SPLIT, MATICE  
 HRVATSKE 15

Diplomski rad	
SADRŽAJ	BETONIRANJE I ARMIRANJE NADVOJA KATA
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATUM	rujan 2020. BROJ PRILOGA 49

3.9. BETONIRANJE UNUTRAŠNJEG STUBIŠTA  
 4.9. ARMIRANJE UNUTRAŠNJEG STUBIŠTA  
 3.5. za AB nosivu konstrukciju  
 4.5. za AB nosivu konstrukciju



Betoniranje unutrašnjeg stubišta (podruma, prizemlja, katova):

$$A1 = 8 \times ((0,17 \times 0,28)/2 \times 1,42) = 0,27 \text{ m}^3$$

$$A2 = 0,145 \times 2,62 \times 1,42 = 0,54 \text{ m}^3$$

$$A3 = 0,41 \times 0,19 \times 1,42 + (0,033 \times 0,02)/2 \times 1,42 = 0,0001 \text{ m}^3$$

$$A_{uk} = 11 \times 0,81 = 8,91 \text{ m}^3$$

$$A_{\text{podest uk}} = 1,58 \times 2,935 \times 0,17 \times 6 = 4,73 \text{ m}^3$$

$$A1^* = 8 \times ((0,17 \times 0,28)/2 \times 1,42) + (0,19 \times 0,28)/2 \times 1,42 = 0,31 \text{ m}^3$$

$$A2^* = 0,145 \times 3,64 \times 1,42 = 0,75 \text{ m}^3$$

$$A3^* = 0,247 \times 1,42 = 0,35 \text{ m}^3$$

$$A_{uk}^* = 1,41 \text{ m}^3$$

Ukupno količina betona za unutrašnja stubišta:

$$BUS = A_{uk} + A_{uk}^* + A_{\text{podest uk}} = 15,05 \text{ m}^3$$

Ukupno količina armature za unutrašnja stubišta:

$$AUS = 15,05 \text{ m}^3 \times 130 \text{ kg/m}^3 = 1956,5 \text{ kg}$$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
 FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
 ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
 21000 SPLIT, MATICE  
 HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ BETONIRANJE I ARMIRANJE  
 UNUTRAŠNJEG STUBIŠTA

STUDENT Renata Kažimir

Dokaznica mjera

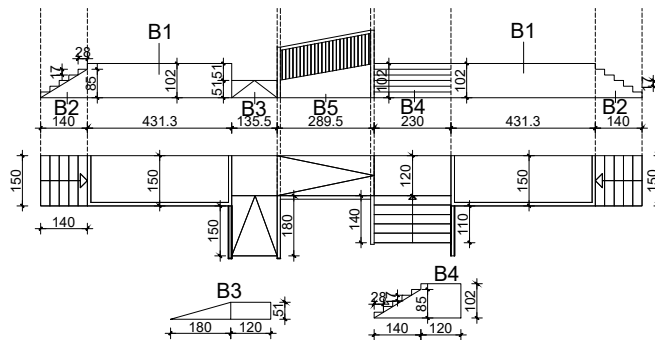
MJERILO 1:200

BROJ PRILOGA

50

DATUM rujan 2020.

3.10. BETONIRANJE VANJSKOG STUBIŠTA I RAMPE  
 4.10. ARMIRANJE VANJSKOG STUBIŠTA I RAMPE  
 3.6. za AB nosivu konstrukciju  
 4.6. za AB nosivu konstrukciju



Betoniranje vanjskog stubišta i rampe:

$$B1 = (1,02 \times 4,313 \times 1,5) \times 2 = 13,2 \text{ m}^3$$

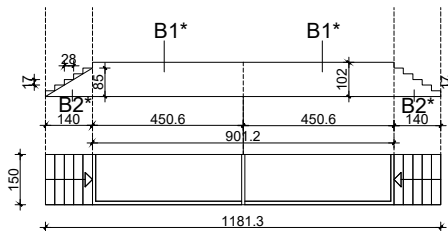
$$B2 = 2 \times ((1,4 \times 0,85) / 2 \times 1,5 + 5 \times (0,17 \times 0,28) / 2 \times 1,5) = 2,14 \text{ m}^3$$

$$B3 = (1,8 \times 0,51) / 2 \times 1,355 + 1,355 \times 1,2 \times 0,51 = 1,45 \text{ m}^3$$

$$B4 = 1,02 \times 1,2 \times 2,3 + (1,4 \times 0,85) / 2 \times 2,3 + 5 \times (0,17 \times 0,28) / 2 \times 2,3 = 4,46 \text{ m}^3$$

$$B5 = 2,895 \times 0,51 \times 1,2 + (0,51 \times 2,895) / 2 \times 1,2 = 2,66 \text{ m}^3$$

$$B_{uk} = 23,91 \text{ m}^3$$



Betoniranje vanjskog stubišta i rampe:

$$B1^* = (4,506 \times 1,02 \times 1,5) \times 2 = 13,8 \text{ m}^3$$

$$B2^* = ((1,4 \times 0,85) / 2 \times 1,5 + 5 \times (0,17 \times 0,28) / 2 \times 1,5) \times 2 = 2,14 \text{ m}^3$$

$$B_{uk}^* = 15,94 \text{ m}^3$$

Ukupno količina betona za vanjska stubišta i rampu:

$$BVS = B_{uk} + B_{uk}^* = 39,85 \text{ m}^3$$

Ukupno količina armature za vanjska stubišta i rampu:

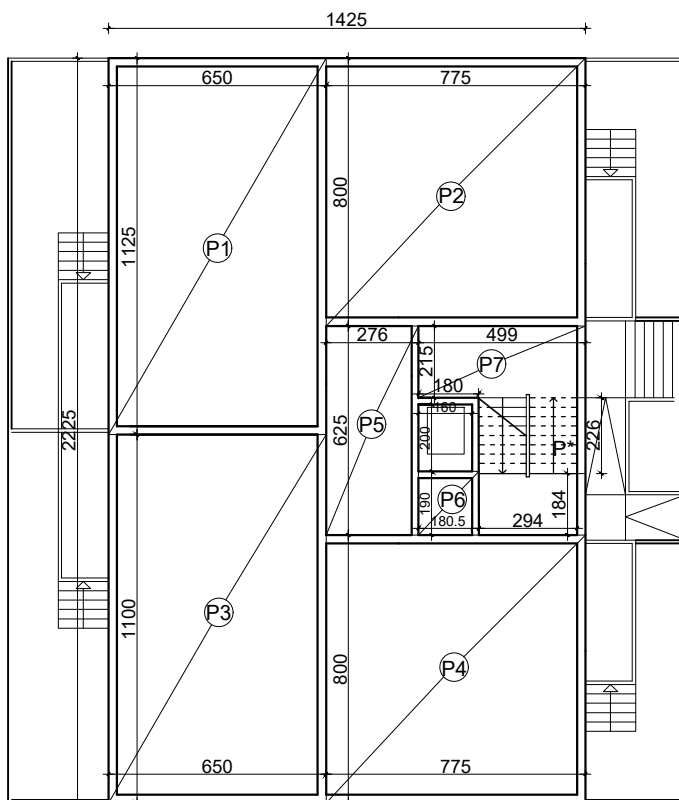
$$AVS = 39,85 \text{ m}^3 \times 50 \text{ kg/m}^3 = 1992,5 \text{ kg}$$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
 FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
 ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
 21000 SPLIT, MATICE  
 HRVATSKE 15

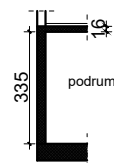
Diplomski rad	
SADRŽAJ	BETONIRANJE I ARMIRANJE VANJSKOG STUBIŠTA I RAMPE
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATUM	rujan 2020. BROJ PRILOGA 51

3.11.1. BETONIRANJE PLOČE (kota 1,2 m)  
4.11.1. ARMIRANJE PLOČE (kota 1,2 m)



Betoniranje ploča na koti 1,2 m:

- BP1 =  $6,5 \times 11,25 \times 0,16 = 11,7 \text{ m}^3$
- BP2 =  $7,75 \times 8,0 \times 0,16 = 9,92 \text{ m}^3$
- BP3 =  $6,5 \times 11,00 \times 0,16 = 11,44 \text{ m}^3$
- BP4 =  $7,75 \times 8,0 \times 0,16 = 9,92 \text{ m}^3$
- BP5 =  $6,25 \times 2,76 \times 0,16 = 2,76 \text{ m}^3$
- BP6 =  $1,9 \times 1,805 \times 0,16 = 0,55 \text{ m}^3$
- BP7 =  $2,15 \times 4,99 \times 0,16 = 1,72 \text{ m}^3$
- BP\* =  $0,16 \times 2,26 = 0,36 \text{ m}^3$



Ukupna količina betona za ploče na koti 1,2 m:

BP uk1 = 48,37 m<sup>3</sup>

Ukupna količina armature za ploče na koti 1,2 m:

AP uk1 = 48,37 m<sup>3</sup> x 130 kg/m<sup>3</sup> = 6288,1 kg



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ BETONIRANJE I ARMIRANJE  
PLOČE (kota 1,2 m)

STUDENT Renata Kažimir

Dokaznica mjera

MJERILO 1:200

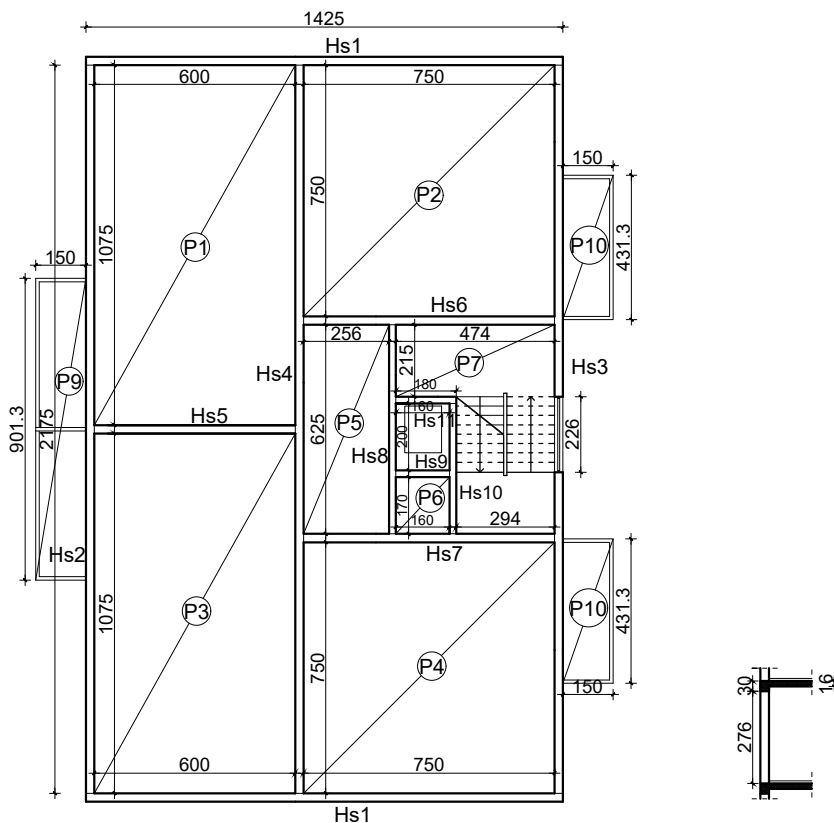
DATUM rujan 2020.

BROJ PRILOGA

52

### 3.11.2. BETONIRANJE PLOČE I HORIZONTALNIH SERKLAŽA KATA

### 4.11.2. ARMIRANJE PLOČE I HORIZONTALNIH SERKLAŽA KATA



Betoniranje horizontalnih serklaža:

- BHs1 =  $(14,25 \times 0,3 \times 0,25) \times 2 = 2,14 \text{ m}^3$
- BHs2 =  $21,75 \times 0,3 \times 0,25 = 1,63 \text{ m}^3$
- BHs3 =  $(21,75 - 2,26) \times 0,3 \times 0,25 = 1,46 \text{ m}^3$
- BHs4 =  $21,75 \times 0,3 \times 0,25 = 1,63 \text{ m}^3$
- BHs5 =  $6,0 \times 0,3 \times 0,25 = 0,45 \text{ m}^3$
- BHs6 =  $7,5 \times 0,3 \times 0,25 = 0,56 \text{ m}^3$
- BHs7 =  $7,5 \times 0,3 \times 0,25 = 0,56 \text{ m}^3$
- BHs8 =  $6,25 \times 0,3 \times 0,2 = 0,38 \text{ m}^3$
- BHs9 =  $1,6 \times 0,3 \times 0,2 = 0,1 \text{ m}^3$
- BHs10 =  $3,9 \times 0,3 \times 0,2 = 0,23 \text{ m}^3$
- BHs11 =  $1,8 \times 0,3 \times 0,2 = 0,11 \text{ m}^3$

Ukupna količina betona za hor. serklaže kata:  
BHs uk1 = 9,25 m<sup>3</sup>

Ukupna količina armature za hor. serklaže katova:  
AHs uk1 =  $4 \times 9,25 \text{ m}^3 \times 130 \text{ kg/m}^3 = 4 \text{ 810 kg}$

Ukupna količina betona za ploče i hor. serklaže prizemlja i katova:  
B p-h2 uk1 = BP uk1 + 4 x (BHs uk1 + BP uk2) = 278,65 m<sup>3</sup>

Betoniranje ploča:

- BP1 =  $6,0 \times 10,75 \times 0,16 = 10,32 \text{ m}^3$
- BP2 =  $7,5 \times 7,5 \times 0,16 = 9 \text{ m}^3$
- BP3 =  $6,0 \times 10,75 \times 0,16 = 10,32 \text{ m}^3$
- BP4 =  $7,5 \times 7,5 \times 0,16 = 9 \text{ m}^3$
- BP5 =  $6,25 \times 2,56 \times 0,16 = 2,56 \text{ m}^3$
- BP6 =  $1,6 \times 1,7 \times 0,16 = 0,44 \text{ m}^3$
- BP7 =  $2,15 \times 4,74 \times 0,16 = 1,63 \text{ m}^3$
- BP9 =  $1,5 \times 9,013 \times 0,16 + 0,08 \times 9,013 = 2,88 \text{ m}^3$
- BP10 =  $2 \times 1,5 \times 4,313 \times 0,16 + 0,08 \times 0,15 \times (4,113 \times 2) = 2,17 \text{ m}^3$

Ukupna količina betona za ploče kata:  
BP uk2 = 48,32 m<sup>3</sup>

Ukupna količina armature za ploče katova:  
APuk2 =  $4 \times 48,32 \text{ m}^3 \times 130 \text{ kg/m}^3 = 25 \text{ 126,4 kg}$

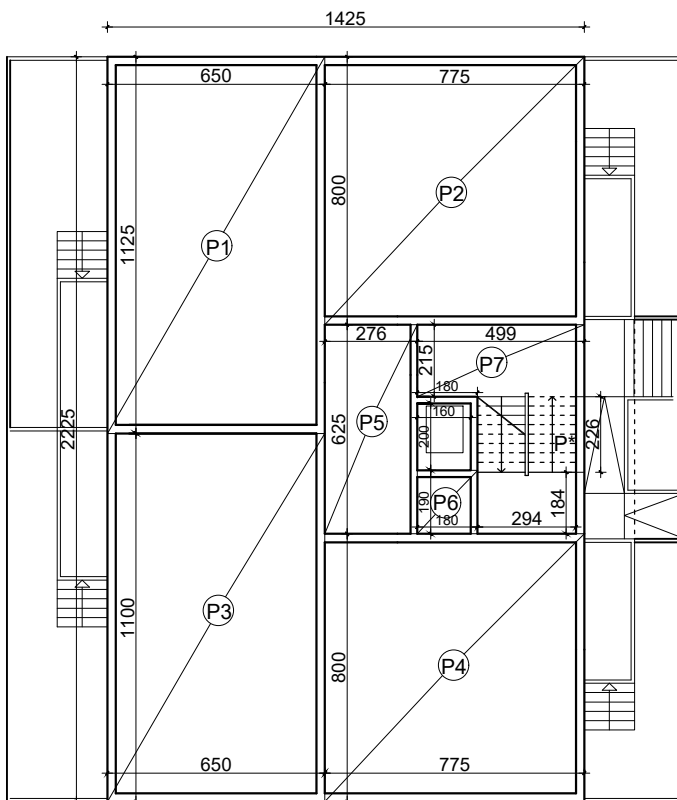
Ukupna količina armature za ploče i hor. serklaže prizemlja i katova:  
A p-hs uk1 = APuk1 + APuk2 + AHs uk1 = 36 224,5 kg



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

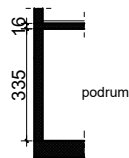
Diplomski rad	
SADRŽAJ	BETONIRANJE I ARMIRANJE PLOČE I HOR. SERKLAŽA KATA
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATUM	BROJ PRILOGA 53
	rujan 2020.

3.7.1. BETONIRANJE PLOČE (kota 1,2 m)  
4.7.1. ARMIRANJE PLOČE (kota 1,2 m)



Betoniranje ploče na koti 1,2 m:

- BP1 =  $6,5 \times 11,25 \times 0,16 = 11,7 \text{ m}^3$
- BP2 =  $7,75 \times 8,0 \times 0,16 = 9,92 \text{ m}^3$
- BP3 =  $6,5 \times 11,00 \times 0,16 = 11,44 \text{ m}^3$
- BP4 =  $7,75 \times 8,0 \times 0,16 = 9,92 \text{ m}^3$
- BP5 =  $6,25 \times 2,76 \times 0,16 = 2,76 \text{ m}^3$
- BP6 =  $1,9 \times 1,80 \times 0,16 = 0,55 \text{ m}^3$
- BP7 =  $2,15 \times 4,99 \times 0,16 = 1,72 \text{ m}^3$
- BP\* =  $0,16 \times 2,26 = 0,36 \text{ m}^3$



Ukupna količina betona za ploču na koti 1,2 m:

BP uk1 = 48,37 m<sup>3</sup>

Ukupna količina armature na koti 1,2 m:

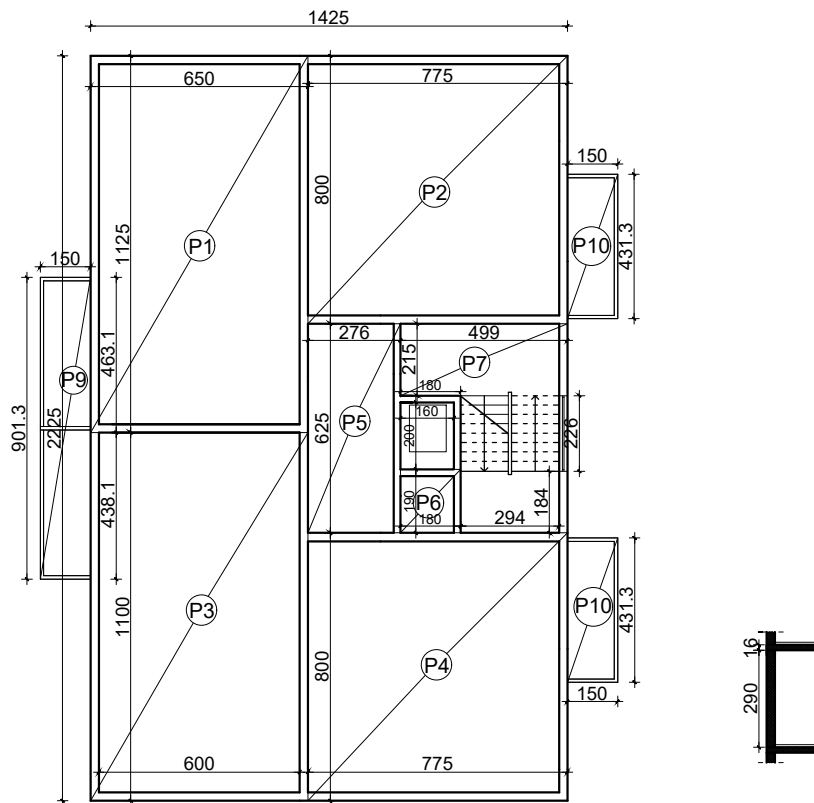
AZ uk1 = 48,37 m<sup>3</sup> x 130 kg/m<sup>3</sup> = 6288,1 kg



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad	
SADRŽAJ	BETONIRANJE I ARMIRANJE PLOČE (kota 1,2 m)
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATUM	rujan 2020. BROJ PRILOGA 54

3.7.2. BETONIRANJE PLOČE KATA  
4.7.2. ARMIRANJE PLOČE KATA



Betoniranje ploča kata:

BP1 = 6,5 x 11,25 x 0,16 = 11,7 m<sup>3</sup>  
 BP2 = 7,75 x 8,0 x 0,16 = 9,92 m<sup>3</sup>  
 BP3 = 6,5 x 11,00 x 0,16 = 11,44 m<sup>3</sup>  
 BP4 = 7,75 x 8,0 x 0,16 = 9,92 m<sup>3</sup>  
 BP5 = 6,25 x 2,76 x 0,16 = 2,76 m<sup>3</sup>  
 BP6 = 1,9 x 1,80 x 0,16 = 0,55 m<sup>3</sup>  
 BP7 = 2,15 x 4,99 x 0,16 = 1,72 m<sup>3</sup>

Ukupna količina betona ploča kata:  
 BP uk2 = 48,01 m<sup>3</sup>

Armiranje ploča kata:

AZ uk2 = 48,01 m<sup>3</sup> x 130 kg/m<sup>3</sup> = 6241,3 kg

Ukupna količina betona za ploče prizemlja i katova:

BP uk = Bp uk1 + 4 x Bp uk2 = 240,41 m<sup>3</sup>

Ukupna količina armature za ploče prizemlja i katova:

AZ uk = AZ uk1 + 4 x AZ uk2 = 31 253,3 kg



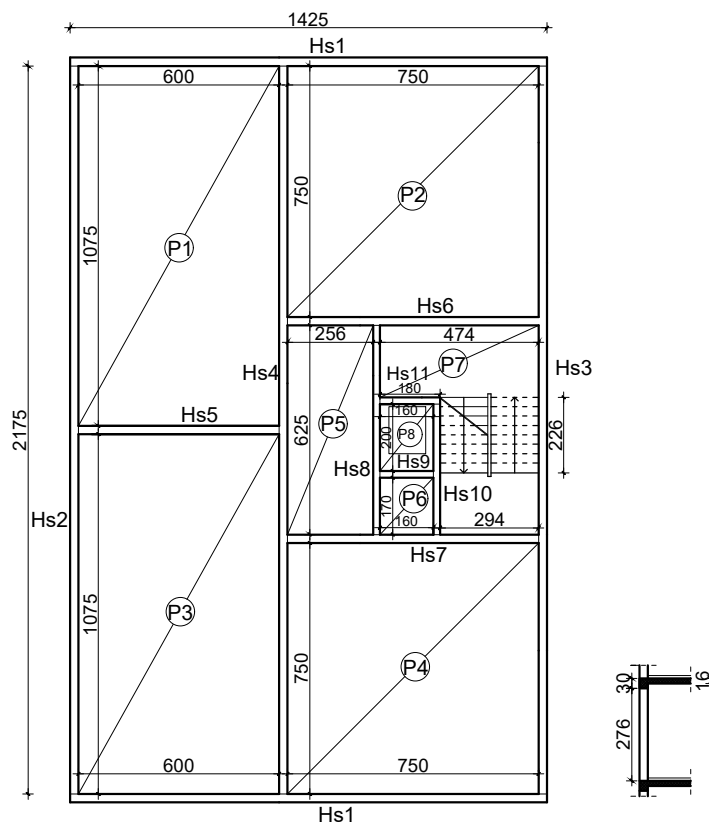
SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
 FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
 ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
 21000 SPLIT, MATICE  
 HRVATSKE 15

Diplomski rad	
SADRŽAJ	BETONIRANJE I ARMIRANJE PLOČE KATA
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATUM	rujan 2020. BROJ PRILOGA 55



### 3.12.1. BETONIRANJE PLOČE I HORIZONTALNIH SERKLAŽA (dio krova: kota 16,24 m)

### 4.12.1. ARMIRANJE PLOČE I HORIZONTALNIH SERKLAŽA (dio krova: kota 16,24 m)



#### Betoniranje horizontalnih serklaža:

$BHs1 = (14,25 \times 0,3 \times 0,25) \times 2 = 2,14 \text{ m}^3$   
 $BHs2 = 21,75 \times 0,3 \times 0,25 = 1,63 \text{ m}^3$   
 $BHs3 = 21,75 \times 0,3 \times 0,25 = 1,63 \text{ m}^3$   
 $BHs4 = 21,75 \times 0,3 \times 0,25 = 1,63 \text{ m}^3$   
 $BHs5 = 6,0 \times 0,3 \times 0,25 = 0,45 \text{ m}^3$   
 $BHs6 = 7,5 \times 0,3 \times 0,25 = 0,56 \text{ m}^3$   
 $BHs7 = 7,5 \times 0,3 \times 0,25 = 0,56 \text{ m}^3$   
 $BHs8 = 6,25 \times 0,3 \times 0,2 = 0,38 \text{ m}^3$   
 $BHs9 = 1,6 \times 0,3 \times 0,2 = 0,1 \text{ m}^3$   
 $BHs10 = 3,9 \times 0,3 \times 0,2 = 0,23 \text{ m}^3$   
 $BHs11 = 1,8 \times 0,3 \times 0,2 = 0,11 \text{ m}^3$

Ukupna količina betona za hor. serklaže na koti  
 16,24 m:  
 $BHs uk2 = 9,42 \text{ m}^3$

Ukupna količina armature za hor. serklaže na koti  
 16,24 m:  
 $AHs uk2 = 9,42 \text{ m}^3 \times 130 \text{ kg/m}^3 = 1201,2 \text{ kg}$

#### Betoniranje ploča:

$BP1 = 6,0 \times 10,75 \times 0,16 = 10,32 \text{ m}^3$   
 $BP2 = 7,5 \times 7,5 \times 0,16 = 9 \text{ m}^3$   
 $BP3 = 6,0 \times 10,75 \times 0,16 = 10,32 \text{ m}^3$   
 $BP4 = 7,5 \times 7,5 \times 0,16 = 9 \text{ m}^3$   
 $BP5 = 6,25 \times 2,56 \times 0,16 = 2,56 \text{ m}^3$   
 $BP6 = 1,6 \times 1,7 \times 0,16 = 0,44 \text{ m}^3$   
 $BP7 = 2,15 \times 4,74 \times 0,16 = 1,63 \text{ m}^3$   
 $BP8 = 2,0 \times 1,6 \times 0,16 = 0,51 \text{ m}^3$

Ukupna količina betona za ploče krova na koti  
 16,24 m:  
 $BP uk3 = 43,78 \text{ m}^3$

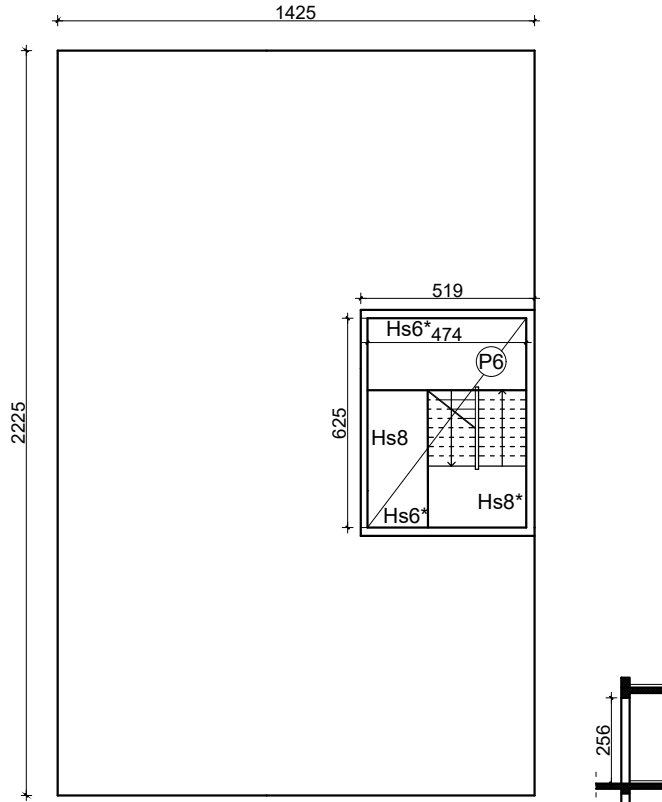
Ukupna količina armature za ploče krova na koti  
 16,24 m:  
 $APuk3 = 43,78 \text{ m}^3 \times 130 \text{ kg/m}^3 = 5691,4 \text{ kg}$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
 FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
 ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
 21000 SPLIT, MATICE  
 HRVATSKE 15

Diplomski rad	
SADRŽAJ	BETONIRANJE I ARMIRANJE PLOČE I HOR. SERKLAŽA (kota 16,24 m)
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATUM	BROJ PRILOGA 56
	rujan 2020.

3.12.2. BETONIRANJE PLOČE I HORIZONTALNIH SERKLAŽA  
TORNJA  
4.12.2. ARMIRANJE PLOČE I HORIZONTALNIH SERKLAŽA  
TORNJA



Betoniranje horizontalnih serklaža:

$$BHs6^* = 5,19 \times 0,3 \times 0,25 \times 2 = 0,78 \text{ m}^3$$

$$BHs8 = 6,25 \times 0,3 \times 0,2 = 0,38 \text{ m}^3$$

$$BHs8^* = 6,25 \times 0,3 \times 0,25 = 0,47 \text{ m}^3$$

Ukupna količina betona za hor. serklaže  
tornja:

$$BHs \text{ uk}4 = 1,63 \text{ m}^3$$

Armiranje hor. serklaža:

$$AHs \text{ uk}3 = 1,63 \times 130 \text{ kg/m}^3 = 211,9 \text{ kg}$$

Betoniranje ploče:

$$BP6 = 4,74 \times 6,25 \times 0,16 = 4,74 \text{ m}^3$$

Armiranje ploče:

$$AP6 = 4,74 \text{ m}^3 \times 130 \text{ kg/m}^3 = 616,2 \text{ kg}$$

Ukupna količina armature za hor. serklaže i ploče krova (tornja):

$$A \text{ p-hs uk}2 = AP6 + APuk3 + AHs \text{ uk}3 + AHs \text{ uk}2 = 7508,8 \text{ kg}$$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ BETONIRANJE I ARMIRANJE  
PLOČE I HOR. SERKLAŽA TORNJA

STUDENT Renata Kažimir

Dokaznica mjera

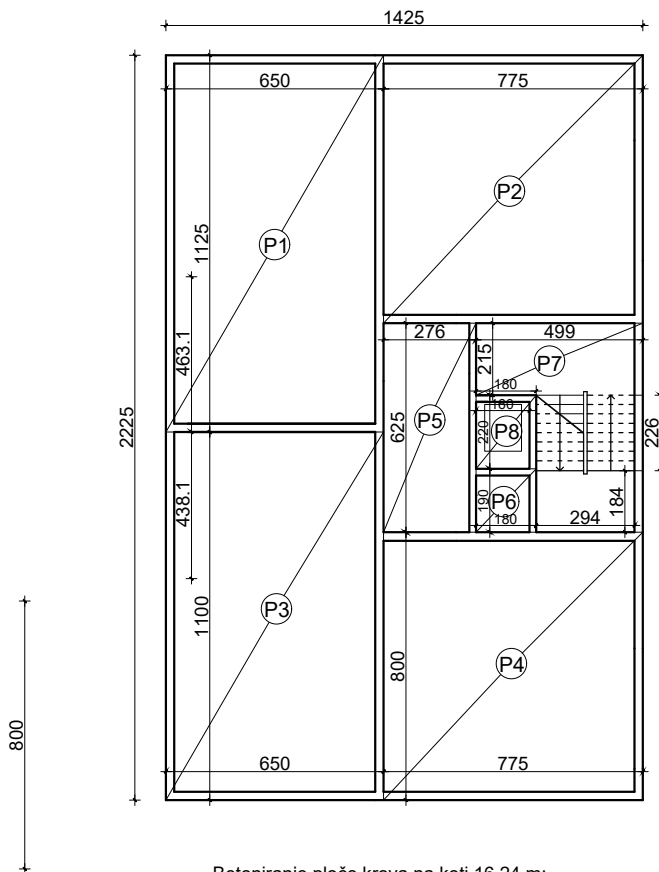
MJERILO 1:200

BROJ PRILOGA

57

DATUM rujan 2020.

3.8.1. BETONIRANJE PLOČE (dio krova: kota 16,24 m)  
 4.8.1. ARMIRANJE PLOČE (dio krova: kota 16,24 m)



Betoniranje ploče krova na koti 16,24 m:

- BP1 = 6,5 x 11,25 x 0,16 = 11,7 m<sup>3</sup>
- BP2 = 7,75 x 8,0 x 0,16 = 9,92 m<sup>3</sup>
- BP3 = 6,5 x 11,00 x 0,16 = 11,44 m<sup>3</sup>
- BP4 = 7,75 x 8,0 x 0,16 = 9,92 m<sup>3</sup>
- BP5 = 6,25 x 2,76 x 0,16 = 2,76 m<sup>3</sup>
- BP6 = 1,9 x 1,8 x 0,16 = 0,55 m<sup>3</sup>
- BP7 = 2,15 x 4,99 x 0,16 = 1,72 m<sup>3</sup>
- BP8 = 1,8 x 2,20 x 0,16 = 0,63 m<sup>3</sup>

Ukupna količina betona za ploču krova na koti 16,24 m:  
 BP uk3 = 48,64 m<sup>3</sup>

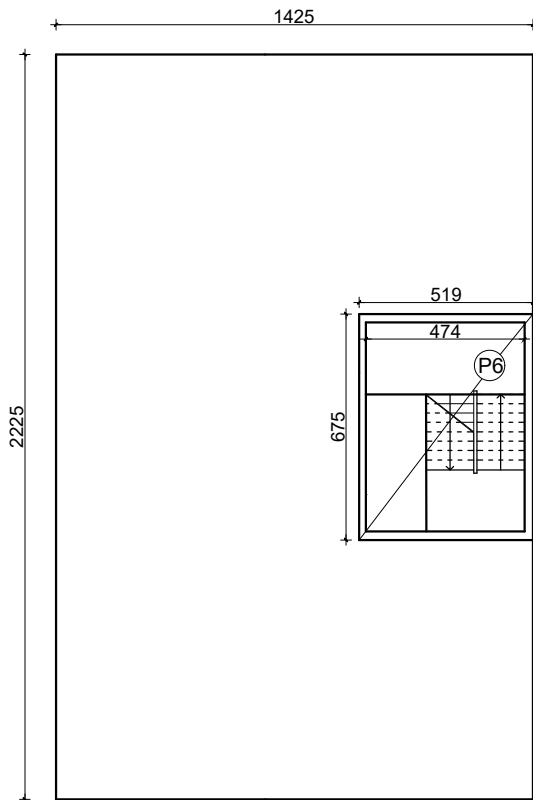
Ukupna količina armature za ploču krova na koti 16,24 m:  
 AZ uk3 = 48,64 m<sup>3</sup> x 130 kg/m<sup>3</sup> = 6323,2 kg



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
 FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
 ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
 21000 SPLIT, MATICE  
 HRVATSKE 15

Diplomski rad	
SADRŽAJ	BETONIRANJE I ARMIRANJE PLOČE (dio krova: kota 16,24 m)
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATUM	rujan 2020. BROJ PRILOGA 58

3.8.2. BETONIRANJE PLOČE TORNJA  
4.8.2. ARMIRANJE PLOČE TORNJA



Betoniranje ploče tornja:

$$BP6 = 6,75 \times 5,19 \times 0,16 = 5,61 \text{ m}^3$$

Armiranje ploče tornja:

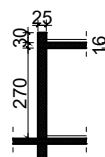
$$AZ \text{ uk}4 = 5,61 \text{ m}^3 \times 130 \text{ kg/m}^3 = 729,3 \text{ kg}$$

Ukupna količina betona za ploče krova i tornja:

$$Bz \text{ uk} = Bz \text{ uk}3 + BP6 = 54,25 \text{ m}^3$$

Ukupna količina armature za ploče krova i tornja:

$$Az \text{ uk} = Az \text{ uk}3 + Az \text{ uk}4 = 7052,5 \text{ kg}$$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ BETONIRANJE I ARMIRANJE  
PLOČE TORNJA

STUDENT Renata Kažimir

Dokaznica mjera

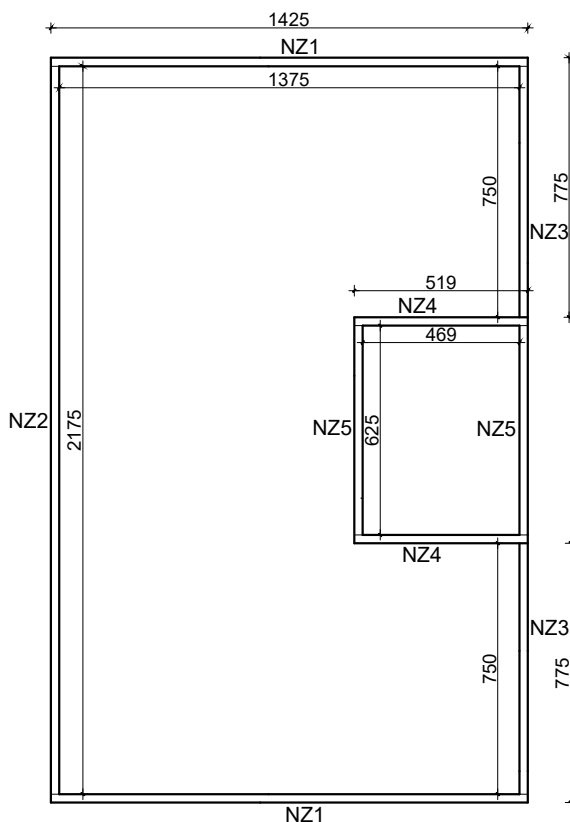
MJERILO 1:200

BROJ PRILOGA

59

DATUM rujan 2020.

3.13. BETONIRANJE NADOZIDA KROVA I TORNJA  
 4.13. ARMIRANJE NADOZIDA KROVA I TORNJA  
 3.9. za AB nosivu konstrukciju  
 4.9. za AB nosivu konstrukciju



Betoniranje nadozida:

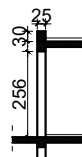
$$\begin{aligned} \text{BNZ1} &= (14,25 \times 0,3 \times 0,25) \times 2 = 2,14 \text{ m}^3 \\ \text{BNZ2} &= 21,75 \times 0,3 \times 0,25 = 1,63 \text{ m}^3 \\ \text{BNZ3} &= (7,5 \times 0,3 \times 0,25) \times 2 = 1,13 \text{ m}^3 \\ \text{BNZ4} &= (5,19 \times 0,3 \times 0,25) \times 2 = 0,78 \text{ m}^3 \\ \text{BNZ5} &= (6,25 \times 0,3 \times 0,25) \times 2 = 0,94 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Ukupnokoličina betona za nadozid:

$$\text{BNZ uk} = 5,49 \text{ m}^3$$

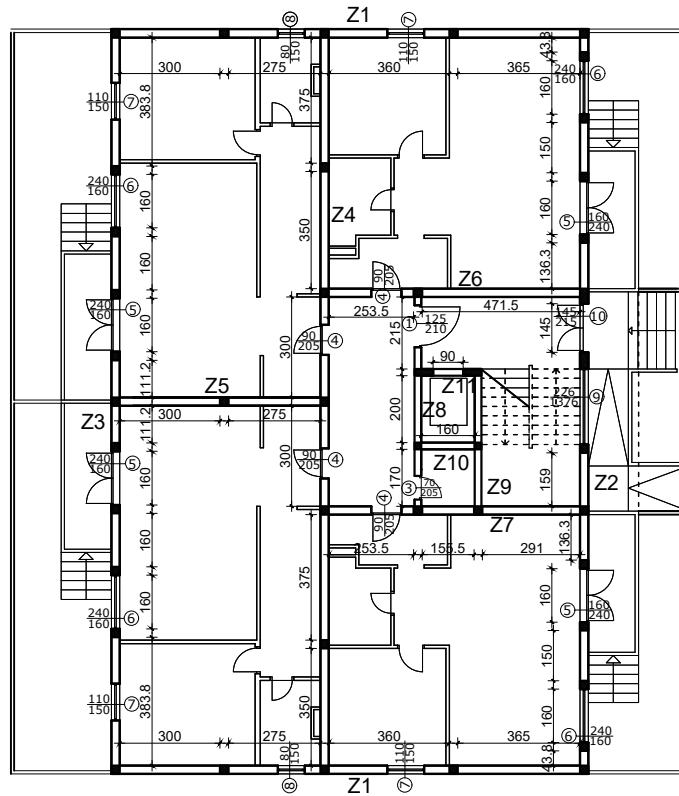
Ukupno količina armature za nadozid:

$$\text{ANZ uk} = 5,49 \times 50 \text{ kg/m}^3 = 274,5 \text{ kg}$$



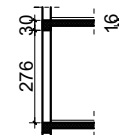
Diplomski rad	
SADRŽAJ	BETONIRANJE I ARMIRANJE NADOZIDA KROVA I TORNJA
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATUM	BROJ PRILOGA 60
	rujan 2020.

5.1.1.,5.2.1. ZIDANJE NOSIVIH ZIDOVA PRIZEMLJA




Visina zida u prizemlja: 2,76 m  
 Površina za zidanje nosivih zidova prizemlja:

- Z1 = 2,76 x (3,0 + 2,75 + 3,6 + 3,65) x 2 - 2 x (0,8 x 1,5 + 1,1 x 1,5) = 66,06 m<sup>2</sup>
- Z2 = 2,76 x ((0,438 + 1,6 + 1,5 + 1,6 + 1,363) x 2 + 1,59 + 1,45) - 1,6 x 2,4 x 4 - 1,45 x 2,15 + 0,96 x 2,26 = 27,97 m<sup>2</sup>
- Z3 = 2,76 x (3,838 + 1,6 + 1,6 + 1,6 + 1,112) x 2 - 2 x (1,6 x 2,4 x 2 + 1,1 x 1,5) = 35,16 m<sup>2</sup>
- Z4 = 2,76 x (3,75 + 3,5 + 3,0) x 2 - 2 x 2,05 x 0,9 = 52,89 m<sup>2</sup>
- Z5 = 2,76 x (3,0 + 2,75) = 15,87 m<sup>2</sup>
- Z6 = 2,76 x (4,715 + 2,535) - 0,9 x 2,05 = 18,17 m<sup>2</sup>
- Z7 = 2,76 x (2,91 + 1,555 + 2,535) - 0,9 x 2,05 = 17,48 m<sup>2</sup>
- Z8 = 2,76 x (2,15 + 2,0 + 1,7) - 0,7 x 2,05 - 2,1 x 1,25 = 12,09 m<sup>2</sup>
- Z9 = 2,76 x (1,7 + 2,0) = 10,21 m<sup>2</sup>
- Z10 = 2,76 x 1,6 = 4,42 m<sup>2</sup>
- Z11 = 2,76 x 0,9 - 2,1 x 0,9 = 0,6 m<sup>2</sup>

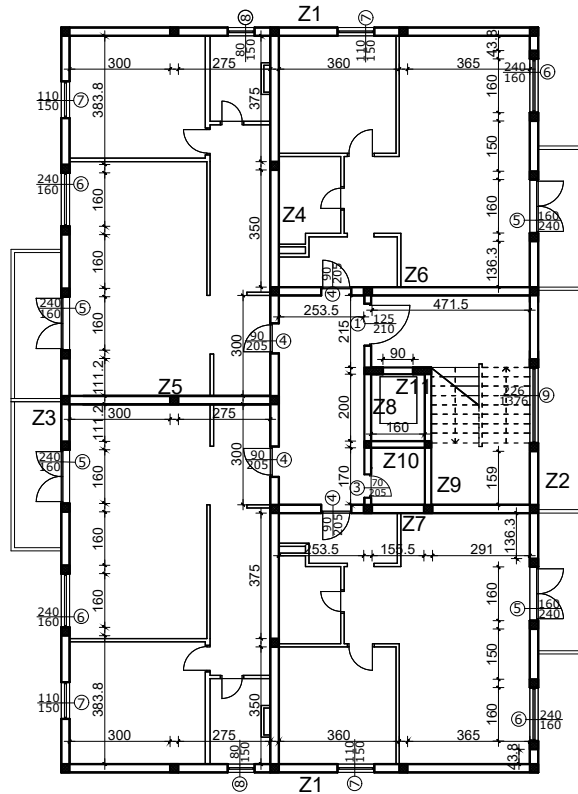


Ukupna površina za zidanje nosivih zidova prizemlja:

- Z uk1 (25 cm) = 233,6 m<sup>2</sup>
- Z uk1 (20 cm) = 27,32 m<sup>2</sup>

 SVEUČILIŠTE U SPLITU, FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE 21000 SPLIT, MATICE HRVATSKE 15	Diplomski rad	
	SADRŽAJ ZIDANJE NOSIVIH ZIDOVA PRIZEMLJA	
	STUDENT Renata Kažimir	
	Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
	DATUM rujan 2020.	BROJ PRILOGA 61

## 5.1.2.,5.2.2. ZIDANJE NOSIVIH ZIDOVA KATA



Visina zida kata: 2,76 m

Površina za zidanje nosivih zidova kata:

$$Z1 = 2,76 \times (3,0 + 2,75 + 3,6 + 3,65) \times 2 - 2 \times (0,8 \times 1,5 + 1,1 \times 1,5) = 66,06 \text{ m}^2$$

$$Z2 = 2,76 \times ((0,438 + 1,6 + 1,5 + 1,6 + 1,363) \times 2 + 1,59 + 1,45) - 1,6 \times 2,4 \times 4 = 28,92 \text{ m}^2$$

$$Z2^* = 2,26 \times 0,42 = 0,95 \text{ m}^2$$

$$Z3 = 2,76 \times (3,838 + 1,6 + 1,6 + 1,6 + 1,112) \times 2 - 2 \times (1,6 \times 2,4 \times 2 + 1,1 \times 1,5) = 35,16 \text{ m}^2$$

$$Z4 = 2,76 \times (3,75 + 3,5 + 3,0) \times 2 - 2 \times 2,05 \times 0,9 = 52,89 \text{ m}^2$$

$$Z5 = 2,76 \times (3,0 + 2,75) = 15,87 \text{ m}^2$$

$$Z6 = 2,76 \times (4,715 + 2,535) - 0,9 \times 2,05 = 18,17 \text{ m}^2$$

$$Z7 = 2,76 \times (2,91 + 1,555 + 2,535) - 0,9 \times 2,05 = 17,48 \text{ m}^2$$

$$Z8 = 2,76 \times (2,15 + 2,0 + 1,7) - 0,7 \times 2,05 - 2,1 \times 1,25 = 12,09 \text{ m}^2$$

$$Z9 = 2,76 \times (1,7 + 2,0) = 10,21 \text{ m}^2$$

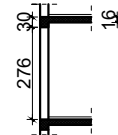
$$Z10 = 2,76 \times 1,6 = 4,42 \text{ m}^2$$

$$Z11 = 2,76 \times 0,9 - 2,1 \times 0,9 = 0,6 \text{ m}^2$$

Ukupna površina za zidanje nosivih zidova katova:

$$Z \text{ uk}2 (25 \text{ cm}) = 4 \times (Z1 + Z2 + Z3 + Z4 + Z5 + Z6 + Z7) + Z2^* = 939,15 \text{ m}^2$$

$$Z \text{ uk}2 (20 \text{ cm}) = 4 \times (Z8 + Z9 + Z10 + Z11) = 109,28 \text{ m}^2$$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ

ZIDANJE NOSIVIH ZIDOVA KATA

STUDENT

Renata Kažimir

Dokaznica mjera

MJERILO

1:200

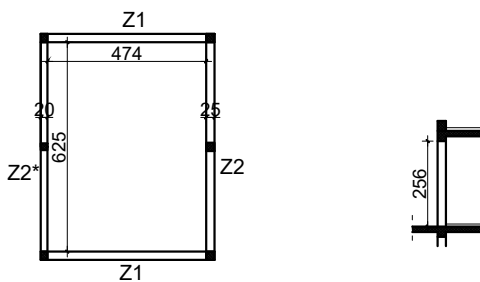
BROJ PRILOGA

62

DATUM

rujan 2020.

### 5.1.3.,5.2.3. ZIDANJE NOSIVIH ZIDOVA TORNJA



Visina zida tornja: 2,56 m  
 Površina za zidanje zidova tornja:

$$Z1 = 2 \times (4,74 \times 2,56) = 24,27 \text{ m}^2$$

$$Z2 = 6,25 \times 2,56 = 16 \text{ m}^2$$

$$Z2^* = 6,25 \times 2,56 = 16 \text{ m}^2$$

Ukupna površina za zidanje zidova tornja:

$$Z_{uk3} (25 \text{ cm}) = 40,27 \text{ m}^2$$

$$Z_{uk3} (20 \text{ cm}) = 16 \text{ m}^2$$

Ukupna površina za zidanje nosivih zidova prizemlja, katova i tornja:

$$Z_{uk} (25 \text{ cm}) = Z_{uk1} (25 \text{ cm}) + Z_{uk2} (25 \text{ cm}) + Z_{uk3} (25 \text{ cm}) = 1213,02 \text{ m}^2$$

$$Z_{uk} (20 \text{ cm}) = Z_{uk1} (20 \text{ cm}) + Z_{uk2} (20 \text{ cm}) + Z_{uk3} (20 \text{ cm}) = 152,6 \text{ m}^2$$

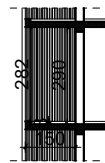
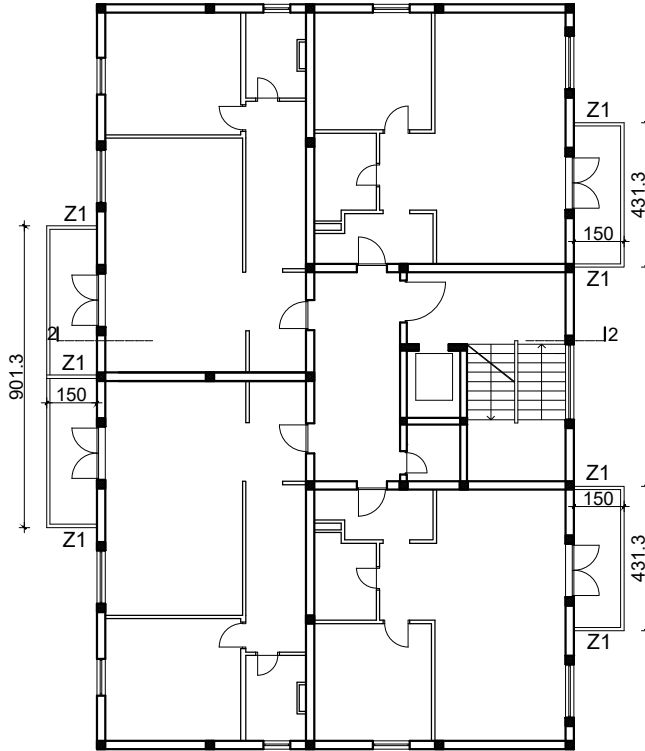


SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
 FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
 ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
 21000 SPLIT, MATICE  
 HRVATSKE 15

Diplomski rad	
SADRŽAJ	ZIDANJE NOSIVIH ZIDOVA TORNJA
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATUM	BROJ PRILOGA 63
	rujan 2020.



### 5.3. ZIDANJE ZIDOVA LOĐE




Visina zida lođe: 2,90 m  
 Površina za zidanje zidova lođe:

$$Z1 = 2,90 \times 1,50 = 4,35 \text{ m}^2$$

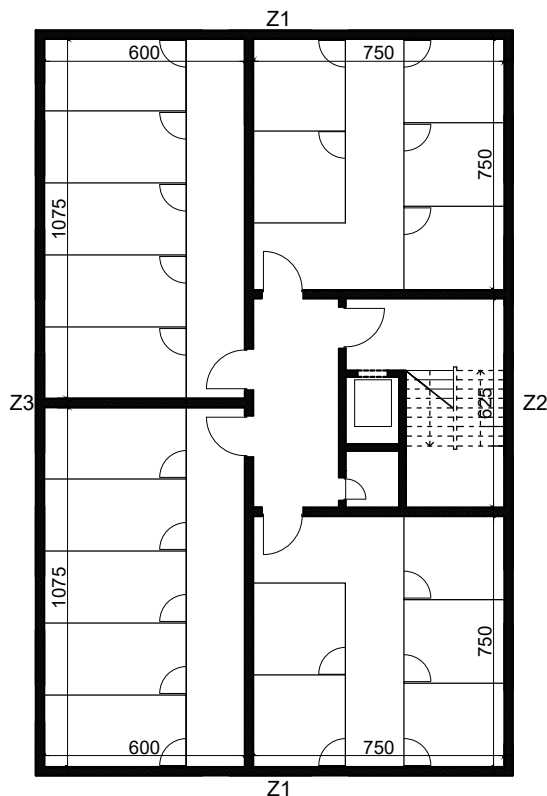
Ukupna površina za zidanje zidova lođe:

$$\text{Zlođe uk} = 4 \times 7 \times Z1 = 121,8 \text{ m}^2$$

 <p>SVEUČILIŠTE U SPLITU,                  FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,                  ARHITEKTURE I GEODEZIJE                  21000 SPLIT, MATICE                  HRVATSKE 15</p>	Diplomski rad	
	SADRŽAJ	ZIDANJE ZIDOVA LOĐE
	STUDENT	Renata Kažimir
	Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
	DATUM	rujan 2020. BROJ PRILOGA 64

5.4.1. UNUTRAŠNJE ŽBUKANJE VANJSKIH NOSIVIH ZIDOVA PODRUMA

5.1.1. za AB nosivu konstrukciju



Visina zida u podrumu: 3,35 m  
 Površina za unutrašnje žbukanje vanjskih nosivih zidova podruma:

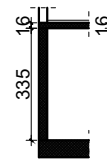
$$Z1 = 3,35 \times (6 + 7,5) \times 2 = 90,45 \text{ m}^2$$

$$Z2 = 3,35 \times (7,5 + 7,5 + 6,25) - 1,0 = 70,19 \text{ m}^2$$

$$Z3 = 3,35 \times (10,75 + 10,75) = 72,03 \text{ m}^2$$

Ukupna površina za unutrašnje žbukanje vanjskih nosivih zidova podruma:

$$\text{ŽZ uk1} = 232,67 \text{ m}^2$$

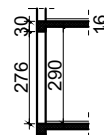
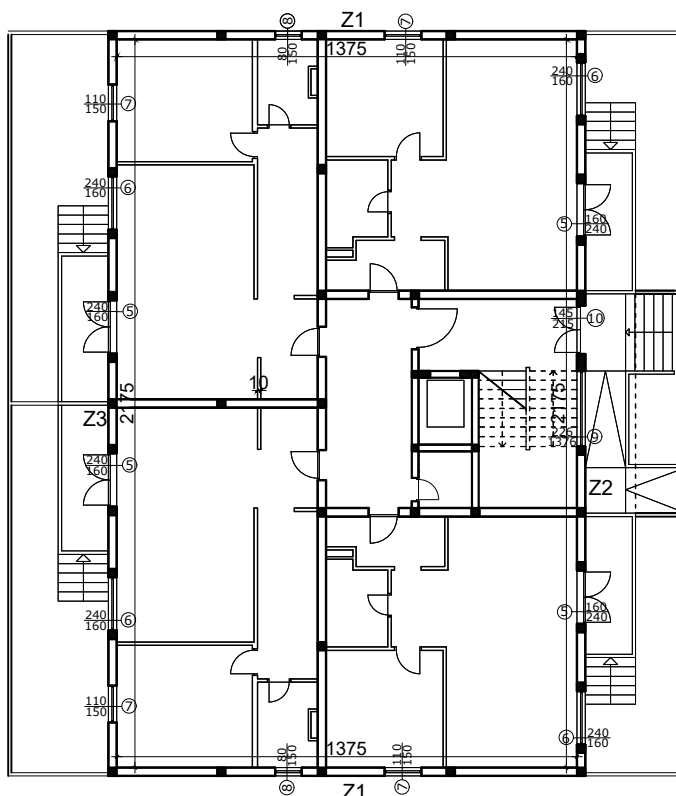


SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
 FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
 ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
 21000 SPLIT, MATICE  
 HRVATSKE 15

Diplomski rad	
SADRŽAJ	UNUTRAŠNJE ŽBUKANJE VANJSKIH NOSIVIH ZIDOVA PODRUMA
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATUM	BROJ PRILOGA 65
	rujan 2020.

## 5.4.2. UNUTRAŠNJE ŽBUKANJE VANJSKIH NOSIVIH ZIDOVA PRIZEMLJA

5.1.2. za AB nosivu konstrukciju



Visina zida u prizemlja: 2,9 m

Površina za unutrašnje žbukanje vanjskih nosivih zidova prizemlja:

$$Z1 = 2,9 \times 13,75 \times 2 - 2 \times (0,8 \times 1,5 + 1,1 \times 1,5) - 2 \times 2 \times 0,1 \times 2,9 - 2 \times 0,25 \times 2,9 = 71,44 \text{ m}^2$$

$$Z2 = 2,9 \times 21,75 - 1,6 \times 2,4 \times 4 - 1,45 \times 2,15 - 2 \times 0,25 \times 2,9 = 43,15 \text{ m}^2$$

$$Z3 = 2,9 \times 21,75 - 2 \times (1,6 \times 2,4 \times 2 + 1,1 \times 1,5) - 0,1 \times 2,9 \times 2 - 0,25 \times 2,9 = 43,11 \text{ m}^2$$

Ukupna površina za unutrašnje žbukanje vanjskih nosivih zidova prizemlja:

$$\text{ŽZ uk2} = 157,7 \text{ m}^2$$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ UNUTRAŠNJE ŽBUKANJE VANJSKIH  
NOSIVIH ZIDOVA PRIZEMLJA

STUDENT Renata Kažimir

Dokaznica mjera

MJERILO 1:200

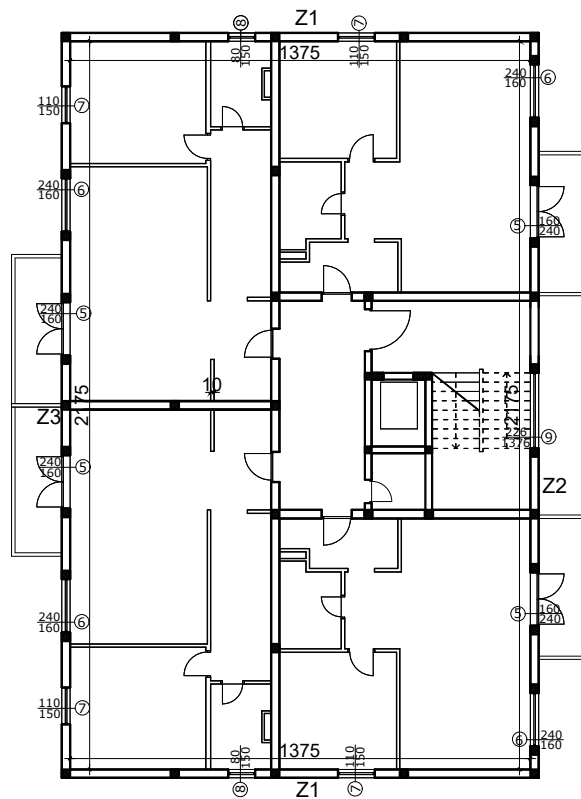
BROJ PRILOGA

DATUM rujan 2020.

66

### 5.4.3. UNUTRAŠNJE ŽBUKANJE VANJSKIH NOSIVIH ZIDOVA KATA

#### 5.1.3. za AB nosivu konstrukciju



Visina zida u prizemlja: 2,9 m

Površina za unutrašnje žbukanje vanjskih nosivih zidova kata:

$$Z1 = 2,9 \times 13,75 \times 2 - 2 \times (0,8 \times 1,5 + 1,1 \times 1,5) - 2 \times 2 \times 0,1 \times 2,9 - 2 \times 0,25 \times 2,9 = 71,44 \text{ m}^2$$

$$Z2 = 2,9 \times 21,75 - 1,6 \times 2,4 \times 4 - 2 \times 0,25 \times 2,9 = 46,27 \text{ m}^2$$

$$Z3 = 2,9 \times 21,75 - 2 \times (1,6 \times 2,4 \times 2 + 1,1 \times 1,5) - 0,1 \times 2,9 \times 2 - 0,25 \times 2,9 = 43,11 \text{ m}^2$$

Ukupna površina za unutrašnje žbukanje vanjskih nosivih zidova kata:

$$\text{ŽŽ uk3} = 160,82 \text{ m}^2$$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ UNUTRAŠNJE ŽBUKANJE VANJSKIH  
NOSIVIH ZIDOVA KATA

STUDENT Renata Kažimir

Dokaznica mjera

MJERILO 1:200

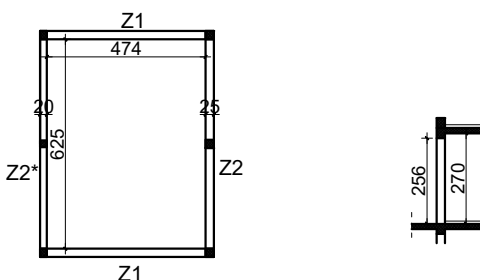
DATUM rujan 2020.

BROJ PRILOGA

67

### 5.4.4. UNUTRAŠNJE ŽBUKANJE VANJSKIH NOSIVIH ZIDOVA TORNJA

5.1.4. za AB nosivu konstrukciju



Visina zida tornja: 2,7 m  
Površina za unutrašnje žbukanje zidova tornja:

$$\begin{aligned} Z1 &= 2 \times (4,74 \times 2,7) = 25,6 \text{ m}^2 \\ Z2 &= 6,25 \times 2,7 = 16,88 \text{ m}^2 \\ Z2^* &= 6,25 \times 2,7 = 16,88 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Ukupna površina za unutrašnje žbukanje tornja:  
ŽZ uk4 = 59,36 m<sup>2</sup>

Ukupna površina za unutrašnje žbukanje vanjskih nosivih zidova podruma, prizemlja, katova i tornja:

$$\checkmark Z \text{ uk} = \checkmark Z \text{ uk}1 + \checkmark Z \text{ uk}2 + 4 \times \checkmark Z \text{ uk}3 + \checkmark Z \text{ uk}4 = 1093,01 \text{ m}^2$$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ UNUTRAŠNJE ŽBUKANJE VANJSKIH  
NOSIVIH ZIDOVA TORNJA

STUDENT Renata Kažimir

Dokaznica mjera

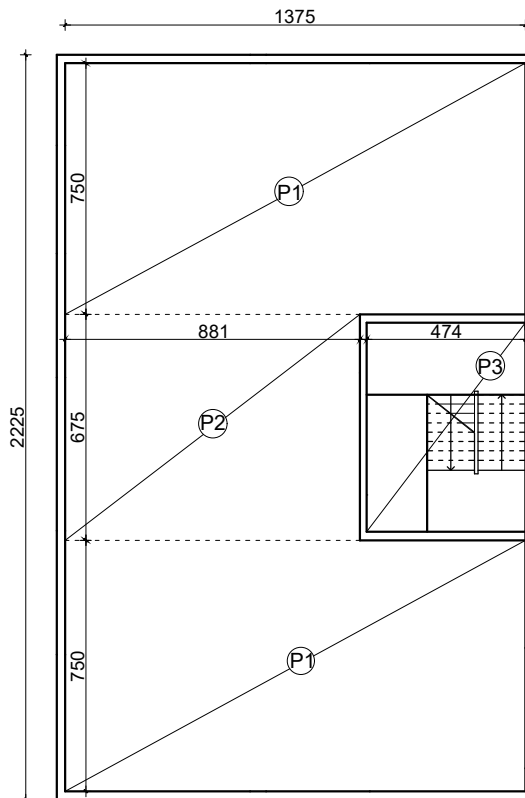
MJERILO 1:200

BROJ PRILOGA

68

DATUM rujan 2020.

5.5. UNUTRAŠNJE ŽBUKANJE KROVA I STROPA TORNJA  
5.2. za AB nosivu konstrukciju



Površina za unutrašnje žbukanje krova i stropa tornja:

$$P1 = 13,75 \times 7,5 \times 2 = 206,25 \text{ m}^2$$

$$P2 = 8,81 \times 6,75 = 59,47 \text{ m}^2$$

$$P3 = 4,74 \times 6,75 = 32 \text{ m}^2$$

Ukupna površina za unutrašnje žbukanje krova i stropa tornja:

$$\text{ŽK uk} = 297,72 \text{ m}^2$$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ UNUTRAŠNJE ŽBUKANJE KROVA I STROPA TORNJA

STUDENT Renata Kažimir

Dokaznica mjera

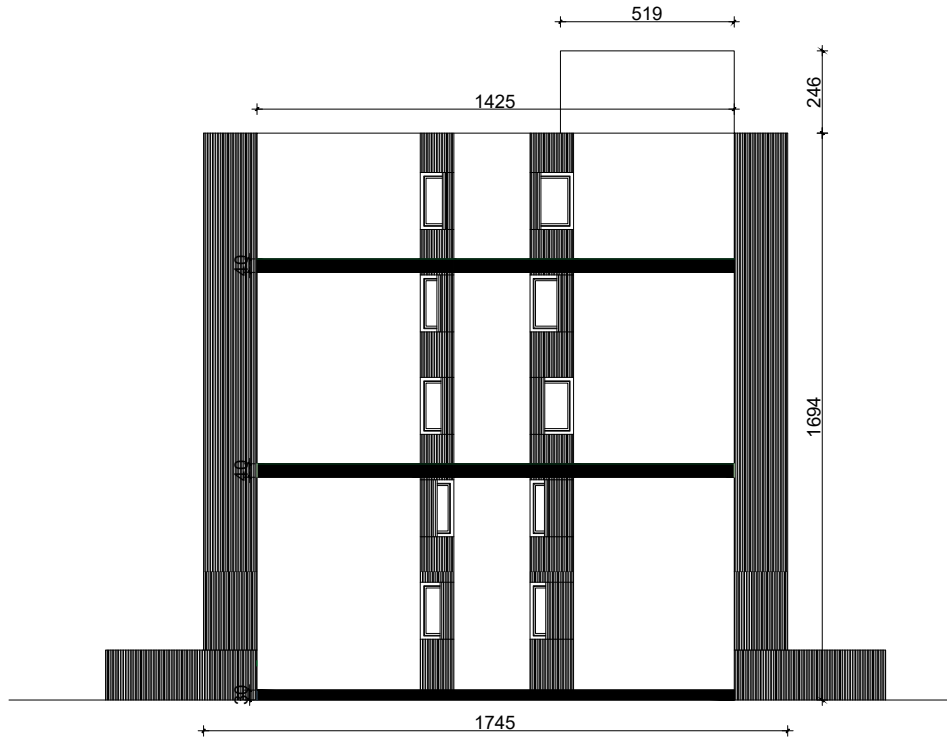
MJERILO 1:200

BROJ PRILOGA

69

DATUM rujan 2020.

6.1.,6.2.,6.4. IZRADA FASADE - POGLED JUG



Površina za izradu fasade:

Zjug uk =  $14,25 \times 16,94 = 241,4 \text{ m}^2$   
 Zjug barjera =  $2 \times 0,4 \times 14,25 = 11,4 \text{ m}^2$   
 Zjug podnožje =  $14,25 \text{ m}^2$   
 Zjug podnožje (m2) =  $14,25 \times 0,3 = 4,28 \text{ m}^2$   
 Zjug izolacija = Zjug uk - Zjug barjere - Zjug podnožje (m2) =  $225,72 \text{ m}^2$

Površina za izradu fasade tornja:

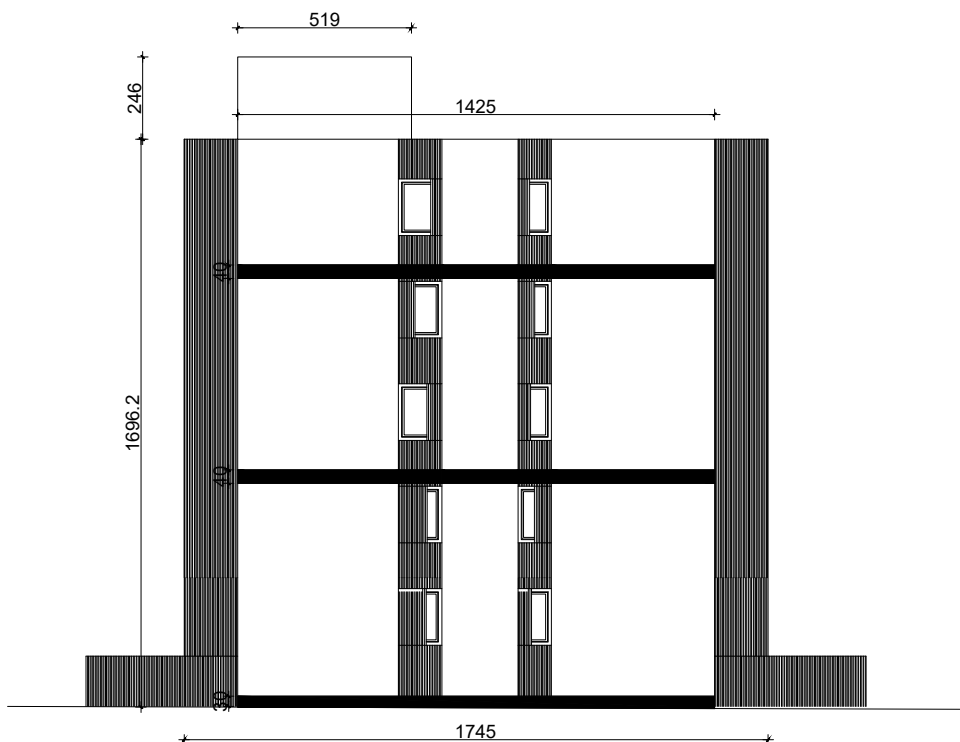
Z'jug =  $5,19 \times 2,46 = 12,77 \text{ m}^2$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
 FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
 ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
 21000 SPLIT, MATICE  
 HRVATSKE 15

Diplomski rad	
SADRŽAJ	IZRADA FASADE - POGLED JUG
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATUM	BROJ PRILOGA 70
	rujan 2020.

6.1.,6.2.,6.4. IZRADA FASADE - POGLED SJEVER



Površina za izradu fasade:

Zsjever uk=  $14,25 \times 16,94 = 241,4 \text{ m}^2$   
 Zsjever barijera =  $2 \times 14,25 \times 0,4 = 11,4 \text{ m}^2$   
 Zsjever podnožje =  $14,25 \text{ m}^2$   
 Zsjever podnožje =  $14,25 \times 0,3 = 4,28 \text{ m}^2$   
 Zsjever izolacija = Zsjever uk - Zsjever barijere - Zsjever podnožje (m<sup>2</sup>) =  
 $225,72 \text{ m}^2$

Površina za izradu fasade tornja:

Z'sjever =  $5,19 \times 2,46 = 12,77 \text{ m}^2$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
 FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
 ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
 21000 SPLIT, MATICE  
 HRVATSKE 15

Diplomski rad	
SADRŽAJ	IZRADA FASADE - POGLED SJEVER
STUDENT	Renata Kažimir
Dokaznica mjera	MJERILO 1:200
DATAUM	BROJ PRILOGA 71
	rujan 2020.



6.1.,6.2.,6.4. IZRADA FASADE - POGLED ISTOK



Površina za izradu fasade:

$$\text{Zistok} = 22,25 \times 16,94 = 376,92 \text{ m}^2$$

$$\text{Zistok barijere} = 2 \times 0,4 \times (3,587 + 3,588 + 1,49 + 1,9) + 10 \times 0,2 \times 2,2 + (3,06 \times 14,56 - 2,26 \times 13,76) = 26,31 \text{ m}^2$$

$$\text{Zistok podnožje} = 2 \times 2,14 = 4,28 \text{ m}^2$$

$$\text{Zistok podnožje (m}^2) = 4,28 \times 0,3 = 1,28 \text{ m}^2$$

$$\text{Zistok otvori (>3m}^2) = 5 \times 4 \times (1,6 \times 2,4) + 2,26 \times 13,76 + 2,15 \times 1,45 = 111,01 \text{ m}^2$$

$$\text{Zistok izolacija} = \text{Zistok uk} - \text{Zistok barijere} - \text{Zistok podnožje (m}^2) - \text{Zistok otvori (>3m}^2) = 238,32 \text{ m}^2$$

Površina za izradu fasade tornja:

$$\text{Z'istok} = 6,75 \times 2,46 = 16,61 \text{ m}^2$$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ IZRADA FASADE - POGLED ISTOK

STUDENT Renata Kažimir

Dokaznica mjera

MJERILO 1:200

BROJ PRILOGA

DATUM rujan 2020.

72

6.1.,6.2.,6.4. IZRADA FASADE - POGLED ZAPAD



Površina za izradu fasade:

Zzapad =  $22,25 \times 16,94 = 376,92 \text{ m}^2$   
 Zzapad barijere =  $4 \times 0,4 \times 6,919 + 10 \times 0,2 \times 2,2 = 15,47 \text{ m}^2$   
 Zzapad podnožje =  $2 \times 5,21 = 10,42 \text{ m}^2$   
 Zzapada podnožje (m2) =  $10,42 \times 0,3 = 3,13 \text{ m}^2$   
 Zzapadotvori (>3m2) =  $5 \times 4 \times 1,6 \times 2,4 = 76,8 \text{ m}^2$   
 Zzapad izolacija = Zzapad uk - Zzapad barijere - Zzapad podnožje (m2) - Zzapad  
 otvori (>3m2) =  $281,52 \text{ m}^2$

Površina za izradu fasade tornja:

Z'zapad =  $6,75 \times 2,46 = 16,61 \text{ m}^2$

Ukupna površina za izradu fasade:

Z izolacija uk =  $1030,04 \text{ m}^2$   
 Z barijera uk =  $64,58 \text{ m}^2$   
 Z podnožje uk =  $43,2 \text{ m}^2$   
 Z podnožje (m2) uk =  $12,96 \text{ m}^2$



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
 FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
 ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
 21000 SPLIT, MATICE  
 HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ

IZRADA FASADE - POGLED ZAPAD

STUDENT

Renata Kažimir

Dokaznica mjera

MJERILO 1:200

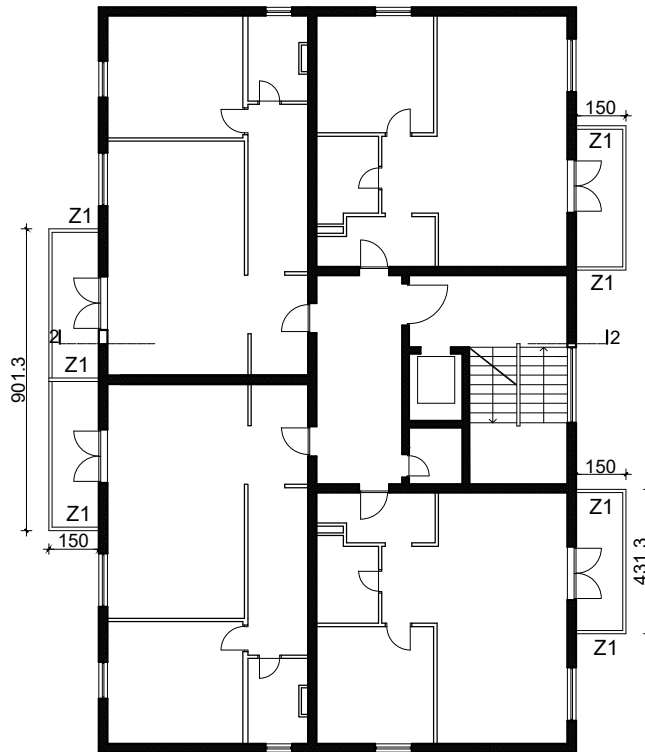
BROJ PRILOGA

73

DATUM

rujan 2020.

6.3. IZRADA FASADE - LOĐE

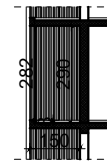


Vanjska površina:  
Visina zida lođe: 2,90 m

Unutrašnja površina:  
Visina zida lođe: 2,90 m

$Z1 = 2,90 \times 1,50 = 4,35 \text{ m}^2$   
Zlođe uk 1 =  $4 \times 6 \times Z1 = 104,4 \text{ m}^2$

$Z1 = 2,90 \times 1,50 = 4,35 \text{ m}^2$   
Zlođe uk2 =  $4 \times 8 \times Z1 = 139,2 \text{ m}^2$



Ukupna površina za izradu fasade lođe:

Zlođe uk = Zlođe uk1 + Zlođe uk2 = 243,6 m<sup>2</sup>



SVEUČILIŠTE U SPLITU,  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I GEODEZIJE  
21000 SPLIT, MATICE  
HRVATSKE 15

Diplomski rad

SADRŽAJ IZRADA FASADE - LOĐE

STUDENT Renata Kažimir

Dokaznica mjera

MJERILO 1:200

DATUM rujan 2020.

BROJ PRILOGA

74