



**Sveučilište u Zagrebu
Arhitektonski fakultet**

Antoljak Filip, Bernt Korina, Borojević Snježana, Cota Rina, Čačić Jelena, Gašpar Stipe,
Guberina Roko, Hopfinger Martina, Jelaska Dora, Patljak Josipa, Pavlović Anamarija,
Pejnović Lucija, Rukavina Gabriela Donata, Stanić Fran, Štimac Mirna, Šumberac Tin,
Vučić Karla

**MOGUĆNOSTI PRIMJENE BIM-a U IZRADI MODELA POSTOJEĆIH
GRAĐEVINA NA PRIMJERU ISTOČNOG KRILA ZGRADE AGG-a**

ZAGREB, 2020.

Ovaj rad izrađen je na Arhitektonskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu pod vodstvom prof.dr.sc. Zorana Veršića i v.pred. Damira Mance te predan je na natječaj za dodjelu Rektorove nagrade za "veliki" timski znanstveni i umjetnički rad (više od deset autora) u akademskoj godini 2019./2020.

Popis i objašnjenje kratica korištenih u radu:

- **BIM** – *Building Information Modeling*, (BIM) skup je tehnologija, procesa i politika koje omogućuju više sudionika da zajednički projektiraju, konstruiraju i upravljaju građevinom u virtualnom prostoru. Kao termin, BIM je tijekom godina nevjerojatno porastao i sada je „trenutni izraz digitalne inovacije“ u građevinskoj industriji.¹
- **DT** – Digital Twin predstavlja digitalnu interaktivnu kopiju fizičkog objekta i sustava koji su dio njega s integriranim sustavima, kao što su umjetna inteligencija (AI), Wireless sensor network (WSN) za prikupljanje podataka u stvarnom vremenu i prostoru i svi ostali sustavi koji mogu biti implementirani u virtualnu kopiju, kako bi omogućili praćenje stanja zgrade.²
- **CAD** - *Computer Aided Design*, je primjena računala za oblikovanje, projektiranje, konstruiranje, prikaz budućega tehničkog predmeta, izradu dokumentacije za proizvodnju, planiranje proizvodnje, proračun utroška materijala i drugoga³
- **CDE** - *Common Data Environment*, središnje je spremište, te jedini izvor za informacije o projektu. Koristi se za prikupljanje, upravljanje, suradnju i dijeljenje informacija o projektu s projektnim timom⁴
- **IFC** - *Industry Foundation Class*, je objektno orijentiran, otvoren, nezavisan i međunarodno priznat format koji omogućava razmjenu informacija između suradnika koji koriste različite softverske platforme. Daje informaciju o geometriji modela, ali i dodatne podatke ugrađene u model.⁵

¹ BIM Dictionary, URL <https://bimdictionary.com/> (06-20-2020)

² Ibid.

³ Ibid.

⁴ Ibid.

⁵ Ibid.

Sadržaj:

| | |
|---|------------|
| 1. UVOD..... | 1 |
| 2. OPĆI I SPECIFIČNI CILJEVI RADA | 4 |
| 2.1. Inicijativa rada..... | 4 |
| 3. MATERIJAL I METODE | 10 |
| 3.1. Povijesna analiza | 12 |
| 3.1.1. Tehnička škola | 12 |
| 3.1.2. Arhitektonski fakultet..... | 15 |
| 3.2. Analiza arhivske građe | 19 |
| 3.3. Faze građenja..... | 20 |
| 3.4. Potres i njegov utjecaj na zgradu fakulteta..... | 30 |
| 3.5. Analize konstruktivnih elemenata..... | 35 |
| 3.6. Opis zgrade | 39 |
| 3.6.1. Lokacija i smještaj..... | 39 |
| 3.6.2. Prostorni pokazatelji..... | 41 |
| 3.6.3. Oblikovanje građevine | 43 |
| 3.6.4. Funkcionalna organizacija | 45 |
| 3.6.5. Materijali i građevinski elementi | 49 |
| 3.6.6. Instalacije | 54 |
| 3.7. BIM | 56 |
| 3.7.1. Korištenje BIM-a u procesu rekonstrukcija postojećih zgrada..... | 59 |
| 3.7.2. BIM u Hrvatskoj..... | 63 |
| 3.7.3. Poticaj za korištenje BIM alata na fakultetskim institucijama..... | 66 |
| 3.8. Korištenje BIM-a..... | 68 |
| 3.8.1. Modeliranje | 69 |
| 3.8.2. BIM plan izvršavanja, BIM razine, IFC..... | 74 |
| 3.8.3. Suradnja i komunikacija unutar BIM-a | 78 |
| 3.8.4. Digital Twin | 82 |
| 3.9. Grafički prilozi..... | 85 |
| 3.9.1. Prikazi nacrti | 85 |
| 3.9.2. Filteri – faze građenja | 87 |
| 3.9.3. Renderiranje | 92 |
| 4. REZULTATI..... | 95 |
| 4.1 Završni BIM model | 95 |
| 5. SADRŽAJ GRAFIČKIH PRILOGA..... | 100 |
| 6. ZAKLJUČAK..... | 102 |
| 7. SAŽETAK..... | 106 |
| 8. SUMMARY | 108 |
| 9. ZAHVALE..... | 110 |
| 10. LITERATURA | 111 |
| 11. INTERNETSKE STRANICE | 113 |

1. UVOD

BIM tehnologija („Building Information Modelling“), kao visoko inteligentni i sveprisutni proces u današnjem stručnom polju arhitekture, građevinarstva i inženjerstva, omogućava kvalitetnu i visoko naprednu izradu projekata različitih razina. *BIM ne omogućuje samo učinkovitiji rad projektantskih i građevinskih stručnjaka, već im omogućuje prikupljanje podataka koje stvaraju tijekom modeliranja radi njihove lakše provjere i održavanja* ⁶. Kao jedna od inicijativa, ovaj rad potiče razvoj i primjenu BIM alata na institucionalnoj i strukovnoj razini kroz konkretan projekt. Projekt koji se detaljno opisuje u ovom istraživačkom radu nadovezuje se na kolegij drugog semestra diplomskog studija pod nazivom „Arhitektura i Tehnologija II“ u kojima su studenti upoznati sa ključnim mogućnostima i osnovama uspješnog upravljanja BIM alata. Shvativši potencijal tematike BIM-a, studenti preuzimaju te proširuju zadatak na složeni poduhvat čije istraživanje i razrada dovodi do rezultata bitnog značaja. Točnije, poduhvat uključuje modeliranje istočnog krila nekadašnjeg Tehničkog fakulteta, odnosno današnjeg Fakulteta Arhitekture Građevinarstva i Geodezije (AGG), pomoću integralnog aplikacijskog programa *Revit* koji je sastavni dio BIM alata. Studenti zajedničkim snagama i detaljnom podjelom rada, istražuju, preispituju i bilježe ključne sastavnice vezane za zgradu AGG, sa ciljem korištenja usvojenih informacija pri izradi BIM modela. Vođeni od strane prof. dr. sc. Zorana Veršića i v. pred. Damira Mancea, poduhvat kreće sa istraživanjem najvažnijih elemenata koji su potrebni za razumijevanje tehnološko-tehničkog postupka nekadašnjeg graditeljstva. Važno je shvatiti način razmišljanja, odnosno konkretnog postupka gradnje tijekom 30-ih godina 20. stoljeća, kada je zgrada i građena. Informacije se pronalaze prvenstveno u arhivskim nacrtima, stručnoj literaturi i novijim mjerenjima zgrade. Istraživanje se svodi na skupljanju značajnih informacija, njezinom preispitivanju te dobivenom zaključku. Prepoznavaju se važne karakteristike zgrade, kao što su nosiva konstrukcija, različita vrsta temeljenja, sastavi / slojevi različitih fasadnih, nosivih i pregradnih zidova; točna mjerenja konstruktivnih i nekonstruktivnih osi, vertikalne komunikacije, površine prostorija, stolarija, faznost građenja i brojne druge odrednice koje se moraju prepoznati u korist preciznog modeliranja zgrade. Početna faza istraživanja je od bitnog značaja te bitno olakšava kasnije modeliranje i postavu zgrade unutar BIM alata.

⁶ Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., Liston, K.: *BIM Handbook: a guide to Building Information Modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors*, Second edition, Wiley, Kanada, 2011.

Kroz sam rad, pokazuje se da je korištenjem BIM alata moguće objediniti niz procesa unutar samo jednog alata što bitno pojednostavljuje bazu podataka i rad na projektu. Cilj rada je osvijestiti prednosti BIM-a i njegov ogromni potencijal, koji se dokazuje izradom navedenog modela. Rad služi kao poticaj višeg stupnja korištenja i zastupljenosti softverskih alata unutar BIM-a na Arhitektonskom fakultetu, ali i Građevinskom fakultetu. Radom se naznačuje olakšani i integralni pristup prilikom projektiranja koji je u današnjem svijetu od bitne važnosti. Spoj strukovnih područja i njihovo objedinjavanje unutar samo jednog alata je vrlo učinkovit način rada i suradnje. Izradom rada željelo se postići rezultat integralnog 3 – dimenzionalnog modela čija svrha leži u njenom daljnjem korištenju, na način da će dobiveni BIM model služiti kao podloga za učenje naprednih vještina i koncepata u BIM okruženju sljedećim generacijama. U budućnosti je u planu koristiti model u istraživanju koncepata integralnog pristupa projektiranju, Open BIM-a i razmjene informacija kroz *IFC* format, osnovne postavke standardizacije razmjene podataka u BIM okruženju, kao i ponašanje BIM modela u korištenju za razne analize⁷. Specifičnost projekta tj. istraživačkog rada, leži u činjenici da su studenti kroz izradu modela upoznati s konceptom "*reverse engineeringa*" - od analize arhivske dokumentacije, konstruktivnog sustava zgrade i elemenata arhitektonskih konstrukcija već izvedene, svima njima poznate zgrade – do primjene znanja pri izradi modela iste te zgrade u virtualnom okruženju. Također, događaj potresa u Zagrebu 22.3.2020. godine ističe značaj ovog projekta budući da je rad izrađen i sa ciljem olakšavanja razvojnih metoda obnove zgrade te prikazuje BIM kao alat u skoroj budućnosti rekonstrukcija postojećih građevina. Da bi se utvrdila stabilnost građevina i procijenila potreba sanacije konstrukcije u svrhu poboljšanja otpornosti na potres, potrebne su detaljne analize i statički proračuni za koje su potrebne i primjerene podloge. Postojanje BIM modela s podacima o slojevima zidova, fazama izgradnje i koji je u skladu s postojećim stanjem je zato vrlo vrijedan resurs za sve faze djelovanja nakon potresa. Događaj potresa je ujedno ostavio svoj trag i na građevini fakulteta AGG-a. Iako se radi o oštećenjima manjeg intenziteta, ovaj istraživački rad sa izrađenim 3d modelom će svakako biti od velike pomoći u sanaciji, odnosno obnovi zgrade. Završni model će na jednak način biti od primjene i koristi u mogućim novim intervencijama unutar zgrade fakulteta, u smislu preprojektiranja određenih prostorija, ukoliko će biti od potrebe. U budućnosti će veliki udio arhitektonskih projekata biti upravo rekonstrukcije postojećih građevina i *retrofitting* za što su vještine stečene radom na ovom zadatku neophodne,

⁷ radi se o analizama vezanih za energetska učinkovitost, evakuaciju, 4D (dodana komponenta vremena u korist planiranja i boljeg praćenja vremena) i 5D (izvoz količina kao podrška detaljnoj procjeni troškova) BIM modeli.

neovisno o BIM okruženju, te naglašava BIM kao svjestan alat u skoroj budućnosti rekonstrukcija postojećih građevina.

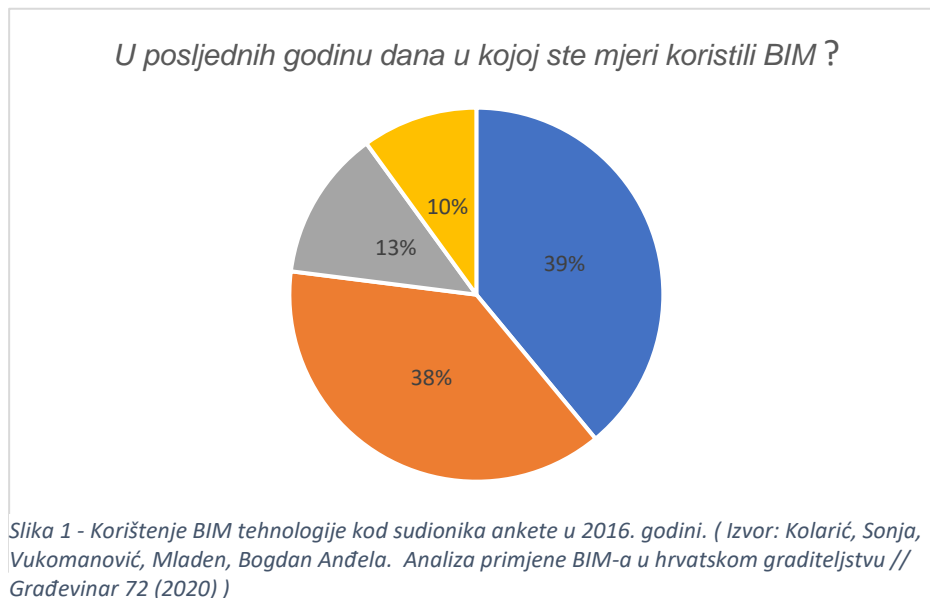
Rad je strukturiran na način da se prvo opisuje šira inicijativa i podjela rada među studentima te opširno opisivanje postojećih i novih istraživanja na kojima se rad temelji. Nadalje u poglavlju Metode i materijali opisuje se istraživački dio vezan za povijest građevine fakulteta te upoznavanje čitatelja sa metodama BIM alata i njegovom točnom primjenom na radu. Opisuju se mogućnosti primjene alata konkretno na završnom rezultatu, objašnjavajući sve postavke i karakteristike alata. Konačno, u zaključku navodi se značaj BIM-a i nastavak istraživačkog rada koji će koristiti daljnjim generacijama i struci.

2. OPĆI I SPECIFIČNI CILJEVI RADA

2.1. Inicijativa rada

Na tržištu je izražena sve veća primjena informacijskih tehnologija. Building Information Modeling (BIM) omogućuje povezivanje struka i različitih sudionika kroz jedan BIM model. Korištenje BIM modela pruža brojne prednosti poput: koordinacije elemenata, smanjenja pogrešaka, ponovnog rada i troškova, povećanja kontrole i drugog, što omogućuje efektivno upravljanje projektom kroz sve faze izvođenja i korištenja građevine.⁸

BIM u mnogim državama ima široku primjenu, ali još uvijek ima država gdje je njegova primjena mala. Primjena BIM-a u Republici Hrvatskoj u 2016. godini: prema rezultatima (slika 1.) u periodu od 2016. do 2017. godine, 38,89 % sudionika nije koristilo BIM tehnologiju, njih 37,78 % je povremeno koristilo, 13,33 % je uglavnom koristilo, a samo je 10,00 % sudionika ankete BIM koristilo većinu vremena. Slika 2. pokazuje kako 41,66 % sudionika ankete smatra kako Republika Hrvatska treba zahtijevati primjenu BIM-a u svim većim projektima gradnje koji se financiraju iz javnih sredstava, 40,28 % sudionika je podijeljenog mišljenja, a 18,06 % nije za regulaciju BIM-a zakonodavnim okvirom.⁹



⁸ Kolarić, Sonja, Vukomanović, Mladen, Bogdan Anđela. Analiza primjene BIM-a u hrvatskom graditeljstvu // Građevinar 72 (2020) 3

⁹ Kolarić, Sonja, Vukomanović, Mladen, Bogdan Anđela. Analiza primjene BIM-a u hrvatskom graditeljstvu // Građevinar 72 (2020) 3, str. 208-209

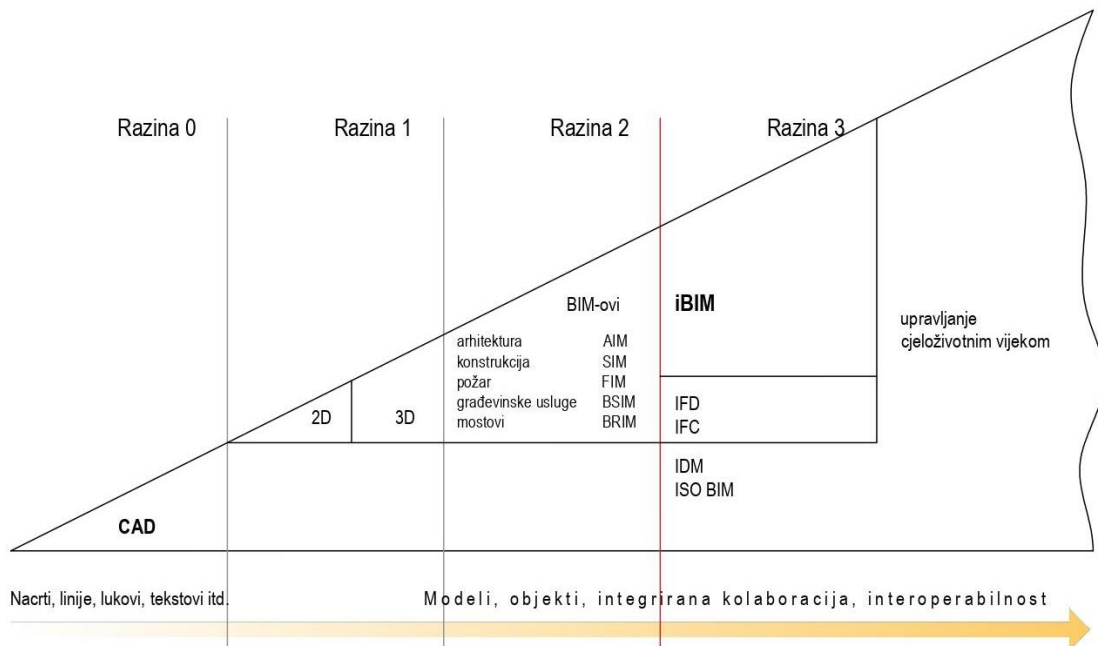


Slika 2 - Slaganje sudionika s tvrdnjom: Zakonodavnim okvirom RH treba zahtijevati primjenu BIM-a u svim većim projektima gradnje koji se financiraju iz javnih sredstava. (Izvor: Kolarić, Sonja, Vukomanović, Mladen, Bogdan Anđela. Analiza primjene BIM-a u hr)

(2016. godine, činjenica slabe primjene BIM-a u Hrvatskoj potaknula je odbor za informatizaciju, web i digitalne tehnologije Hrvatske komore arhitekata na pokretanje projekta; BIM otvoreni vodič za arhitekte. Vodič sadrži informativno-edukativni sadržaj i praktični predložak za besplatno preuzimanje i korištenje. Smjernice su stvorene na temelju iskustva i prakse Odbora za informatizaciju kao početna platforma koja će se nadograditi kroz prijedloge i iskustva arhitekata, članova komore. U Hrvatskoj se sukladno Direktivi 2014/24/EU Europskog parlamenta i Vijeća očekuje zakonska implementacija primjene BIM tehnologije. Stoga je nužno pripremiti se i implementirati BIM u edukacijski sustav kako nas ova promjena ne bi dočekala nespremne.)¹⁰ (Vizija o integriranom radu putem BIM-a nosi potrebnu preobrazbu načina arhitektonskog obrazovanja. Smjernice puta prilagodbe u strukturu nastavnog programa u arhitektonskim obrazovnim ustanovama, nažalost, još uvijek nema. Pokušaj integracije povlači sa sobom više problema s naglaskom na već opterećeni nastavni program, inherentni pristup BIM prakse koja nije kompatibilna s karakterom dizajnerskog razmišljanja i kurikulum koji nije prikladan za usvajanje BIM-a. Osim tri glavna problema nadovezuju se i drugi faktori poput različitih interpretacija BIM-a u različitim profesijama, problema akreditacije i pretjeranog naglaska na tehnološku

¹⁰ Hrvatska komora arhitekata, URL: <https://arhitekti-hka.hr/hr/bim/uvod/> (2020-08-22)

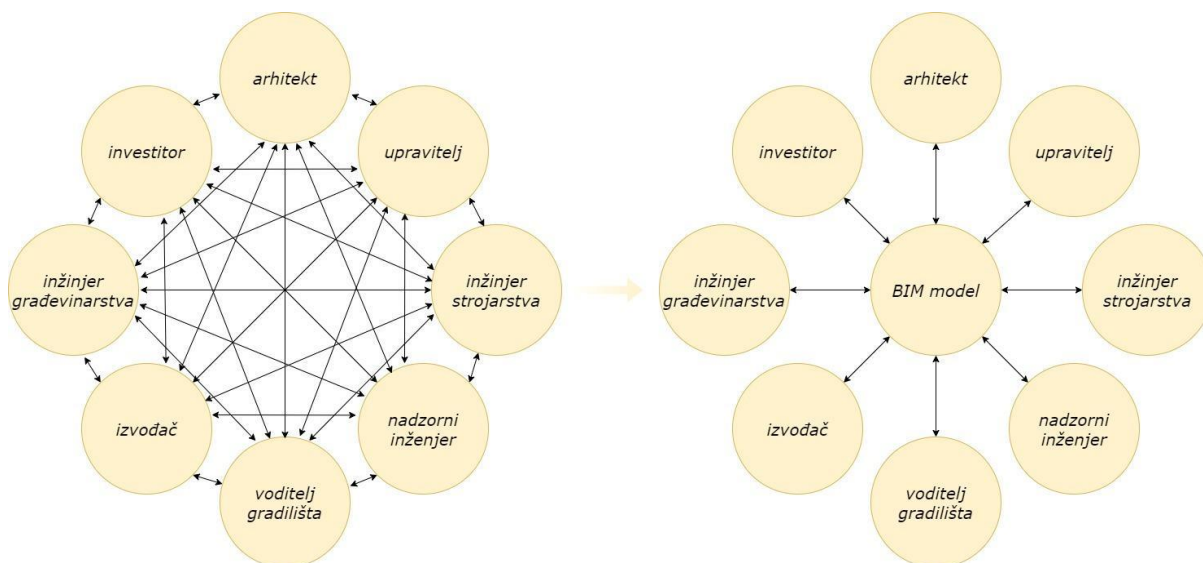
vještinu.)¹¹ „Kako smo nekada surađivali, donosili odluke, razmjenjivali informacije, koristili i organizirali svoje vrijeme i resurse u sektoru projektiranja i građevine uzrokovali su veliki gubitak vremena, novaca i resursa.“¹² (BIM se postavlja kao rješenje glavnih problema industrije. To pokazuje pomak s BIM razine 0 na BIM razinu 2 gdje se stvaraju modeli s bogatim informacijama, novi načini suradnje, usklađivanje disciplinskih odgovornosti i nove uloge za arhitekte.



Slika 3- Dijagram razine BIM-a (Izvor: preuzeto, prilagođeno i prevedeno iz PAS 1192-3:2014)

¹¹ Tuba Kocaturk, Arto Kiviniemi. Challenges of Integrating BIM in Architectural Education. // Conference: Proceedings of the 31st eCAADe Conference – Volume 2, Faculty of Architecture, Delft University of Technology, Delft, The Netherlands 2013. URL: https://www.researchgate.net/publication/296704398_Challenges_of_Integrating_BIM_in_Architectural_Education (2020-08-22)

¹² Tuba Kocaturk, Arto Kiviniemi. Challenges of Integrating BIM in Architectural Education. // Conference: Proceedings of the 31st eCAADe Conference – Volume 2, Faculty of Architecture, Delft University of Technology, Delft, The Netherlands 2013. URL: https://www.researchgate.net/publication/296704398_Challenges_of_Integrating_BIM_in_Architectural_Education (2020-08-22) str. 466



Slika 4 - Slika 4 Način suradnje prije i poslije BIM-a (Izvor: preuzeto, prilagođeno i prevedeno iz: Wanagara Jacob, Quality Management in BIM; Use of Solibri Model Checker and CoBIM Guidelines for BIM Quality Validation, 28.05.2018. URL: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/149594/Wanagara_Jacob.pdf?sequence=1&isAllowed=y (2020-08-24)

Potpuno integrirani modeli razine 3 BIM-a u ovom trenutku još su neodređeni, ali će uvesti nove izazove i promjene. Oni će se odnositi na obrazovanje arhitekata. Integraciju u obrazovanje treba promatrati u vezi s promjenom odnosa između arhitektonske škole i stručne prakse. Škola se udaljila od prakse naglašavajući kulturološke studije i književne kritike teorijskih modela, smanjujući važnost operativnog i tehničkog rada. Iako se kroz vrijeme dominantnost teorije postupno smanjila, još uvijek većina arhitektonskih škola slijedi tradicionalni okvir obrazovnih modela. Glavni razlozi anksioznosti i otpora arhitekata prema BIM-u su mogućnost gubitka individualnosti i zamjena statusa inovatora i stvaraoca za samo „jednog od ostalih“, implementacija nečega što još nije gotovo i cjelovito u obrazovni sustav i nerazmjerni naglasak na BIM kao tehnički alat koji predstavlja rizik slabljenja uloge dizajnera u društvu. Zato nije rijetko da se studenti vođeni tradicionalnim modelom rada okreću „jednostavnijim aplikacijskim softverima“ kao što su: sketchup, autocad i drugi. *BIM treba ugraditi postupno i progresivno umjesto principa „dodaj i promiješaj“.* *Kroz napredovanje u složenosti i sadržaju već od 1. godine studija s većim stupnjem povezanosti s dizajnerskim studiom kroz modeliranje, prezentaciju i suradnju.*¹³ „Temeljna promjena koju BIM uvodi je odvajanje reprezentacije i sadržaja; informacije u modelima mogu se gledati koristeći različite reprezentacije za različite svrhe i publiku.

¹³ Kocaturk Tuba, Kiviniemi Arto. „Op. Cit.“

Dakle, potrebno je pomaknuti fokus s "nacrt" na stvaranje "inteligentnih" modela (uključujući i mogućnost generiranja nacrt iz modela.)¹⁴ (Model omogućava korisnicima razne alate i tehnike koji izvlače potrebne informacije za različite razine detaljnosti i učinkovito prezentiraju vrijednosti u dizajnu (s različitom razinom apstrakcije ovisno s kime radimo i u koju svrhu.) Unatoč ovim prednostima, većina arhitektonskih škola i dalje je fokusirana na stare programe. Za završne prezentacije traži se unaprijed određen skup nacrt za prezentaciju drugim dizajnerima/arhitektima, dok se kroz praksu traži komunikacija i razmjena informacija s puno širim spektrom ljudi različitih disciplina gdje ovi nacrti neće više biti u potpunosti razumljivi. Ovaj problem komunikacije i suradnje postaje još izraženiji s porastom globalne mobilnosti i globalnih praksi. *Rješenje leži u uvođenju multidiscipliniranih studija. Studij bi oponašao stvarnu praksu kroz suradnju studenata različitih disciplina. Za ovakav način rada studenti moraju biti na određenoj razini zrelosti u vlastitoj specijalizaciji. Iz tog razloga najbolje bi bilo uvesti interdisciplinirani studij kroz ranije godine studiranja i multidisciplinirani studij na razini postdiplomskog studija.)*¹⁵ Međutim, to se ne bi smjelo promatrati kao slučajno zamagljivanje disciplinskih granica. Naprotiv, kako elokventno naglašava Hanif Kara, jedan od uvjeta uspješnog „integriranog rada“ jest da bi "svaka disciplina trebala postati vještija u onome što rade i što je najvažnije, da poštuju i cijene doprinos jedni od drugih kao prvi korak prema novim radnim procesima "(kako je citirano u Pihlak et al., 2011).¹⁶

Jedna od inicijativa veže se uz primjenu BIM tehnologije na području rekonstrukcija postojećih zgrada. S obzirom na nedostatak istraživanja i primjene područja, postoji vrlo malo primjene skupa radnji analize postojeće izgradnje i dokumentacije pa sve do sukladnog „modeliranja“ postojećeg objekta ("reverse engineeringa"), što upravo ovaj rad promovira. Nadalje, izrađeni model objašnjava osnovne principe i upute prilikom obnove starijih zgrada, koji će svakako biti od koristi u budućnosti zgradama stradalim u nedavnom događaju potresa.

Unatoč trenutnom otporu struke, usvajanje BIM alata kao metode i tehnologije u arhitektonskom obrazovanju je neizbježno. BIM je potrebno uvesti u arhitektonsko

¹⁴ Kocaturk Tuba, Kiviniemi Arto. „Op. Cit.“ Str. 469

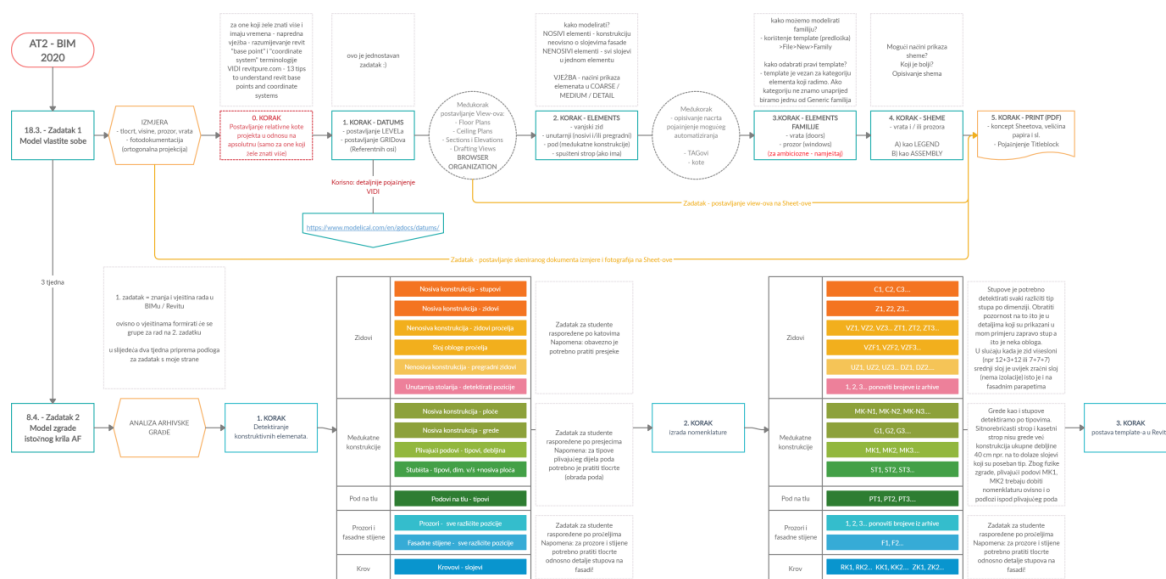
¹⁵ Ibid. Str. 474

¹⁶ Ibid. Str. 471

obrazovanje redefiniranjem odnosa između akademije i prakse, tehnike i estetike, znanosti i humanističke znanosti. Nadalje, može se postupno integrirati kroz jasan strateški i pedagoški program uz dodavanje modeliranja, prezentacije i međusobne suradnje u arhitektonski kurikulum. Uvođenje BIM-a u obrazovni sustav izrazito je važno kako studenti ne bi nespremni dočekali trenutne promjene u profesionalnim uslugama koje se pružaju i zahtijevaju od arhitekata na globalnoj razini.

3. MATERIJAL I METODE

Izrada BIM modela postojeće građevine podrazumijeva potpuno razumijevanje procesa i tehnologija njene izgradnje te je pri modeliranju važno razumjeti karakteristike svih elemenata kako bi sve unesene informacije zaista održavale stvarne karakteristike građevine. Zato je neizostavan prvi korak, onaj istraživački koji obuhvaća povijesnu analizu, analizu arhivske građe i faze građenja te analizu konstruktivnih elemenata. Povijesna analiza pokriva dugačak period koji je prethodio samoj izgradnji fakulteta, od prvih prijedloga za osnivanje Tehničke škole još u 1891. godini pa sve do same izgradnje zgrade današnjeg fakulteta 1940. godine. Također se promatra i daljnji razvoj kroz godine, stagnacija tijekom rata, porast broja studenata i želja za povećanjem kapaciteta, nadogradnja četvrtoga kata 1960. godine te niz podjela ustanove, od prvotne Tehničke škole do zadnje podjele 1962. godine kada Arhitektonski fakultet postaje samostalna ustanova Sveučilišta u Zagrebu. Nakon povijesne, slijedila je analiza arhivske građe i utvrđivanje svih faza građenja na temelju arhivskih nacrti, povijesnih tekstova i časopisa dok su se neke godine zbog nedostatka informacija morale pretpostaviti. Od utvrđenih pet faza, analiza izvornog stanja na temelju originalnih nacrti iz 1938. godine pružila je uvid u nosivu konstrukciju, osnovne osi konstrukcije, visine presjeka, vertikalne komunikacije, debljine slojeva zidova i stropova kao polazišta za daljnja istraživanja. Zbog mogućih odstupanja provedena su i mjerenja na licu mjesta te su slojevi određeni temeljem kota iz nacrti i pri analizi konstruktivnih elemenata. Nadogradnja četvrtoga kata sjeverne dilatacije dio je druge faze građenja do 1960. godine dok se sljedeće faze izvode u 21. stoljeću s ciljem osuvremenjivanja za potrebe fakulteta s preobrazbom velike predavaone, knjižnice i kantine u 2005. godini kao dio 3. faze te povezivanjem crtaonica na trećem katu u 4. fazi. Zadnja, peta faza je stanje građevine u vrijeme modeliranja s utvrđivanjem svih preinaka koje su nastale u zadnjih par godina, a potres koji je uzrokovao i određena oštećenja, ali bez narušavanja cjelokupne stabilnosti služio je kao dodatni poticaj za istraživanje i izradu modela kako bi se pridonijelo procesu obnove. Kroz rad na analizama autori su podijeljeni u grupe, a rad je podijeljen u dva koraka. U prvom koraku obuhvaćena je analiza pojedinih nacrti arhivske i dostupne građe (tlocrti, pročelja, presjeci). U drugom koraku analiziraju se konstruktivni elementi prema tipologiji. Tijekom analize određene su dvije kontrolne točke – prva nakon analize katova, te druga nakon analize konstruktivnih elemenata. Tim načinom postiže se dvostruka kontrola točnosti analize i omogućava kontinuitet rada.



Slika 5 - Dijagram dijela plana izvršavanja kroz semestar

Opsežni istraživački proces i analize ključni su korak za pravilnu izradu BIM modela postojeće građevine kako je to tehnologija koja označava modeliranje informacijama. Za cjelokupno razumijevanje BIM-a kao integralnog procesa projektiranja proučavaju se osnovni koncepti poput kolaboracije, način razmjene informacija putem IFC formata, razine BIM-a te se dolazi do spoznaja o potencijalima koje takav proces rada nudi. Analizom stanja u praksi ipak se uočava nedovoljna upoznatost s tehnologijom koja je prisutna u praksi već nekoliko desetaka godina te rezultati provedenih anketa oko korištenja BIM-a ukazuju na potrebu edukacija i poticaja za korištenje. Zato se nameće i pitanje potrebe uvođenja suvremene tehnologije na fakultetske ustanove kao uvjeta za početak uvođenja tehnologije u praksu. Kroz konkretnu primjenu tehnologije i metodologije pri izradi modela zgrade fakulteta upozna se s mnogobrojnim prednostima BIM-a. Kolaboracija putem BIM360 servisa omogućila je istovremeni rad na modelu i razmjenu informacija, a sam krajnji rezultat s informacijama o konstruktivnim elementima, slojevima, stolariji, brutto i netto površinama i svim unesenim fazama gradnje može služiti za produkciju velikog broja nacrtu različitih svrha i mjerila. Također se mogu uvoditi i nove faze te se isti model može koristiti za projektiranje novih intervencija i za potrebe procesa sanacija. Bitna vrijednost modela je mogućnost njegove daljnje upotrebe te njegova uloga kao podloge za izradu digitalnog blizanca (DT) zgrade kao modela za održavanje, upravljanje i provođenje interdisciplinarnih istraživanja te njegovo korištenje u daljnjoj edukaciji na fakultetu.

3.1. Povijesna analiza

3.1.1. Tehnička škola¹⁷

Razlozi osnivanja Tehničke škole bili su ekonomske, političke i suvremene naravi. S jedne strane, brzi razvoj tehnike koncem XIX. stoljeća zahtijevao je stručnu naobrazbu; s druge strane, javlja se pitanje političke neovisnosti koja je ovisila o ekonomskoj neovisnosti. Austrougarski monopol nad obrazovanjem (konkretno tehničkih i inženjerskih struka) doveo je do kontrole nad inženjerskim poslovima te sustavnom nepotizmu i svojevrsnoj korupciji. Monarhija je planski onemogućavala ekonomsku neovisnost prilikom zapošljavanja domaćih inženjera i stručnjaka, kako bi se spriječio ulazak kapitala u hrvatsko društvo. Inženjeri koji su radili u Hrvatskoj većinom su bili doseljenici iz drugih zemalja, a malobrojni domaći kadar školovao se u Beču, Grazu, Budimpešti i Pragu. Hrvatska omladina, ukoliko je htjela pohađati viši studij, morala je odlaziti u veće gradove Monarhije, uz znatno veće troškove, te se kasnije natjecati s utjecajnim stranim stručnjacima za poslove u vlastitoj državi. Kako bi se takav trend obustavio i kako bi se osigurali bolji uvjeti za buduće stručnjake i inženjere, bilo je neophodno osnovati Tehničku školu na hrvatskom teritoriju.

Prvi put se pitanje osnivanja postavilo u sklopu Društva inženjera i arhitekata 1891., te se ponovno spomenulo na glavnoj skupštini 1898. Društvo tada dobiva uputu Milana Lenuzzija i Mihaila Ursinyja za daljnje obraćanje višim vlastima. Tadašnja molba za osnivanjem inženjerskog odjela visoke tehničke škole u Zagrebu bila je odbijena zbog „pomanjkanja sredstava“.

1903., na proslavi 25. godišnjice Društva inženjera i arhitekta, po drugi put se sada poteže pitanje osnivanja visoke Tehničke škole, kada profesor Šumarske akademije u Zagrebu, inženjer Vinko Hlavnik, javno raspravlja o pozitivnim aspektima osnivanja takve institucije. Nekoliko godina kasnije, 1906., na izborima za Hrvatski sabor pobjeđuje Hrvatsko srpska kolacija čiji novoimenovani predstojnik za bogoštovlje i nastavu, dr. Milan Rojc, u program vlade stavlja stavku osnivanja Tehničke škole. No ni taj put se nisu uspjela osigurati

¹⁷ Cjelovito poglavlje je neizravno citirano iz sljedećih izvora:

Stjepan Jecić, *„Tehnički fakultet u Zagrebu“*, Hrvatska tehnička enciklopedija, Zagreb, 2019.

Ivica Džeba, Glasnik AMCA-FA, Glasilo Hrvatske udruge diplomiranih inženjera Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, God. XI, broj 1, 2012.

sredstva, unatoč činjenici da se radilo o 110 000 kruna. U javnosti se pokreće inicijativa za osiguravanje sredstava, te se među prvim većim dobrotvorima javlja dr. Juraj Žerjavić, opat i župnik u Mariji Bistrici. Sam Žerjavić uvidio je koliko hrvatskom društvu nedostaje domaćih inženjera i stručnjaka, kada je prilikom obnove zavjetne crkve morao zaposliti Hermanna Bollea. Obnovu je platio 200 000 kruna te je većinu, ako ne i sav iznos, odnio tuđinac. U svrhu osnivanja Tehničke škole, on 19.12.1909. daruje svoju dvokatnicu u Zagrebu, na adresi Ulica 8. maja 61. *Nakon završetka I. svj. rata prilike su se promijenile i stekli su se uvjeti za konačno osnivanje Tehničke visoke škole u Zagrebu. Najzaslužniji za to bio je Milan Rojc, predsjednik Odjela za bogoslovlje i nastavu u Hrvatskoj vladi, koji je od Povjereničkog vijeća SHS-a ishodio 10. XII. 1918. naredbu o osnivanju te škole.*¹⁸

Teme rasprave narednih godina vodile su dvije strane različitih stavova; jedna se zalagala protiv Tehničke škole, za tehnički fakultet inženjerstva, šumarstva i gospodarstva u sklopu Sveučilišta, dok se druga zalagala za neovisnu Tehničku školu. 1910. vlada, s Milanom Amrušem kao predstojnikom bogoštovlja i nastave, izdvaja 81 474 kruna za prvu godinu Tehničke škole koja s radom kreće 1911. godine. Prijedlog Zemaljske vlade predviđao je neovisnu Tehničku školu s dva odjela; građevno-inženjerskim i kulturno-inženjerskim. Pojava i tijek Prvog svjetskog rata obustavlja daljnje akcije, no postaje sve jasnije da će krajem rata potreba za inženjerima i stručnjacima biti veća nego prije. Krajem rata, Milan Rojc kao novi povjerenik za bogoštovlje i nastavu, omogućuje povjereničkom vijeću SHS da prihvati novu zakonsku osnovu i donese naredbu kojom se u Zagrebu osniva visoka Tehnička škola. *Nakon završetka I. svj. rata prilike su se promijenile i stekli su se uvjeti za konačno osnivanje Tehničke visoke škole u Zagrebu. Najzaslužniji za to bio je Milan Rojc, predsjednik Odjela za bogoslovlje i nastavu u Hrvatskoj vladi, koji je od Povjereničkog vijeća SHS-a ishodio 10. XII. 1918. naredbu o osnivanju te škole.*¹⁹ Nakon objave 5.2.1919., početkom travnja iste godine odabiru se profesori Milan Čalogović, Jaroslav Havliček i Martin Pilar, čime se osniva prvi profesorski kolegij. Na prijedlog tog kolegija, isto ljeto imenuju se redovni profesori Edo Šen, Pavao Horvat, Marija Kiseljak, Vladimir Njegovan i Leonida Franić. Kako je Tehnička škola bila neovisna ustanova, imala je i vlastitog rektora, za kojeg je prvi bio izabran Edo Šen. Škola je bila smještena u zgradi Ženske stručne škole i u južnom krilu Obrtne škole.

¹⁸ Stjepan Jecić, "Tehnički fakultet u Zagrebu", Hrvatska tehnička enciklopedija, Zagreb, 2019.

¹⁹ Stjepan Jecić, "Tehnički fakultet u Zagrebu", Hrvatska tehnička enciklopedija, Zagreb, 2019.

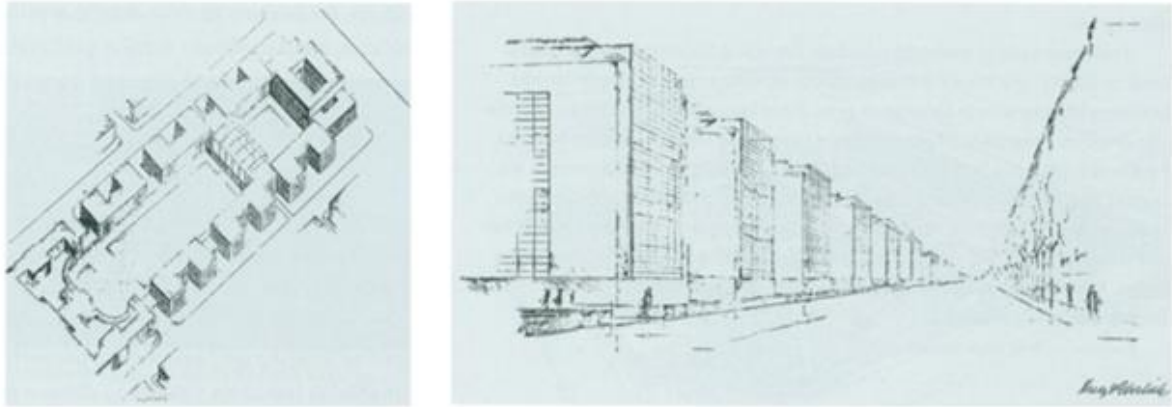
1.10.1919. Tehnička škola počinje s radom i ima upisanih 255 slušača, čiji broj raste iz godine u godinu. Treba imati na umu da je škola imala 9 odjela koji su uključivali arhitektonski, građevinarski, kulturno-tehnički, strojarski, električni, brodograđevni, brodstrojarski i kemijski, te geodetski tečaj.

1926. Tehnička škola je pretvorena u Tehnički fakultet Sveučilišta, te je iste godine ukinuta kao samostalna ustanova. Težilo se razvoju Tehničkog fakulteta u Zagrebu koji bi bio analogan onima u sastavu ljubljanskog i beogradskog Sveučilišta. Ovakve regulacije pogodovala su Tehničkom fakultetu te su donosile pozitivne promjene. No broj studenata je iz godine u godinu bio sve viši, prostorije su postale skućenije te su interna previranja bila sve češća, pogotovo prilikom uvođenja redukcija i pokušaja ukidanja, što je samo pojačalo osjećaj nesigurnosti. Taj osjećaj, nedostatak radnog osoblja, rad u tuđim, adaptiranim prostorima i mnogi slični faktori sprječavali su prirodni razvoj Fakulteta.

Potruga za novom zgradom fakulteta

Krajem dvadesetih godina prošlog stoljeća, rad Savjeta (kojeg su činili članovi profesorskog vijeća Tehničke škole) usredotočen je na pronalazak prikladnog gradilišta na kojem bi se etapnom izgradnjom konačno osigurao prostor za smještaj svih odsjeka Tehničkog fakulteta. Odlukom Ministarstva prosvjete i Gradskog poglavarstva, 1927. godine Tehničkom je fakultetu ustupljeno zemljište za gradnju smješteno iza Gimnazije u Klaićevoj ulici sve do Gradskih kuća, na površini od 25 000 m². Dobiveno je i obećanje da će se gradnja financirati investicijskim zajmom koje bi Sveučilište sklopilo kod Državne hipotekarne banke, a Ministarstvo bi osiguralo godišnji budžet za potrebe otplate amortizacione svote.

Izrada projekta povjerena je Hugu Ehrlichu. Projekt je predviđao izgradnju cijelog poteza omeđenog Klaićevom i ulicom Kršnjavoga. Šest međusobno povezanih paviljona, s velikom zajedničkom zgradom i velikim strojarskim laboratorijem činili su osnovu projekta. Međutim, unatoč dovršenom i objavljenom projektu, 1929. godine promjenom političkog stanja propadaju i planovi za izgradnju. Zemljište se oduzima, a u produženoj Kačićevoj ulici gradi se gimnastička dvorana za Jugoslavenski sokol, dok se izgradnja zgrade Fakulteta odgađa za kasnija vremena.

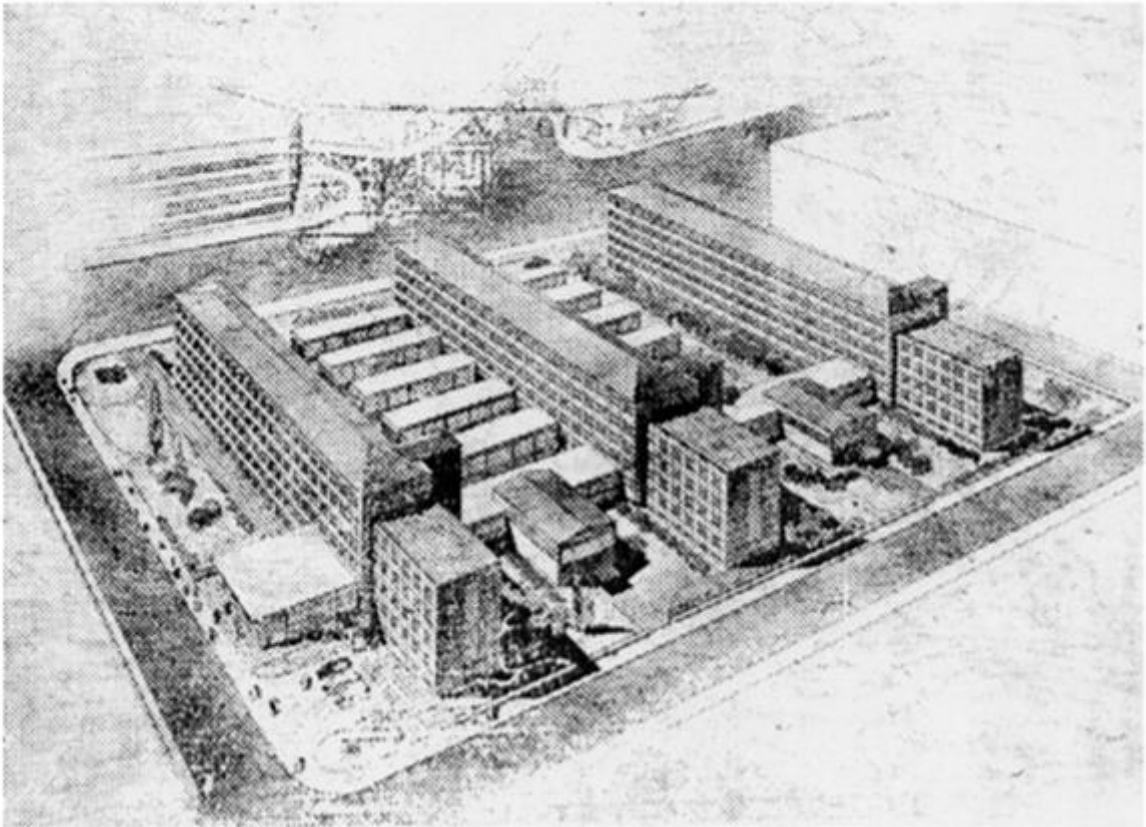


Slika 6 - aksonometrijski i perspektivni prikaz projekta H. Ehrlicha iz 1928. godine (Izvor: Stjepan Jecić, "Tehnički fakultet u Zagrebu", Hrvatska tehnička enciklopedija, Zagreb, 2019.)

Tek krajem tridesetih godina, odnosno 1937., nastupaju povoljnija vremena kada se, upornom inicijativom hrvatskih predstavnika u Beogradu, uspijeva osigurati budžet od 25 milijuna dinara kojim bi se izgradile zgrade Tehničkog, Poljoprivredno-šumarskog i Veterinarskog fakulteta u Zagrebu. Savjet Tehničkog fakulteta zatražio je dodjelu zemljišta zapadno od Kačićeve ulice pa sve do Tvornice Duhana, što je ubrzo i odobreno. Tehnički fakultet dobiva 15 milijuna dinara iz odobrenog budžeta. Savjet izradu projekta povjerava profesoru Edi Šenu te njegovom asistentu Milovanu Kovačeviću, koji je do jeseni 1938. završen i podnesen Ministarstvu građenja na odobrenje.

3.1.2. Arhitektonski fakultet

Predviđena je izgradnja tri paralelna, četverokatna, međusobno povezana bloka s međupaviljonima i velikim predavaonicama. Prvi blok, onaj uz Kačićevu ulicu, određen je za arhitektonski, građevinski i geodetski odsjek. Drugi je predviđen za strojarski, brodograđevni i elektrotehnički odsjek, a treći za kemijsko-tehnološki odsjek. Prilikom osnivanja rudarskog odsjeka, naknadno je projektiran i četvrti blok uz Kačićevu ulicu, na mjestu sadašnje gimnastičke dvorane, koji je mostom bio spojen s ostalim blokovima.



Slika 7 - projekt fakulteta prema arhitektima Edi Šenu i Milovanu Kovačeviću (Izvor: Stjepan Jecić, "Tehnički fakultet u Zagrebu", Hrvatska tehnička enciklopedija, Zagreb, 2019.)

Tijekom 1930-ih nastava arhitekture u Zagrebu odvijala se usporedno i na Akademiji likovnih umjetnosti, koja potječe od Kraljevskoga zemaljskog višeg obrazovaništa za umjetnost i umjetni obrt osnovanog 1907., gdje je 1926. utemeljen Arhitektonski odjel izborom arhitekta Drage Iblera za profesora. Odjel je djelovao do 1942., te odgojio niz akademskih arhitekata poput Drage Galića, Mladena Kauzlarića, Nevena Šegvića i dr., koji su imali odlučujuću ulogu u stvaranju najznačajnijih djela zagrebačke arhitektonske škole, a poslije su predavali i na Arhitektonskom fakultetu.

Izvedba počinje 1938. godine, no zbog smrti dekana profesora Plohla, preuzimanja vodstva od strane profesora Sorta uz pomoć Jurja Denzlera, uz ograničena sredstva uspijevaju dovršiti prvu zgradu Tehničkog fakulteta 1940. godine. Prvi put, 20 godina od početka rada, Tehnički fakultet dobio je vlastitu zgradu. U istom periodu do dovršetka izgradnje, osnivaju se mnogi odjeli u sklopu Tehničkog fakulteta. Tako se na jesen 1940. godine u zgradu fakulteta useljavaju arhitektonski, građevinski i geodetski osdjek, a privremeno i rudarski

odsjek te se u pojedine prostorije smještaju razni manji odsjeci. U prijašnjoj zgradi na Roosveltovom trgu, smještaju se strojarski i elektrotehnički odsjek.



Slika 8 -Razglednica - Zagreb, novi tehnički fakultet (Izvor: Stjepan Jecić, "Tehnički fakultet u Zagrebu", Hrvatska tehnička enciklopedija, Zagreb, 2019.)

Treće razdoblje škole kreće s novim semestrom i akademskom godinom 1940./1941. To je bilo vrijeme nesigurnosti i ratnih previranja, s Drugim svjetskim ratom koji uzima sve više zamaha. Prostor Fakulteta raste; Banovina je osigurala sredstva za nastavak građenja te je započela izvedba laboratorijske zgrade, te je izrađen projekt za II blok. Prije završetka akademske godine, rat je započeo te je veći dio nove zgrade zauzela vojska, nastava je svakim danom bila više otežana a broj studenata je padao. Zbog nestašice sredstava i ratnih događanja, obustavljena je izgradnja II bloka koji je bio podignut do krova, a nastava i rad na fakultetu su gotovo posve onemogućeni.

Nakon oslobođenja 1945. godine Tehnički fakultet bio je u lošem stanju; do jeseni iste godine uspjeli su urediti i osposobiti prostorije za rad te povećati nastavno osoblje. Zbog porasta broja studenata, povedeno je pitanje dovršavanja II bloka. No zbog iznimnog porasta studenata (1945. upisuje se 2014 studenata, što čini sveukupno 3500 studenata fakulteta), bilo je očito kako niti II blok neće zadovoljavati potrebe. Stoga je Gradska općina

dodijelila 100 jutara zemljišta na Borongaju. Već 1948. godine Denzler započinje s izgradnjom paviljona za geodetski odsjek. Iduće godine, napušta se izgradnja na Borongaju jer Sveučilište ulazi u sklop Sveučilišnog grada te se time gubi pet godina i financijska sredstva za izgradnju zgrada fakulteta.

1954. godine kreće se u nadogradnju dvorišnog dijela u Kačićevoj ulici, namijenjenog Zavodu za fiziku, te tavanškog prostora za Geodetski i Arhitektonski odsjek, te se kreće u izradu objekta za Rudarski odjek na mjestu otkupljenih vojnih magazina u Pierottijevoj ulici. Tih se godina također raspravljalo i došlo do zaključka kako je jedna zajednička zgrada fakulteta, s obzirom na broj studenata i potrebe vremena, preglomazna i kao takva predstavlja zapreku za rad i napredak fakulteta. *U cilju što bolje organizacije studija, na temelju odluke Savjeta Tehničkog fakulteta, Sabor SRH donio je 26. VI. 1956. odluku o podjeli Tehničkog fakulteta na četiri samostalna fakulteta: Arhitektonsko-građevinsko-geodetski fakultet, Strojarsko-brodograđevni fakultet, Elektrotehnički fakultet i Kemijsko-prehrambeno-rudarski fakultet.*²⁰

Šest godina nakon podjele Tehničkog fakulteta odlukom Sabora, dolazi do podjele tadašnjeg AGG (arhitektonsko-građevinsko-geodetski) fakulteta na tri samostalna fakulteta. Arhitektonski fakultet tako postaje odlukom Sabora od 26. rujna 1962. godine samostalna znanstvena i nastavna ustanova. Prvi dekan Arhitektonskog fakulteta bio je prof. Drago Galić.

²⁰ Stjepan Jecić, "Tehnički fakultet u Zagrebu", Hrvatska tehnička enciklopedija, Zagreb, 2019.

3.2. Analiza arhivske građe

Prije početka modeliranja u Revitu bilo je potrebno napraviti pripremu detaljnom analizom zgrade. Istraživačke analize bazirane su na izvornim arhivskim nacrtima, CAD nacrtima nastalima za vrijeme novijih rekonstrukcija, provjerom kroz stručnu literaturu i povijesne tekstove, te mjerenjem na licu mjesta. S obzirom da je današnje stanje zgrade produkt pet faza izgradnje tijekom vremena, bilo je potrebno utvrditi svaku fazu i promjene u odnosu na svaku prethodnu. Za početak je bilo potrebno provesti analizu izvornog stanja zgrade na temelju arhivskih nacрта.

Tijekom analize arhivskih nacрта utvrđeno je da postoji mogućnost da određeni dijelovi zgrade nisu bili izvedeni po nacrtima, te je bilo potrebno napraviti provjeru o izvedenom stanju kroz povijesne slike i tekstove, a određene stvari utvrđene su obilaskom zgrade i mjerenjem na licu mjesta. Također, za provjeru izvedenog stanja poslužili su i CAD nacrti nastali mjerenjima na licu mjesta tijekom novijih rekonstrukcija. S obzirom na drugačiju logiku izvođenja i korištenja materijala u odnosu na današnjicu, korištenje stručne literature iz građevinarstva bilo je ključno pri prepoznavanju i analizi određenih elemenata zgrade. Krajnji produkt analize zgrade trebao je služiti za prikladno modeliranje zgrade u Revitu dajući informacije o: utvrđenim fazama izgradnje, logici izgradnje i korištenja materijala, nosivoj konstrukciji, točnim mjerenjima konstruktivnih i nekonstruktivnih osi, pozicijama i vrstama temeljenja, slojevima različitih fasadnih, nosivih i pregradnih zidova; otvorima, vertikalnim komunikacijama, te površinama prostorija.

3.3. Faze građenja

Svaka zgrada kroz svoj vijek postojanja prođe kroz dodatnu fazu izgradnje, prenamjene itd. Samom promjenom namjene zahtijevaju se neke intervencije na zgradama. Budući da se zgrade grade s ciljem što dužeg vijeka trajanja, a zahtjevi i uvjeti gradnje i korištenja se kroz godine mijenjaju pa ih je potrebno zadovoljiti. Također se mijenja i način življenja i rada koji također utječu na oblikovanje prostora.

Analizom arhivskih nacrti i literature vezane za zgradu fakulteta utvrđeno je 5 ključnih faza izgradnje 1940.-e godine, 1960.-e godine, 2005.-e godine, razdoblje od 2008. do 2010. godine., te trenutno stanje 2020.-e godine. Budući da nisu sve intervencije evidentirane, za određene radove je pretpostavljena godina u kojoj su se radili. Prve dvije faze se temelje na analizi arhivskih nacrti, promjene u trećoj fazi su očitane iz digitalnih 2D podloga, dok je četvrta faza preuzeta također kao 2D podloge iz časopisa o navedenoj intervenciji.

FAZE:

•1. FAZA 1939.-1940.

- Početni arhitektonski projekt autora Edo Šen i Milovana Kovačević

•2. FAZA 1960.

- Dogradnja četvrtog kata na dilataciji D4 – autor Juraj Denzler

- Dogradnja na prvom katu na dilataciji D3 na zapadu uz glavno stubište

•3. FAZA 2005.

- Izmjene i dogradnja u prizemlju: dio uz dvoranu i uklanjanje vjetrobrana – autori Ivan Crnković i Boris Koružnjak

- dogradnja potkrovlja – knjižnica i studijski arhiv Arhitektonskog fakulteta

•4. FAZA 2008.-2010.

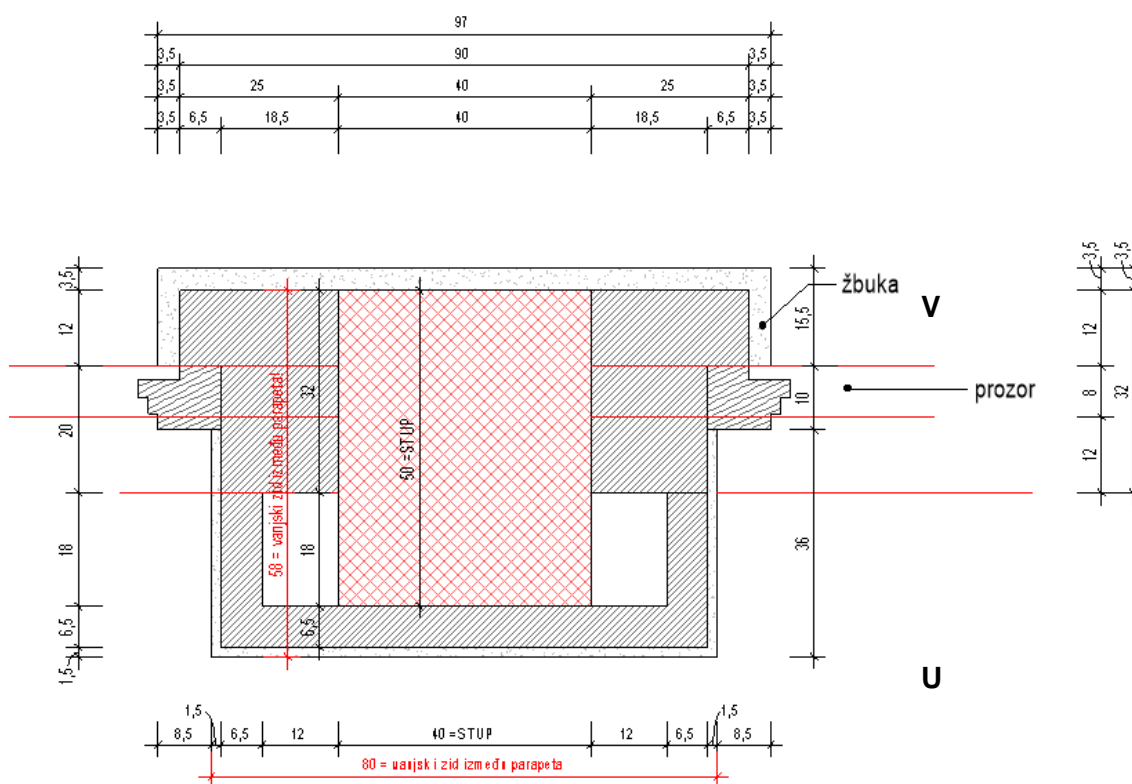
- Promjene na trećem katu i u sjevernom dijelu suterena autora Lenko Pleština i suradnika Renata Waldgoni i Ivan Crnković

•5. FAZA 2020.

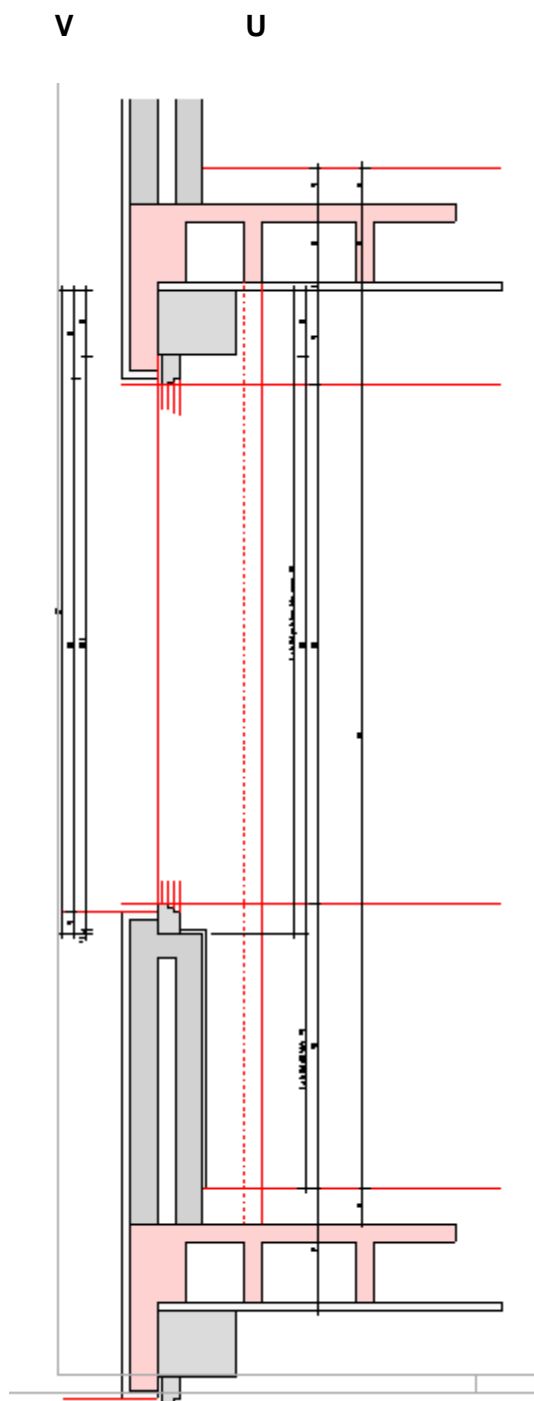
- Manje intervencije na gotovo svim katovima

1.FAZA: Arhivska građa i konstrukcija 1930. - 1940. - Model prema arhivskim nacrtima – Edo Šen i Milovan Kovačević

Originalni projekt napravio je profesor Edo Šen uz pomoć asistenta Milovana Kovačevića, te je 1938. godine dovršen i podnesen Ministarstvu građenja na odobrenje. Uvidom u dokumentaciju, postoji dokumentacija o dozvoli za građenje čeverokatnice, izdana 1939. godine. Predviđena je izgradnja tri paralelna, četverokatna, međusobno povezana bloka s međupaviljonima i velikim predavaonicama. Prvi blok, onaj uz Kačićevu ulicu, određen je za Arhitektonski, Građevinski i Geodetski odsjek. Izvedba kreće 1939. godine te ju ispočetka vodi profesor Miroslav Plohl, zatim Sorrtta uz pomoć Juraja Denzlera, te je uz ograničena sredstva uspijevaju dovršiti 1940. godine. Drugi, odnosno srednji blok bio je podignut do krova, no izgradnja je obustavljena. Iste godine, 1940., izdana je dozvola za izgradnju zgrade laboratorija u Kačićevoj ulici te za uličnu zgradu prema ulici Izidora Kršnjavoga.



Slika 9 – Tlocrtni prikaz stupa (Izvor: Revit)



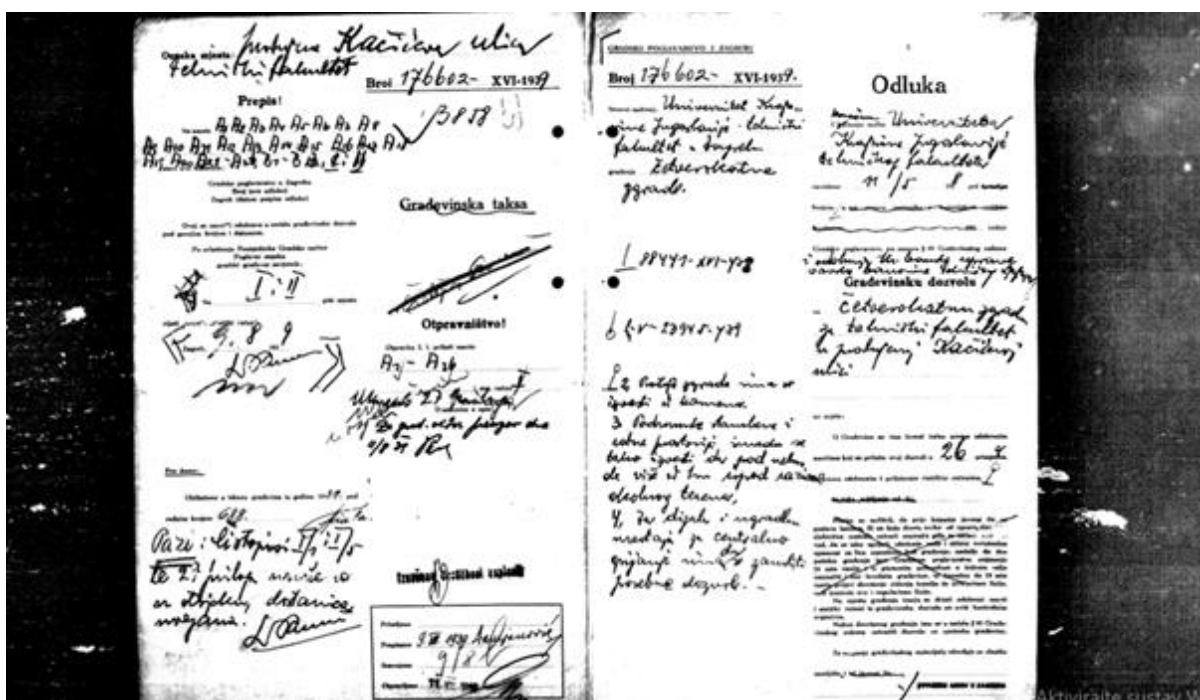
Istočno krilo projektirano je unutar gabarita 125 x 16 metara. 31 os s međusobnim razmakom od četiri metara obuhvaćaju četiri dilatacije. Sjeverna dilatacija odstupa za 50 centimetara od ostatka zgrade prema zapadu. Glavno stubište u cijelosti izlazi iz glavnog volumena za 8 metara. Zgrada sadrži suteran, prizemlje, četiri kata te potkrovlje. Sporedno stubište nalazi se unutar volumena u južnom dijelu zgrade. Glavno pročelje je istočno. Ulaz je smješten sjeverno od osi središta, te ga čini natkriveni, povišeni, izbačeni pravokutni volumen, dostupan preko stuba koje omeđuju sve tri strane ulaznog volumena. Ulaznu stijenu čine staklena vrata s ostakljenim stijenama koje dosežu punu visinu ulaznog volumena. Ostatak glavnog pročelja tretiran je simetrično i jednako, s prozorima smještenim na pravilnom razmaku. Sjeverni dio zgrade je originalno niže katnosti. Među pronađenom dokumentacijom pronađen je i stariji nacrt pročelja, gdje je na pročelju jasno vidljiv raster stupova. Pretpostavka je da je tijekom izrade izvedbenog projekta bilo potrebno pojačati konstrukciju zida pročelja, iz čega je proizašlo oblikovanje istočnog i zapadnog pročelja. Točan sastav slojeva konstrukcije zida istočnog i zapadnog pročelja nije bilo moguće utvrditi iz arhivske građe, te je sastav pretpostavljen.

Slika 10 - Presjek stupa (Izvor: Revit)

Sjeverno pročelje čini zabatni zid te su vidljivi prozori ulaznog volumena. Zabatni zid glavne zgrade ostakljen je samo po središtu, na mjestu hodnika unutar zgrade. Analizom arhivskih nacrtu utvrđeno je da zabatni zid nema konstruktivnu ulogu. Vidljiva je razlika u tretiranju

pročelja četvrtog kata s ostatkom zgrade, jednako kao i na sjevernom pročelju. Krov je projektiran kao četverostrešan, dok je nad nadograđenim četvrtog kata sjevernog dijela projektiran kao ravni.

Među pronađenom dokumentacijom također se navodi naknadna građevinska dozvola izdana 1941. za ugradnju osobnog dizala u građevinu. Budući da na idejnim nacrtima nije bila određena pozicija okna za dizalo, pretpostavlja se da je naknadno odlučeno za ugradnju te je bilo potrebno ishoditi dodatnu dozvolu za ugradnju dizala.



Slika 11 - dokumentacija o dozvoli za građenje

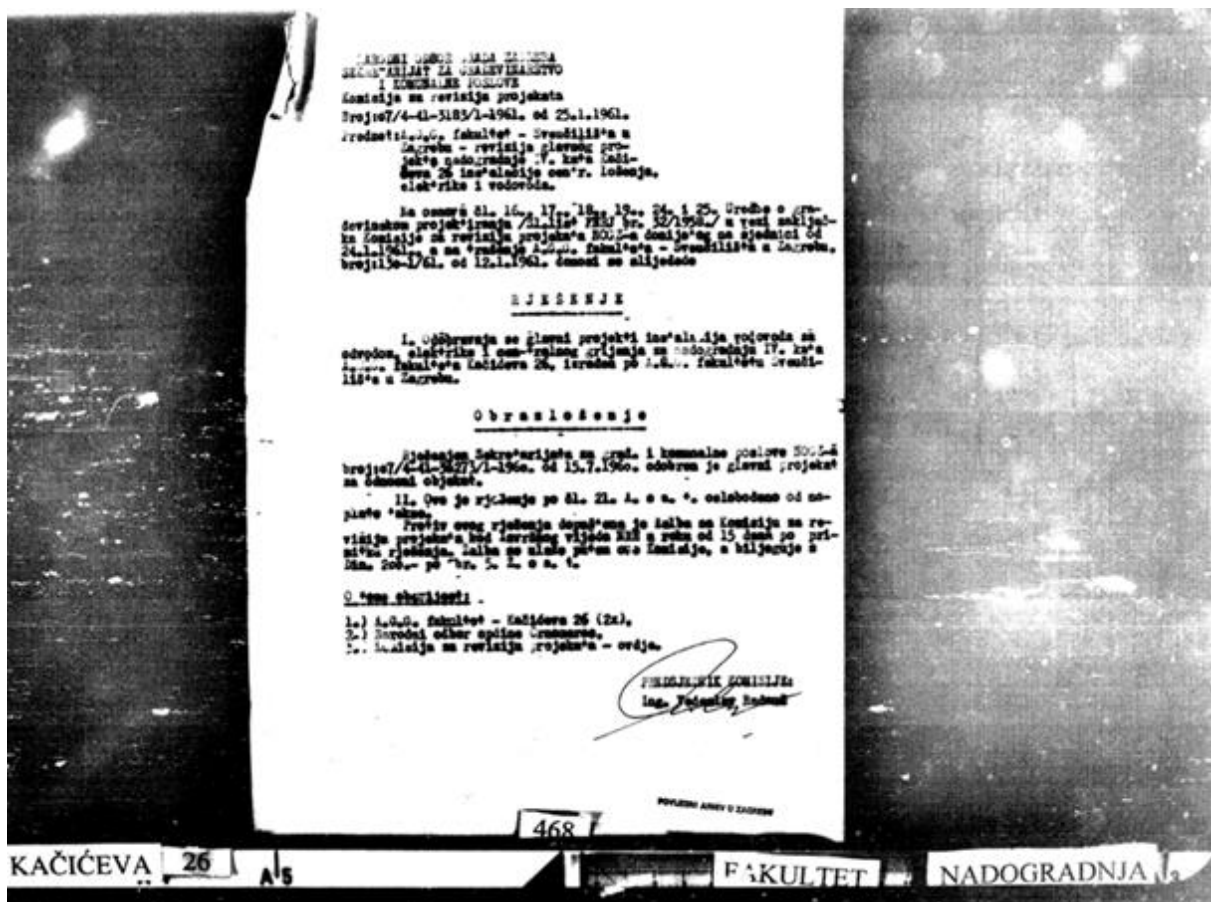
2. FAZA: 1954.-1960. godine - Dogradnja četvrtog kata na dilataciji D4 – Juraj Denzler + prvi kat na dilataciji D3 na zapadu prema dvorani (uz stubište)

1954. izdano je rješenje za odobrenje nadogradnje dvorišnog trakta u Kačićevoj 26., postavljanje sjeverne i južne ograde Tehničkog fakulteta i nadogradnju i adaptaciju zgrade fakulteta na Rooseveltovom trgu.

1960. godine izdana je građevinska dozvola za nadogradnju četvrtog kata zgrade u Kačićevoj 26. prema odobrenim nacrtima, uređenje kuhinje stanova u suterenu (implementacija adekvatnih štednjaka) kako bi se mogli eliminirati dimnjaci na četvrtom

katu. Uz nadogradnju bilo je potrebno proračunati statiku konstrukcije, uskladiti oblikovanje počelje te dostaviti svu potrebnu dokumentaciju.

Iduće godine, 1961. izdana je građevinska dozvola za ugradnju instalacija centralnog grijanja i vodovoda u zgradu fakulteta, a po planovima je jasno da se na nacrtima radi o nadogradnji četvrtog kata istočne zgrade.



Slika 12 - odluka o nadogradnji

3. FAZA: Radovi 2005. godina

2005. godine izvode se radovi u velikoj predavaonici u prizemlju te se izvodi intervencija u ulaznom traktu i vjetrobranu.

„Radovi u velikoj predavaonici su bili zaista opsežni tako da od stare predavaonice nije ostalo ništa osim nosive konstrukcije. Stare smeđe drvene klupe ustupile su mjesto novim sivo obojenim klupama, a dva bloka starih klupa zamijenjene su s tri nova bloka. Stražnji

zid je zamijenjen većim dijelom staklenim stijenama, koje dijele središnji prostor dvorane od stražnjeg, koji je predviđen za razne namjene. Dvorana je tehnički izuzetno dobro opremljena. Postavljena je jako dobra rasvjeta, kvalitetni razglasi, dva stropna projektora itd. Dvorana je klimatizirana. Ispred same dvorane postavljeni su posebni projektori u ograđenom staklenom prostoru.“²¹

Današnjoj knjižnici pripojena je nekadašnja čitaonica. Ugrađena je suvremena oprema, poput priključaka za internet i vlastitih svjetiljki na svakom sjedećem mjestu. Iza velike predavaonice, uređena je bivša kantina, u sklopu koje postoji i ljetna terasa u sjevernom dijelu dvorišta. Vijećnica je uređena novom, suvremenom opremom. Zelene ploče za pisanje kredom zamijenjene su bijelim pločama s flomasterima, u dvoranama za predavanja i vježbe. Također se uvode projektori i priključci za internet.

Nekadašnji središnji ulazni prostor bio je odijeljen od okolnih hodnika staklenim stijenama. Na zidovima su bile postavljene oglasne ploče sva tri fakulteta te je bila postavljena telefonska govornica. Nakon intervencija 2005. godine, staklene stijene su uklonjene te su svi prostori povezani. Promjene su vidljive i u rješenju stropne rasvjete. Svi ostali sadržaji su i dalje prisutni uz nešto ukrasnog bilja.

U originalnoj izvedbi, hodnik koji je povezivao središnji ulazni prostor i nekadašnju kanticu nije imao nikakvih sadržaja. Stepenište je bilo odijeljeno staklenom pregradom, a s desne strane nalazio se WC, dva kabineta nastavnika te ulaz u veliku predavaonicu. Na dnu hodnika u središnjem dijelu zida nalazila su se vrata kojima se ulazilo u kanticu. Intervencijom iz 2005., ti su prostori doživjeli velike promjene; uklonjeni su parapetni zidovi, srušen je zid između nekadašnjeg hodnika i kantine i iseljeni su kabineti. Hodnik je proširen do staklene stijene prema dvorištu, a velika predavaonica je dobila reprezentativan ulaz s pretprostorom za multimedijalne sadržaje. U desnom dijelu smještena je garderoba, knjižara i papirnica te sanitarne prostorije.

Prostor kantine je uklanjanjem zida prema nekadašnjem hodniku spojen sa ostalim centralnim prostorom. Uklonjeni su parapetni zidovi na južnu i sjevernu stranu. Nestao je prostor za sjedenje a centralni uslužni dio premješten je iz sjeverozapadnog dijela kantine uz zapadni zid“²²

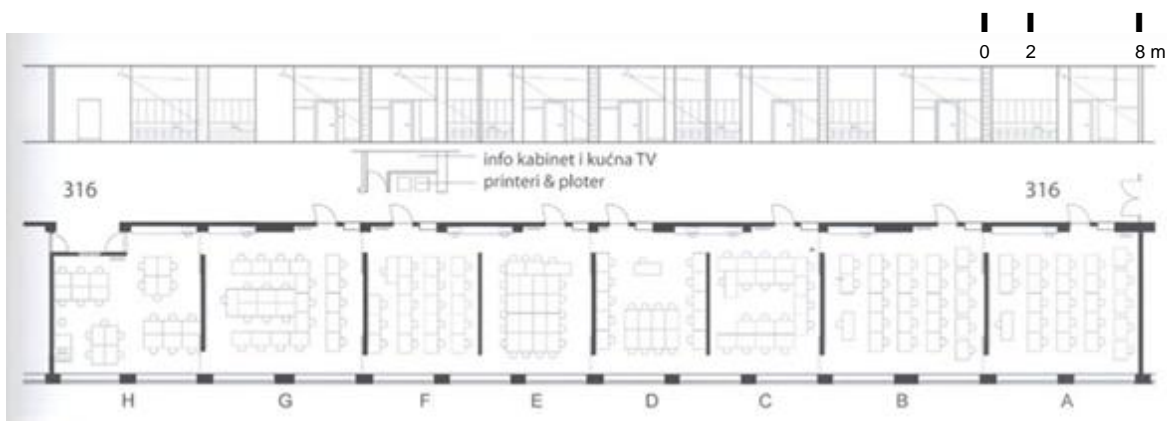
²¹ Ivica Džeba, Glasnik AMCA-FA, Glasilo Hrvatske udruge diplomiranih inženjera Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, God. XI, broj 1, 2012.

²² Ivica Džeba, Glasnik AMCA-FA, Glasilo Hrvatske udruge diplomiranih inženjera Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, God. XI, broj 1, 2012.

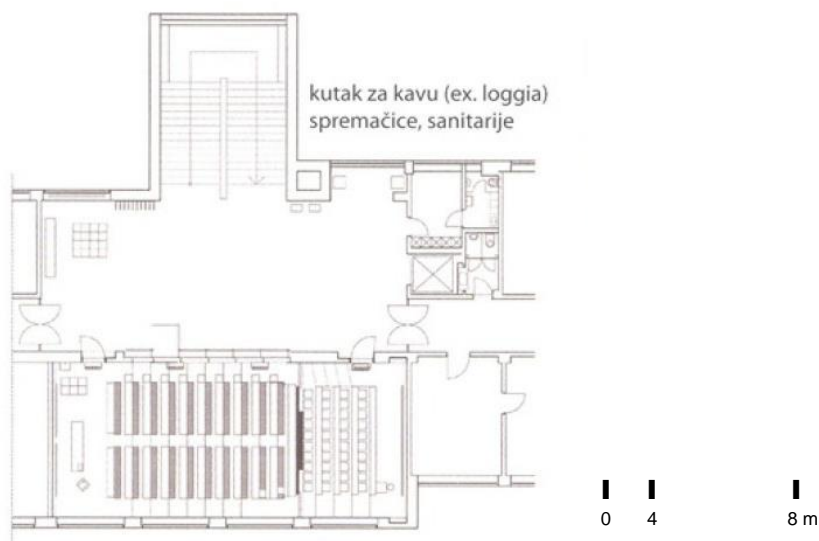
4. FAZA: Uređenje trećeg kata 2008. - 2010. godina

Prema Dekanskom programu iz 2007.: „Prioriteti su uređenje predavaonice 317, povezivanje crtaonica dvostrukim prolazima (sa svake strane ploča), izvedba i rješenje načina prezentacijskih izlaganja - sa željom da se radovi obave tijekom ovogodišnjeg ljetnog dopusta.“²³

Dekanski program iz 2009. navodi kako se uz pomoć namještaja i kabineta, ostvario „ulični potez“ kod crtaonica na trećem katu. Stvoreno je osam prostornih cjelina koje su uređene suvremenom opremom. Od Geodetskog fakulteta je dobivena predavaonica 318 koja se obnavlja zajedno s predavaonicom 317 u vidu suvremene opreme.



Slika 13 - Intervencija na trećem katu - tlocrt crtaonica (Izvor: facta ARCHITECTONICA, Lenko Pleština, Zahvati na Af 2008. - 2010.)



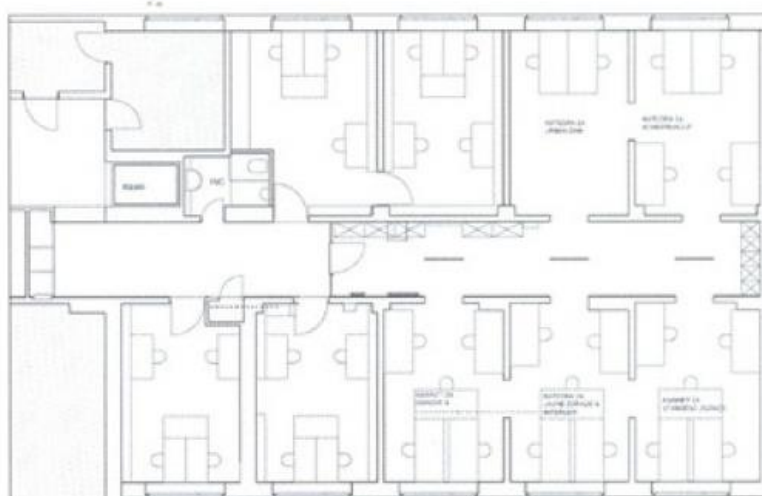
Slika 14 - Intervencija na trećem katu – tlocrt predavaonica na 3. katu (Izvor: facta ARCHITECTONICA, Lenko Pleština, Zahvati na Af 2008. - 2010.)

²³ facta ARCHITECTONICA, Lenko Pleština, Zahvati na Af 2008. - 2010.



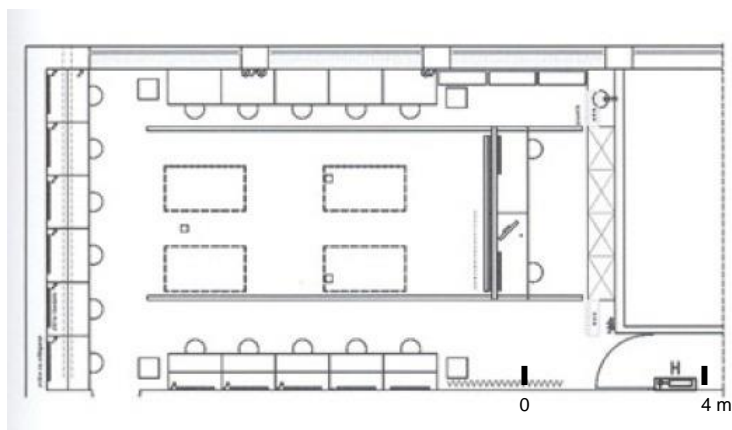
Slika 15 - Intervencija na trećem katu – crtaonice (Izvor: facta ARCHITECTONICA, Lenko Pleština, Zahvati na Af 2008. - 2010.)

Također su se dogodile i promjene u suterenu u sjevernoj dilataciji gdje su prostori zgrade preoblikovani u kabinete profesora Arhitektonskog fakulteta. Autori radova su profesori Lenko Pleština i Renata Waldgoni. Projekt nadogradnje izvodio se i dovršen je između 2008. i 2010. godine. Ukupna površina intervencije iznosi 1100 m².



Slika 16 – Tlocrt sjeverne dilatacije u suterenu nakon obnove (Izvor: facta ARCHITECTONICA, Lenko Pleština, Zahvati na Af 2008. - 2010.)

3. kat nije samo doživio promjene u obnovi predavaonica 317. i 318., nego i potpuno obnovu 3. kata koji se program iz 2009. godine navodi kako je osiguran prostor i sredstva za početnu opremu i radno mjesto voditelja maketarnice.



Slika 17 - Tlocrt maketarnice na 3. katu nakon obnove (Izvor: facta ARCHITECTONICA, Lenko Pleština, Zahvati na Af 2008. - 2010.)



Slika 18 - Intervencija na III.katu – maketarnica (Izvor: facta ARCHITECTONICA, Lenko Pleština, Zahvati na Af 2008. - 2010.)

5. FAZA: 2020. Stanje građevine u vrijeme modeliranja sa svim razlikama u odnosu na arhivske nacрте

Glavni ulaz nalazi se na istočnom pročelju, te ga čini natkriveni, povišeni, izbačeni pravokutni volumen dostupan preko stuba koje omeđuju sve tri strane ulaznog volumena. U suterenu, među ostalima, smješteni su prostori Geodetskog fakulteta i kopiraonica. U prizemlju se nalaze središnji ulazni prostor, prostori Arhitektonskog i Građevinskog fakulteta, velika predavaona (81), prostor kantine u proširenoj komunikaciji, garderoba i sanitarije. Prvi kat obuhvaća prostore Geodetskog, Građevinskog i Arhitektonskog fakulteta. Drugi kat obuhvaća prostore Građevinskog fakulteta. Treći i četvrti kat te potkrovlje obuhvaćaju prostore Arhitektonskog fakulteta.

U interijeru, glavno stubište je glavna komunikacija između etaža. Uz stubište nalazi se lift. Sporedno stubište nalazi se unutar volumena u južnom dijelu zgrade.

3.4. Potres i njegov utjecaj na zgradu fakulteta

2020. godina ostat će zapamćena ne samo u povijesti fakulteta već i u svijetu. Osim globalne pandemije koja je vrlo brzo promijenila svakodnevicu i obustavila normalno funkcioniranje Sveučilišta, 22. Ožujka Zagreb je pogodio najsnažniji potres u posljednjih 140 godina. Potres s epicentrom u Markuševcu magnitude 5,5 po Richterovoj ljestvici ostavio je ogromnu štetu s 26 116 prijava oštećenja te je od toga 1 199 označeno kao neuporabljivo, a oko 500 objekata je namijenjeno za potpuno rušenje.²⁴ Daleko najveću štetu je pretrpio gradski centar gdje je veliki dio objekata izgrađen prije 1964. godine kada se opterećenje od djelovanja potresa skoro uopće nije uračunavalo, a pri građenju zgrada do 2013. godine analizirane vrijednosti horizontalnih sila bile su nekoliko puta manje od današnjih standarda.²⁵ Šteta na samoj zgradi fakulteta koja je izgrađena 1940. godine bila je za očekivati zbog starosti zgrade te osjetljivosti zidanih konstrukcija na djelovanja potresa. Nakon prvog pregleda zgrade utvrđeno je kako nije ugrožena globalna stabilnost, ali zbog pukotina na zidovima ispune od opeke i nekonstruktivnih oštećenja dana joj je žuta oznaka koja ukazuje na potrebu detaljnog pregleda:

PN1: Privremeno neuporabljivo – „*potreban detaljan pregled - Građevina ima umjerena oštećenja bez opasnosti od urušavanja. Nosivost je djelomično narušena i ne preporučuje se boravak u zgradi. Kraći je boravak u zgradi moguć, ali uz savjete građevinskoga stručnjaka koji ujedno daje preporuke za uklanjanje opasnosti.*“²⁶

²⁴ Bogdan, Anđela: Najsnažniji potres u posljednjih 140 godina, Građevinar, 4/2020, str. 361.-370

²⁵ Atalić, Josip; Šavor Novak, Marta; Uroš, Mario: Rizik od potresa za Hrvatsku: pregled istraživanja i postojećih procjena sa smjernicama za budućnost, Građevinar, 10/2019, str. 923.-947.

²⁶ Crnogorac, Milan; Todorić, Mario; Uroš, Mario; Atalić, Josip: Urgentni program potresne obnove, 2000 kom., 2020.



Slika 19 - stubište i 1. kat zgrade fakulteta nakon potresa

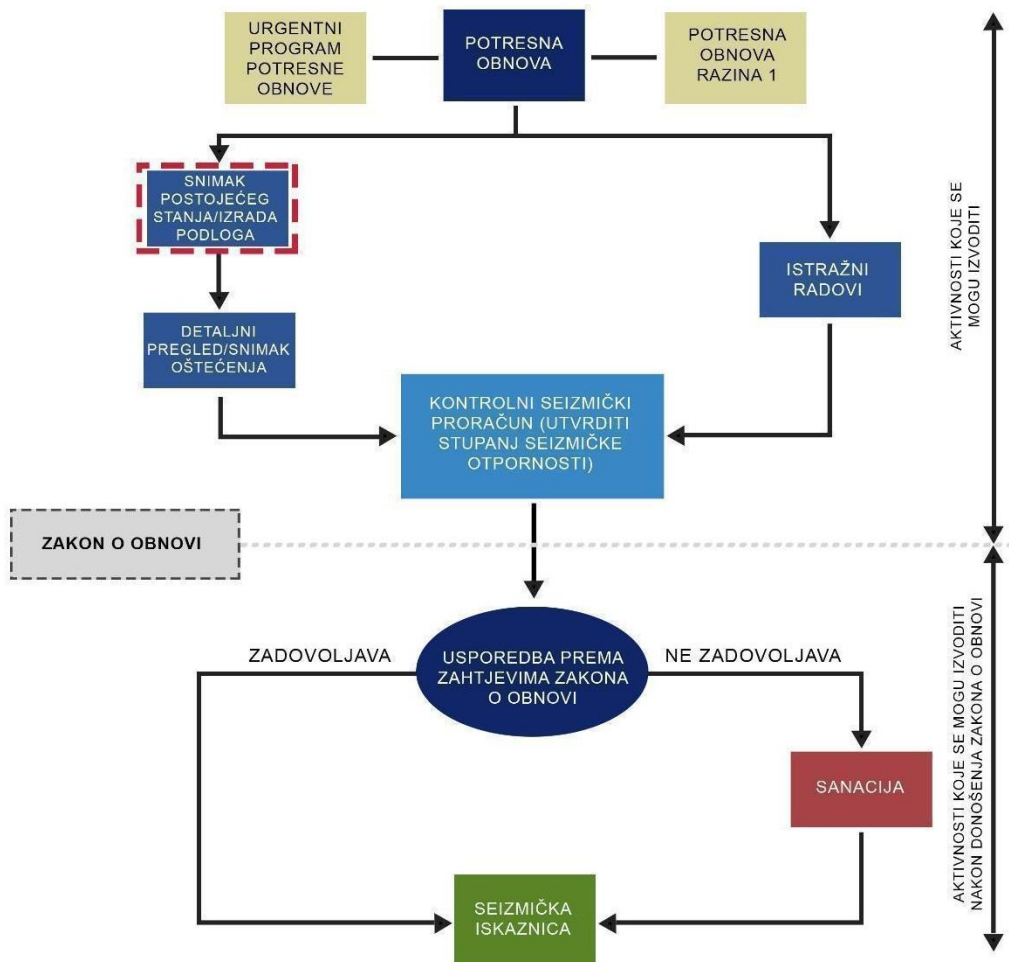
Kako zidovi, ploče i temelji najviše sudjeluju u prijenosu opterećenja od potresa najveći dio štete nastao je na zidovima od opeke koja je osobito osjetljiva na djelovanja potresa. Poprečni zidovi u kabinetima su najviše oštećeni te način sanacije ovisi o vrsti i veličini pukotina. Moguće je injektiranje mortom kod manjih pukotina, a kod većih je potrebno ponovno prezidavanje oštećenog dijela zida. Velika šteta u cijelome gradu nastala je na drvenim krovovima koja najčešće nastaje zbog nezadovoljavajuće izvorne strukture te velika šteta nastaje urušavanjem dimnjaka i urušavanjem zabatnih zidova.²⁷ Nakon snimaka dronom na krovu fakulteta nisu bila vidljiva oštećenja, ali kako bi konstrukcija bila sigurna i otporna na djelovanja potresa potrebna je detaljna analiza kojom bi se utvrdile eventualne potrebe za dodatnim ojačanjima. Takve analize i procjene moraju se raditi pojedinačno za svaku zgradu te je potrebna izrada podloga i evidencija oštećenja na temelju kojih se rade proračuni i projekt ojačanja, ako je potreban.



Slika 20 - kat zgrade fakulteta nakon potresa

²⁷ Crnogorac, Milan; Todorić, Mario; Uroš, Mario; Atalić, Josip: Urgentni program potresne obnove, 2000 kom., 2020.

Nakon potresa, tri fakulteta koja koriste zgradu se organiziralo kako bi se što brže procijenila stabilnost, očistila šteta te zamijenila oštećena stolarija kako je veliki dio stolarije bio oštećen te je više od pola prozora moralo biti zamijenjeno. Zgrada je 28. svibnja nakon ponovne procjene i uklanjanja potencijalnih opasnosti potvrđena kao uporabljiva bez ograničenja, a radovi na sanaciji se još provode kako bi bilo omogućeno normalno funkcioniranje fakulteta za sljedeći semestar.



Slika 21 - redoslijed potresne obnove (Izvor: Crnogorac, Milan; Todorić, Mario; Uroš, Mario; Atalić, Josip: Urgentni program potresne obnove, 2000 kom., 2020.)

Struka je već dulji niz godina upozoravala na nespремnost Hrvatske na moguću potres te je rad na tu temu samo dva mjeseca prije potresa predstavljen i pred Europskom komisijom tijekom Hrvatskog predsjedanja Vijećem Europske unije s upozorenjem na manjkavost sustava i moguće katastrofalne posljedice bez skorog djelovanja.²⁸ Kao najveću manjkavost sustava istaknute su nedostatne baze podataka o karakteristikama građevnog fonda koje su ključne za procjenu rizika od potresa te za djelovanja nakon potresa poput procjena štete i izrade projekata sanacije. Podaci o građevinama su teško dostupni te su u ovakvim situacijama kada je potrebno što brže djelovanje neuporabljivi.

Originalni nacrti za neke građevine su i izgubljeni ili je vrlo vjerojatno kroz godine provedeno niz preinaka koje mogu značajno utjecati na cjelokupnu stabilnost. Bez znanja o konstrukciji, povijesti i materijalima građevine stručnjaci pri procjenama štete moraju djelovati s velikim nesigurnostima te zbog toga prve analize mogu biti nepouzdana dok daljnje analize zbog nedostatka podloga iziskuju veliku količinu vremena i napora. Da bi se utvrdila stabilnost građevina i procijenila potreba sanacije konstrukcije kako bi se poboljšala otpornost na potres potrebne su detaljne analize i statički proračuni. Postojanje BIM modela s podacima o slojevima zidova, fazama izgradnje i koji je u skladu s postojećim stanjem je zato vrlo vrijedan resurs za sve faze djelovanja nakon potresa. Iz njega se mogu izvući sve potrebne informacije i podloge te nakon evidencije oštećenja može služiti za proračun stabilnosti i kao podloga za eventualne projekte sanacije. Tako se mogu preskočiti početni koraci izrade projekta konstrukcije postojeće građevine koji uključuju povijesnu analizu i analizu postojeće dokumentacije te snimak geometrije, a autori priručnika o tehnikama popravka zidanih konstrukcija sami napominju kako se očekuje uvođenje izrade BIM modela kao standarda za projekte sanacija građevina, pogotovo onih povijesnih.²⁹ Osim konkretnih vrijednosti za proračune i projekte sanacije, ovakvi modeli mogli bi pridonijeti najvećem nedostatku sustava, a to je nedostatna baza podataka o građevnom fondu. Zbog mogućnosti razmjene informacija koje pruža IFC format otvaraju se mnogobrojni potencijali za procjene rizika oštećenja postojećih građevina od potresa te za moguću primjenu u sustavu pregleda građevina nakon njega što bi značajno pridonijelo efikasnosti cjelokupnog procesa. Uz razvoj softverskih programa za prikupljanje i analizu podataka, na temelju modela bi se potencijalno mogle razlučiti najkritičnije strukture, opasnosti od urušavanja uslijed mogućih „aftershockova“ te bi preliminarne procjene mogle biti pouzdanije zbog postojanja ažurnih podataka o karakteristikama zgrada. Posljedice

²⁸ Atalić, Josip; Šavor Novak, Marta; Uroš, Mario: Rizik od potresa za Hrvatsku: pregled istraživanja i postojećih procjena sa smjernicama za budućnost, Građevinar, 10/2019, str. 923.-947.

²⁹ Galić, Josip; Vukić, Hrvoje; Andrić, Davor; Stepinac, Lucija: Tehnike popravaka i pojačanja zidanih zgrada, Arhitektonski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2020.

potresa mogle su biti i puno gore i sada kada su sve manjkavosti sustava i ograničenja standardnih metoda održavanja očite, trebali bi osvijestiti kako bi se suvremene metode i prakse mogle koristiti za sigurniji okoliš.

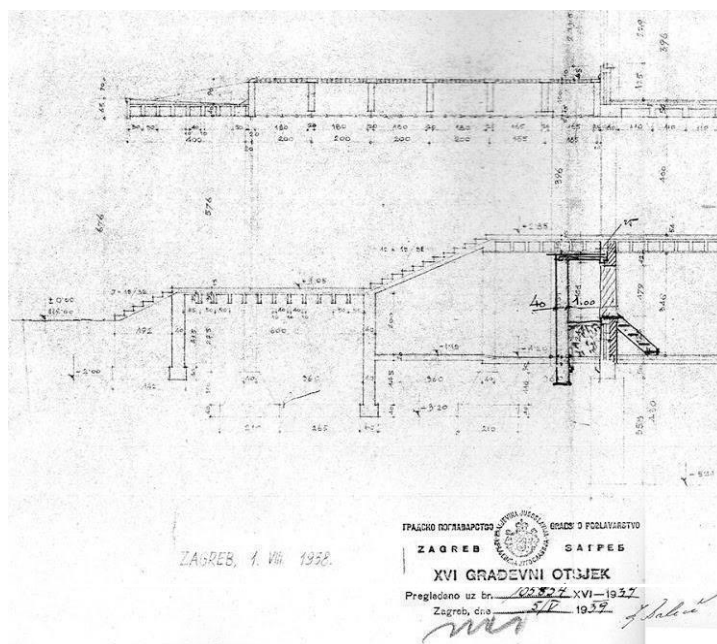
3.5. Analize konstruktivnih elemenata

Istraživačka analiza počela je proučavanjem arhivskih nacrti kao glavnim izvorom informacija. Istodobno su arhivski nacrti uspoređivani s CAD nacrtima iz faza rekonstrukcija nastalima mjerenjem na licu mjesta, arhivskim slikama, povijesnim i stručnim tekstovima, te mjerenjem na licu mjesta kako bi se došlo do što preciznijih podataka. Nakon određivanja tipologije konstrukcije, njenih raspona i sastava konstruktivnih elemenata bilo je potrebno odrediti slojeve zidova, podova, međukatnih konstrukcija i krovova, poziciju temelja, pozicije prozora, vrata i fasadnih stijena, te pozicije dilatacija.

Iščitavanje dimenzija slojeva iz arhivskih nacrti omogućilo je postavljanje pretpostavke o slojevima konstrukcije, a dodatna provjera o izvođenju u građevinarstvu kroz stručnu literaturu omogućila je potvrđivanje postavljenih pretpostavki, odnosno točno utvrđivanje mogućih slojeva konstrukcije. Analizom je utvrđeno da određeni dijelovi zgrade nisu bili izvedeni po izvornim nacrtima, te je detektirano na koji način su izvedeni. Primjerice, analizom arhivskih nacrti detektiran je krovni svjetlik u ulaznom prostoru fakulteta, obilaskom fakulteta utvrđeno je današnje nepostojanje istog svjetlika, a iz povijesnih fotografija eksterijera utvrđeno je da svjetlik nikad nije niti bio izveden u stvarnosti. Slojevi konstrukcija iz naknadnih rekonstrukcija detektirani su u CAD nacrtima.



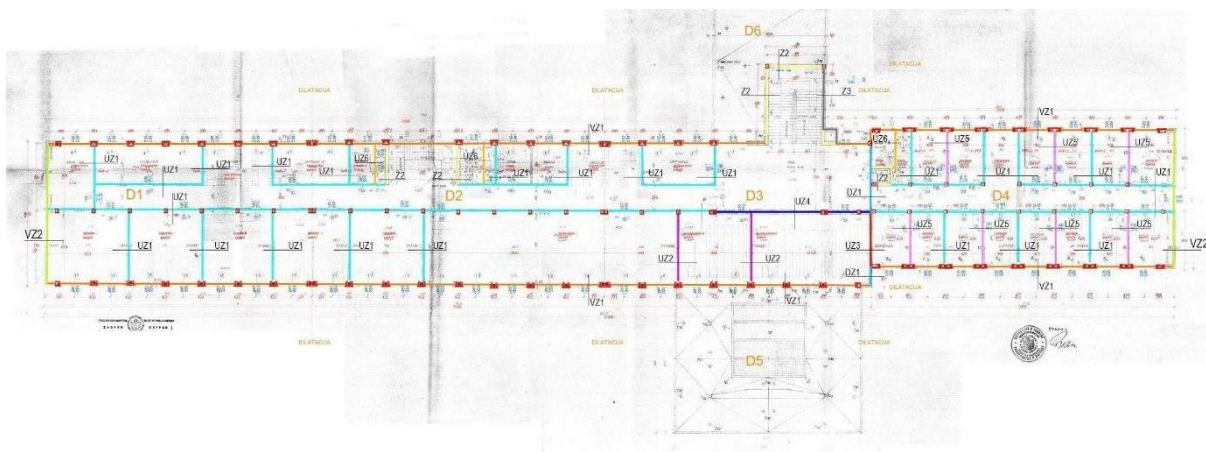
Slika 22 - Današnje stanje u ulaznom prostoru



Slika 24 - Dio arhivskog poprečnog presjeka s ucrtanim svjetlikom u ulaznom prostoru

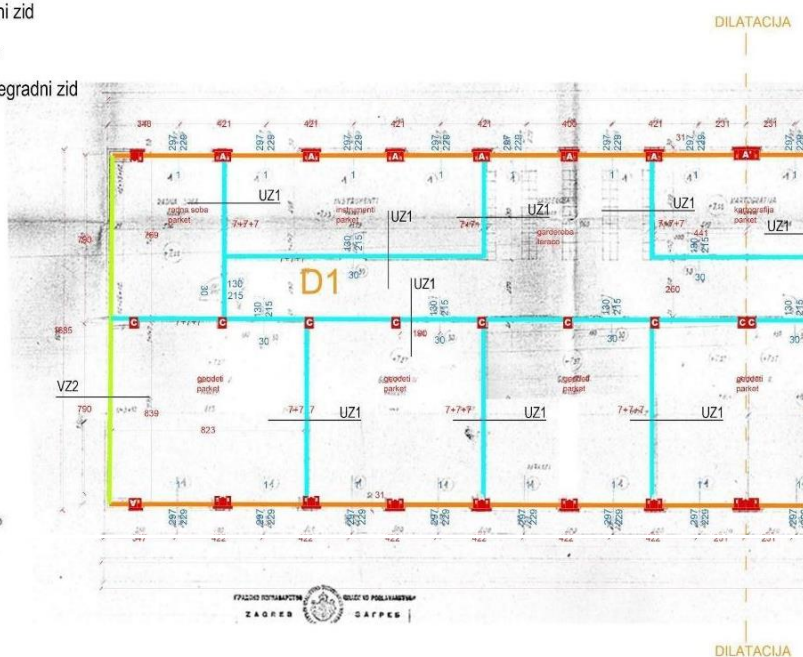
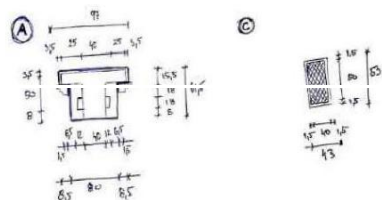
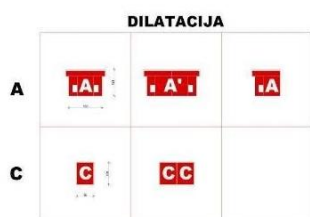


Slika 23 - Povijesna fotografija eksterijera na kojoj je vidljivo stvarno izvedeno stanje



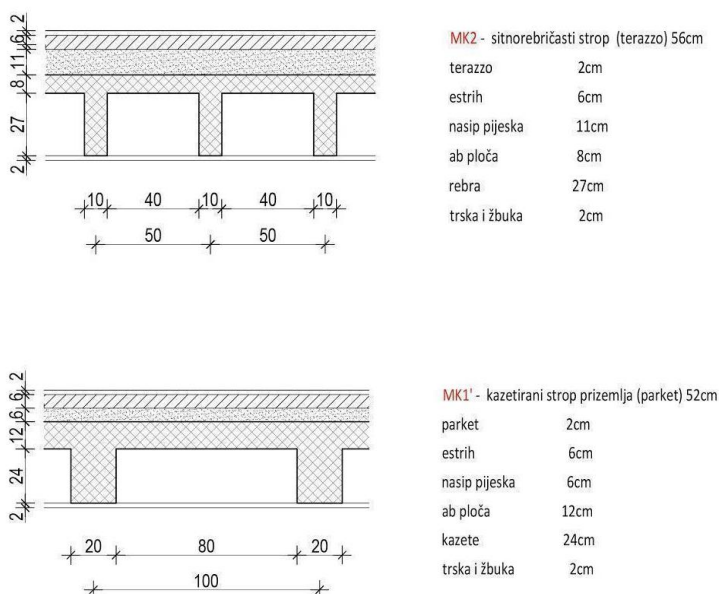
Slika 25 - Analiza tlocrta

- VZ2 - nosiva konstrukcija - Vanjski zabatni zid
- VZ1 - nenosiva konstrukcija - zid pročelja
- UZ1 - nenosiva konstrukcija - Troslojni pregradni zid
- D1 dilatacija 1



Slika 26 - Prikaz uvećanog dijela analize tlocrta

Istraživanjem je utvrđeno da je zgrada izvedena u skeletnom ab sustavu podijeljenom na četiri dilatacije. Na mjestima dilatacija stupovi i zidovi su izvedeni duplicirano. Analizom je bilo potrebno jasno utvrditi koji su elementi konstrukcijski a koji obložni jer je logika gradnje davala smjernice za pronalaženje prikladne metode za modeliranje u Revitu. Analiza i utvrđivanje svih vrsta otvora, te njihovih pozicija na zgradi bili su bitni za izradu modela otvora u Revitu u obliku familija. Kod međukatnih konstrukcija bilo je bitno istražiti metodu izvođenja sitnorebričastog stropa jer je metoda izvođenja takve vrste stropa bila bitna za metodu modeliranja sitnorebričastog stropa u Revitu. Činjenica da se sitnorebričasti strop izvodi monolitnom vezom kao tanka ploča na nizu paralelnih rebara usmjerava modeliranje takve vrste stropa kao monolitnog sloja i u Revitu.



Slika 27 - Slojevi konstrukcije

Detaljna analiza zgrade bila je ključna za izradu BIM modela. Dovela je do zaključaka o procesu izvođenja, a samim time je usmjeravala kroz način modeliranja zgrade u Revitu, kako u procesu izvođenja izvorne zgrade tako i u procesu faznosti građenja zgrade.

3.6. Opis zgrade

Kompleks zgrada nekadašnjeg Tehničkog fakulteta danas koristi veći broj fakulteta i tehničkih strukovnih škola. Kompleks se sastoji od dva međusobna paralelna krila, izgrađenih na pragu 1940. godine, te dograđivane zgrade Zavoda, laboratoriji i zgrade fakulteta građevine koji su postavljeni između dva navedena krila. Namjena kompleksa je isključivo obrazovna. Zapadno krilo pripada I. tehničkoj školi „Nikola Tesla“ i X. gimnaziji grada Zagreba. Istočno krilo koristi Sveučilište, točnije Arhitektonski fakultet, Građevinski fakultet i Geodetski fakultet. Svaki od navedenih fakulteta ima određeni broj dijelova katova sa prostorijama koje koriste u svrhu nastave i edukacije. Čitav sklop smješten je sa zapadne strane Kačićeve ulice te nagovještava projektirani no neizvedeni sklop Tehničkog fakulteta, planiranog prema originalnom projektu prof. Eda Šen i Asist. Milovana Kovačević. Okomiti ulazni trakt posljednjih je desetljeća doživio najviše promjena, poglavito u djelu zapadno od četverokatnice, do mjesta gdje zgrada fakulteta graniči s gimnazijom. Cjelokupni tekstualni dio ovog poglavlja odnosi se isključivo na opis istočnog krila koji je modeliran u ovome istraživačkom radu.

3.6.1. Lokacija i smještaj

Adresa Arhitektonskog fakulteta je ulica Fra Andrije Kačića Miošića 26 u Zagrebu. Zgrada nalazi se na katastarskoj čestici 2843/4, Katastarska općina 335240, CENTAR, Zagreb. Nalazi se u obuhvatu Generalnog urbanističkog plana Grada Zagreba u zoni javne i društvene namjene (D). Ukupna površina katastarske čestice iznosi 9 322 m² (AGG fakultet 5 616 m², dvorište 3 706 m²).

Građevna čestica pravilnog je pravokutnog oblika s duljom stranicom u smjeru sjever-jug (paralelno s Kačićevom ulicom) približne duljine 133,20 m. Kraća stranica smjera istok-zapad (paralelno s ulicom Isidora Kršnjavog sa južne strane / Klaićevom ulicom sa sjeverne strane) približne je duljine 107,71 m.



Slika 28 - Ispis iz geoportala

Građevinska čestica ima glavni kolni pristup sa južne strane na prometnu površinu (ulice Izidora Kršnjavog). Prostor parkirnih mjesta je postavljen u međuprostoru između oba krila i zgrade Geodetskog fakulteta. Pristupna cesta i parkirališna površina na parceli uređeni su sa završnim asfaltnim slojem.

Preostali prostor oko građevine (istočno od građevine) uređen je kao parkovna površina s visokim i niskim autohtonim zelenilom, pješačkim stazama, prostorom za smještaj bicikala te prostorima za boravak na otvorenom. Pješački pristup građevini osiguran je s javne pješačke površine, kroz suterenski ulaz u građevinu i preko ulaznih stepenica glavnog ulaza u visoko prizemlje.

3.6.2. Prostorni pokazatelji

Istočno krilo projektirano je unutar gabarita 125 x 16 metara. 31 os s međusobnim razmakom od četiri metara obuhvaćaju četiri dilatacije. Sjeverna dilatacija odstupa za 50 centimetara od ostatka zgrade.

Visine pojedinih etaža:

- (suteren) = 3,43 m
- (prizemlje) = 3,93 m
- (katovi 1-4) = 3,93 m
- (potkrovlje) = min. 1,65 max. 3,64 m

GBP nadzemno iznosi 14 030,32 m².

Kod izračuna površina zidovi prema vanjskom prostoru obračunavati su u GBP površinu pojedinih samostalno uporabnih cjelina. Vanjski prostori sukladno Zakonu o prostornom uređenju, nisu obračunavati u GBP, ali su prikazani u grafičkim prikazima.

Planirane bruto površine po etažama iznose prema Pravilniku o načinu izračuna GBP (NN 93/17):

NADZEMNE ETAŽE – bruto površine

| | | | |
|------------------------|-------------|----|-----------|
| Suteren | od toga: | D1 | 474,63 m2 |
| | | D2 | 520,67 m2 |
| | | D3 | 815,61 m2 |
| | | D4 | 521,60 m2 |
| | 2.332,51 m2 | | |
| Prizemlje | od toga: | D1 | 474,63 m2 |
| | | D2 | 520,67 m2 |
| | | D3 | 825,31 m2 |
| | | D4 | 522,14 m2 |
| | 2.342,75 m2 | | |
| 1. Kat | od toga: | D1 | 474,63 m2 |
| | | D2 | 520,67 m2 |
| | | D3 | 580,42 m2 |
| | | D4 | 522,47 m2 |
| | 2.098,19 m2 | | |
| 2. Kat | od toga: | D1 | 474,63 m2 |
| | | D2 | 520,67 m2 |
| | | D3 | 532,05 m2 |
| | | D4 | 522,68 m2 |
| | 2.050,03 m2 | | |
| 3. Kat | od toga: | D1 | 474,63 m2 |
| | | D2 | 520,67 m2 |
| | | D3 | 532,60 m2 |
| | | D4 | 522,40 m2 |
| | 2.050,03 m2 | | |
| 4. Kat | od toga: | D1 | 474,63 m2 |
| | | D2 | 520,67 m2 |
| | | D3 | 533,07 m2 |
| | | D4 | 536,52 m2 |
| | 2.064,89 m2 | | |
| Potkrovlje | od toga: | D1 | 334,28 m2 |
| | | D2 | 395,28 m2 |
| | | D3 | 362,36 m2 |
| | 1.091,92 m2 | | |
| Ukupno nadzemno | | | |
| 14.030,32 m2 | | | |

3.6.3. Oblikovanje građevine

Zgrada AGG-a položajem je prilagođena građevnoj čestici po duljem dijelu (izdužena u smjeru sjever-jug). Zgradu čini volumen pravokutnog, izduljenog oblika, s dužom stranom smještenom uz Kačićevu ulicu. Sjeverno pročelje orijentirano je prema Klaićevoj ulici, istočno prema Klaićevoj ulici, južno prema ulici Izidora Kršnjavog, te zapadno ne graniči s ulicom, već ostatkom sklopa zgrade AGG-a.

Zgrada fakulteta oblikovana je kao kompaktni volumen unutar gabarita cca 125 x 16 metara, visine do sljemena cca 29,3 m mjereno od kote uređenog terena, odnosno visine cca 30,5 m od kote gotovog poda suterena. Radi se o volumenu u obliku izduženog kvadra čiji središnji manji dio iskače iz osnovnog volumena zgrade. Unutar tog dijela volumena iskače u cijelosti glavno dvokrako stubište fakulteta u iznosu od 8 m, te naknadno projektirana dvorana koja se nalazi između zgrada fakulteta i tehničke škole, odnosno gimnazije, koja nije predmet izrade ovog BIM modela.

Zgrada se sastoji od suterena, visokog prizemlja, četiri nadzemne etaže/kata te potkrovlje, koje je potpuno funkcionalni kat. U suterenu visina etaže iznosi 4,0 m od poda do poda (3,43 m svijetla visina prostorija), u prizemlju 4,5 m od poda do poda (3,93 m svijetla visina prostorija), 1-4. kata 4,5 m od poda do poda (3,93 m svijetla visina prostorija), dok u potkrovlju visina etaže od poda do krovnog vijenca 3,90m (min. 1,65 max. 3,64 m svijetla visina prostorija).

Konstrukciju čini raster nosivih stupova položenih u 34 konstruktivne osi s osnim razmakom od četiri metara (iznimno na spojevima dilatacija razmak između stupova je minimalan), podijeljeno u četiri dilatacije. Krajnja sjeverna dilatacija (D4) izmaknuta je za 50 centimetara prema zapadu. Sve dilatacijske reške su vidljive izvana, ali nisu naglašene, te su dodatno skrivene vertikalama oborinske odvodnje s krova. Oblikovanje pročelja je ujednačeno, s prozorima jednakih dimenzija i rastera smještenim na pravilnom razmaku u visini svakog kata.

Glavni ulaz je smješten na istočnoj strani, prema ulici Fra Andrije Kačića te ga čini natkriveni, povišeni, izbačeni pravokutni volumen koji je odvojen od početnog glavnog gabarita građevine. Ulaz je naglašen monumentalnim širokim stubištem pomoću kojeg se pristupa na visinu međupodesta. Stube su postavljene u sva 3 smjera, radi lakšeg pristupa korisnika sa uređene površine građevne čestice, ali i javne površine. Sa obje strane volumena glavnog ulaza postavljene su i sporedne stube pomoću kojih se pristupa do

razine suterena. Ispod volumena je pothodnik koji služi kao nadstrešnica za ulaz osoba sa poteškoćama u kretanju ili jednostavno kao sporedni ulaz u prostore suterena. Ulaznu stijenu glavnog volumena čine ostakljene stijene koje dosežu punu visinu ulaznog volumena. Iz predprostora, ili nekadašnjeg vjetrobrana, korisnik se penje stubama na pravu razinu visokog prizemlja i interijera glavnog ulaznog halla.

Dodatni sporedni ulazi nalaze se u razini suterena kod sekundarne vertikalne komunikacije koja se nalazi unutar gabarita građevine. Taj ulaz služi kao komunikacija prvenstveno za djelatnike Građevinskog fakulteta čije prostorije i uredi se nalaze u dvorišnoj zgradi, između dva krila. Dodatni ulaz u zgradu fakulteta je sjeverni ulaz u volumen dijela okomit na samu zgradu AGG-a. U dio zgrade se ulazi preko zatvorenog čeličnog dvokrakog stubišta pomoću kojeg se ulazi na razinu visokog prizemlja ili na razinu suterena (nekadašnje strojarnice, današnje studentske menze). S dvorišne strane zgrada je na razini 1. kata mostom povezana sa zgradom u dvorištu.

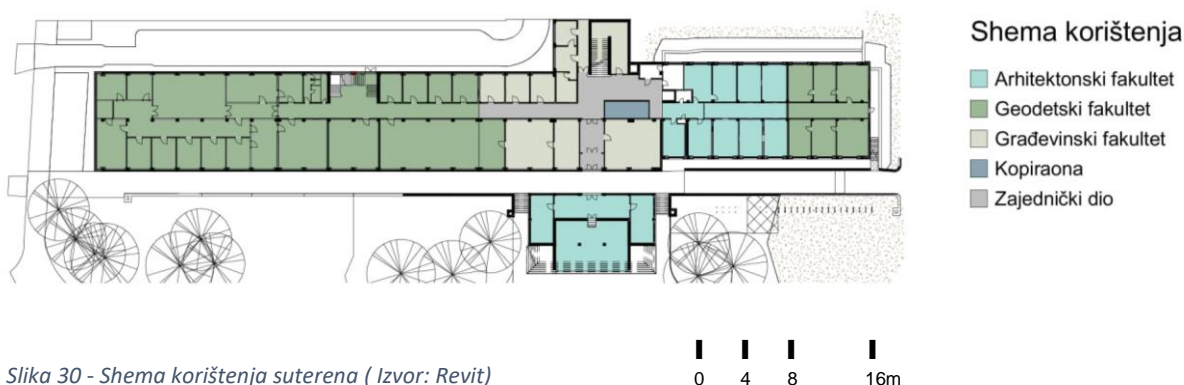


Slika 29 - Pogled prema sjeveru, uz Istočno pročelje

3.6.4. Funkcionalna organizacija

Kao što je navedeno, zgrada je funkcijski podijeljena na 3 osnovna dijela koji pripadaju Arhitektonskom, Građevinskom ili Geodetskom fakultetu. Na svakom pojedinom katu nalaze se prostori učionica, predavaonice različitih kapaciteta, crtaonice, uredi, sanitarije i spremišta.

U južnom dijelu suterena smješteni isključivo prostori geodetskog fakulteta, dok na sjevernom dijelu suterena prostori Arhitektonskog fakulteta. Uglavnom se radi o uredima djelatnika fakulteta. U srednjem dijelu nalazi se kopiraonica, koja je u funkciji svih fakulteta te služi za kopiranje, uvezivanje i plotanje nacрта i printanje različite dokumentacije.

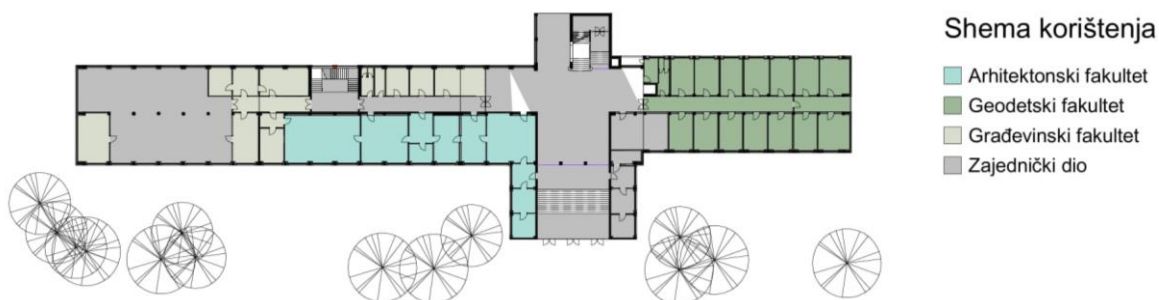


Slika 30 - Shema korištenja suterena (Izvor: Revit)

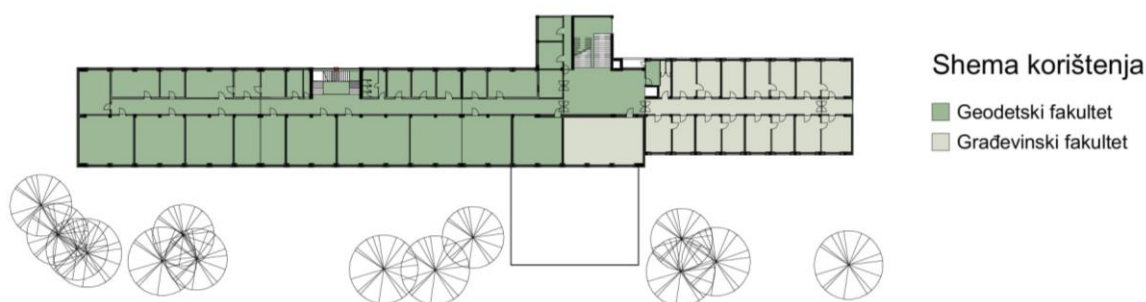
U prizemlju se nalaze središnji glavni ulazni prostor koji je prvi prostor unutar kojeg korisnik ulazi preko stepenica sa istočne strane. Ulazni hall okuplja sve korisnike zgrade na jednom mjestu. Južni dio visokog prizemlja pripada većim dijelom građevinskom fakultetu u kojoj se nalazi adiministracija i uredi građevinskog fakulteta te arhiv i knjižnica fakulteta. U središnjem izdvojenom volumenu ulaznog halla, nalaze se prostorije u službi administracije i studentske referade Arhitektonskog fakulteta. U sjevernom dijelu nalaze se ostali uredi Građevinskog fakulteta. U izbočenom dijelu, okomit na glavni volumen zgrade nalazi se naknadno izgrađena i renovirana glavna predavaonica većeg kapaciteta. *Dvorana je tehnički izuzetno dobro opremljena. Postavljena je jako dobra rasvjeta, kvalitetni razglasi, dva stropna projektora itd. Dvorana je klimatizirana. Ispred same dvorane postavljeni su posebni projektori u ograđenom staklenom prostoru.*³⁰ Nasuprot ulaza u predavaonicu nalaze se sanitarije, izgrađene 2005. godine, jednake godine kada i obnova glavne dvorane, tj. predavaonice. U sklopu sanitarija postavljena je i garderoba za studente. Predavaonica je u službi AGG-a, te stoji na raspolaganju svim tri fakulteta. U proširenom

³⁰ Ivica Džeba, Glasnik AMCA-FA, Glasilo Hrvatske udruge diplomiranih inženjera Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, God. XI, broj 1, 2012.

prostoru hodnika, nakon sanitarija, nalazi se kantina za posluživanje hladnih i toplih pekarskih proizvoda te pića. Spuštanjem montažnih čeličnih stepenica iz kantine, ulazi se u prostor nekadašnje strojarnice, odnosno današnje studentske menze.



Slika 32 - Shema korištenja prizemlja (Izvor: Revit)



Slika 31 - Shema korištenja 1. kata (Izvor: Revit)



Prvi kat obuhvaća uglavnom prostore Geodetskog i Građevinskog fakulteta. Karakteristični kat sastoji se od središnjeg hodnika na koji se nadovezuju i slažu nizovi uredskih prostorija i učionica. Učionice su opremljene standarnim uređajima i namještajem. Na prvom katu se nalazi i studentska referada Geodetskog fakulteta.



Slika 33 - Shema korištenja 2. kata (Izvor: Revit)



Južni dio drugog kata obuhvaća prostore Građevinskog fakulteta, dok se u sjevernom dijelu nalaze uredi djelatnika Arhitektonskog fakulteta.

Treći i četvrti kat te potkrovlje obuhvaćaju prostore Arhitektonskog fakulteta. Treći kat je obnovljen što se tiče južnog dijela. Nove crtaonice su izrađene 2008. godine u projektu autora L. Pleština sa konzultantima R. Waldgoni i I. Crnković.



Slika 35 - Shema korištenja 3. kata (Izvor: Revit)

0 4 8 16m

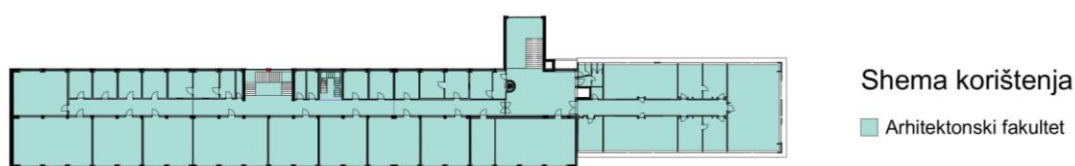


Slika 34 - Pogled na prostor ispred predavaonice na 3. katu Arhitektonskog fakulteta, (Izvor: službene stranice Arhitektonskog fakulteta) <https://www.arhitekt.hr/>

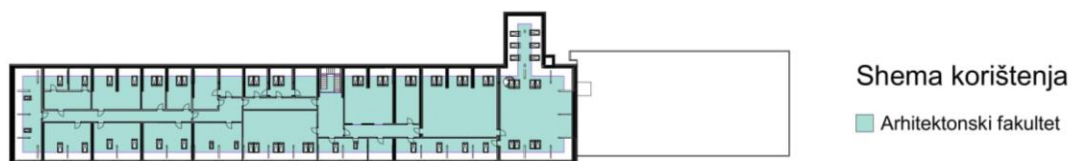
Etaža Potkrovlja se smatra potpunim funkcionalnim dijelom prostorija Arhitektonskog fakulteta. Na toj etaži nalaze se uredski atelijer, prostori opremljeni računalnom tehnologijom, prostor Studentskog Zbora AF te fakultetski arhiv i knjižnica. U arhiv se ulazi preko naknadno postavljenog laganog kružnog stubišta, koji je postavljen u prostoru halla na 4. katu.



Slika 37 - Arhiv Arhitektonskog fakulteta (Izvor: službene stranice Arhitektonskog fakulteta) <https://www.arhitekt.hr/>



Slika 36 - Shema korištenja 4. kata (Izvor: Revit)



Slika 38 - Shema korištenja etaže potkrovlja (Izvor: Revit)



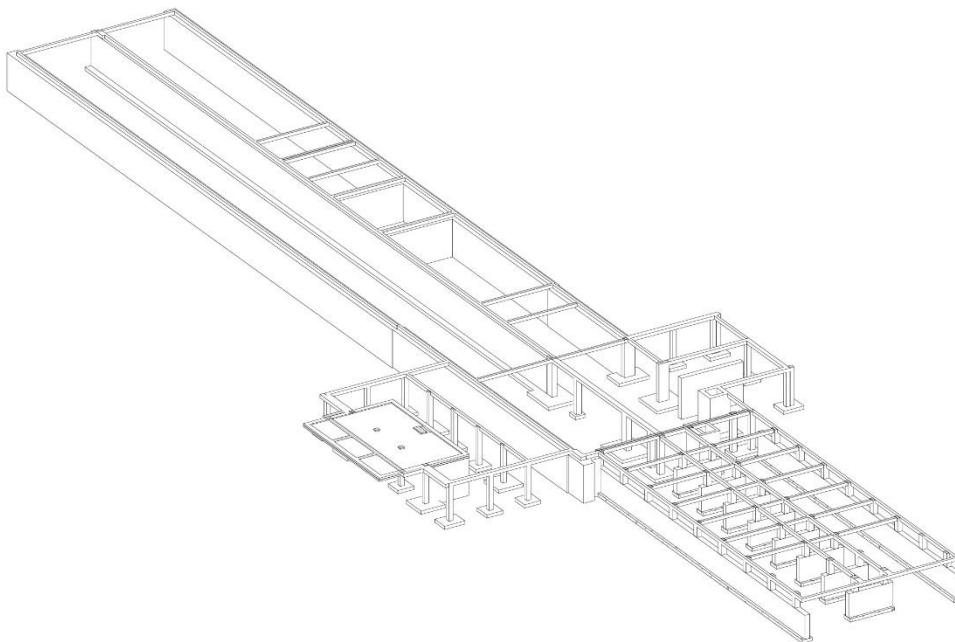
Treba naglasiti kako se na 1.,2.,3. i 4. katu na istoj poziciji nalaze predavaonice sa pripadajućim podestom, tj. hallom glavnog stubišta. Sjeverno od glavnog stubišta, u blizini glavnog halla se na svakom katu pojavljuje i loggia kojoj se pristupa od prostorija pored dizala. U interijeru, glavno dvokrako stubište je glavna komunikacija između etaža. Uz stubište nalazi se lift, dok se sekundarno stubište nalazi unutar volumena u južnom djelu zgrade.

3.6.5. Materijali i građevinski elementi

Sastav i dimenzije opisanih slojeva su pretpostavljeni na temelju analize arhivske građe i ostale dokumentacije, a u skladu s tehnologijama koje su se primjenjivale u gradnji u vrijeme građenja zgrade. S obzirom na to da je većina podloga bila ili poprilično nečitka ili pojednostavljena, u slijedećim fazama nužna je provedba istražnih radova sondiranjem da bi se utvrdio točan sastav konstruktivnih elemenata.

TEMELJI

Građevina se temelji temeljnim trakama koje obrubljuju cijelu zgradu i povezuju stupove po središnjoj osi u smjeru sjever-jug. Temeljne trake su na mjestima pregradnih zidova međusobno povezane pličim temeljnim gredama. Ispod ulaznih stepenica i ulaznog halla nalaze se temeljne stope različitih veličina međusobno također povezane temeljnim gredama.



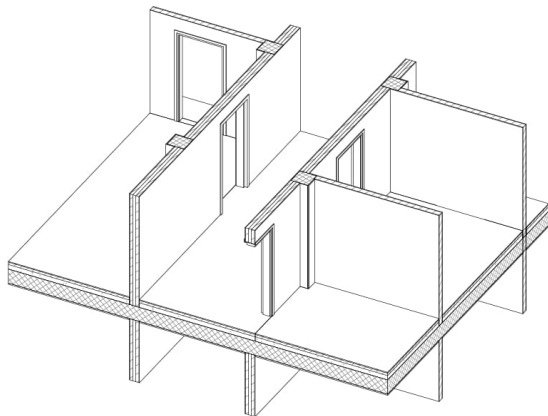
Slika 39 - Aksonometrijski prikaz temelja zgrade (Izvor:Revit)

PODOVI I MEĐUKATNE KONSTRUKCIJE

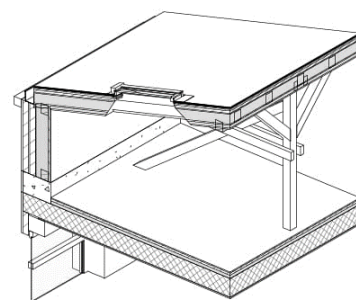
Svi podovi na tlu građeni su od armirano betonske ploče u debljini pretpostavljenih 15 cm, sa hidroizolacijom, nasipom pijeska, estrihom i završnom terazzo oblogom ili parketom.

Međukatne konstrukcija svih katova zgrade su izrađene kao sitnorebričasti armirano betonski strop, osim u dijelu ulaznog halla gdje zbog većeg raspona izveden kasetirani armirano betonski strop. Završne obloge variraju ovisno o namjeni pojedinačnih soba. Pretpostavljeno je da su svi zavšni slojevi poda izvedeni na cementni estrih položen preko sloja pijeska. U hodnicima, hallovima i sanitarijama kao završna obloga poda izveden terazzo, dok je u svim prostorijama učionica i ureda postavljen parket. U pojedinim prostorijama (velike predavaonice) tijekom rekonstrukcija 2005-2010 izveden je linoleum kao završna obloga poda.

Krovnu konstrukciju četverostrešnog krova potkrovlja čine nosive drvene grede dimenzija 16/18 cm na kojoj su je postavljena kišna brana, sekundarna konstrukcija drvenih letvi te trapezoidne limene ploče. Međuprostor greda je ispunjen toplinskom izolacijom. Ravni neprohodni krov je izveden na jednom dijelu zgrade, točnije sjevernom dijelu krila.



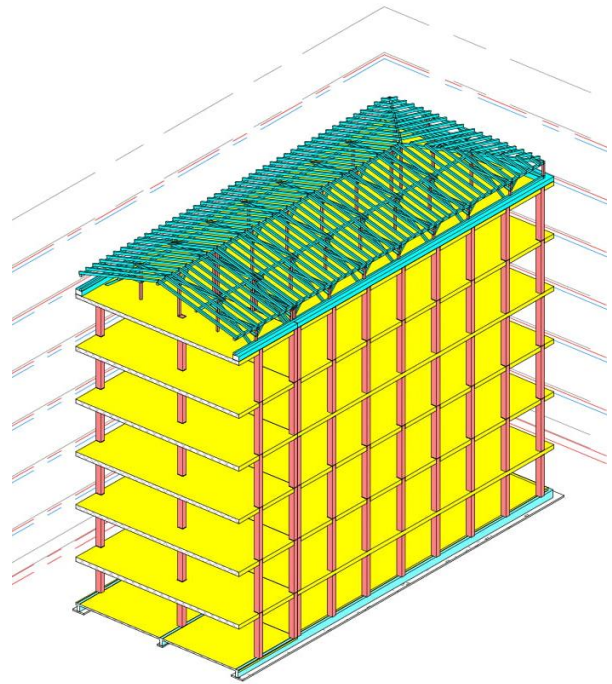
Slika 41 - Aksonometrijski prikaz dijela zgrade sa prikazanim slojevima (Izvor: Revit)



Slika 40 - Aksonometrijski prikaz dijela krovišta zgrade sa prikazanim slojevima (Izvor: Revit)

NOSIVA KONSTRUKCIJA

Istraživanjem utvrđeno je da je zgrada izvedena u skeletnom armirano betonskom sustavu podijeljenom na četiri dilatacije. Stupovi čine primarnu nosivu konstrukciju na osnovom rasponu od 4 m u smjeru istok-zapad, dok horizontalna djelovanja na građevinu dominantno preuzimaju dvije betonske jezgre (oko lifta i obe vertikalne komunikacije - stubišta). Vertikalna opterećenja prenose se do temeljne konstrukcije armirano betonskim sitnorebričastim pločama oslonjenim na armirano betonske stupove, grede i nosive zidove. Ploče stubišta i podesta izvedene su kao monolitne armirano-betonske ploče. Važno je naglasiti kako su stupovi na mjestima dilatacija duplicirani, postavljeni jedan do drugog, što se jasno iščitava iz arhivskih nacrti.

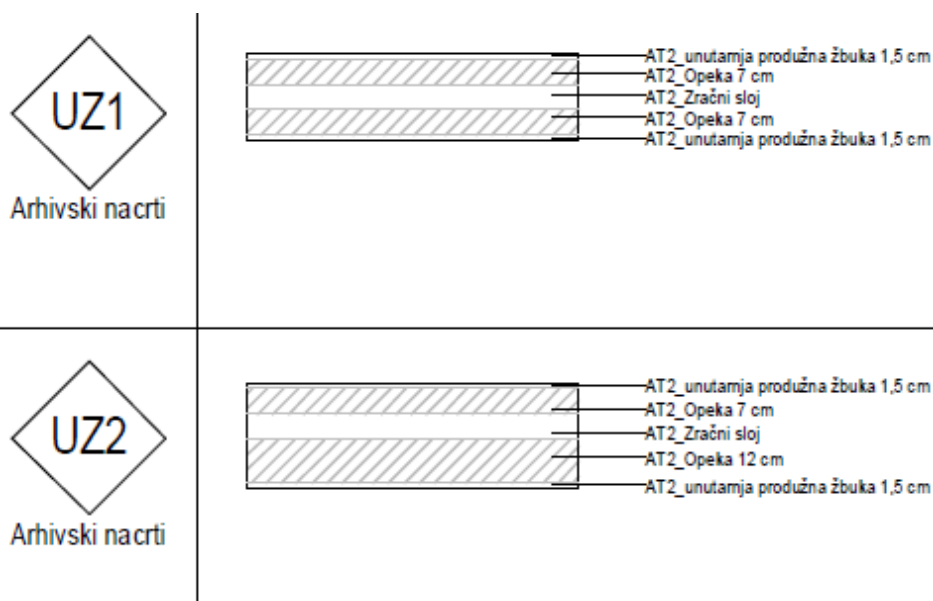


Slika 42 - Aksonometrijski nosive konstrukcije dijela zgrade (Izvor: Revit)

ZIDOVI

Vanjski fasadni zidovi izvedeni su od opeke u debljini od dva sloja za međurazmakom, tj. zračnim prostorom. Dimenzija zračnog sloja ovisi o tipu zida. Završna vanjska obloga je kamena žbuka u debljini od 3,5 cm. Na istočnom i zapadnom pročelju iz dostupne dokumentacije nije bilo moguće utvrditi da li je vanjski sloj zida beton ili opeka, pa se sugerira provesti istražne radove sondiranjem radi utvrđivanja stvarnog sastava konstrukcije. Zabatni zidovi građeni su kao zidovi ispune sastavljeni od dva sloja opeke sa zračnim međuslojem.

Unutar zgrade postavljeni su pregradni zidovi različitog sastava. Unutarnji zidovi arhivske građe su izgrađeni od opeke u jednom ili dva sloja. Ovisno o potrebi i smještaju u

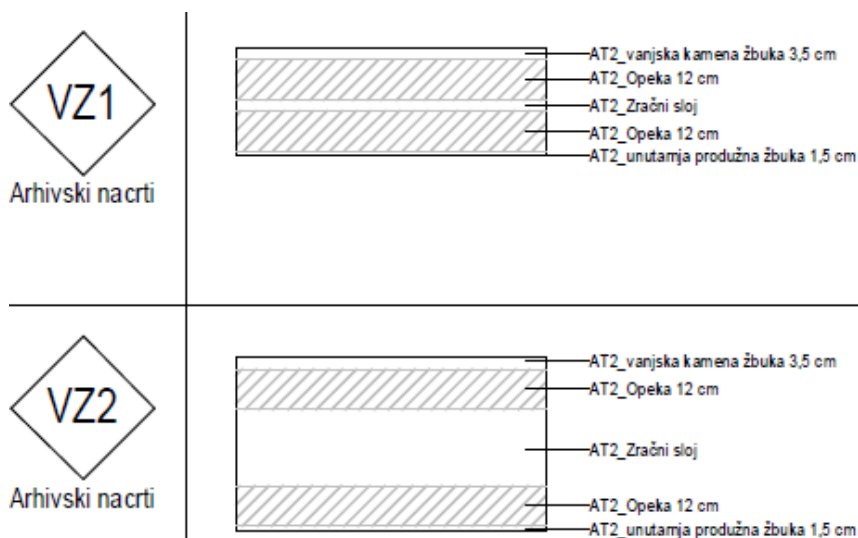


Slika 43 - Slojevi unutarnjih zidova (Izvor: Revit)

zgradi. Glavna razlika se pojavljuje na dilatacijskim zidovima, kao i zidovima između prostorija s više korisnika (predavaonica) gdje su zidovi izvedeni iz dva sloja opeke sa zračnim međurazmakom. Svi zidovi su završno obrađeni gletanjem i ličeni.

Određeni pregradni zidovi, izvedeni u periodu od građenja do danas, su upitnog sastava. Njihov točan popis slojeva je potrebno naknadno definirati sondiranjem ili drugim istražnim radovima.

Potpuni popis i numeracija svih vanjskih i unutarnjih zidova sa pripadajućim slojevima, je postavljena na kraju navedenog rada kao grafički prilog.



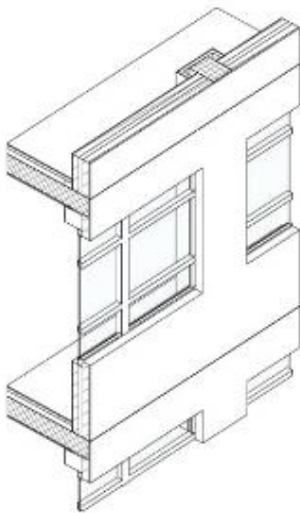
Slika 44 - Slojevi vanjskih zidova (Izvor: Revit)

PROZORI I VRATA

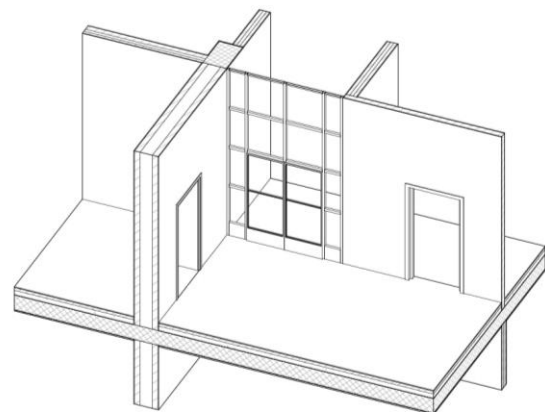
Izvorno prozori zgrade fakulteta bili su izvedeni kao stolarski dvostruki spojni prozori s drvenom roletom, podijeljeni u 3 polja po visini gdje su u donjem i gornjem polju bili otklopni (ventus) prozori, a u srednjem polju dvokrilni prozor. Danas su većinom prozori zamijenjeni u aluminijske, ostakljeni dvoslojnim LOW-e izo staklom u aluminijskim okvirima s prekidom toplinskog mosta. Način otvaranja je uglavnom zadržano kao izvorno, iako je u nekim prostorijama prilikom zamjene gornji ventus pretvoren u fiksno krilo čime je onemogućena kvalitetna prirodna ventilacija prostora. Kao zaštita od sunca danas koriste se aluminijske rolete. Ulaznu stijenu prizemlja čini ostakljena fasadna stijena s čeličnim profilima, s troja dvokrilna ostakljena vrata. Staklene stijene u čeličnim profilima nalaze se i na međupodestu glavnog i sporednog stubišta u visini kata.

Unutarnja vrata su većinom drvena, svijetlih dimenzija 100x215, 80x215 i 60x215 cm, ovisno o namjeni prostorije.

Dvokrilna staklena vrata u čeličnim okvirima su postavljena na ulazima u hodnike ili kao razgraničenja pojedinih prostora.



Slika 46 - Aksonometrijski prikaz presjeka kroz prozor
(Izvor: Revit)



Slika 45 - Aksonometrijski prikaz staklene stijene i vratiju predavaonica na prvom katu (Izvor: Revit)

3.6.6. Instalacije

OPSKRBA TOPLINSKOM ENERGIJOM

Izvorno se za potrebe grijanja zgrade koristila kotlovnica na ugljen, smještena u dvorišnoj (spojnoj) dilataciji u prostorima današnjeg restorana. Pretpostavlja se da je krajem 1970-tih zgrada priključena na samostalnog toplinskog sustava (STS) Toplinskih mreža. Toplinska energija koristi se u zimskom periodu za potrebe grijanja i pripremu sanitarne potrošne vode, a u ljetnom periodu za pripremu sanitarne potrošne vode. Za grijanje se koriste radijatori spojeni na vertikale smještene u šupljinama zidnih obloga uz konstruktivne stupove na pročelju. Glavni horizontalni razvod razveden je pod stropom suterena.

Za potrebe pojedinih prostorija ugrađivani su klima uređaji kao „split“ ili „multi-split“ sustavi, sa smještajem vanjskih jedinica ili na krovu zgrade ili na dvorišnom pročelju.

Ventilacija svih prostora s prozorima je prirodna povremenim otvaranjem prozora. U pojedinim sanitarnim čvorovima uvedena je prisilna ventilacija pomoću odsisnih ventilatora.

INSTALACIJE VODE I ODVODNJE:

Građevina je priključena na postojeću uličnu infrastrukturu, odnosno na javni ulični vodovod i kanalizaciju. Po katovima su raspoređeni sanitarni čvorovi (2 sanitarna čvora na svakom katu), a kabineti zaposlenika su uglavnom opremljeni umivaonikom (hladna voda i odvodnja).

Glavni horizontalni razvod vode razveden je pod stropom suterena.

Odvodnja sanitarnih uređaja odvija se u zidu i podu do priključka na pojedine fekalne vertikale. Fekalne vertikale se vode izvan objekta te spajaju na javnu uličnu kanalizaciju.

Krovne vode se vode krovnim vertikalama na pročelju zgrade i zatim se priključuju na mješovitu kanalizaciju te izvode izvan objekta.

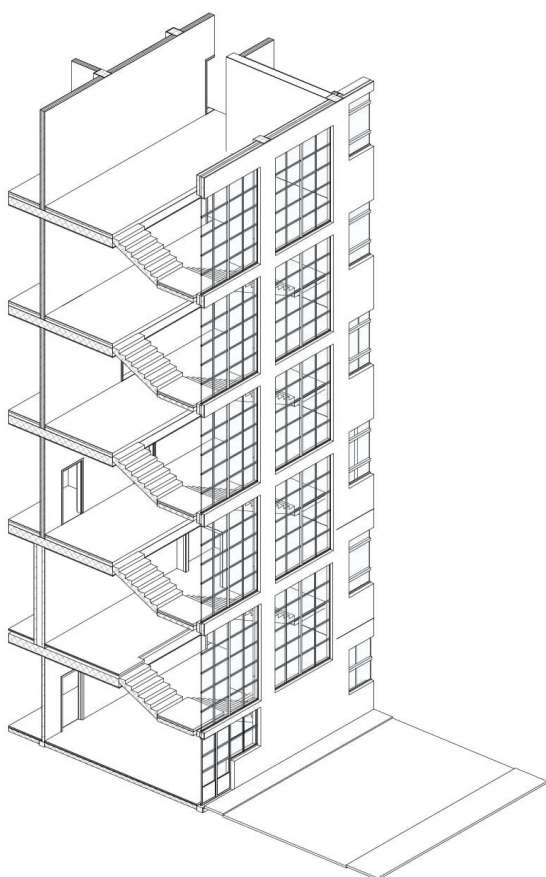
ZAŠTITA OD POŽARA

Zaštita od požara predviđena je s vanjskom (uličnom) hidrantskom mrežom, unutarnjom hidrantskom mrežom (na hodnicima) i zidnim vatrogasnim aparatima.

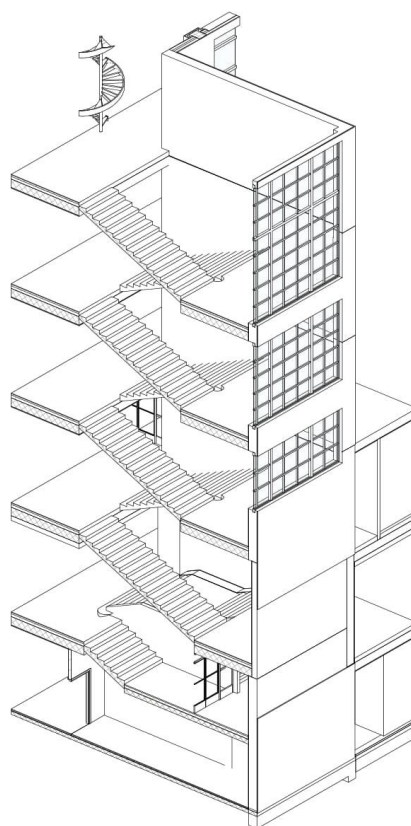
Prema Pravilniku o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara predmetna građevina svrstava se u građevinu skupine 2.

Prema Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara; građevina spada u visoke zgrade - zgrade s kotom poda najviše etaže za boravak ljudi iznad 22,00 metra mjereno od kote vanjskog terena s kojeg je moguća intervencija vatrogasaca, odnosno evakuacija ugroženih osoba, uporabom auto-mehaničkih ljestvi, odnosno auto-teleskopske košare ili zglobne platforme.

Evakuacija je moguća preko dva stubišta izravno na vanjski prostor.



Slika 48 - Aksonometrijski prikaz sporednog stubišta (Izvor: Revit)



Slika 47 - Aksonometrijski prikaz glavnog stubišta i naknadno ugrađenog stubišta potkrovlja (Izvor: Revit)

3.7. BIM

BIM (eng. *Building Information Modeling*) označava modeliranje informacijama o građevini, odnosno predstavlja proces stvaranja i upravljanja digitalnom reprezentacijom, modelom postojećeg ili budućeg izgrađenog okoliša³¹. Kratica BIM često se veže uz nekoliko pojmova:

- *Building Information Model* (informacijski model građevine)
- *Building Information Modeling* (modeliranje informacijama o građevinama)
- *Building Information Management* (upravljanje informacijama građevine)

BIM se može promatrati kroz dva elementa: tehnologiju i metodologiju. Pojam „*tehnologija*“ predstavlja model, digitalnu reprezentaciju određene građevine sa svim svojim fizičkim i funkcionalnim karakteristikama; dok pojam „*metodologija*“ veže se uz suradnju raznih sudionika u određenim fazama životnog vijeka jedne građevine. Prilikom suradnje istih, ključni faktor BIM-a nije samo trodimenzionalni model već i razvijanje, upravljanje i dijeljenje informacija što rezultira i boljom projektnom suradnjom.

Iako je BIM danas predstavljen kao novi inovativan način modeliranja građevinskim informacijama, njegov koncept, pristup i metodologije može se reći kako postoje već tridesetak godina. Pedesetih i šezdesetih godina prošloga stoljeća sfera računarstva doživljava ubrzan razvoj. Patrick Hanratty, 'otac CAD-a', 1957. razvija PRONTO (Program za operacije numetričkih alata). Nedugo zatim, Ivan Sutherland razvija Skethpad 1963. godine, gdje su korisnici mogli komunicirati s programom putem zaslona. Upravo ta dva izuma otvaraju put kasnije CAD softverima (eng. *Computer Aided Design*), za koje se smatra kako su upravo u njima začeci BIM-a. No, nedosljednost i izostavljanje bitnih informacija za samu kvalitetu projekta u CAD softverima dovodi do razvoja BIM-a. BIM je kroz svoju povijest mijenjao nekoliko definicija i značenja, no danas možemo reći kako je premašio izvorno značenje svoga imena. Od samog početka, naglasak je bio na proizvodu tj. građevini, dok se danas stavlja težište na cjelovit pristup suradnji, upravljanju i dijeljenju informacija te poboljšanju same kvalitete projekta.

³¹ Hrvatska komora inženjera građevinarstva, „Opće smjernice za BIM pristup u graditeljstvu“, Naklada Zadro, 2017., str. 11

Već u idejnim fazama projekta BIM pokazuje svoju kvalitetu kroz omogućavanje raznih analiza, simulacija, vizualizacija te kvalitetnu suradnju između arhitekata, inženjera i samog investitora. Zahtjevnost i kompleksnost suradnje između struka koje rade na pojedinom projektu očituju se kroz vrlo čestu koliziju i lošu usklađenost arhitektonskih, konstruktorskih, instalaterskih i drugih potrebnih projekata. Suradnja na istom modelu u BIM-u omogućuje uvid u projekte i rad drugih struka, te brze i kvalitetne promjene. Unutar arhitektonske struke BIM omogućuje kvalitetnu izradu arhitektonski nacrti sa potrebnim detaljima i materijalizacijom, izradu 3D modela i vizualizacija koji prikazuju samu ideju projekta što omogućuje kvalitetniju komunikaciju arhitekata i investitora, no isto tako i sa ostalim suradnicima. Primjena BIM alata unutar građevinske struke fokusira se na faze pripreme, kalkulacija i izvođenja projekta gradnje. Koristi se za procjenu vremena, troškova, planova izvođenja, ponudbene kalkulacije itd. Isto tako, druge potrebne struke koriste arhitektonsku i građevinsku podlogu izrađenu u BIM-u za uvid, usklađivanje i izradu svojih projekata.

Prednosti korištenja BIM-a alata očituju se već u ranim fazama projekta, no isto tako i u finalnoj fazi odnosno, krajnjem rezultatu gdje je omogućena optimizacija, upravljanje i daljnje održavanje građevine. Isto tako, očituju se u povećanju vrijednosti zgrade, manjem roku potrebnom za jedan projekt, pouzdanije i preciznije troškove te bolju programsku usklađenost između suradnika. Snaga samog BIM-a ponajviše se očituje kroz vrlo ranu kvalitetnu vizualizaciju, 3D model buduće građevine i mogućnost vrlo rane suradnje multidisciplinarnih disciplina. Kao što je i prije navedeno, suradnja između suradnika na projektu je iznimno važna, poboljšanjem njene kvalitete smanjuje se kolizija projekata te isto tako i greške unutar istog. Iako BIM zahtjeva veću stručnost prilikom njegovog korištenja, zbog čega još nije toliko prisutan u struci, prednost je upravo u brzom generiranju promjena i ispravljenih grešaka kao i preciznosti usklađenosti nacrti i modela.

Jedna od inicijativa prilikom izrade rada bila je poticanje razvoja i primjenu BIM alata na strukovnoj, ali i institucionalnoj razini kroz konkretan projekt nekadašnjeg Tehničkog fakulteta, odnosno istočnog krila današnjeg Fakulteta Arhitekture Građevinarstva i Geodezije (AGG). Upoznati s potencijalom i prednostima BIM alata, studenti prihvaćaju dani zadatak te kroz detaljnu podjelu rada, istražuju, bilježe i propituju ključne elemente vezane uz zgradu AGG-a. Studenti su pritom upoznati s konceptom „*reverse engineering*“

gdje se od analize arhivskih nacrti, već izvedenih konstruktivnih sustava i arhitektonskih elemenata zgrade došlo do primjene znanja pri izradi modela iste u virtualnom okruženju. Uz pomoć integralnog softverskog programa Revit, sastavnog dijela BIM alata, izrađuje se BIM model zgrade fakulteta čija svrha je upravo u daljnjem korištenju. Isto tako, bitno je naglasiti kako je i potres koji je u ožujku ove godine pogodio Zagreb, ostavio svoj trag na zgradi fakulteta AGG-a. Stoga, osim dobivenog integralnog 3d BIM modela koji bi služio kao podloga za učenje vještina i koncepata u BIM okruženju sljedećim generacijama, model će svakako biti i od velike pomoći u obnovi zgrade fakulteta.

BIM u posljednjih nekoliko godina doživljava značajan rast, te danas predstavlja simbol „digitalne inovacije“ na području graditeljstva. Iako velikih potencijala, BIM zbog pogrešne percepcija i dalje se smatra samo 3D alatom što je rezultat nedostatka educiranosti o istom. Kao reakcija na needuciranost o prednostima i potencijalima istog, brojni fakulteti potiču i omogućuju edukacije studenta. Isto tako, države i članice Europske unije potiču korištenje BIM tehnologije prilikom izrade projekata što značajno doprinosi razvoju i prihvaćenosti nove digitalne inovacije, BIM-a.

3.7.1. Korištenje BIM-a u procesu rekonstrukcija postojećih zgrada

Korištenja BIM-a u procesu rekonstrukcija postojećih zgrada novija je pojava. Od svojih početaka uporabe među arhitektima i inženjera, ranih 2000-ih, BIM sustavi korišteni su kao pratnja 2D programima, alati vizualizacije pa sve do današnjih standarda za projektiranje. Nove zgrade, pod tim se podrazumijevaju one koje se trenutno planiraju, projektiraju i grade, podložnije su projektiranju i korištenju BIM sustava. 3D, 4D pa i 5D sustavi, kao što je već spomenuto, predočuju vremenski tijek izgradnje, troškovnike, budući izgled građevine itd. Uglavnom se cilja na smanjenje troškova izvedbe i *cost-effective* elemnte izvedbe. No kod korištenja takvih rješenja u rekonstrukcijama postojećih zgrada, javlja se potpuno novi skup potreba za korištenje BIMa. *S obzirom na dug životni vijek građevina, održavanje i kontrola su veliki djelovi ukupnog troška i resursa potrebnih za izvedbu građevine. Ovo je pogotovo važno u industrijaliziranim državama s niskom stopom novoizvedenih građevina te onih u kojima građevinski sektor značajan postotak radova provodi na unaprjeđivanju i dogradnji postojećih građevina.*³²

Postojeće zgrade razlikuju se međusobno kroz funkcije (stambene, poslovne, javne), strukturu vlasništva, društveni i socijalni značaj te mnoštvo drugih faktora. Ti faktori su preduvjeti od kojih će se razlikovati potreba za uporabom BIM sustava. Stoga potrebe mogu varirati od stvaranja dokumentacije povijesnog naslijeđa, kontrola i sustavno praćenje stanja zgrade, kreiranje podloga za nadogradnju i ojačanje, proračun energetskih potreba i održavanja, stvaranja rasporeda rušenja te za mnoge druge potrebe. Osim za naizgled „tehničke“ potrebe, takvi podaci i modeli korisni su za marketing, turizam, edukaciju te razne industrijske grane. Pregledni, sistematizirani i točni modeli postojećih građevina uvelike služe svim budućim zahvatima i služe kao baza za sve buduće radove, bez potrebe da se sa svakim zahvatom provode mjerenja ili istražni radovi. Jedna od bitnih stavki je mogućnost praćenja propadanja konstrukcije i njenih elemenata, praćenje gubitka temeljnih građevinskih zahtjeva i mogućnost točnog lociranja kritičnih točaka u konstrukciji, kako bi se one što efikasnije mogle sanirati. *Trenutno se istraživanja fokusiraju na specifične aspekte postojećih građevina, poput analiza smanjivanja emisija ugljičnog dioksida i generalne potrošnje energije, promatranje vanjskih utjecaja na konstrukciju, quality control te praćenje sigurnosti na radu.*³³

³² Volk, Rebekka; Stengel, Julian; Schultmann, Frank: Building Information Models (BIM) for existing buildings, 2014. str. 1.

³³ „Isto“, str. 10

Obujam zahvata implementacije BIM sustava na postojeću građevinu ponajviše zavisi o faktoru vremena izgradnje zgrade, odnosno, postoji li suvremena dokumentacija o građevini. Većina postojećih zgrada nema građevinsku dokumentaciju u formatu koji bi odgovarao suvremenim sustavima. Ukoliko ona postoji, potrebno je prikupiti dokumentaciju svih faza izgradnje i završnih radova, usporediti je međusobno i s postojećim stanjem te međusobno obuhvatiti. No čest je slučaj nedostatka dokumentacije, ili njene nepotpunosti, što uvelike otežava i zapravo onemogućava potpunu implementaciju, jer postoji rizik od generiranja krivih podataka. Implementacija BIM sustava u zgrade koje imaju manjak dostupne dokumentacije je stoga veći i, samim time, skuplji pothvat, koji će zahtijevati generiranje dokumentacije izmjerama, provjerama i istržanim radovima. Istražni radovi mogu uključivati lasersko mjerenje i skeniranje, sondiranje, foto i videogrametriju, ultrazvučna istraživanja, radiogrametrija i sonarska istraživanja. Često se kombiniraju metode istraživanja kako bi se analiza koja minimalno oštećuje postojeću konstrukciju. Ukoliko dokumentacija i postoji, ovisno o njenom obliku (2D, 3D) također je vrlo vjerojatno da će biti potrebno provesti istražne radove i dodatna mjerenja kako bi se ustvrdila valjanost iste dokumentacije. BIM programi zahtijevaju veliku razinu detaljnosti i točnosti, što je razlog takvim strogim provjerama nacrtu i ispravnosti. Iz navedenog se zaključuje kako razlikujemo tri vrste BIM dokumentacije; onu stvorenu za novu zgradu, postojeću dokumentaciju koja se ažurira za postojeću zgradu, te novostvorena dokumentacija za postojeću zgradu koja je napravljena na temelju postojećih nacrtu i novih izmjera. Najnovije istražne metode, koje dovode razinu detaljnosti do visokih standarda, su *point cloud* metode skeniranja, koje podatke (točke u prostoru pomoću kojih se stvara trodimenzionalni model) šalju u programe koji su u skupu BIM sustava. Nakon prikupljanja podataka iz prostora, oni se sjedinjuju i procesuiraju, pri čemu se čiste od nepotrebnih podataka, šumova i smetnji koje su nastale prilikom mjerenja. Ovisno o količini podataka, kompleksnosti građevine i samom inventaru, slijedi niz radnji poput identifikacije predmeta i materijala, sistematizacije i popisivanja inventara. Proces identifikacije i sistematizacije predmet je novih istraživanja i upornom unaprijeđivanju, jer se radi o dugotrajnom i iscrpnom procesu.

Modeliranje postojeće zgrade se stoga u mnogočemu razlikuje od modeliranja zgrade koja se tek treba izvoditi. Osim procesa, razlikuju se i u razini detaljnosti (LoD, tj. *level of detail*), gdje se detaljnost modela za postojeće zgrade fokusira na elemente potrebe zbog koje se model i radi. ...*prilikom održavanja ili dekonstrukcije, tehnički problemi i zahvati ovise o LoD koja je određena zahvatom. Stoga, prilikom izrade modela, razina detaljnosti odrediti će*

način i potrebe za koje će se model koristiti, procesuirati i pratiti.³⁴ Pojam koji se koristi kod ovakvog modeliranja je *reverse engineering*; odnosi se na skup radnji od analize postojeće zgradnje i dokumentacije te sukladnog „modeliranja“ postojećeg objekta. Unatoč različitim pristupima modeliranju postojećih objekata, ne postoji unificirani, objedinjujući standard o razini detaljnosti i kvalitete BIM dokumentacije te samog modela postojećeg objekta. S obzirom na neistraženost područja, postoji svega nekoliko velikih grupacija koje nude BIM sustave u kojima je takvo modeliranje moguće. Isti podržavaju svega nekoliko sustava u kojima je moguće unijeti podatke izmjera, poput onih dobivenih od laserskih skeniranja i mjerenja, fotogrametrijom i drugih, kako bi se automatski prenijele u model. Gotovo niti jedan od tih krovnih sustava BIM programa, što uključuje Autodesk Revit and Navisworks, Bentley Architecture, Graphisoft ArchiCAD, Tekla i Nemetschek Allplan³⁵, ne uključuje više od 2 sustava za integraciju podataka dobivenih analizama i istraživanjima. Takvo stanje na tržištu ne pomaže već i ovako problematičnim te kompleksnim analizama, što vodi do čestih grešaka u mjerenju i modeliranju, te ultimativno nepotpunim i netočnim dobivenim podacima. Upravo najveći problem u modeliranju postojećih građevina predstavlja mjerenje uz najveću razinu detaljnosti i točnosti, kompleksna integracija podataka dobivenih istraživanjem i njihovo sistematiziranje. Takvi problemi rezultiraju malim brojem modela dobivenih BIM sustavima za postojeće zgrade koje nemaju dokumentaciju u suvremenim sustavima podržanim od BIM sustava, već se oni uglavnom rade za novije zgrade s pouzdanom suvremenom dokumentacijom.

Programi za modeliranje zadnjih desetak godina postali su dostupni širem krugu korisnika te svake godine raste njihov broj; uz ovlaštene urede, sve više studenata primjenjuje svoje znanje i izučavaju BIM programe. Stoga postoje brojni modeli poznatih građevina, poput Ville Savoye, koju poput *case study-a* na temelju postojeće dokumentacija i dostupnih informacija korisnici BIM programa modeliraju. Uglavnom se modeliraju i analiziraju postojeće stambene i poslovne građevine manjeg opsega. Za analizu se konstruiraju i specifične konstrukcije, poput one od opere u Sydney-u, kako bi se prostudirala konstrukcija i potencijalno razvio primjenjiv sustav. Pozitivni aspekti ovakvih pothvata su stvaranje veće baze podataka o postojećim konstrukcijama, upoznavanje s građevinama na drugačiji način od samog promatranja nacрта te kreiranje podloga za buduće intervencije.

³⁴ Volk, Rebekka; Stengel, Julian; Schultmann, Frank: Building Information Models (BIM) for existing buildings, 2014., str. 15.

³⁵ Ibid. str. 19

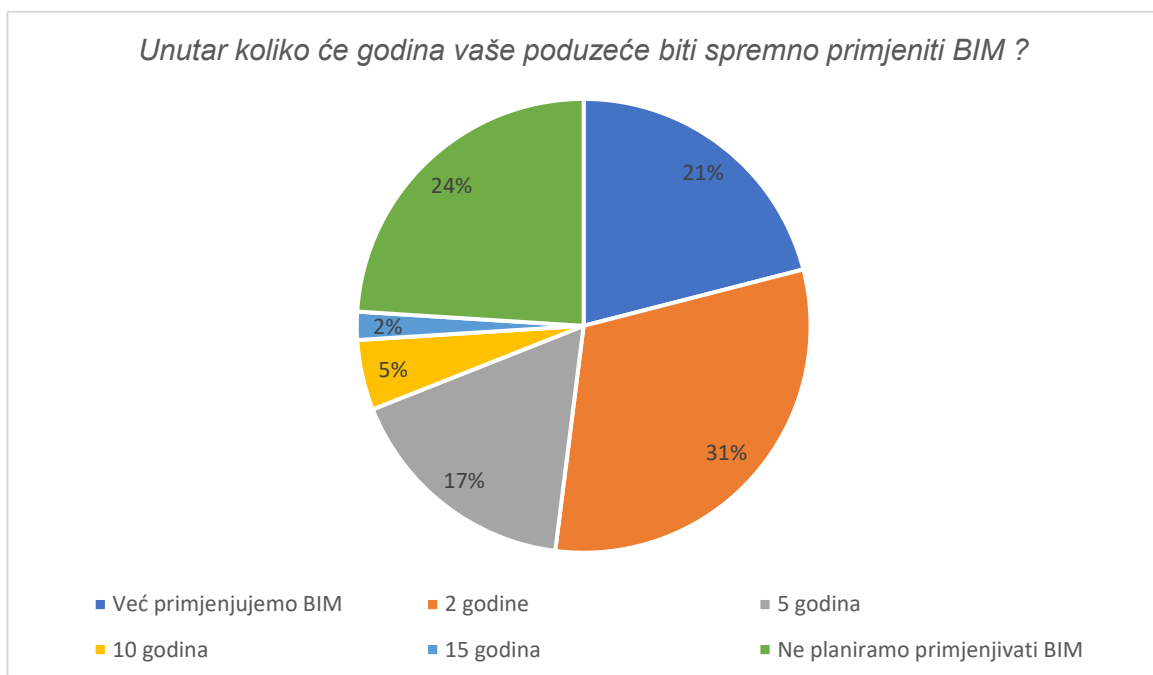
Prilikom izrade BIM modela za zgradu Arhitektonskog i Građevinskog fakulteta, primjenjena je kombinirana metoda istraživanja. Izrađeni model postojeće građevine spada pod modele za koje nije postojala suvremena dokumentacija pogodna za implementaciju u BIM sustave (izuzev suvremenih 2D AutoCAD nacrti koji nisu u cjelosti odgovarali stvarnom stanju). Kombiniranjem metoda analiza stare dokumentacije, usporedbe zaključaka, povijesnih dokumenata, mjerenjem na mjestu i fotogrametrijom, izrađen je model koji će služiti kao baza za buduća mjerenja, istraživanja i uklapanja u BIM sustave. Modeliranjem precizne konstrukcije, postavom točnih pozicija stupova, zidova, jezgri i stubišta, otvorene su mogućnosti za dodavanje modela sustava instalacija, praćenja energetske potrošnje, izmjere energetske potreba za sustave obnovljive energije te za projektiranje budućih intervencija.

3.7.2. BIM u Hrvatskoj

Hrvatski standard za BIM (Building Information Modeling) još uvijek ne postoji, BIM tehnologija se koristi tek sporadično i to uglavnom u projektantskim uredima. Razlog tomu je nedostatak motiva za korištenje BIM-a te nerazumijevanje pogodnosti koje donosi njegova implementacija. Hrvatska komora arhitekata je 2013.godine provela anketiranje članova o korištenju BIM tehnologije u projektantskim uredima. Anketa je pokazala vrlo rijetko korištenje BIM tehnologije, uz slabo poznavanje principa BIM procesa projektiranja i softverskih mogućnosti te uz izostanak interdisciplinarnе suradnje. Rezultati su pokazali da se BIM tehnologija u Hrvatskoj koristi u manje od 10% projektantskih ureda. Od provođenja ankete je prošlo više godina ali situacija se do danas nije puno promijenila. Europska unija je 2016.godine utemeljila *EU BIM Task* grupu s ciljem stvaranja zajedničkog europskog pristupa za razvoj digitalnog građevinskog sektora koji bi bio prepoznatljiv na svjetskoj razini. Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja je od 2017.godine ravnopravni član *EU BIM Task* grupe i aktivno sudjeluje u radu na promociji BIM-a. Štoviše, Ministarstvo je s ciljem implementacije BIM-a u RH oformilo radnu skupinu *HR BIM TaskGroup*, koju čine predstavnici arhitektonske i inženjerskih komora te tijela državne uprave. Da bi se popularizirao BIM te u svrhu edukacije o BIM procesu projektiranja, Odbor za informatizaciju, web i digitalne tehnologije Hrvatske komore arhitekata je pokrenuo platformu *BIM otvoreni vodič za arhitekate*. To je tek početna verzija 'platforme', te je praktični predložak za implementaciju BIM procesa projektiranja u rad pojedinih arhitektonskih ureda u Hrvatskoj. Kao dio tog projekta, Hrvatska komora arhitekata je 2017.godine izdala i *BIM plan izvršenja*, a Hrvatska komora građevinskih inženjera je izdala *Opće smjernice za BIM pristup u graditeljstvu*. Također provedena je i analiza primjene BIM-a u hrvatskom graditeljstvu, istraživanje je potaknuto malom primjenom BIM-a te niskom svijesti o važnosti BIM-a na hrvatskom tržištu. Analiza uključuje usporedbu primjene BIM-a u Hrvatskoj tijekom tri godine (2015., 2016. i 2017.) te usporedbu sa stanjem u drugim državama i smjerovima razvoja BIM-a u Europskoj uniji. U časopisu *Građevinar 3/2020*³⁶ navedeno je da rezultati analize pokazuju da 20 do 25% poduzeća primjenjuje BIM, 25% projekatata koristi BIM programe, a ostali sudionici projekta ih zabrinjavajuće malo koriste. Prema tome ističu da Hrvatska još uvijek nije prešla osnovnu razinu 0 kod primjene BIM-a, iako se naziru pozitivni trendovi prema razini 1.

³⁶ Kolarić, Sonja; Vukomanović, Mladen; Bogdan, Anđela: Analiza primjene BIM-a u hrvatskom graditeljstvu, *Građevinar 3/2020*; str. 205.-214.

Sukladno rezultatima analize primjene BIM-a u Republici Hrvatskoj tijekom 2017.godine : 61,15% ispitanika smatra da je BIM samo 3D računalni program, 64,70% njih smatra da je BIM preskup za implementaciju, a 70,58% smatra da Republika Hrvatska treba zahtijevati primjenu BIM-a u svim većim projektima gradnje, a koji su financirani iz javnih sredstava. Uz to 81,01% ispitanika smatra da je obrazovanje inženjera nedovoljno za stjecanje nužnih kompetencija za primjenu BIM-a. Također, samo 21% ispitanika primjenjuje BIM u vlastitom poduzeću, a 24% uopće ne planira primjenjivati (slika 1.).



Slika 49 - Odgovori sudionika ankete na pitanje: Unutar koliko će godina Vaše poduzeće biti spremno primjeniti BIM ? (Izvor: Kolarić, Sonja, Vukomanović, Mladen, Bogdan Anđela. Analiza primjene BIM-a u hrvatskom graditeljstvu // Građevinar 72 (2020))

Sudionici ankete smatraju da je najveća prednost primjene BIM-a ta što poboljšava koordinaciju sudionika, ali i da općenito sudionici projekta nisu spremni za implementaciju BIM-a. Također ističu da je pomoć konzultanta nužna pri implementaciji i primjeni BIM-a. Rezultati primjene BIM tehnologije prema djelatnostima pokazuju da BIM u arhitekturi koristi 25% sudionika, a u građevinarstvu tek 11%.

Usporedbom primjene BIM-a u Hrvatskoj s rezultatima najnovijega istraživanja primjene BIM-a u Ujedinjenom Kraljevstvu, prema kojem 69% poslovnih subjekata primjenjuje BIM, vidljivo je da je primjena BIM-a u Ujedinjenom Kraljevstvu veća za 45 % od primjene u Hrvatskoj. Dakle, navedeni postoci primjene nas uvelike udaljavaju od razvijenih europskih

i svjetskih zemalja sve dok je Hrvatska prema primjeni najbližnja zemljama Bliskog istoka gdje 20% poduzeća primjenjuje BIM.³⁷

Ova detaljna analiza nam potvrđuje slabu raširenost BIM-a u Hrvatskoj gdje se projektanti kao sudionici projekta ističu s najvećim postotkom primjene BIM-a, ali sa krivim shvaćanjem BIM koncepta. Možemo zaključiti da hrvatsko tržište još uvijek nije spremno za zakonsku regulaciju BIM-a ni u kojoj fazi projekta jer bi uzrokovala pogrešnu primjenu BIM-a. *“Također, činjenica je da se u Hrvatskoj očekuje zakonska implementacija BIM tehnologije sukladno Direktivi 2014/24/EU Europskog parlamenta i Vijeća i tendenciji zakonske regulacije korištenja BIM-a u razvijenim državama EU, dok istovremeno ne postoji hrvatski BIM standard ni tržišna konkurentnost lokalnih projektantskih tvrtki.”* kako navode na stranici Hrvatske komore arhitekata.

³⁷Gerges, Michael; Austin, Steve; Mayouf, Mohammad; Ahiakwo, Ograbe, Jaeger, Martin; Saad, Amr; Gohary, Tamer-El: An investigation into the implementation of Building Information Modeling in the Middle East, *Journal of Information Technology in Construction (ITcon)*, 22 (2015) 1, str. 1.-15.

3.7.3. Poticaj za korištenje BIM alata na fakultetskim institucijama

„Učenje BIM-a treba promatrati kao proces s povećanim razinama razumijevanja, postupno napredujući od osnove ili početničke razine do viših razina savladavanja alata. Razine uključuju početne faze upoznavanja BIM-a i njegovog načina funkcioniranja, te daljnji složeniji koraci u razumijevanju BIM-a kao metodologije skupljanja podataka kroz suradnju timova na većim projektima.“³⁸ Nakon prolaska kroz faze učenja BIM-a, studenti bi trebali pokazati da su stekli nove stavove, kritične navike u savladavanju alata, kao i višu razinu prilagodbe timskom radu. Početni korak u tome je uključivanje BIM nastavu u studijsko okruženje kao dio studijskih projekata, dok paralelno se podupire redovita studijska nastava sa nizom izbornih seminara vođenih od strane hrvatskih, ali i inozemnih stručnjaka. Velika kritika koja se godinama provlači na Arhitektonskom fakultetu je niska ili nulta razina intencionalnosti studija. Ne potiče se nastava stranih izlagača te se studij ne otvara prema Europi i svijetu. Potrebna je svijest vrlo malog intenziteta održavanja nastave na području BIM tehnologije. Jedan od glavnih razloga zbog kojih BIM nije korišten je nedostatak motiva i nejasnih benefita koji se postižu pri implementaciji BIM-a. Jedan od važnijih koraka koji je nužno poduzeti da bi se BIM prihvatio je uvođenje edukacije o BIM alatima na fakultetima, te odmah u početku studentima ponuditi smjernice za njegovo korištenje.

BIM tehnologija je sveopći pojam na današnjem svjetskom i europskom tržištu, dok hrvatska arhitektonska struka prati svjetske trendove u maloj količini. Promjene u načinu djelovanja i društvenim, gospodarskim i ekološkim značajkama graditeljstva i arhitekture su postavili izazov obrazovnim ustanovama da pripreme prilagodljivije inženjere i stručnjake sposobne rješavati probleme. Važno je također primijetiti promjene unutar profesionalne usluge koje se pružaju i zahtijevaju od arhitekata, na globalnoj razini. Doživljavamo pojavu dodatnih novih specijalizacija i konzultantskih usluga u građevinskoj industriji. Nije tajna da je građevinska struka prva krenula sa razradom BIM tehnologije, uzimajući na određen način jedan važan udio arhitektonskog posla. *„Pitanje koje se postavlja je: Hoće li arhitektonsko obrazovanje samo slijediti BIM kao trend, isključivo kao korisnik ili postati jedan od pokretačke snage u ovoj transformaciji arhitektonske industrije*

³⁸ Manish Mandhar, Meenakshi Mandhar. *„BIMING THE ARCHITECTURAL CURRICULA – INTEGRATING BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) IN ARCHITECTURAL EDUCATION“*; University of Lincoln, Brayford Pool Campus, Lincoln, UK, 2013.

koja se upravo događa?³⁹ Odgovor na takva pitanja se nalazi u interpretaciji i integraciji BIM-a u obrazovnom programu s relevantnom i potrebnom tehničkom infrastrukturom. Potrebno je redefiniranje problematičnih odnosa tehničkog i umjetničkog dijela unutar programske strukture fakulteta. Sami profesori i asistenti moraju potražiti nove obrazovne modele koji izlažu kreativnost nove metodologije za istraživanje arhitekture na pedagoški način kroz BIM⁴⁰. Potreban je razvoj nastavnih metoda koje obuhvaćaju načine za usklađivanje tradicije i noviteta. Vježbe moraju odražavati nove odnose između projektiranja, razmjene podataka i komunikacije. Trebali bi se usredotočiti na nove načine poučavanja i obraćanja digitalnih metoda i procesa koji su danas standard u arhitektonskoj i građevinskoj struci. BIM-ove implementacije u sustav edukacije će trebati pratiti i vidjeti kako se integrira u nastavne programe. Model poučavanja i učenje će se s vremenom razvijati daljnjim istraživanjima ovog područja, što je također važno s povratnim informacijama studenata kao polaznika. Ne smije se zaboraviti niti potražnja današnjeg tržišta koja naglašava upotrebu BIM tehnologije i razumijevanja načina implementacije BIM-a u struci. Obrazovanje se mora prilagoditi tržištu i sustavu potražnje izučene radne snage koje je svjesna i upoznata sa BIM tehnologijom.

Ovim načinom učenja BIM-a u ranim fazama stručnog obrazovanja studenti arhitekture i građevinarstva mogu uvelike pridonijeti stvaranju kvalitetnijih, sigurnijih, zdravijih i održivih građevina. „BIM je jedan od najvažnijih metoda i alata o kojem ovisi kvaliteta realizacije građevine“⁴¹. Informacije koje BIM model sadrži pojednostavljaju donošenje odluka, čime se ubrzava proces gradnje i samim time rezultat je strukturirana projektna dokumentacija, bolji poslovni rezultati, kvalitetnija komunikacija, smanjenje rizika i cjelokupnih troškova te bolja učinkovitost. BIM čini cijeli jedan proces stvaranja i upravljanja digitalnim prikazom fizičkih i funkcionalnih karakteristika zgrade.

³⁹ Tuba Kocaturk, Arto Kiviniemi, „Challenges of Integrating BIM in Architectural Education“, University of Liverpool, School of Architecture, United Kingdom, 2013.

⁴⁰ Ambrose, Michael A.: Agent Provocateur – BIM In The Academic Design Studio, University of Madrid, 2012., str. 64

⁴¹ Hrvatska gospodarska komora, URL <https://www.hgk.hr/> (07-20-2020)

3.8. Korištenje BIM-a

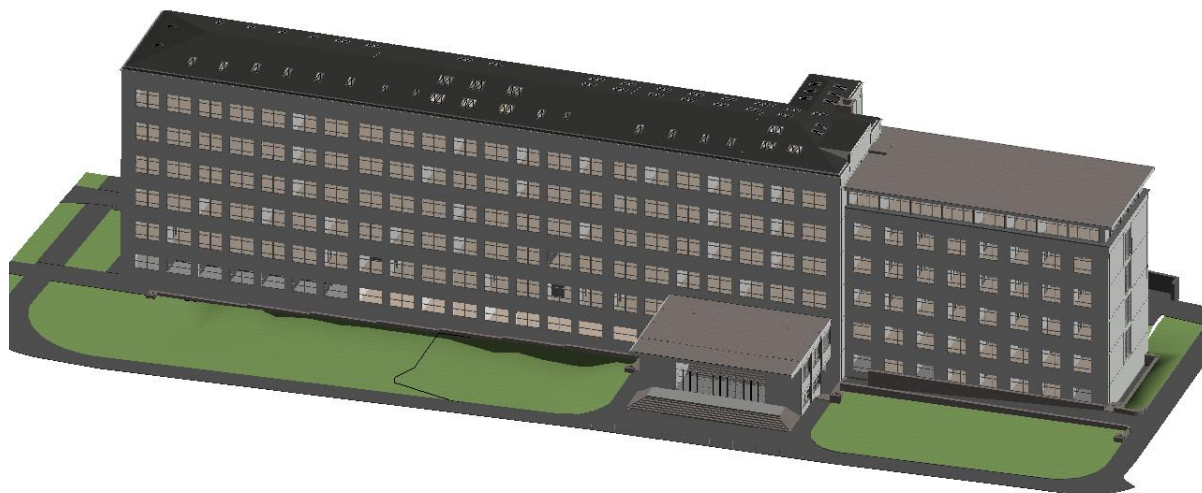
BIM tokom zadnjih nekoliko godina postaje simbol „digitalne inovacije“, no zbog svoje kompleksnosti tek postaje tema rasprave na mnogim fakultetima. Uvidjevši potencijal BIM alata, kroz kolegij Arhitektura i tehnologija II na Arhitektonskom fakultetu, Sveučilišta u Zagrebu formiran je tim studenata za ispitivanje mogućnosti primjene BIMa u nastavi, na konkretnom zadatku modeliranja postojećeg stanja istočnog krila zgrade Arhitektonskog fakulteta. Zahtjevnost ovog zadatka upravo je u različitim spoznajama i poznavanju BIM alata svakog člana tima koji radi na radu. Od iznimne važnosti za svakog člana tima postaje učenje softvera, te usvajanje znanja o općim i specifičnim postavkama softvera što rezultira i kvalitetom suradnje unutar tima. Zbog svoje velike raširenosti u struci i obrazovanju studenata, CAD softver je i dalje najkorišteniji softver među studentima. To rezultira sa vrlo malim postotkom studenata unutar tima doista upoznatih s BIM alatom. Stoga, postaje vrlo bitno uspostaviti dobru komunikaciju između svih članova tima što na kraju rezultira kvalitetom rada. Kroz sam rad, studenti uviđaju potencijal BIM softvera, od automatizacije procesa, specifikacije prostora, definiranja bruto i neto površina te olakšane suradnje i komunikacije studenata, koji zbog situacije s COVID-om 19 nemaju mogućnosti direktne komunikacije. Tijekom nekoliko tjedana studenti izrađuju model koji služi kao podloga za učenje sljedećim generacijama, te isto tako postaje od velike pomoći u obnovi zgrade fakulteta. Krajnji cilj je prikazati kvalitetu i potencijal BIMa i potaknuti buduće generacije studenata na korištenje BIM aplikacijskih softvera u nastavi.

3.8.1. Modeliranje

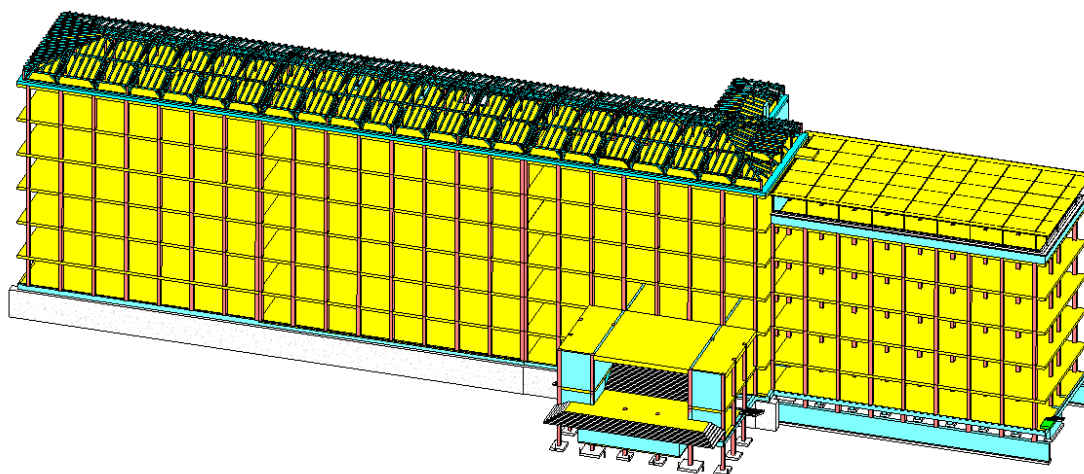
Proces BIM modeliranja razlikuje se od uobičajenog trodimenzionalnog modeliranja time što je vođen nizom različitih ciljeva, do kojih se dolazi na što brži i jednostavniji način, uz što manji rizik od pogrešaka ili gubitka podataka. Kako bi se dobio potrebn standard za postizanje ciljeva potrebno je pratiti određene opće smjernice i pravila. Najbitnija činjenica je da je BIM model digitalna verzija stvarnosti, bilo to planiranog ili postojećeg objekta, što nas obvezuje na shvaćanje procesa projektiranja i izgradnje kako bismo ga na ispravan način mogli modelirati. „Konačni elementi modelirani softverskim rješenjem odgovaraju stvarnim elementima (npr. stup, vrata, prozor) ili prostornim konceptima (npr. volumen, prostorija).“⁴²

Cilj rada je predstaviti proces i prednosti BIM-a, izraditi osnovni model koji nam to omogućuje, no s mogućnošću budućeg dorađivanja i nadogradnje u svrhu daljnjih analiza, kontrole građenja, troškova, održavanja i drugih mogućnosti koje nudi BIM. Proces modeliranja započeo je analizom arhivske građe i elemenata prostora, kojom smo dobili shvaćanje kako je izvedena, što nam omogućuje definiranje načina modeliranja. Započevši modeliranje, definirane elemente i njihove međudnose potrebno je u što većem broju modelirati standardnim softverskim funkcionalnostima, kao i izbjegavati nepotrebnih preklapanja i dupliciranja. U projektu je to rezultiralo jasnom klasifikacijom svih materijala, osnovnih nosivih kao i nenosivih konstrukcija; zidova, stupova, ploča (podova i stropova), temelja, kao i elemenata otvora, koji su na zajednički određen način mogli biti modelirani kroz cijeli model, pojednostavljujući proces, a uvelike povećavajući prednosti koje takva klasifikacija pridonosi finalnom produktu. Nadalje korištenje određenih boja klasifikacije elemenata kroz upotrebu filtera omogućilo je brzi proces i komunikaciju prema korisniku, kojom su se nepotrebn detalji filtrirali kako bi se puno jasnije vizualno prezentirao rad.

⁴² Jurčević, Mirko; Pavlović, Martina; Šolman, Hrvoje. Opće smjernice za BIM pristup u graditeljstvu. Zagreb: Hrvatska komora inženjera građevinarstva, 2017. Str. 55-56



Slika 50 - realistični model



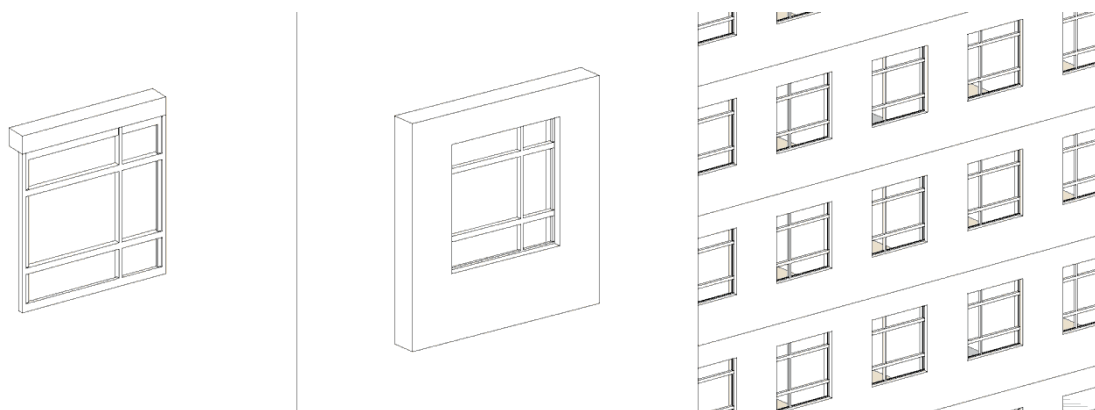
Slika 51 - model nosivih konstrukcija (filter)

Proces analiza omogućio je modeliranje u skladu sa stvarnošću; prvo izgradnju vertikalne nosive konstrukcije, zatim horizontalne, dodavanje obloge i nenosivih konstrukcija, te uvođenje otvora i drugih elemenata, kao i praćenje procesa projektiranja, od osnovnih geometrijskih volumena, prema uvođenju prostornosti i sve većem povećanju detalja. „Nema potrebe modelirati elemente jako precizno u ranim fazama projektiranja sve dok spremljene informacije u modelu odgovaraju potrebama određene faze.“⁴³ Za razliku od tipskih elemenata koji uz prethodno definiranje mogu biti modelirani bez većih problema, svaki projekt sadrži i dijelove koji se ne mogu modelirati standardnim programskim alatima.

⁴³ Jurčević, Mirko; Pavlović, Martina; Šolman, Hrvoje. Opće smjernice za BIM pristup u graditeljstvu. Zagreb: Hrvatska komora inženjera građevinarstva, 2017. Str. 56

Modeliranje specifičnim alatima

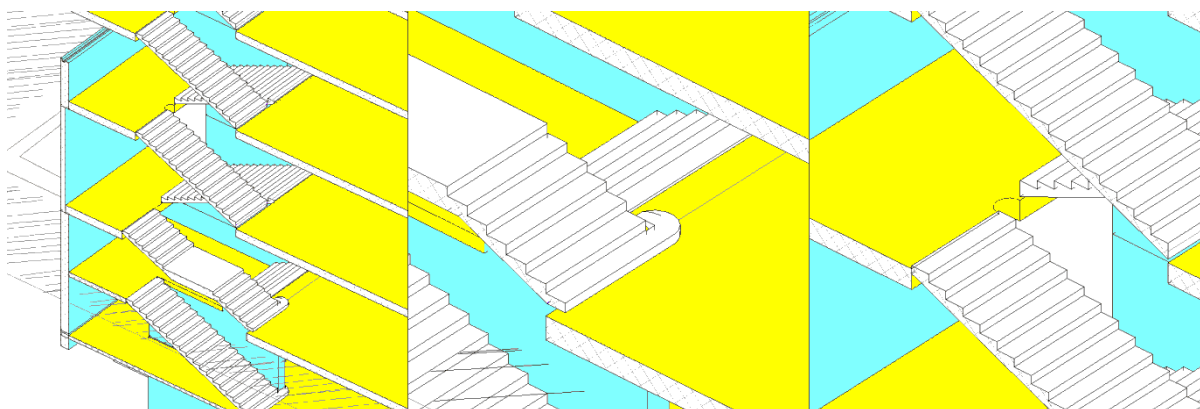
Najviše korišteni elementi koji su se trebali zasebno modelirati bili su otvori: prozor, staklene stijene i vrata. Početni proces bio je veoma sličan tipskim elementima, potrebno je bilo definirati sve vrste otvora, ovisno o: tipu, veličini, materijalu, lokaciji i drugim karakteristikama. Modeliranje je započelo definiranjem dimenzija otvora, koje su u početku kao „placeholder“ prodori bili postavljeni na odgovarajuće pozicije. Nakon inicijalnog postavljanja krenulo se u detaljnije modeliranje samih otvora, definiranjem familija otvora, kao i familija njegovih određenih dijelova. Bitno je napomenuti kako su familije bile modelirane pomoću tipskih parametara što je omogućilo brzo i laku promjenu dimenzija, što je rezultiralo skraćanjem utrošenog vremena na promjene, popravljivanja ili izrade potpuno novih familija. Uz prikazivanje otvora na samom modelu, ovakav pristup omogućio je dobivanje i informacijsko tabličnog prikaza (Schedule). Upravo kroz takav tip tabličnih prikaza moguće je prikazati i popisati različite informacije o karakteristikama modela, čime je moguće doći i do točnih izračuna količine materijala pa samim time i troškova građenja.



Slika 52 - Razvoj familije: osnovni model, pozicija unutar zida, primjena na modelu zgrade

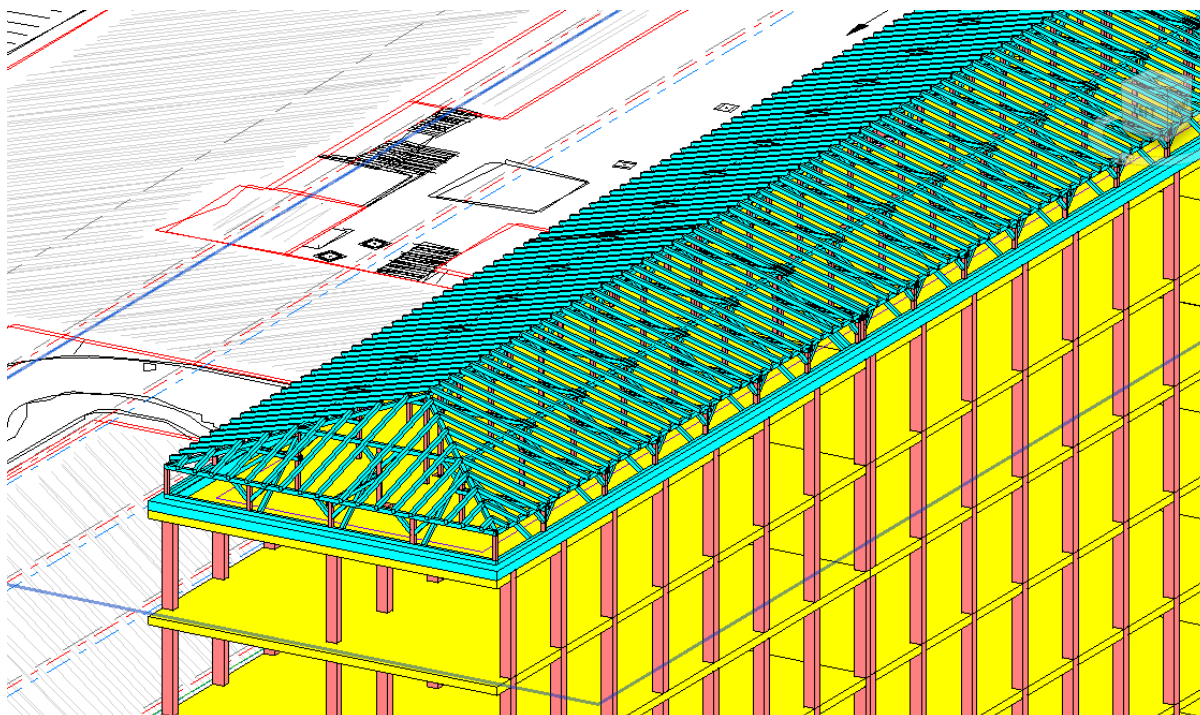
Kompleksni i veoma specifični element prostora su stubišta. Mogućnosti koje Revit nudi u tipskom modeliranju stubišta su štire i slabo prilagodljive za potrebe većine korisnika. Na modelu fakulteta ona su bila postavljena kao grubi prikaz, te su služila više kao tehnički opis postojećih stubišta, a manje kao vizualna reprezentacija stvarnosti. Mogućnosti opisivanja tipskog stubišta uvelike ubrzavaju taj proces, te u svom temeljnom obliku stubišta vrlo jasno mogu definirati sve svoje elemente, kao i količinu materijala i dimenzije, no ta se činjenica neutralizira potrebom za ručnim modeliranjem, te vremenskim utroškom koji to zahtjeva. Problematika koja se javljala prilikom modeliranja bila je promjena modela iz tipskog u specifični (custom), kako bi se postigle određene oblikovne karakteristike poput

zaobljenih nagaznih stuba i međupodesta. Ti oblikovni elementi su zatim dolazili u nespretno odnose i kolizije s ostatkom stubišta. Također zbog specifičnosti izgleda ograde njezino postavljanje nije nikako moglo biti izvedeno tipskim elementima već bi se u potpunosti trebalo zasebno modelirati, čime se gube sve prednosti koje inače pruža princip BIM rada. Usprkos tim nedostacima prednosti koje se nude unutar BIM modeliranja stubišta i dalje nadmašuju sve probleme i tradicionalne načine projektiranja.



Slika 53 - Model stubišta, detalj nagazne stube i međupodesta

Cijeli proces modeliranja mora pratiti stvarni proces projektiranja odnosno gradnje, te elementi moraju biti modelirani kako će se ili jesu izvedeni. Specifičnost prilikom modeliranja koja bi se trebala naglasiti bila bi krovništa, koja se izvode u suprotnosti od modela. Prilikom gradnje krovništa izrađuje se i formira drvena nosiva konstrukcija na koju dolaze slojevi krova. U izradi modela krovništa, prvo se definiraju i modeliraju slojevi kosog krova. Nakon toga, modeliraju se rogovi prema definiranoj ovojnici krova, dok se ostali elementi nosive konstrukcije modeliraju zasebno, te sklapaju u cjelinu i postavljaju na određene pozicije. Ukrasni elementi vijenca i drugih istaka također su se posebno modelirali najčešće izradom vlastitih presjeka koji su se potom izvlačili (extrude) preko modela.



Slika 54 - Model drvene konstrukcije potkrovlja

3.8.2. BIM plan izvršavanja, BIM razine, IFC

Uspjeh izvršavanja BIM projekta uvelike ovisi o uvođenju efektivnog plana izvršavanja (BIM execution plan). „BEP predstavlja plan izvršenja, pomoću kojeg se upravlja s isporukama BIM projekta.“⁴⁴ Plan se izrađuje za dvije faze, prije i nakon ugovaranja. Plan prije ugovora izrađuje se s ciljem prezentiranja pristupa, kapaciteta i sposobnosti za izvedbu projekta. On nastaje kao odgovor na natječajne potrebe. Nakon ugovaranja dobitnik natječaja izrađuje drugi plan čiji je cilj potvrditi i točno specificirati sve potrebe, metode i druge informacije. Izradu plana izrađuje voditelj u suradnji sa svim suradnicima.

Realizacija našeg projekta izuzetno je ovisila o planu izvršavanja. Plan je bio strukturiran kroz trajanje jednog semestra, te nas je vodio od učenja o programu i metodologiji BIM-a, do korištenja i izrade projekta. Diktirao je termine obrađivanja tema, kao i zadatke vezane za njih, predaje, te opće dogovore i smjernice koje su vrijedile za sve članove tima. Nadalje uz zajedničke zadatke, svaka je osoba imala vlastite uloge i odgovornosti koje je trebala izvršiti do dogovorenog roka, kako bi se dostigli odgovarajući događaji (milestones) potrebni za nesmetani nastavak sveukupnog rada.

BIM razine (BIM levels)

Razine BIM-a opisuju količinu kolaboracije i strukturu koja se koristi prilikom izvođenja nekog projekta. One određuju osobine, standarde i zahtjeve koji se trebaju ispuniti kako bi se postigla određena razina. Razine su rangirane od 0 do 3, te slijede razvoj tehnologije i industrije prema naprednijem kolaborativnom radu.

Razina 0 BIM:

Predstavlja najjednostavniju formu, odnosno manjak ikakve kolaboracije. Projekti se izvode u 2D CAD nacrtima, u papirnatom ili elektroničkom formatu. Smatra se zastarjelim principom rada i velika većina industrije ne radi na toj razini.

⁴⁴ Jurčević, Mirko. 20 BIM pojmova koje morate znati. 14. 12. 2016. URL: <https://www.intelika.hr/blog/item/48-20-bim-pojmova-koje-morate-znati?tmpl=component&print=1> (24. 08. 2020)

Razina 1 BIM:

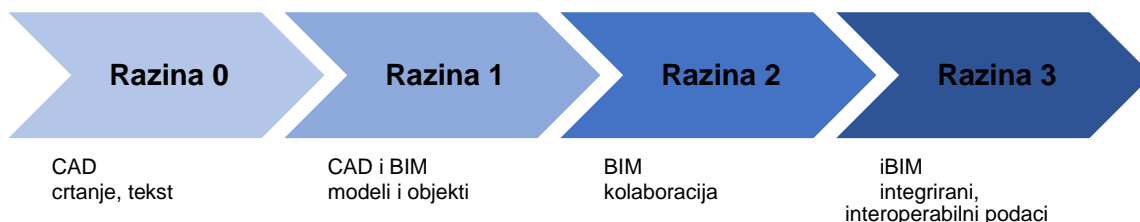
Počinje se primjenjivati 3D CAD za konceptualne radove zajedno s 2D nacrtima i prezentacijom u papirnatom ili elektroničkom obliku. Ne postoji kolaboracija između pojedinih sudionika različitih disciplina, te svatko sadrži vlastitu bazu podataka. Standard je za industriju kao i najčešći princip rada u obrazovanju.

Razina 2 BIM:

Započinje i provodi BIM suradnju. „Sudionici rade i koriste 3D modela, pri čemu ne rade nužno na jednom modelu, nego individualno svatko na svojem. Za komunikaciju i kolaboraciju koriste zajednički, otvoren, nezavisan format datoteke (npr. IFC format).“⁴⁵ Najviša je razina koja je implementirana u industriji, te ju određene države poput Engleske postavljaju za standard natječaja javnih projekata.

Razina 3 BIM:

Razina je koja se još ne koristi u svijetu. „Predstavlja integrirani rad svih disciplina korištenjem jednog, zajedničkog projektnog modela koji se nalazi u zajedničkom informacijskom okruženju (CDE).“⁴⁶ Takav princip rada smanjuje rizike i konflikte koji se mogu desiti između različitih sudionika prilikom rada na zasebnim modelima.



Slika 55 - Dijagram razina BIM-a

Razina na kojoj se održavao rad ovog projekta nalazio bi se između 1 i 2. Sudionici su bili članovi iste discipline što je uvelike smanjilo probleme koje stvara rad između različitih disciplina, te se modeliranje provodilo na zajedničkom uz vlastite radne modele. Koristio se program Autodesk Revit, te je zajednički format omogućio laganu kolaboraciju i dijeljenje

⁴⁵ Jurčević, Mirko. 20 BIM pojmova koje morate znati. 14. 12. 2016. URL:

<https://www.intelika.hr/blog/item/48-20-bim-pojmova-koje-morate-znati?tmpl=component&print=1> (24. 08. 2020)

⁴⁶ Jurčević, Mirko. 20 BIM pojmova koje morate znati. 14. 12. 2016. URL:

<https://www.intelika.hr/blog/item/48-20-bim-pojmova-koje-morate-znati?tmpl=component&print=1> (24. 08. 2020)

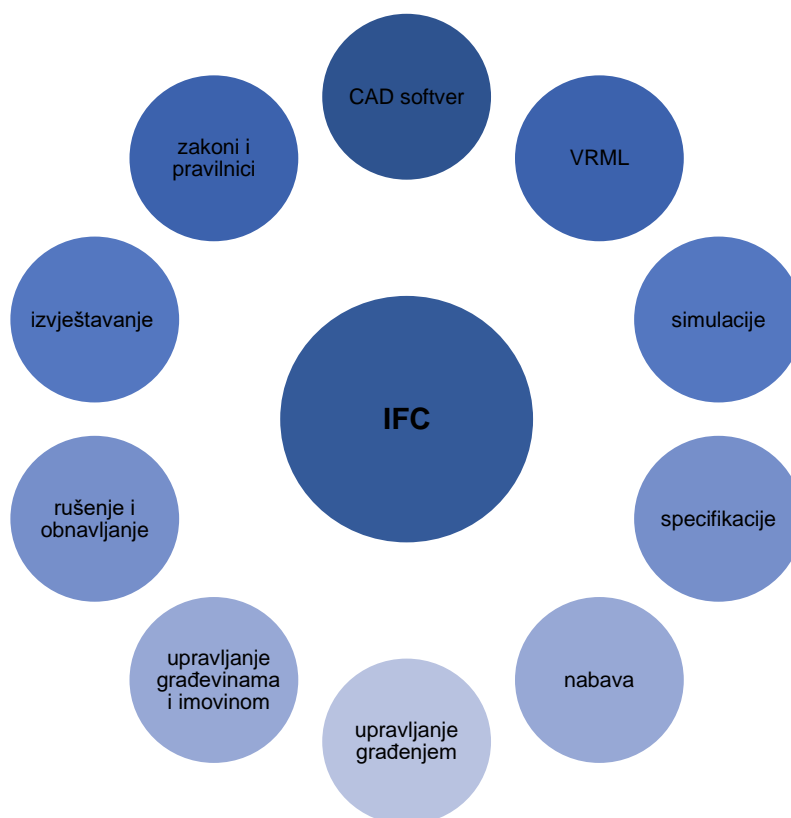
dokumenata veznim (online) putem. Osnovni 3D model bio je podloga iz kojeg su kasnije proizašli svi potrebni nacrti, informacijski listovi, tablice, kao i drugi grafički prilozi.

Budućnost napretka BIM-a, koji se razvio iz 2D crtanja u 3D modeliranje, predviđa se u dodavanju novih dimenzija; 4D BIM koristi i analizira vrijeme, 5D obuhvaća proračun troškova, 6D održivosti i potrošnja energije, te 7D upravljanje i održavanje objekata.

IFC (Industry Foundation Class)

Jedna od najvažnijih stavki BIM pristupa je kontinuirana i nesmetana komunikacija i suradnja svih sudionika različitih struka. Kao rješenje razvijen je IFC format; nezavisni format za razmjenu podataka među suradnicima koji se koriste različitim softverima, softverskim platformama i verzijama. Format karakterizira činjenica da je otvoren i neutralan, nije pod kontrolom pojedinačnog proizvođača softvera. „[...] omogućuje razmjenu informacija o građevini među različitim CAD / BIM aplikacijama, čiji format može sadržavati različite informacije o hijerarhiji građevina, tipovima elemenata, geometriji, materijalu, sustavima i zonama, kao i mnoge druge podatke.“⁴⁷ Najčešće je korišten format za BIM, te teži postati svjetski standard za razmjenu BIM podataka.

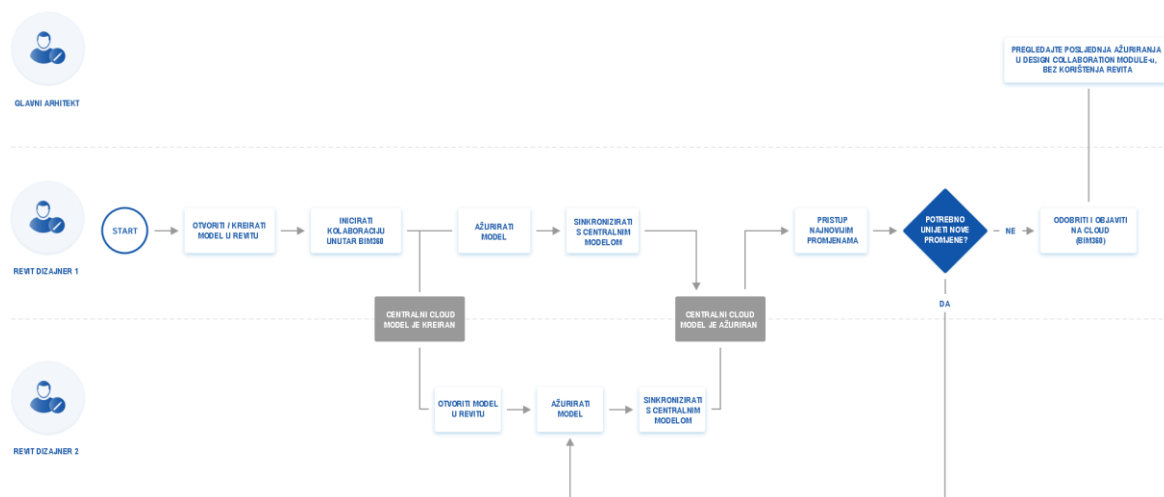
⁴⁷ Jurčević, Mirko; Pavlović, Martina; Šolman, Hrvoje. Opće smjernice za BIM pristup u graditeljstvu. Zagreb: Hrvatska komora inženjera građevinarstva, 2017. Str. 84



Slika 56 - IFC kao središte razmjene informacija svih disciplina

3.8.3. Suradnja i komunikacija unutar BIM-a

Kvalitetna suradnja i razmjena informacija ključne su za izradu projekta. S obzirom na padnemiju uzrokovanu virusom COVID-19 koja je rezultirala radom na daljinu te s obzirom na broj suradnika (17), zajednički rad na projektu je olakšan i omogućen korištenjem BIM 360 alata. Pojam "kolaboracija", unutar BIM-a označava rad više članova tima na istom projektu. Ti članovi tima mogu biti iz različitih disciplina i raditi na različitim lokacijama. Metode kolaboracije mogu uključivati workshareing i korištenje povezanih modela. Osnova BIM projekta je učinkovita razmjena i korištenje informacija. Informacije u BIM projektima uglavnom se nalaze u BIM modelima pa je razmjena modela ključna za provođenje projekta. BIM360 Document Management je servis koji se temelji na principu cloud pohranjivanja dokumenata i služi kao centralno mjesto pohrane i razmjene podataka, olakšava upravljanje 2D nacrtima, 3D modelima i drugim projektnim dokumentima te omogućava kolaboraciju između više suradnika na istom projektu. Stoga, svaki suradnik koji ima pristup projektu na servisu BIM360 može ga pregledavati bilo kada i s bilo kojeg mjesta, mogu vidjeti informacije o projektima za koje imaju pristup, mogu ih dijeliti i pristupiti projektnim podacima, razgovarati i biti u tijeku s projektnim aktivnostima.



Slika 57 - Shema prikazuje kako dva ili više Revit-ovih korisnika mogu zajedno raditi iterativno i poslati najnovija ažuriranja modela.

Koristeći Revit Cloud Worksharing, projektni model je povezan s BIM360 servisom. Jednom kada se Revit model prebaci u BIM 360 Document Management, omogućeno je zajedničko dijeljenje centralnog modela. Centralni model u Revitu je glavni model koji se koristi u workshared projektu. Centralni model pohranjuje trenutne podatke o vlasništvu

svih elemenata u projektu i djeluje kao distribucijska točka za sve promjene objavljene u datoteci. Više suradnika istovremeno na daljinu može raditi na modelu, spremati vlastite lokalne kopije centralnog modela, raditi lokalno i nakon što se unesu sve promjene, model treba sinkronizirati sa centralnim kako bi drugi suradnici mogli vidjeti njihov rad i nastale promjene. (Slika 57.) Centralna pohrana ključni je alat koji je omogućavao bolju komunikaciju i neposredni prijenos najnovijih promjena tako da nijedan suradnik nikada ne pristupa zastarjelim podacima. Prilikom pregledavanja centralnog modela u Revitu, uvijek je dostupna najnovija verzija i na taj način svi suradnici koriste aktualnu verziju datoteke. Iako je to velika prednost i olakšanje u radu na daljinu, rad više suradnika istovremeno na modelu znatno usporava korištenje programa. To je zahtijevalo organizaciju i raspored rada među suradnicima kako bi se brzo i efektivno modelirao projekt. Svaki član projekta ima svoja zaduženja i zadatke koji su bili definirani pomoću oznaka s parametrima i vezanog tabličnog prikaza Schedule unutar Revita da bi se izbjeglo preklapanje u zadacima i modeliranje istog elementa ili dijela zgrade od strane više suradnika. Suština BIM-a leži u komunikaciji i povezivanju, a njegova budućnost u korištenju modela tijekom cijelog životnog ciklusa građevine.

„Kao sastavni dio izrade i vođenja svakog projekta, bitno je shvatiti koncepte i načela poslovnih procesa u arhitektonskoj i građevinskoj struci, koji sudjeluju kao podrška u upravljanju i stvaranju niza podataka tijekom životnog vijeka određenog projekta prilikom korištenja BIM-a. Načelo razumijevanje takvih procesa su od koristi svim sudionicima projekta uključenih u pojedinim ili svim fazama vođenja projekta.“⁴⁸ Prilikom izrade projekta, potrebno je naglasiti razliku i odnos upravljanja informacija i stvaranja informacija o projektu. Iako su pojmovi usko povezani, oni se znatno razlikuju po svojim karakteristikama. Funkcije upravljanja informacijama („*Information management*“) trebaju se dodijeliti najprikladnijim organizacijama, odnosno timu koji preuzima odgovornost usklađivanja, kontrole, podjele, komunikaciji i vođenja informacija. Postupci upravljanja informacijama uključuju prijenos relevantnih podataka između modela vođenja informacija i modela informacija o projektu. Informacije između dva navedena modela imaju značajnu vrijednost za imenovanje i usmjerenje imenovanih/izabranih stranaka koji su uključeni u realizaciji projekta.

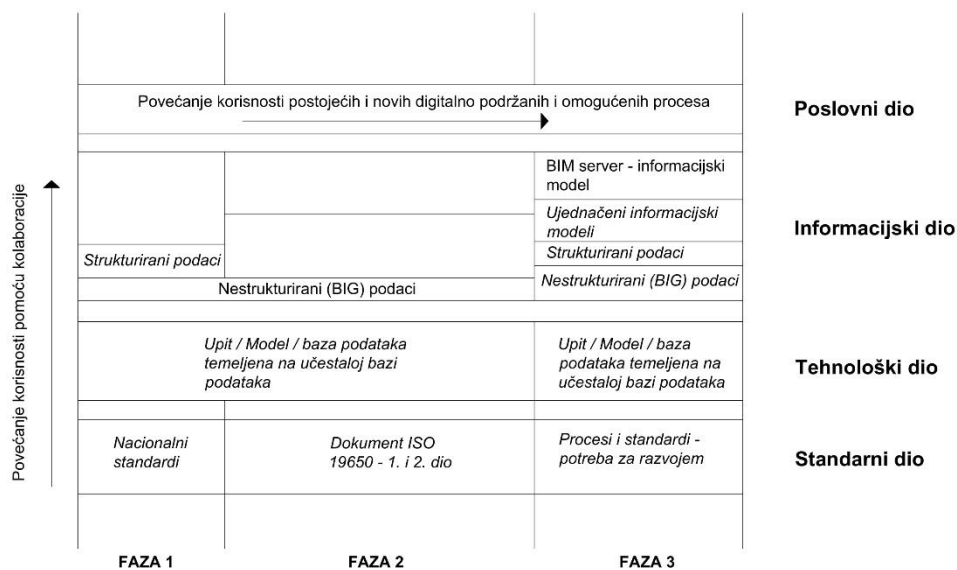
⁴⁸ „*Organization of information about construction works — Information management using building information modelling — Part 1: Concepts and principles*“, ?

Informacijskim modelima strukturirane su značajke zgrade kroz čitav životni vijek, što uključuje njezino projektiranje, izgradnju, obnovu, održavanje i upravljanje. Razlog iz kojeg je upravljanje informacijama bitno je činjenica da se informacije ne stvaraju tek početkom izrade projekta, nego se brojni podaci usvajaju već i prije toga, kao što su analize lokacije i konstruktivnih elemenata, ispitivanja vezana za konstrukciju materijale, utrošak energije, vremenski vijek zgrade i sl. Uvijek treba očekivati da će se količina podataka pohranjenih u informacijskim modelima uglavnom povećavati tijekom isporuke projekata i njegovom upravljanju. Modeli upravljanja informacijama mogu uključivati strukturirane i nestrukturirane informacije. Primjeri strukturiranih informacija uključuju grafičke modele, rasporede i baze podataka. Primjeri nestrukturiranih podataka uključuju dokumentaciju, video-isječke i zvučne snimke. Ne digitaliziranim podacima, kao što su uzorci tla i drugi fizički izvori podataka, treba upravljati pomoću postupka upravljanja informacijama putem odgovarajućih unakrsnih referenci, kao npr. brojevi iskazi i numeracija.

Upravljanje informacijama može se prikazati kao redoslijed faza zrelosti, prikazanih kao faze 1, 2 i 3 na dolje prikazanoj slici. Dijagram prikazuje činjenicu da se razvoj standarda, napredak tehnologije i sofisticiraniji oblik upravljanja informacijama kombiniraju kako bi postigli sve veće koristi od poslovanja. Potrebno je shvatiti da se u pojedinim fazama koristi kombinacija ručnih i automatiziranih postupaka upravljanja informacijama za stvaranje ujednačenog informacijskog modela. Informacijski model uključuje sve potrebne baze podataka koje isporučuju stručni radni timovi u vezi s projektom. Svi radni timovi koji predstavljaju grupu stručnih osoba teže kvalitetnom i bolje funkcionirajućem suradničkom radu. Pravi suradnički rad zahtijeva međusobno razumijevanje i povjerenje te dublju razinu standardiziranog procesa nego što je to obično bio slučaj u arhitektonskoj praksi. Cilj je postići nespornu komunikaciju i mogućnost dostupnih informacija većem broju djelatnika, koji će pomoću kolaboracije pristupiti bazi podataka na dosljedan način. „*Informacije moraju konstantno biti provjerene i uspoređene kako bi se izbjegle potencijalne greške ili nedostaci. Trenutno se svake godine značajna sredstva troše na popravke nestrukturiranih informacija ili nepravilnog upravljanja informacijama od strane nekvalificiranog osoblja, na rješavanje problema koji proizlaze iz neusklađenih napora predanih timova i na rješavanje problema vezanih za ponovnu upotrebu i reprodukciju informacija.*“⁴⁹ To se smatra velikim

⁴⁹ HRN EN ISO 19650-1:2019 Organizacija i digitalizacija informacija o zgradama i inženjerskim građevinama uključujući modeliranje informacija o građevinama (BIM) -- Upravljanje informacijama modeliranjem informacija o građevinama -- 1. dio: Koncepti i načela (ISO 19650-1:2018; EN ISO 19650-1:2018))

problemom u sve rastućoj građevinskoj i arhitektonskoj struci te može se smanjiti ako se usvoje koncepti i načela objašnjena u ovome poglavlju.



Slika 58 - Faze zrelosti analognog i digitalnog upravljanja informacijama (Izvor: HRN EN ISO 19650-1:2019 Organizacija i digitalizacija informacija o zgradama i inženjerskim građevinama uključujući modeliranje informacija o građevinama (BIM) -- Upravljanje i informacijama modeliranjem informacija o građevinama -- 1. dio: Koncepti i načela (ISO 19650-1:2018; EN ISO 19650-1:2018))

3.8.4. Digital Twin

Digital Twin predstavlja digitalnu interaktivnu kopiju fizičkog objekta i sustava koji su dio njega s integriranim sustavima, kao što su umjetna inteligencija (AI), Wireless sensor network (WSN) za prikupljanje podataka u stvarnom vremenu i prostoru i svi ostali sustavi koji mogu biti implementirani u virtualnu kopiju, kako bi omogućili praćenje stanja zgrade. *A Digital Twin (DT) refers to a digital replica of physical assets, processes and systems. DTs integrate artificial intelligence, machine learning and data analytics to create dynamic digital models that are able to learn and update the status of the physical counterpart from multiple sources.*⁵⁰

DT ostvaruje novi odnos između ljudi i zgrada u kojima boravimo u smislu pružanja cjelovitog sagledavanja i boljeg poznavanja prostora, održivog gospodarenja i upravljanja. DT koji sadrži određene algoritme može predvidjeti potencijalna buduća oštećenja zgrade uslijed pretpostavljenih opterećenja od prirodnih utjecaja i ljudskog faktora korištenja zgrade. Do danas se više pozornosti pridavalo potencijalnim oštećenjima konstrukcije u statičkom smislu, a zapostavljena je ostala strana održavanja zgrade. Upravo se u tom smislu sve više počinje pričati o Q&M fazi (operation & maintenance), koja ima veliki potencijal za široku primjenu u budućnosti za prvenstveno zgrade javnih namjena, velikih korporacija, državnih institucija, a kasnije i za sve ostale zgrade.

Izrada DT počinje izradom 3D modela zgrade u BIM programu sa unesenim svim odgovarajućim parametrima, zatim se iz BIM-a izvoze potrebni proračuni i dokumenti. Ključnih razlika između BIM modela i Digital Twina je njihova svrha – BIM model zgrade je izrađen kako bi se maksimalno poboljšao dizajn i konstrukcija u fazi projektiranja, dok se Digital Twin izrađuje za nadzor rada zgrade i poboljšanje operativne korisnosti u smislu predviđanja troškova održavanja i zamjene pojedinih dotrajalih dijelova. Također, Digital Twin za razliku od BIM modela koristi podatke iz stvarnog vremena (*real-time data*) – to je duplikat fizičkog modela / zgrade koji skuplja podatke preko senzora – WSN (*Wireless sensor network*) unutar *originala* i proračunava utjecaj svih dobivenih parametara na zgradu i njezino održavanje. Na jednak način pomoću senzora moguće je odrediti utjecaj

⁵⁰ Vivi Qiuchen Lu, Ajith Kumar Parlikad, Philip Woodall, Gishan Don Ranasinghe, James Heaton, "Developing a dynamic Digital Twin at a building level: using Cambridge Campus as case study", International Conference on Smart Infrastructure and Construction 2019 (ICSIC): Driving data-informed decision-making, ICE Publishing

zgrade kao cjeline na okoliš i njezino bliže okruženje – ostale zgrade u susjedstvu / gradu. Digital Twins će olakšati praćenje i razumijevanje funkcioniranja zgrada i svog izgrađenog okoliša i njihovo bolje funkcioniranje, omogućavanjem konstantne razmjene podataka između fizičkog i virtualnog svijeta. *Digital twins will facilitate the means to monitor, understand, and optimize the functions of all physical entities, living as well as nonliving, by enabling the seamless transmission of data between the physical and virtual world.*⁵¹



Slika 59 - osnovne komponente za kreiranje DT-a (ilustracija preuzeta iz istraživanja *Digital Twin: Vision, Benefits, Boundaries, and Creation for Buildings*)⁵²

Ideja izrade Digital Twina posebno je zanimljiva i potencijalno široko primjenjiva u kompleksima znanstvenih i edukacijskih ustanova, s obzirom na mogućnosti održivog gospodarstva i međusobnog umrežavanja koje iz virtualne prelazi u fizičku stvarnost. Znanstvenici i inženjeri sa Sveučilišta Cambridge su proveli istraživanje o izradi DT-a za zapadni dio kampusa Sveučilišta Cambridge. Istraživanje se fokusiralo na pronalaženje nedostataka i ograničenja u trenutnim načinima izrade DT-a za izgrađene zgrade, a rezultati istraživanja su korisni proizvođačima i budućim izrađivačima DT-a. Ideja za istraživanje je proizašla iz mogućnosti koje AI nudi za rast nacionalnog gospodarstva, pa sve do smanjenja troškova komunalnih i opskrbnih usluga, te konačno pozitivnog utjecaja na okoliš. Rezultati su pokazali kako bi implementacija programa za donošenje odluka koje

⁵¹ El Saddik, Abdulmoteleb: Digital Twins: The convergence of multimedia technologies, IEEE Multimed., 2018

⁵² Haghghat Khajavi, Siavash; Motlagh, Naser Hossein; Jaribion, Alireza; Werner, Liss C.; Holmstrom, Jan: Digital Twin: Vision, Benefits, Boundaries and Creation for Buildings, IEEE Multimed., 2019..

su podržane AI u DT uvelike povećale korisnost i inteligenciju cijelog sustava, kao i njegovu integraciju u veći sustav izgrađenog susjedstava / grada.

Na jednak način možemo promatrati i provedeno istraživanje na istočnom krilu zgrade Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta sa izrađenim BIM modelom. BIM model je podloga za potencijalnu implementaciju DT-a, a u konačnici i stabilna baza za daljnja istraživanja mogućnosti DT-a. Cijelo istraživanje može biti gledano kao prototipno u smislu rješavanja principa održavanja i stalnog praćenja javnih zgrada i zgrada institucija.

3.9. Grafički prilozi

Grafički prilozi rada služe kao potvrda i dokaz korištenja BIM alata. Oni služe kao dodatni prilozi ovom radu. Rezultat uključuje 3-dimenzionalni model istočnog (ulaznog) krila nekadašnjeg Tehničkog fakulteta, odnosno današnjeg AGG-a; 2-dimenzionalne arhitektonske nacрте različitih detaljnosti prikaza, perspektivni i aksonometrijski prikazi sklopa ili pojedinih dijelova sklopa, te brojčani tabelarni prikazi površina svih prostorija sa svojom numeracijom. Treba naglasiti da su svi odgovarajući nacрти, prikazi i tabelarni iskazi, dobiveni isključivo izradom jednog modela, što uvelike olakšava izradu dokumentacije te se pojednostavljuje čitava baza podataka. Model služi kao naznaka potencijala korištenja BIM alata, odnosno početak jednog dugotrajnog projekta koji će se dalje razrađivati i nadograđivati u nastavi na fakultetu. Budući da je model rađen prema zadanoj podjeli rada i mogućnosti kolaboracije, sve sastavnice modela se modeliraju istovremeno, što pridonosi efikasnosti i brzini modeliranja.

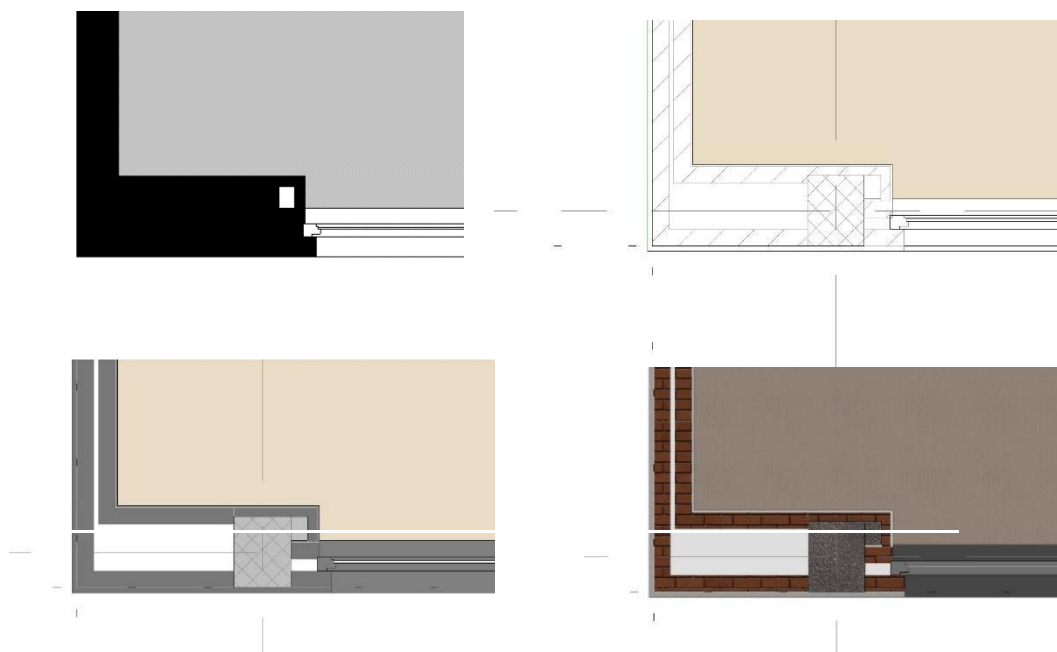
3.9.1. Prikazi nacрта

Template, ili predložak projekta, predstavlja početni korak u modeliranju, točnije pruža početne uvjete koje uključuje različite template view-ove, familije, debljine i prikaz linija, postavke i sl. Za navedeni rad, korišten je tipičan Architectural template koji je modificiran postavkama općeg arhitektonskog projekta. Tijekom modeliranja, ustanovljuju se potrebni prikazi (viewovi) koji se grupiraju u više kategorija, ovisno o njihovoj funkciji. Važna stvar kod BIM-a, odnosno Revita, je mogućnost korištenja istog modela na više načina. To se odnosi na raznolikost i mnogobrojnost sheetova sa dupliciranim view-ovima koji se na odgovarajući, željeni način obrađuju te tako prikazuju na konačnim listovima (sheet—ovima).

Prednost Revita, odnosno BIM alata je ta što se za zgradu paralelno iscrtavaju svi njeni dvodimenzionalni nacрти, te i 3D model. Zgradu je moguće crtati u bilo kojem nacrtu, te se u ostalim prikazima zgrada automatski ažurira, što omogućuje integralan pristup procesu projektiranja i pravovremenu provjeru funkcionalnosti prostora, racionalnosti konstrukcije i značaja promjena za samu formu zgrade.

U svim 2D nacrtima moguće je istovremeno primjenjivati različito mjerilo i različitu detaljnost nacрта, te različitu razinu grafičke obrade što arhitektu omogućava da koristi jedan nacrt i za idejni i za glavni i za izvedbeni projekt, pa čak i za detalje, bez potrebe za doradom

nacrta u nekim drugim programima. Što uvelike skraćuje vrijeme potrebno za iscrtavanje svih nacrti, te nestaje potreba za usklađivanjem različitih nacrti.



Slika 60 - različiti prikazi detaljnosti nacrti

Alat u softveru koji omogućuje prikazivanje različite detaljnosti nacrti naziva se *visibility graphics*. U sklopu rada, iz 3D modela se izrađuju 2D nacrti izvedbenog stanja sa visokom razinom detaljnosti, te nacrti na razini idejnog rješenja za mogućnost prikaza bruto i neto površina pojedinih prostorija. Početni nacrti sadržavaju prikaz svih elemenata nacrti sa vidljivim slojevima zidova i stupova, kao i stolarije, sve u skladu sa uobičajenim principom prikazivanja izvedbenih nacrti u arhitektonskoj struci. Elementi zidova i stupova u drugom setu nacrti, su prikazani pojednostavljeno, crnom ispunom (solid hatch), bez prikaza pojedinih slojeva. Sa dva seta različitih nacrti izvedenih iz jednog modela, dokazano je kako se jedan jedinstveni model može koristiti za sve svrhe.

3.9.2. Filteri – faze građenja

„Filteri nude osnovnu funkcionalnost potrebnu za stvaranje različitih prikaza modela temeljenih na BIM-u s obzirom na različit kontekst domene i primjene te služe kao dosljedna i formalizirana formalizirana osnova za vrijeme primjene modela filtriranja i operacija transformacije.“⁵³ Ono se temelji na konceptu modularnih funkcija baznog filtera koji omogućuju prilagodljivu i višekratnu upotrebu prikaza građevinskih elemenata za određene prikaze. Cjelokupni okvir filtra temelji se na nizu općih funkcija koje omogućuju definiciju i realizaciju složenih modela filtriranja i operacija transformacije. Stručnjaci, odnosno korisnici alata, mogu upotrijebiti ove generičke funkcije za skupljanje proširenih operacija filtriranja koje su pogodne za njihov specifični kontekst i ciljane poslovne procese. To može uključivati također obradu podataka modela za napredne zadatke strukturne analize ili radi lakšeg obrazloženja pojedinih nacрта. Takav pristup „ u modeliranju služi za razne provjere modela i smanjenje podataka, pojednostavljenje, minimaliziranje, kontrola, dodatna provjera i obrazloženje određenih pitanja vezanih za postizanje odgovarajuće transformacije podataka⁵⁴.“

Korištenje filtera ne služi samo u koordinaciji pojedinih strukovnih područja, već i kod analitičkih prikaza postojećeg ili budućeg konteksta. U tom slučaju se prikazi postavljaju u određenim fazama, kao što je ovaj rad dokazuje. Nije novost da se brojni projekti odvijaju u fazama, od kojih svaka predstavlja neko određeno vremensko razdoblje značajno za projekt. Faze imaju veliki značaj u obnovama zgrada koje su sve češće u današnje vrijeme. Faze se najčešće koriste za klasične scenarije prije i poslije („postojeće i planirano“). Odnosno, ukoliko se želi prikazati postojeća zgrada kakva je trenutno i prijedlog kako će izgledati po završetku radova.

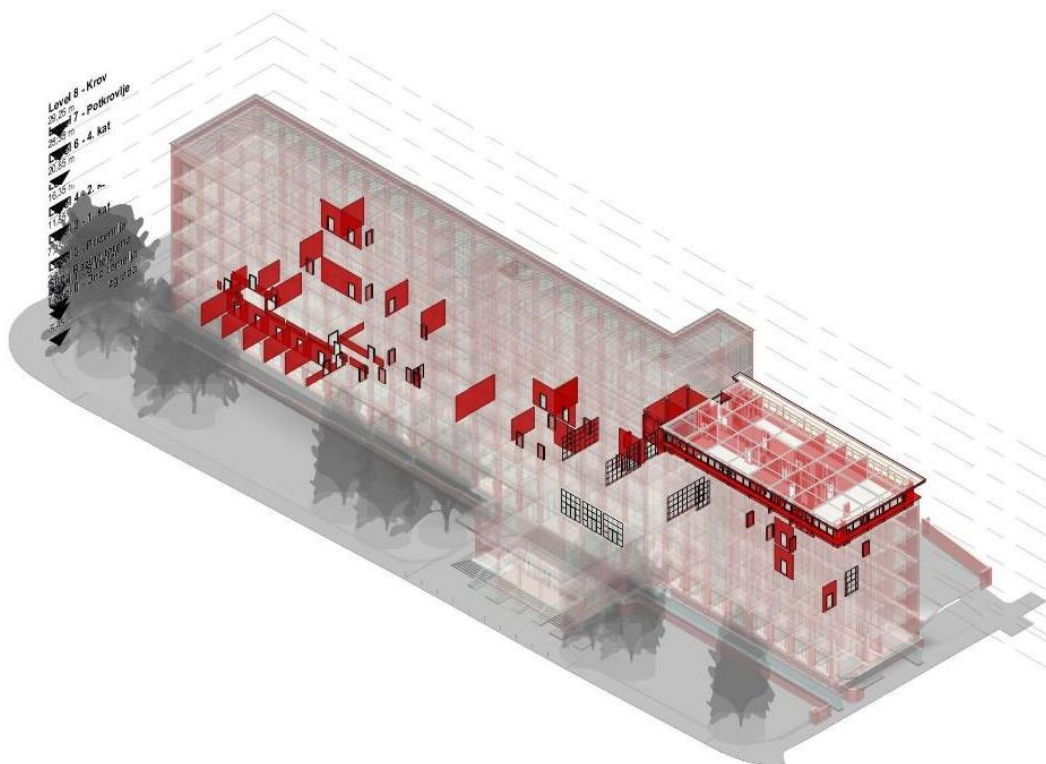
U korištenom programu Revit ,faze definiraju se kao različita, zasebna vremenska razdoblja (ili „prekretnice“) unutar vijeka projekta. Faze mogu predstavljati ili sama vremenska razdoblja ili status projekta u određenim trenucima. U projektu uvijek mora biti barem jedna faza. Revit omogućuje stvaranje faza u kojoj se elementi grade ili ruše. Moguće je koristiti fazne filtre za kontrolu podataka o modelu zgrade u prikazima i

⁵³ Windisch, Ronny; Katranuschkov, Peter; Scherer, Raimar: A Generic Filter Framework for Consistent Generation of BIM-based Model Views, Institute of Construction Informatics, University of Technology Dresden, Njemačka, 2012.

⁵⁴ Bazjanac, Vladimir; Kiviniemi, Arto: Reduction, simplification, translation and interpretation in the exchange of model data. In: D. Rebolj (ed), Proc. 24th CIB W78 International Conference "Bringing ITC knowledge to work", University of Maribor, Slovenia, 2007., str. 163-168.

rasporedima. To omogućuje izradu projektne dokumentacije za određene faze, zajedno s rasporedima što uvelike pomaže u detaljnijoj razradi projekta i učinkovitosti s obzirom na rad i potrebno vrijeme.

Svaki element je moguće smjestiti u neku od predviđenih faza izgradnje. Elemente je moguće definirati kao „novi“, „postojeći“, „srušeni“ i „privremeni“. Novi element je element koji je stvoren u fazi trenutnog prikaza, postojeći je onaj koji je stvoren u ranijoj fazi i nastavlja postojanje u trenutnoj fazi, srušeni element je stvoren u ranijoj fazi i srušen u sadašnjoj fazi, a privremeni element je stvoren i srušen tijekom tekuće faze.⁵⁵ Svi prikazi izrađeni iz pomoć navedenih filtera prikazuju zgradu fakulteta blago sivom transparentom prikazu, na način da se elementi koji su od značaja dogradnje pojedine faze, se istaknu.



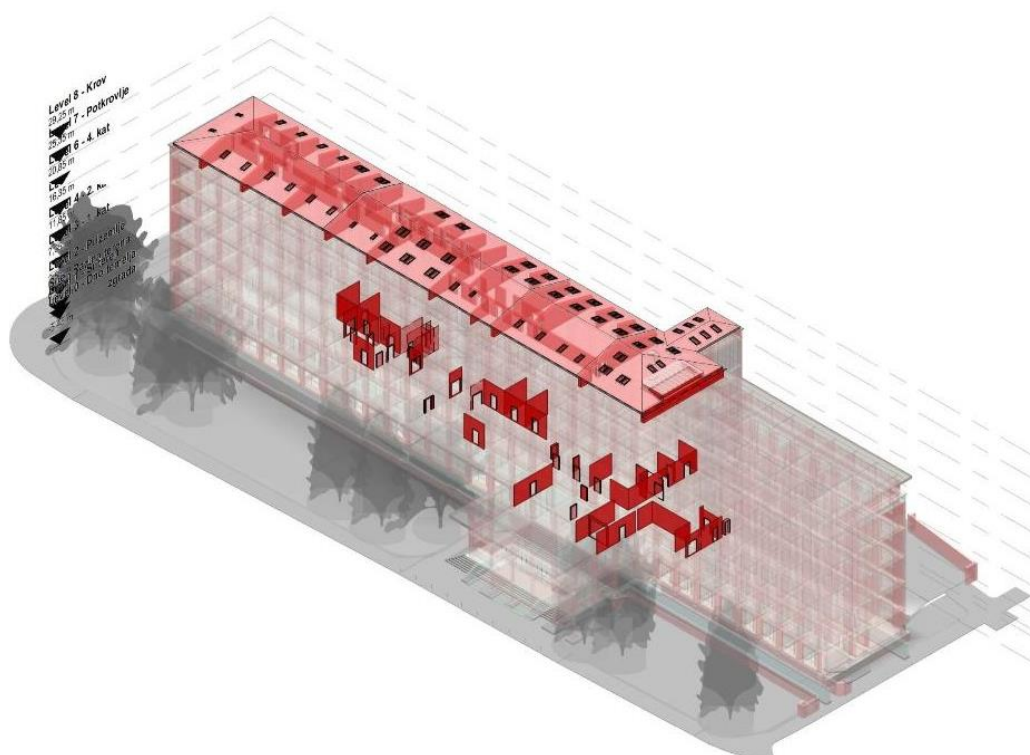
Slika 61 - Prikaz druge faze dogradnje 1960. godine

U prvoj fazi promjene ili dogradnje zgrade fakulteta 1960. godine, bitna stavka koja je odmah prepoznatljiva na prikazu, jest dogradnja 4. kata na dilataciji D4 te manje intervencije i pomaci pregradnih zidova na 1. i 3. katu. Također, na poziciji glavnog

⁵⁵ AUTODESK KNOWLEDGE NETWORK, About Phase Filters, URL <https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ENU/Revit-DocumentPresent/files/GUID-DB104358-4D5A-494E-ACAE-BB8B4E72E572-htm.html> (22-07-2020)

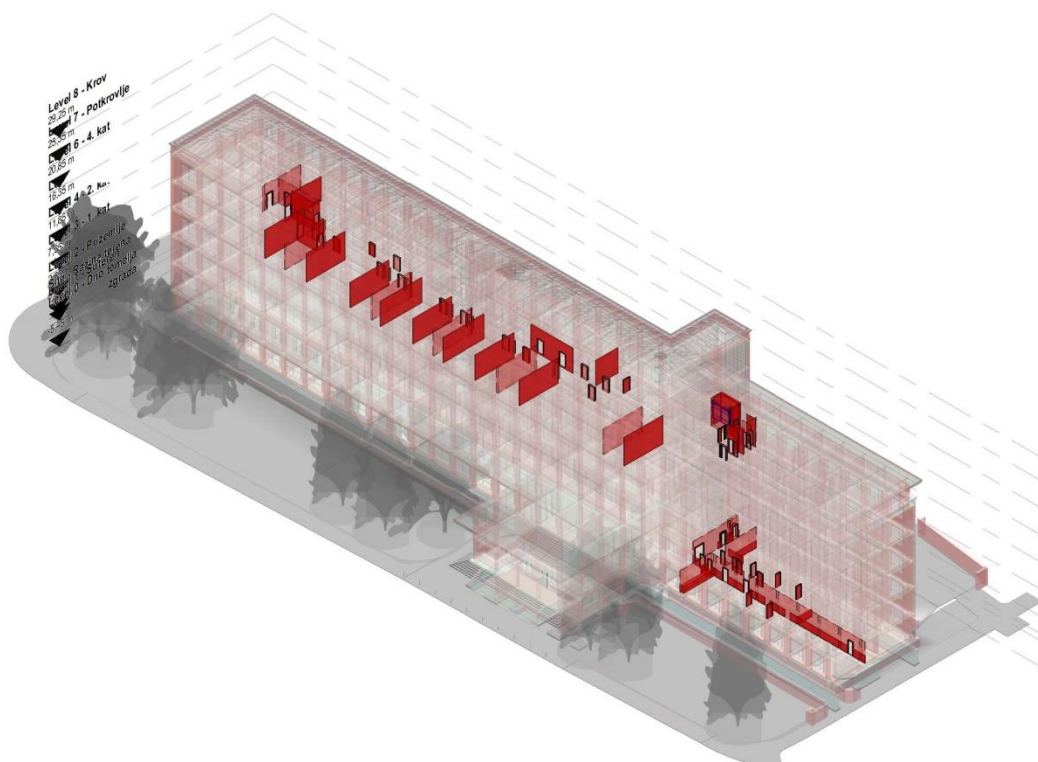
subisnog halla, kao granica halla i hodnika, postavljene su staklene stijene sa vratima. Na prikazanoj slici, pregradni zidovi se isčitavaju crvenom bojom, nova stropna konstrukcija bijelom transparentom bojom, dok staklene stijene u hodniku su čitljive u mrežastom obliku.

Druga odnosno treća faza dogradnje i promjena odnosi se na 2005. godinu kada se izvode radovi u velikoj predavaonici u prizemlju te intervencije u ulaznom traktu i vjetrobranu. Promjena se dogodila i na 2. i 3. katu gdje su pojedini nenosivi pregradni zidovi premješteni ili srušeni u korist novog pregrađivanja i nove prostorne organizacije. Najglavnija promjena u ovoj fazi je dogradnja 5. kata, tj. potkrovlja. Potkrovlje je izgrađeno u širini cijelog volumena, samo ne na dilataciji D4 gdje je neprohodni krov netaknut. Na prikazu se ponovo jasno isčitava što pripada postojećem stanju, a što novom. U sklopu drvene konstrukcije potkrovlja, postavljeni su i krovni prozori na određenom ponavljajućem rasteru. Današnje potkrovlje smatra se potpuno funkcionirajuća etaža.



Slika 62 - Prikaz treće faze dogradnje, 2005.godine

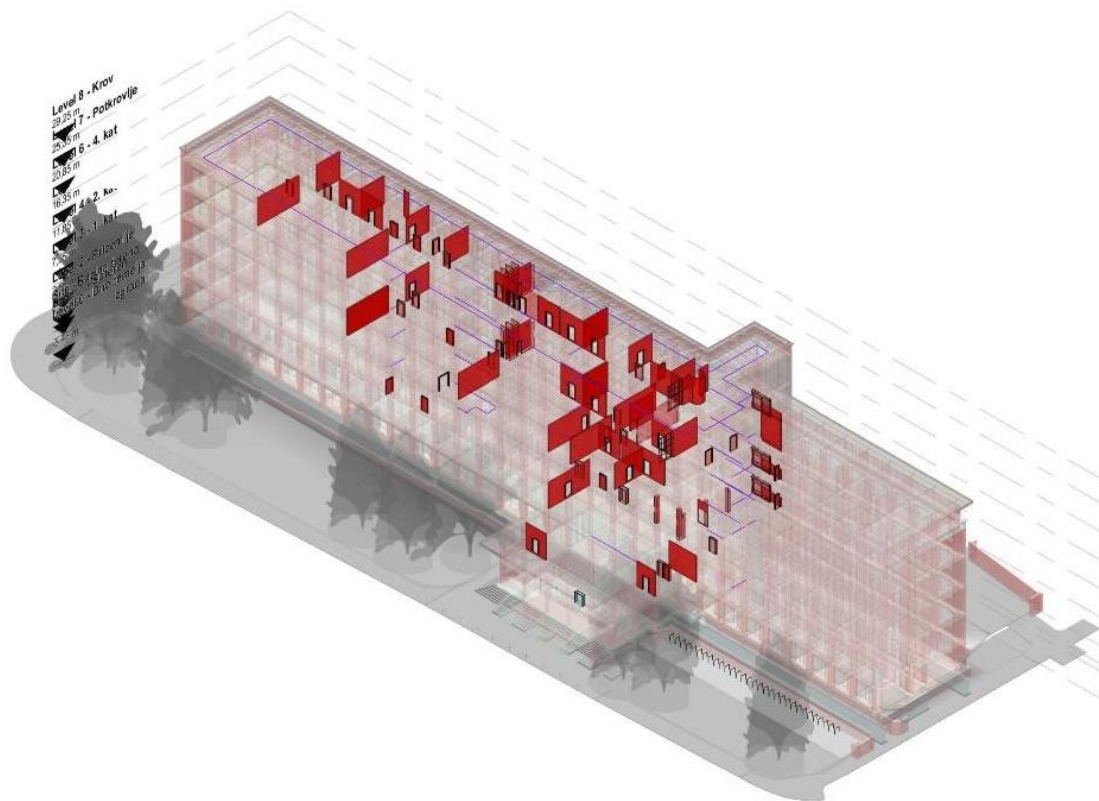
Nedugo poslije treće faze, slijedi 4. faza čije promjene su se izvodile u vremenskom rasponu od 2008.-2010. godine. Glavna promjena ove faze je uređenje predavaonice 317, povezivanje crtaonica dvostrukim prolazima (sa svake strane ploča), izvedba i rješenje načina prezentacijskih izlaganja). Uz predavaonicu 317., obnovljena je i mnogo manja predavaonica 318., koja se nalazi pored 317. Također osiguran je prostor i sredstva za početnu opremu i radno mjesto voditelja maketarnice na samom kraju južne dilatacije na 3. katu. Ujedno su se promjene dogodile i suterenu u sjevernoj dilataciji gdje su prostori zgrade preoblikovani u kabinete nastavnika. Što se tiče građevinskih elemenata, na prikazu su naznačeni pregradni zidovi na 3. katu koji su u potpunosti srušeni te nadomješteni za novim pregradnim stijenama.



Slika 63 - Prikaz 4. faze gradnje, 2008.-2010.

Završna faza dogradnje zgrade fakulteta se odnosi na trenutnu kalendarsku godinu 2020. Aksonometrijski prikaz postignut pomoću filtera, pokazuje stanje građevine u vrijeme modeliranja sa svim razlikama u odnosi na arhivske građe. Unutar navedene faze, događaju se različite promjene nenosivih pregradnih zidova na gotovo svim katovima kroz

period od izgradnje zgrade 1939-40 do danas, a koje nisu mogle biti svrstane u neku od prethodnih faza.



Slika 64 - Prikaz nedefinirane faze gradnje, stanje 2020.

Primjenom faza na samom projektu izrade istočnog krila zgrade fakulteta omogućen je prikaz svih promjena koje su se dogodile na samoj zgradi od izgradnje 1940. godine pa sve do danas. Kreiranjem svake faze, od prethodno opisanih pet faza kroz koje je prošla zgrada, i stvaranjem novih elemenata može se dodijeliti određeni status za odabranu fazu izgradnje. Budući da je svaki student imao svoj prethodno određeni dio zgrade koji modelira, u vrlo kratkom roku su napravljeni prikazi i nacrti za sve navedene faze. Primjena filtera i načini prikaza nude široki spektar mogućnosti korištenja modela. Osim analitičkog karaktera i početne faze u korištenju BIM alata, ovakav način razrade modela je od vrlo bitnog značaja pri integralnom pristupu i koordinaciji strukovnih područja.

3.9.3. Renderiranje

Završni proces pretvaranja 3D modela u dvodimenzionalnu (fotorealističnu) sliku naziva se renderiranje. To je proces koji pretvara 3D model, kompletnu scenu ili animaciju u 2D sliku simulirajući zrake svjetlosti. Obuhvaća široko područje primjene: arhitektura, računalne igre, simulatori, filmska industrija i specijalni efekti. Svako ovo područje zahtijeva svoje algoritme, mogućnosti i tehnike prikaza. S obzirom na zahtjeve tržišta, razvijaju se različite varijante pogona (eng. engine) za renderiranje.

Prilikom pripreme završne 3D vizualizacije potrebno je prije svega pažljivo odabrati najbolji kadar. Kada podešavamo postavke za simulaciju rasvjete, pri stvaranju vizualizacije jedini će nam izvor svjetlosti za dnevne rendere biti sunce.

Prilikom izrade vizualizacije dostupne su razne postavke kamere - kut gledanja, ekspozicija, dubina polja (Depth of view), vidno polje (Field of view), kontrast, naglasci (highlights), sjene, temperatura boje, ambijentalna svjetlina te brojni efekti. Svim tim klizačima omogućuje se da postavimo konačnu digitalnu sliku na onaj način na koji bismo u stvarnosti postavili postavke kamere prilikom fotografiranja objekta kako bismo postigli željeni efekt.

Osim postavki kamere, moguće je podesiti i postavke okruženja. Dostupne su postavke jačine sunčeve svjetlosti, svjetlina noćnog neba, dodavanje oblaka i virtualnog okruženja poput šume, planina, gradskog ambijenta i sl. Na kraju se podešava veličina izlaznog prikaza i format digitalne grafike. Dostupni formati u Enscape su PNG, JPEG, Open EXR i TARGA.

USPOREDBA PRIKAZA

Različiti pogoni, tj. engini na različiti način obrađuju informacije, te su stoga i njihovi konačni rezultati vrlo drugačiji. Pri renderiranju korišten je radi usporedbe Revitov ugrađeni pogon, plug-in Enscape, te Twinmotion



Slika 65 - Render iz Revitovog engina

Uspoređujući prikaze, ugrađeni Revitov engine pokazuje ograničenost u pogledu osvjetljenja i boja, sjene su vrlo slabo izražene, dok je sam proces renderiranja i obrade predugačak. Za razliku od Revitovog engina, Enscape i Twinmotion su se pokazali puno uspješnijim, prikazujući mnogo oštrije i toplije boje, jači kontrast, dok detalji lišća i njihove sjene djeluju vrlo uvjerljivo. Samo korištenje aplikacija vrlo je jednostavno i intuitivno za razliku od integriranog Revitovog engina koji je prilično ograničen.



Slika 66 - Render iz Enscapa



Slika 67 - Render iz Enscapa



Slika 68 - Renderi iz Twinmotiona

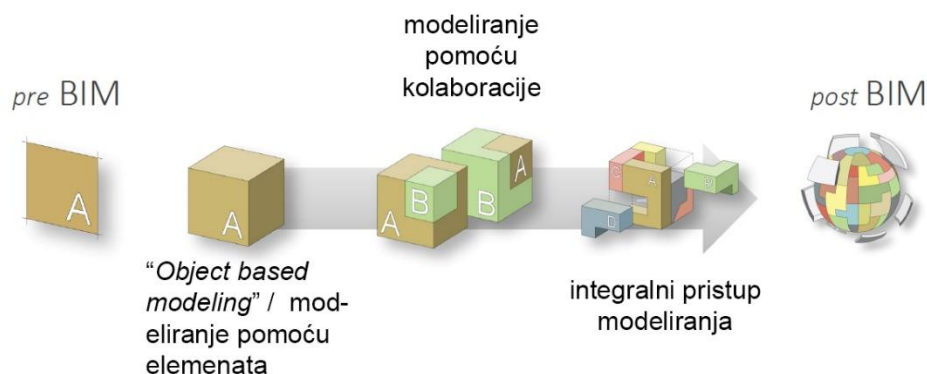
4. REZULTATI

4.1 Završni BIM model

BIM se smatra početkom promjene načina na koji građevine izgledaju, način na koji funkcioniraju, i načine na koji su građene. Predstavlja se kao metodologija upravljanja informacija u modelu koji se virtualno slaže i dograđuje, čime se proširuju značenja elemenata modela. Ono se može smatrati i epohalnom tranzicijom u arhitektonskoj praksi. Za razliku od CAD-a, koji primarno automatizira aspekte tradicionalnih crtanja, BIM znatno mijenja stvari⁵⁶. Djelomičnom automatizacijom detaljnosti prikaza zgrade, BIM alati obuhvaćaju prednosti konceptualnog rješenja, jednako kao i složenog izvedbenog više-funkcijskog rješenja. Prednosti koje uključuje su jednostavne metode koje jamče konzistentnost na svim nacrtima i izvješćima, automatizirajući provjeru prostornih nedostataka ili grešaka, pružajući snažnu osnovu za analize / simulacije / izračun troškova i poboljšanje grafike na svim razinama i fazama projekta. To je vrlo važno prilikom želje za pokazivanjem određenu količinu informacija na nacrtima ili izvješćima. Iz tog razloga se projekti mogu kategorizirati prema razini informacija potrebnih za prikaz. Koncept razvoja informacija olakšava razlikovanje različitih procesa i alata potrebnih za projektiranje i izgradnju svih vrsta građevina. Završni BIM model je korišten za više svrha prilikom kojih se unutar modela razlikuju i više nacrti različitih detaljnosti, odnosno sa ograničenom količinom informacija prikazanih u njima. Glavni nacrti su prikazani u mjerilu 1:100 te sadrže podatke o točnim slojevima svih zidova, stupova i ostalih presječenih elemenata. Ti nacrti sadržavaju i oznake svih vanjskih i unutarnjih zidova, prozora, vrata, kao i naznačenu površinu svih prostorija na određenom katu. Ti građevinski elementi karakteriziraju gradnju komponenti unutar modela. Oni su predstavljeni inteligentnim digitalnim skupovima koje im omogućava prepoznavanje svojih i tuđih značajki pomoću računalnih atributa grafičkih i ne grafičkih parametara. Komponente, koje uključuju podatke koje opisuju kako se ponašaju i na koji način, služe za analizu, radne procese, iskaza određenih specifikacija i energetske analize. Time svi podaci komponenata omogućavaju njihov pogled unutar modela na koordinirani način, što poboljšava efikasnost i uspješnost završnog rezultata.

⁵⁶ Chuck Eastman, Paul Teicholz, Rafael Sacks and Kathleen Liston; *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors..* Copyright © 2008 John Wiley & Sons, Inc.

Najosnovnija diferencijacija u pogledu sposobnosti BIM-a je razlika između pojedinih disciplinarnog i kolaborativnog modeliranja. Istraživački rad prolazi kroz određene faze koje karakteriziraju osnovni princip i životni tijek BIM modela. Te faze odnose se na ključne prekretnice performansi koje se mogu postići pomoću timova te kasnije organizacija koje su prisvojile BIM alate, radne protokole i način rada. Istraživački rad je krenuo sa tipičnom primjenom ručnog crtanja analiza i korištenja 2d alata CAD-a, što je tipično za prvu početnu fazu, tzv. *Pre-BIM* (budući da još nije uključen BIM alat). Nakon intenzivnog višemjesečnog istraživanja postojeće dokumentacije, kao što su arhivska građa i stručne literature vezane za zgradu AGG-a, postavljena je osnovna baza podataka za ulazak u sljedeću fazu BIM-a, nazvanu „*object-based modelling*“⁵⁷. Naziv faza u stručnim literaturama može varirati, ali osnovne karakteristike su jednake i označavaju korištenje odgovarajućeg aplikacijskog softvera poput *Revit*, *Archicad* ili *Tekla*. Naznaka je da su svi alati integrirani dio BIM-a te pomoću kojih je moguće oblikovanje građevine/modela korištenjem građevinskih komponenti. Za ovaj rad korišten je alat *Revit*, zahvaljujući pristupu BIM360 servisu što nam je omogućilo rad na način da su svi sudionici ovog rada od kuće radili istovremeno na jednom kolaboracijskom BIM modelu u cloudu. To je ujedno i sljedeći korak, tj. faza u radu i unutar BIM-a. Studenti rade na modeliranju paralelno pomoću sustava kolaboracije. Ovaj način kolaboracije je suradnja jedne (arhitektonske) discipline, u kojima se isključivo bavi projektanskim i materijalnim odrednicama modela. Završni model prikazuje metodologiju korištenja BIM-a, te stvara temeljni početak za uključivanje drugih disciplina čija suradnja je od koristi za integrirani BIM model. Ranija suradnja više stručnih disciplina olakšava njihov istodobni rad pomoću jednog ili više koordiniranih 3D modela u kojima se može dobro upravljati i nadzirati. Na taj način se skraćuje vremenska komponenta



Slika 69 - Prikaz faza modeliranja unutar BIM-a (Izvor: Dr. Bilal Succar, *Prezentacija BIM Framework Essentials – BIM Stages*, 2015.)

⁵⁷ Dr. Bilal Succar, *Prezentacija BIM Framework Essentials – BIM Stages*, 2015.

projektiranja/izgradnje građevine te omogućava koordinirani uvid u određenu problematiku. Uključivanje i interes građevinske struke, odnosno Građevinskog fakulteta, je prvi korak međusobne potencijalne kolaboracije struka, čime se naznačuje daljnji razvoj BIM modela. U krajnjoj fazi sposobnosti BIM-a, stvaraju se modeli bogati podacima koji se dijele i održavaju među strukama. To su interdisciplinarni modeli koji omogućuju složene analize virtualnog projektiranja i konstruiranja čije mogućnosti povezivanja i komuniciranja nema granica.

Važna karakteristika BIM-a je parametarsko (inteligentno) projektiranja što uključuje parametar kao pojam koji sadrži informaciju unutar BIM modela. Postoje dva specifični parametra – geometrijski i podatkovni - čija pravila i ograničenja se kontroliraju i upravljaju pomoću različitih funkcija. Dok se geometrijski parametar odnosi na dimenzije, volumene i međuodnose elemenata, podatkovni parametar je od bitne važnosti u upravljanju informacija vezana za troškove gradnje, modele, proizvođače i sl. [58]Potrebno je razumjeti kako unutar BIM-a postoje pet tipičnih rezultata koji nastaju prilikom korištenja BIM alata, tijekom rada i principa. Korisnik prilikom rada uspostavlja uzorke, algoritme, koji vode do inteligentnog projektiranja, kao i bazu podataka kojima je omogućeno dobivanje različitih tabelarnih prikaza tih istih podataka. Nacrti različite detaljnosti i mogućnost dobivanja analitičkih prikaza je također integrirano u BIM-u. Sve funkcije koje BIM sadrži su potrebne



Slika 70 - pet tipičnih rezultata koji nastaju prilikom korištenja BIM alata, tijekom rada i principa (Izvor: Dr. Bilal Succar, Prezentacija BIM Framework Essentials - Definition of BIM, 2015.)

⁵⁸ Damir Mance, prezentacija "Uvod u BIM", AT2, Arhitektonski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 2020.

za tzv. modeliranje životnog ciklusa građevine, što pruža osnovu za nove građevinske sposobnosti i promjene u ulogama i odnosima projektnih i disciplinarnih timova⁵⁹.

Budući da je područje primjene BIM-a svrstan u tri glavne skupine, koje se odnose na projektiranje, izvođenje i gospodarenje, ovim radom se želi naznačiti potencijal i metodologija korištenja BIM-a u praksi. Izrada projektne dokumentacije početni je korak u savladavanju BIM alata. Iskorištavanje potencijala BIM-a nalazi se u kontroli troškova, upravljanje potrošnjom energenata, integralnom bazom podataka sa centralno pohranjenim svim podacima o ugrađenim uređajima i sl. Konačno rješenje modela AGG-a bi bio dovršetak kompleksa fakulteta, čija se daljnje modeliranje prepušta sljedećim generacijama, ali i implementacijom ugrađenih uređaja i cjelokupne instalacijske strukture. Događnjom modela i analizom brojčanih parametara, konačni model će služiti kao motivacijski primjer korištenja BIM alata na institucionalnoj razini te biti od velike koristi prilikom obnove i mogućih intervencija na zgradi što se tiče konstrukcije, materijala ili sl. Sam rezultat koji je dobiven višemjesečnim istraživanjem postojeće dokumentacije i pažljivim modeliranjem unutar softvera Revita, rezultiralo je vrlo uspješnim BIM modelom. Rezultat uključuje 3-dimenzionalni model istočnog (ulaznog) krila nekadašnjeg Tehničkog fakulteta, odnosno današnjeg AGG-a; 2-dimenzionalne arhitektonske nacрте različitih detaljnosti prikaza, perspektivni i aksonometrijski prikazi sklopa ili pojedinih dijelova sklopa, te brojčani tabelarni prikazi površina svih prostorija sa svojom numeracijom. Treba naglasiti da su svi odgovarajući nacрте, prikazi i tabelarni iskazi, dobiveni isključivo izradom jednog modela, što uvelike olakšava izradu dokumentacije te se pojednostavljuje čitava baza podataka. Model služi kao naznaka potencijala korištenja BIM alata, odnosno početak jednog dugotrajnog projekta koji će se dalje razrađivati i nadograđivati u nastavi na fakultetu. Budući da je model rađen prema zadanoj podjeli rada i mogućnosti kolaboracije, sve sastavnice modela se modeliraju istovremeno, što pridonosi efikasnosti i brzini modeliranja. Završni model uključuje sve arhitektonske komponente: temelje, nosivu konstrukciju – stupovi i zidovi, grede, ne nosive pregradne zidove; međukatne konstrukcije, podgledi stropova, stolariju – vrata, prozore; vanjska i unutarnja stubišta, te okolni teren. Svi navedeni građevinski elementi su označeni u modelu, što omogućuje njihovo lakše korištenje, pregled i kontrolu. Također, velika prednost alata su tabelarni prikazi brojčanih iskaza vezani za različite namjene, kao što su popis i broj prostorija, bruto i neto površina prostorija, utrošak materijala i sl. Svi segmenti su izrađeni sa budućim ciljem u planiranje

⁵⁹ Dr. Bilal Succar, *Prezentacija BIM Framework Essentials - Definition of BIM*, 2015.

troškova, planiranje građenja, kontrola troškova i građenja, održavanje zgrade, izradu digitalnog blizanca i edukacije na fakultetu.

Zahvaljujući preciznom i strpljivom modeliranju autora rada, završni model sadrži sve sastavnice vezane za BIM alat. Njegovim korištenjem moguće je prikazati i predstaviti osnovu metodologiju rada BIM-a, uključujući dovršene i započete faze modeliranja, osnovne principe njegova korištenja te potencijal daljnjeg razvoja modela u korist edukacije i realne izvedbe.

5. SADRŽAJ GRAFIČKIH PRILOGA

Svi navedeni grafički prilozi nalaze se u dva isprintana oblika. Prvi oblik je informativnog karaktera u kojemu se svi grafički prilozi umanjenog mjerila te isprintani na A4 format. Drugi oblik je detaljno-preglednog karaktera u kojemu su svi grafički prilozi isprintani u navedenom mjerilu.

R001. Naslovnica

R002. Sadržaj

R101. Tlocrt temelja

R102. Tlocrt suterena

R103. Tlocrt prizemlja

R104. Tlocrt 1.kata

R105. Tlocrt 2.kata

R106. Tlocrt 3.kata

R107. Tlocrt 4.kata

R108. Tlocrt potkrovlja

R109. Tlocrt krova

R201. Iskazi bruto površina - Tlocrt Suterena

R202. Iskazi bruto površina - Tlocrt prizemlja

R203. Iskazi bruto površina - Tlocrt 1.kata

R204. Iskazi bruto površina - Tlocrt 2.kata

R205. Iskazi bruto površina - Tlocrt 3.kata

R206. Iskazi bruto površina - Tlocrt 4.kata

R207. Iskazi bruto površina - Tlocrt potkrovlja

R301. Poprečni presjek D2

R302. Poprečni presjek D3

R303. Poprečni presjek D4

R304. Uzdužni presjek

R401. Pročelje Istok

R402. Pročelje Zapad

R403. Pročelje Sjever

R404. Pročelje Jug

R501 – R507. Popis svih slojeva – podovi, međukatne konstrukcije, zidovi

R601. Faza 1939.-1940.

R602. Faza 1960.

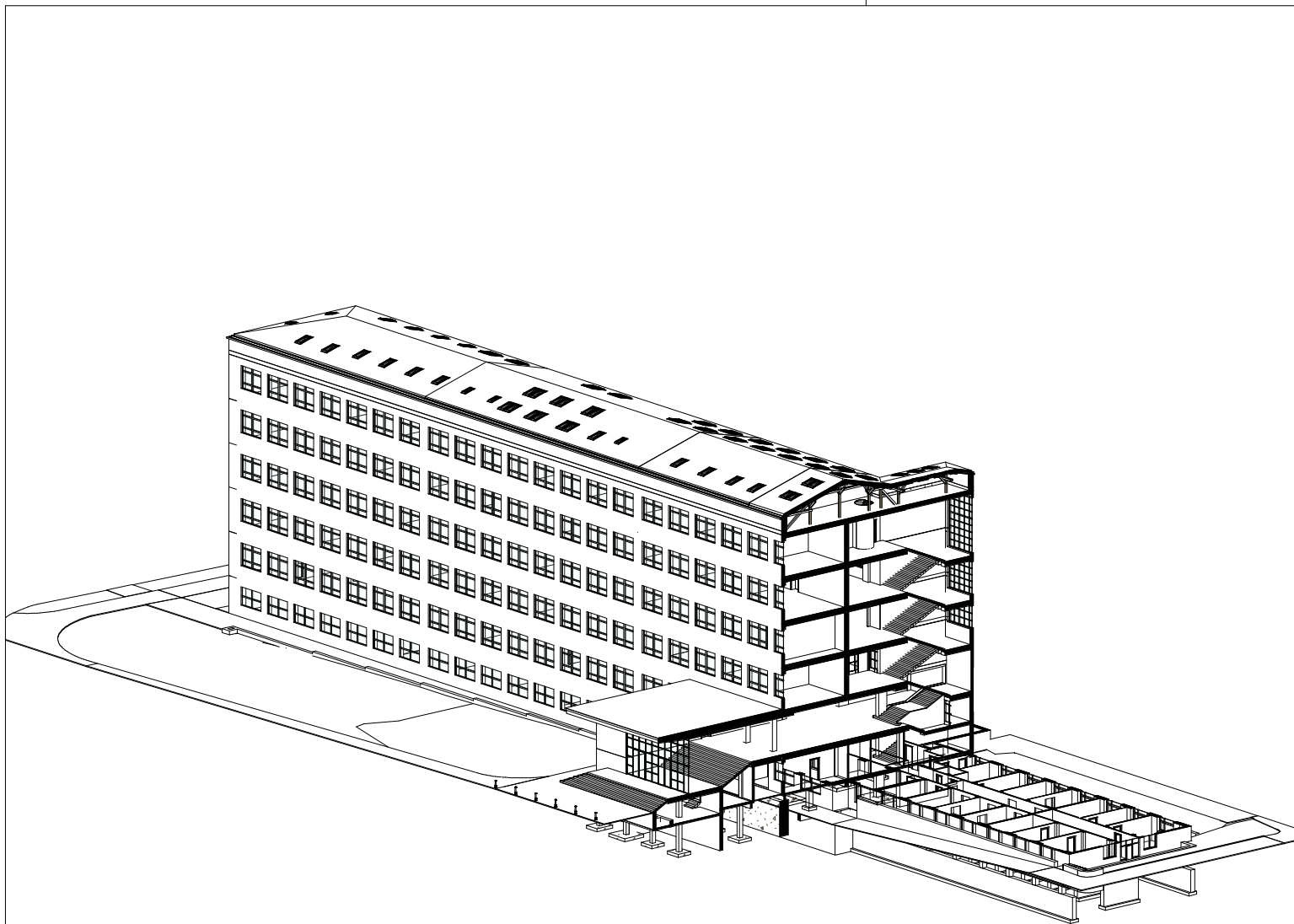
R603. Faza 2005.

R604. Faza 2008.-2010.

R605. Faza 2020.

R606. Aksonometrijski prikazi stolarije i bravarije

R701 – R705. Tablični prikaz svih neto površina



Af



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Cota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i
Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/20/20

MJERILO

Naslovnica

+/-0,00 =

118,85

LIST

R001

| Sadržaj Copy 1 | |
|----------------|-------------|
| Broj lista | Naziv lista |

| | |
|------|------------------------------------|
| R001 | Naslovnica |
| R002 | Sadržaj |
| R101 | Tlocrt Temelja |
| R102 | Tlocrt Suterena |
| R103 | Tlocrt Prizemlja |
| R104 | Tlocrt 1. kata |
| R105 | Tlocrt 2. kata |
| R106 | Tlocrt 3. kata |
| R107 | Tlocrt 4. kata |
| R108 | Tlocrt Potkrovlja |
| R109 | Tlocrt Krova |
| R201 | Iskaz brutto površina - Suterena |
| R202 | Iskaz brutto površina - Prizemlje |
| R203 | Iskaz brutto površina - 1. kat |
| R204 | Iskaz brutto površina - 2. kat |
| R205 | Iskaz brutto površina - 3. kat |
| R206 | Iskaz brutto površina - 4. kat |
| R207 | Iskaz brutto površina - Potkrovlje |
| R301 | Poprečni presjek D2 |
| R302 | Poprečni presjek D3 |
| R303 | Poprečni presjek D4 |
| R304 | Uzdužni presjek |
| R401 | Pročelje Istok |
| R402 | Pročelje Zapad |
| R403 | Pročelje Sjever |
| R404 | Pročelje Jug |
| R501 | Popis slojeva |
| R502 | Popis slojeva |
| R503 | Popis slojeva |
| R504 | Popis slojeva |
| R505 | Popis slojeva |
| R506 | Popis slojeva |
| R507 | Popis slojeva |
| R601 | 3D prikazi - faza 1939-1940 |
| R602 | 3D prikazi - faza 1960 |
| R603 | 3D prikazi - faza 2005 |
| R604 | 3D prikazi - faza 2008-2010 |
| R605 | 3D prikazi - faza 2020 |
| R606 | 3D prikazi - 2020 |
| R701 | Iskaz površina |
| R702 | Iskaz površina |
| R703 | Iskaz površina |
| R704 | Iskaz površina |
| R705 | Iskaz površina |



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Cota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRADEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/20/20

MJERILO

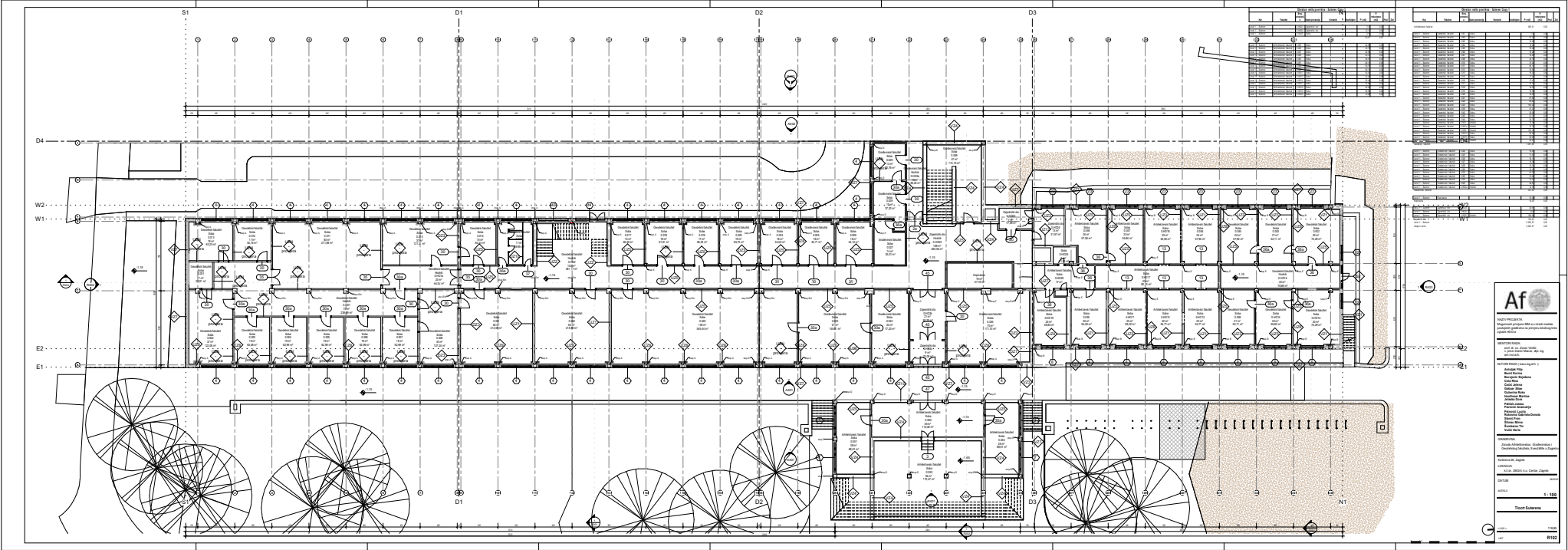
Sadržaj

+/-0,00 =

118,85

LIST

R002



| MATERIALS | | | | | | | | | |
|-----------|---------------|----------------|----------|--------|------|--------|-------|-------|-------|
| No | Material | Unit | Quantity | Volume | Area | Weight | Price | Value | Total |
| 1 | Concrete | m ³ | | | | | | | |
| 2 | Reinforcement | kg | | | | | | | |
| 3 | Brick | m ² | | | | | | | |
| 4 | Plaster | m ² | | | | | | | |
| 5 | Paint | kg | | | | | | | |

| REVENUES | | | | | | | | | |
|----------|--------------|----------------|----------|--------|------|--------|-------|-------|-------|
| No | Description | Unit | Quantity | Volume | Area | Weight | Price | Value | Total |
| 1 | Land | m ² | | | | | | | |
| 2 | Building | m ³ | | | | | | | |
| 3 | Equipment | kg | | | | | | | |
| 4 | Installation | m ² | | | | | | | |
| 5 | Material | m ² | | | | | | | |
| 6 | Labour | kg | | | | | | | |

Af

AMMANN & CO.

ARCHITECTS

MEYERSTRASSE 10

40520 DUISBURG

GERMANY

TELEPHONE: +49 (0)212 954 200

FAX: +49 (0)212 954 205

WWW.AMANN-ARCHITECTS.COM

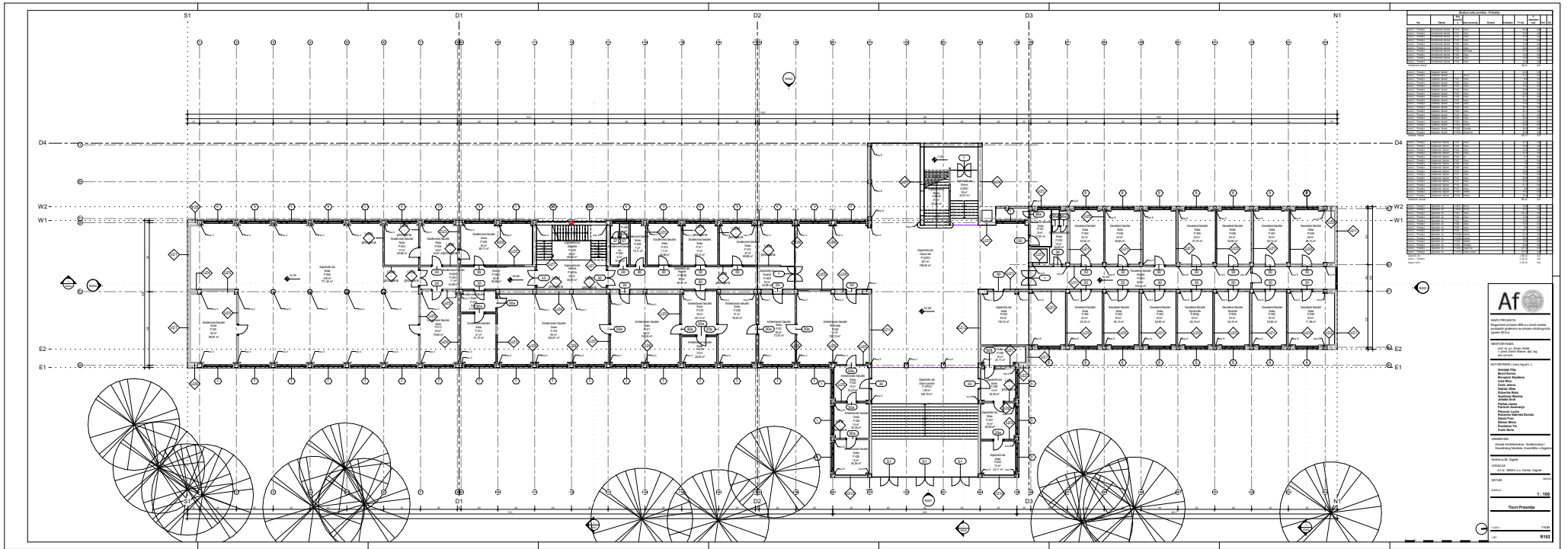
PROJECT NO. 1000

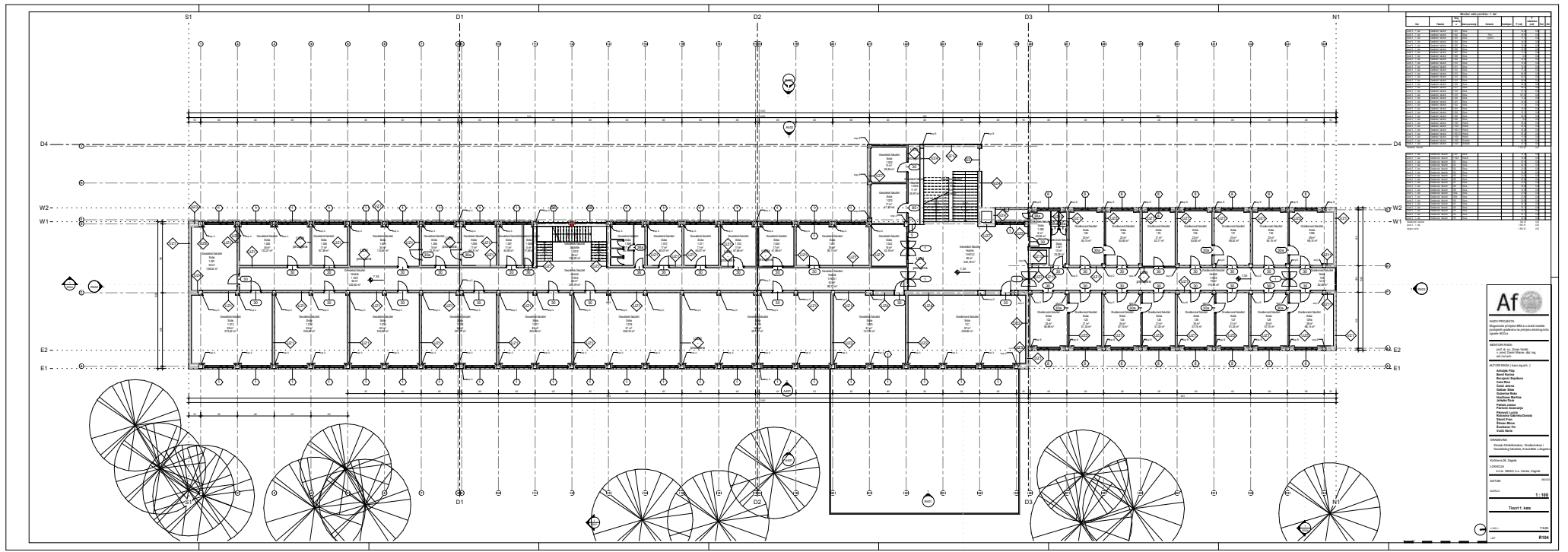
DATE: 2010

SCALE: 1:500

TOTAL SHEETS: 12

SHEET NO. 11/12





| No. | Room | Area | Volume | Height | Remarks |
|-----|------------|------|--------|--------|---------|
| 1 | Koridor | 1000 | 1000 | 3 | |
| 2 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 3 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 4 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 5 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 6 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 7 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 8 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 9 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 10 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 11 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 12 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 13 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 14 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 15 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 16 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 17 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 18 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 19 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 20 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 21 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 22 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 23 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 24 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 25 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 26 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 27 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 28 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 29 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 30 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 31 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 32 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 33 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 34 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 35 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 36 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 37 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 38 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 39 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 40 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 41 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 42 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 43 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 44 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 45 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 46 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 47 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 48 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 49 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 50 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 51 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 52 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 53 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 54 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 55 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 56 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 57 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 58 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 59 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 60 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 61 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 62 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 63 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 64 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 65 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 66 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 67 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 68 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 69 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 70 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 71 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 72 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 73 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 74 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 75 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 76 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 77 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 78 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 79 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 80 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 81 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 82 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 83 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 84 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 85 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 86 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 87 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 88 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 89 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 90 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 91 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 92 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 93 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 94 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 95 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 96 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 97 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 98 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 99 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |
| 100 | Ruang Mula | 1500 | 1500 | 3 | |

Af

AKSI ARCHITECTURE

Jl. Raya G. Subharta No. 14
Jakarta Selatan

021-57123456

af@aksi.com

PROJEK

CONTOH KONSEP PERENCANAAN
STRUKTUR ATAS PERENCANAAN ARSITEKTUR

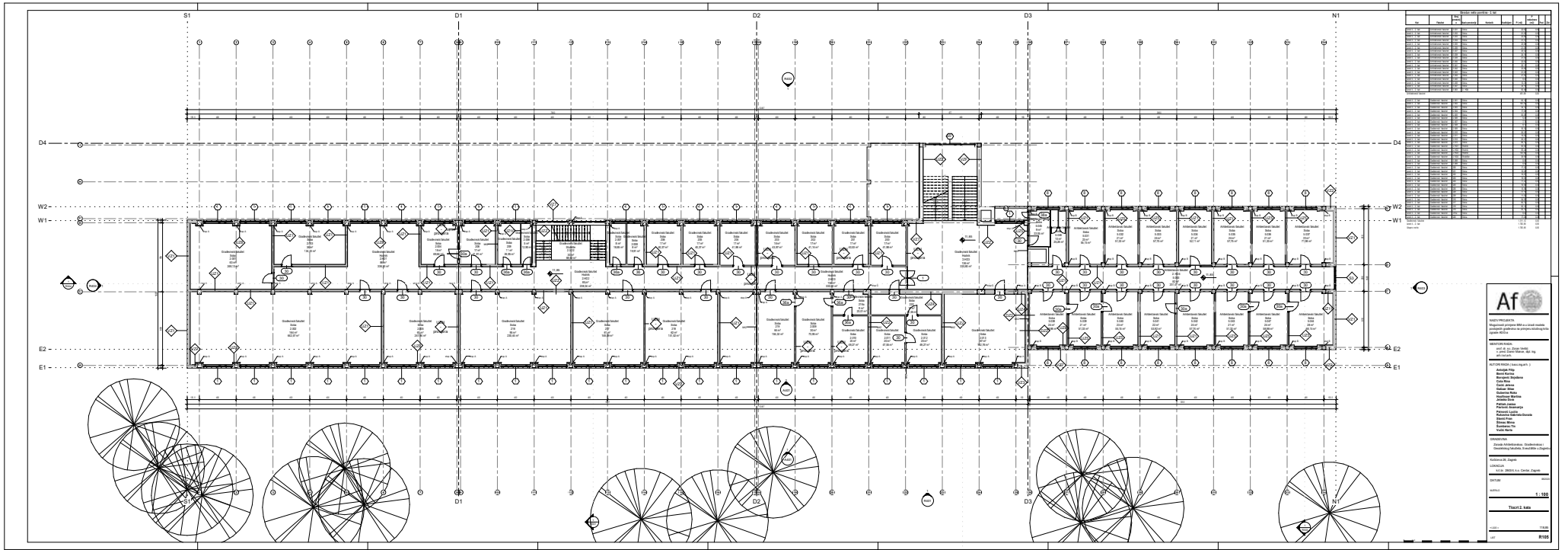
NO. PROJEK : 12345678

NO. SKEDAH : 91011

TITLE : 12345678

REVISI

| No. | Uraian | Revisi |
|-----|--------|--------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | | |
| 13 | | |
| 14 | | |
| 15 | | |
| 16 | | |
| 17 | | |
| 18 | | |
| 19 | | |
| 20 | | |
| 21 | | |
| 22 | | |
| 23 | | |
| 24 | | |
| 25 | | |
| 26 | | |
| 27 | | |
| 28 | | |
| 29 | | |
| 30 | | |
| 31 | | |
| 32 | | |
| 33 | | |
| 34 | | |
| 35 | | |
| 36 | | |
| 37 | | |
| 38 | | |
| 39 | | |
| 40 | | |
| 41 | | |
| 42 | | |
| 43 | | |
| 44 | | |
| 45 | | |
| 46 | | |
| 47 | | |
| 48 | | |
| 49 | | |
| 50 | | |
| 51 | | |
| 52 | | |
| 53 | | |
| 54 | | |
| 55 | | |
| 56 | | |
| 57 | | |
| 58 | | |
| 59 | | |
| 60 | | |
| 61 | | |
| 62 | | |
| 63 | | |
| 64 | | |
| 65 | | |
| 66 | | |
| 67 | | |
| 68 | | |
| 69 | | |
| 70 | | |
| 71 | | |
| 72 | | |
| 73 | | |
| 74 | | |
| 75 | | |
| 76 | | |
| 77 | | |
| 78 | | |
| 79 | | |
| 80 | | |
| 81 | | |
| 82 | | |
| 83 | | |
| 84 | | |
| 85 | | |
| 86 | | |
| 87 | | |
| 88 | | |
| 89 | | |
| 90 | | |
| 91 | | |
| 92 | | |
| 93 | | |
| 94 | | |
| 95 | | |
| 96 | | |
| 97 | | |
| 98 | | |
| 99 | | |
| 100 | | |



| NO | Uraian | Unit | Jumlah | Volume | Luas | Perhitungan |
|-----|--------|------|--------|--------|------|-------------|
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| 10 | | | | | | |
| 11 | | | | | | |
| 12 | | | | | | |
| 13 | | | | | | |
| 14 | | | | | | |
| 15 | | | | | | |
| 16 | | | | | | |
| 17 | | | | | | |
| 18 | | | | | | |
| 19 | | | | | | |
| 20 | | | | | | |
| 21 | | | | | | |
| 22 | | | | | | |
| 23 | | | | | | |
| 24 | | | | | | |
| 25 | | | | | | |
| 26 | | | | | | |
| 27 | | | | | | |
| 28 | | | | | | |
| 29 | | | | | | |
| 30 | | | | | | |
| 31 | | | | | | |
| 32 | | | | | | |
| 33 | | | | | | |
| 34 | | | | | | |
| 35 | | | | | | |
| 36 | | | | | | |
| 37 | | | | | | |
| 38 | | | | | | |
| 39 | | | | | | |
| 40 | | | | | | |
| 41 | | | | | | |
| 42 | | | | | | |
| 43 | | | | | | |
| 44 | | | | | | |
| 45 | | | | | | |
| 46 | | | | | | |
| 47 | | | | | | |
| 48 | | | | | | |
| 49 | | | | | | |
| 50 | | | | | | |
| 51 | | | | | | |
| 52 | | | | | | |
| 53 | | | | | | |
| 54 | | | | | | |
| 55 | | | | | | |
| 56 | | | | | | |
| 57 | | | | | | |
| 58 | | | | | | |
| 59 | | | | | | |
| 60 | | | | | | |
| 61 | | | | | | |
| 62 | | | | | | |
| 63 | | | | | | |
| 64 | | | | | | |
| 65 | | | | | | |
| 66 | | | | | | |
| 67 | | | | | | |
| 68 | | | | | | |
| 69 | | | | | | |
| 70 | | | | | | |
| 71 | | | | | | |
| 72 | | | | | | |
| 73 | | | | | | |
| 74 | | | | | | |
| 75 | | | | | | |
| 76 | | | | | | |
| 77 | | | | | | |
| 78 | | | | | | |
| 79 | | | | | | |
| 80 | | | | | | |
| 81 | | | | | | |
| 82 | | | | | | |
| 83 | | | | | | |
| 84 | | | | | | |
| 85 | | | | | | |
| 86 | | | | | | |
| 87 | | | | | | |
| 88 | | | | | | |
| 89 | | | | | | |
| 90 | | | | | | |
| 91 | | | | | | |
| 92 | | | | | | |
| 93 | | | | | | |
| 94 | | | | | | |
| 95 | | | | | | |
| 96 | | | | | | |
| 97 | | | | | | |
| 98 | | | | | | |
| 99 | | | | | | |
| 100 | | | | | | |

Af

PT. ANDA PUTRA

Jl. Raya Cendek No. 100
Cendek, Aceh Besar, Aceh
Telp. (0651) 8211111
Fax. (0651) 8211112
Email: info@anda-putra.com

PROJEK: RENCANA TATA RUANG DAN STRUKTUR BANGUNAN
LOKASI: Jl. Raya Cendek No. 100, Cendek, Aceh Besar, Aceh

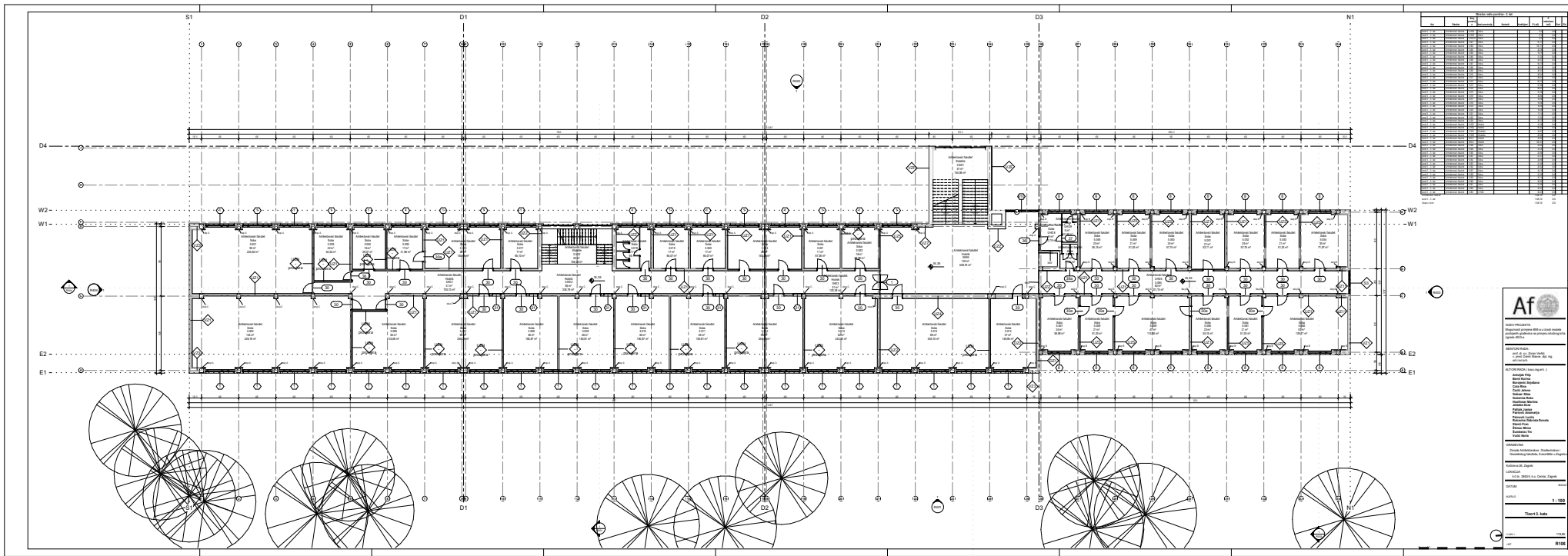
NO. SKED: 100/2023
NO. DESA: 100/2023
NO. KAWASAN: 100/2023
NO. PERIZINAN: 100/2023

SKALA: 1:100

TITLE & NO: 0100

DATE: 2023

BY: [Signature]



| NO | Uraian | Unit | QTY | Vol | Unit | Vol |
|-----|--------|------|-----|-----|------|-----|
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| 10 | | | | | | |
| 11 | | | | | | |
| 12 | | | | | | |
| 13 | | | | | | |
| 14 | | | | | | |
| 15 | | | | | | |
| 16 | | | | | | |
| 17 | | | | | | |
| 18 | | | | | | |
| 19 | | | | | | |
| 20 | | | | | | |
| 21 | | | | | | |
| 22 | | | | | | |
| 23 | | | | | | |
| 24 | | | | | | |
| 25 | | | | | | |
| 26 | | | | | | |
| 27 | | | | | | |
| 28 | | | | | | |
| 29 | | | | | | |
| 30 | | | | | | |
| 31 | | | | | | |
| 32 | | | | | | |
| 33 | | | | | | |
| 34 | | | | | | |
| 35 | | | | | | |
| 36 | | | | | | |
| 37 | | | | | | |
| 38 | | | | | | |
| 39 | | | | | | |
| 40 | | | | | | |
| 41 | | | | | | |
| 42 | | | | | | |
| 43 | | | | | | |
| 44 | | | | | | |
| 45 | | | | | | |
| 46 | | | | | | |
| 47 | | | | | | |
| 48 | | | | | | |
| 49 | | | | | | |
| 50 | | | | | | |
| 51 | | | | | | |
| 52 | | | | | | |
| 53 | | | | | | |
| 54 | | | | | | |
| 55 | | | | | | |
| 56 | | | | | | |
| 57 | | | | | | |
| 58 | | | | | | |
| 59 | | | | | | |
| 60 | | | | | | |
| 61 | | | | | | |
| 62 | | | | | | |
| 63 | | | | | | |
| 64 | | | | | | |
| 65 | | | | | | |
| 66 | | | | | | |
| 67 | | | | | | |
| 68 | | | | | | |
| 69 | | | | | | |
| 70 | | | | | | |
| 71 | | | | | | |
| 72 | | | | | | |
| 73 | | | | | | |
| 74 | | | | | | |
| 75 | | | | | | |
| 76 | | | | | | |
| 77 | | | | | | |
| 78 | | | | | | |
| 79 | | | | | | |
| 80 | | | | | | |
| 81 | | | | | | |
| 82 | | | | | | |
| 83 | | | | | | |
| 84 | | | | | | |
| 85 | | | | | | |
| 86 | | | | | | |
| 87 | | | | | | |
| 88 | | | | | | |
| 89 | | | | | | |
| 90 | | | | | | |
| 91 | | | | | | |
| 92 | | | | | | |
| 93 | | | | | | |
| 94 | | | | | | |
| 95 | | | | | | |
| 96 | | | | | | |
| 97 | | | | | | |
| 98 | | | | | | |
| 99 | | | | | | |
| 100 | | | | | | |

Af

PT. ARSIPATI ARSITEKTUR

Jl. Raya Cendekia No. 100
Cibubur, Depok, Jawa Barat 16154
Telp. (021) 7500 1000
Fax. (021) 7500 1001
Email: info@arsipati.com

PROJEK: RENCANA TATA RUANG DAN STRUKTUR

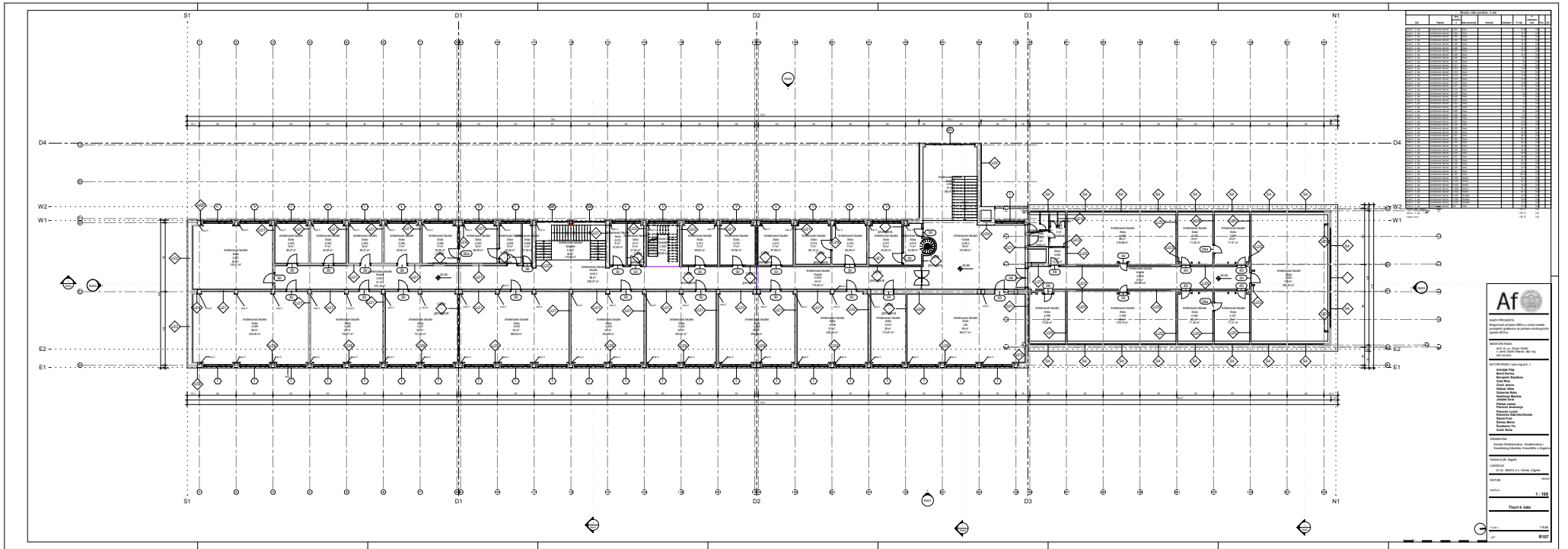
LOKASI: Gedung Kantor PT. ARSIPATI ARSITEKTUR

SKALA: 1 : 100

THAN & ASSOCIATES

NO. 100

8100



| NO | URUTAN | LOKASI | RUANG | LEBAR | DAUR | LEBAR | LEBAR |
|-----|--------|--------|-------|-------|------|-------|-------|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | |
| 32 | | | | | | | |
| 33 | | | | | | | |
| 34 | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | |
| 36 | | | | | | | |
| 37 | | | | | | | |
| 38 | | | | | | | |
| 39 | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | |
| 41 | | | | | | | |
| 42 | | | | | | | |
| 43 | | | | | | | |
| 44 | | | | | | | |
| 45 | | | | | | | |
| 46 | | | | | | | |
| 47 | | | | | | | |
| 48 | | | | | | | |
| 49 | | | | | | | |
| 50 | | | | | | | |
| 51 | | | | | | | |
| 52 | | | | | | | |
| 53 | | | | | | | |
| 54 | | | | | | | |
| 55 | | | | | | | |
| 56 | | | | | | | |
| 57 | | | | | | | |
| 58 | | | | | | | |
| 59 | | | | | | | |
| 60 | | | | | | | |
| 61 | | | | | | | |
| 62 | | | | | | | |
| 63 | | | | | | | |
| 64 | | | | | | | |
| 65 | | | | | | | |
| 66 | | | | | | | |
| 67 | | | | | | | |
| 68 | | | | | | | |
| 69 | | | | | | | |
| 70 | | | | | | | |
| 71 | | | | | | | |
| 72 | | | | | | | |
| 73 | | | | | | | |
| 74 | | | | | | | |
| 75 | | | | | | | |
| 76 | | | | | | | |
| 77 | | | | | | | |
| 78 | | | | | | | |
| 79 | | | | | | | |
| 80 | | | | | | | |
| 81 | | | | | | | |
| 82 | | | | | | | |
| 83 | | | | | | | |
| 84 | | | | | | | |
| 85 | | | | | | | |
| 86 | | | | | | | |
| 87 | | | | | | | |
| 88 | | | | | | | |
| 89 | | | | | | | |
| 90 | | | | | | | |
| 91 | | | | | | | |
| 92 | | | | | | | |
| 93 | | | | | | | |
| 94 | | | | | | | |
| 95 | | | | | | | |
| 96 | | | | | | | |
| 97 | | | | | | | |
| 98 | | | | | | | |
| 99 | | | | | | | |
| 100 | | | | | | | |

Af

Architectural Firm

Address: ...

Phone: ...

Website: ...

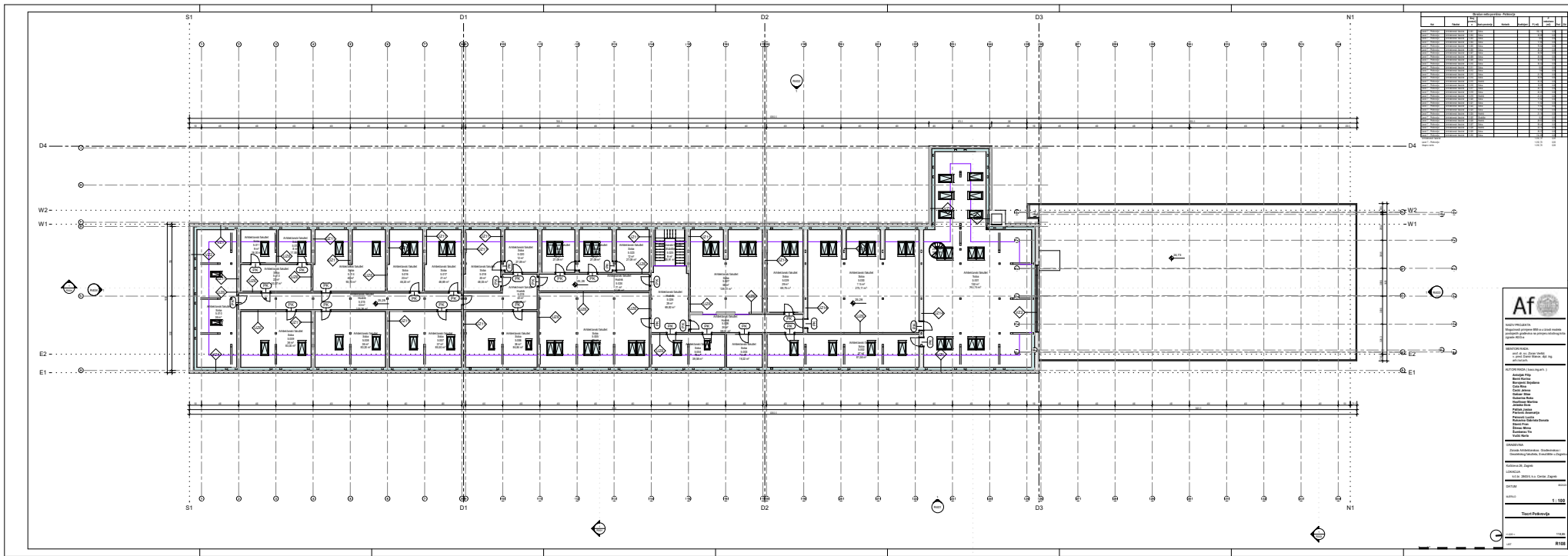
Logo:

Project Name: ...

Client: ...

Scale: 1:100

Sheet No: 01/01



| № | Имя | № | Имя | № | Имя |
|----|-----|----|-----|----|-----|
| 1 | | 1 | | 1 | |
| 2 | | 2 | | 2 | |
| 3 | | 3 | | 3 | |
| 4 | | 4 | | 4 | |
| 5 | | 5 | | 5 | |
| 6 | | 6 | | 6 | |
| 7 | | 7 | | 7 | |
| 8 | | 8 | | 8 | |
| 9 | | 9 | | 9 | |
| 10 | | 10 | | 10 | |
| 11 | | 11 | | 11 | |
| 12 | | 12 | | 12 | |
| 13 | | 13 | | 13 | |
| 14 | | 14 | | 14 | |
| 15 | | 15 | | 15 | |
| 16 | | 16 | | 16 | |
| 17 | | 17 | | 17 | |
| 18 | | 18 | | 18 | |
| 19 | | 19 | | 19 | |
| 20 | | 20 | | 20 | |
| 21 | | 21 | | 21 | |
| 22 | | 22 | | 22 | |
| 23 | | 23 | | 23 | |
| 24 | | 24 | | 24 | |
| 25 | | 25 | | 25 | |
| 26 | | 26 | | 26 | |
| 27 | | 27 | | 27 | |
| 28 | | 28 | | 28 | |
| 29 | | 29 | | 29 | |
| 30 | | 30 | | 30 | |
| 31 | | 31 | | 31 | |
| 32 | | 32 | | 32 | |
| 33 | | 33 | | 33 | |
| 34 | | 34 | | 34 | |
| 35 | | 35 | | 35 | |
| 36 | | 36 | | 36 | |
| 37 | | 37 | | 37 | |
| 38 | | 38 | | 38 | |
| 39 | | 39 | | 39 | |
| 40 | | 40 | | 40 | |
| 41 | | 41 | | 41 | |
| 42 | | 42 | | 42 | |
| 43 | | 43 | | 43 | |
| 44 | | 44 | | 44 | |
| 45 | | 45 | | 45 | |
| 46 | | 46 | | 46 | |
| 47 | | 47 | | 47 | |
| 48 | | 48 | | 48 | |
| 49 | | 49 | | 49 | |
| 50 | | 50 | | 50 | |

Af

Архитектурно-проектное бюро "Аф"

ИНН 77-07-0012345
ОГРН 1047700123456
Юридический адрес: г. Москва, ул. Пушкина, д. 10

ПРОЕКТ
Объект: Многоквартирный жилой дом
Этап: Проектная документация

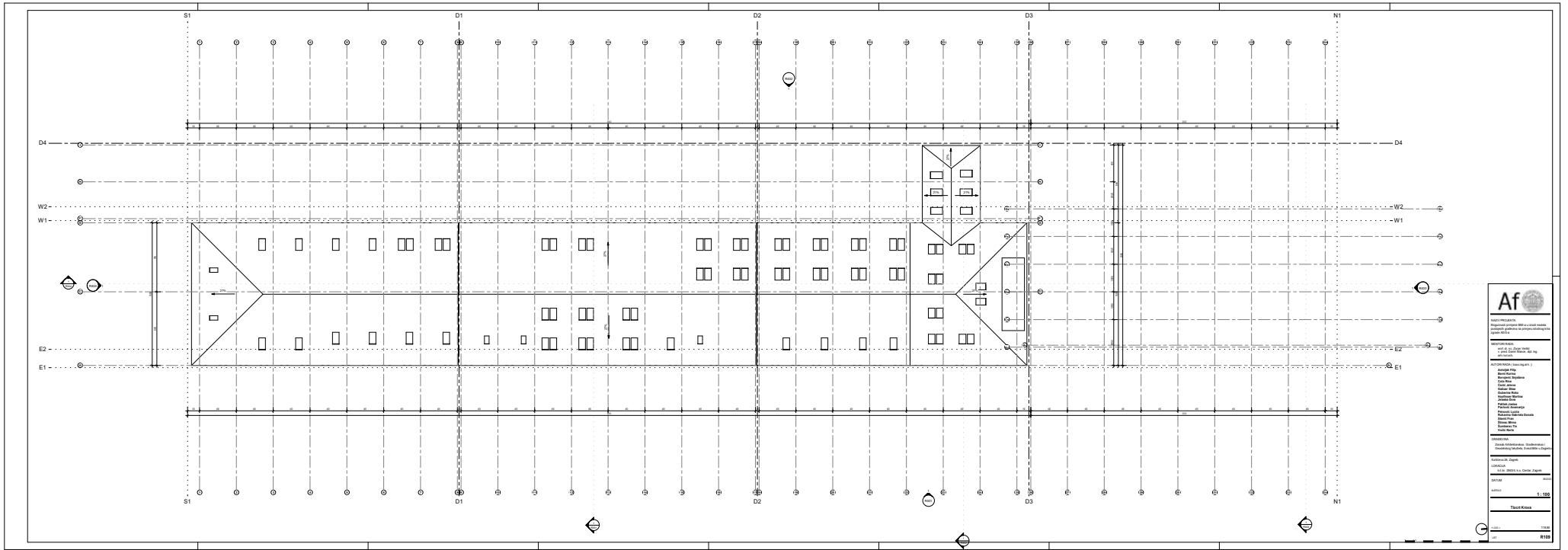
ЛИСТЫ
№ листа: 01/01
Итого листов: 01/01

Дата: 2024.05.15
Масштаб: 1:100

Титульный лист

Исполнитель: [Подпись]
Инженер-проектировщик

Лист 01/01
Итого листов 01/01



AF
 ARCHITECTURAL FIRM

PROJEKTİN ADI
 PROJEKTİN YERİ
 PROJEKTİN ÖLÇÜSÜ
 PROJEKTİN DURUMU
 PROJEKTİN İZLENİMLERİ
 PROJEKTİN GÖRÜMLERİ
 PROJEKTİN İZLENİMLERİ
 PROJEKTİN GÖRÜMLERİ
 PROJEKTİN İZLENİMLERİ
 PROJEKTİN GÖRÜMLERİ

PROJEKTİN DURUMU
 PROJEKTİN İZLENİMLERİ
 PROJEKTİN GÖRÜMLERİ
 PROJEKTİN İZLENİMLERİ
 PROJEKTİN GÖRÜMLERİ
 PROJEKTİN İZLENİMLERİ
 PROJEKTİN GÖRÜMLERİ

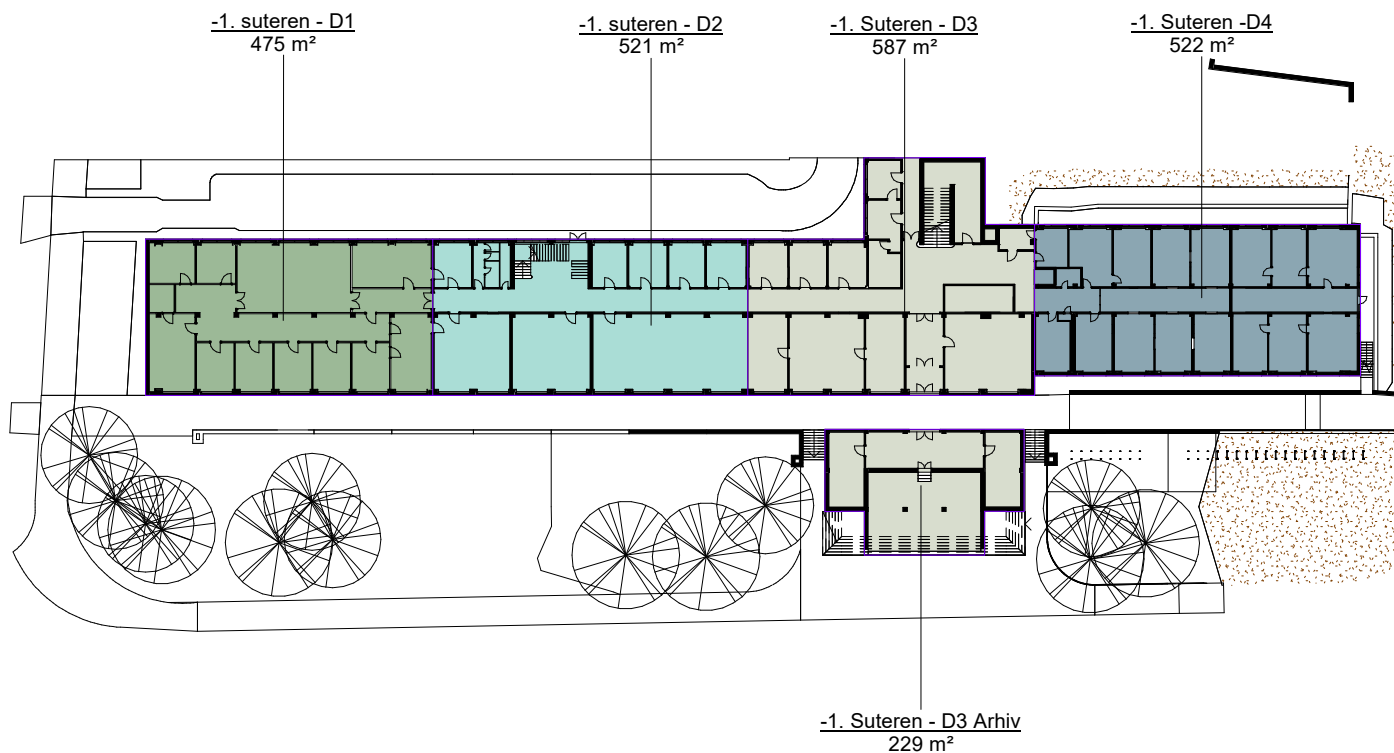
PROJEKTİN İZLENİMLERİ
 PROJEKTİN GÖRÜMLERİ
 PROJEKTİN İZLENİMLERİ
 PROJEKTİN GÖRÜMLERİ
 PROJEKTİN İZLENİMLERİ
 PROJEKTİN GÖRÜMLERİ

PROJEKTİN İZLENİMLERİ
 PROJEKTİN GÖRÜMLERİ
 PROJEKTİN İZLENİMLERİ
 PROJEKTİN GÖRÜMLERİ
 PROJEKTİN İZLENİMLERİ
 PROJEKTİN GÖRÜMLERİ

| Obračun bruto površina - Suteran | | | |
|----------------------------------|---|-----------------------|--------------------------------|
| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m ²) |
| D1 | | 474,63 | |
| D2 | | 520,67 | |
| D3 | | 586,82 | |
| D4 | | 521,60 | |
| D3 | | 228,79 | |
| Level 1 - Suteran | | 2.332,51 | 0,00 |

Dilatacije

- D1
- D2
- D3
- D4



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Cota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i
Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/20/20

MJERILO

1 : 500

**Iskaz bruto površina -
Suteran**

+/-0,00 =

118,85

LIST

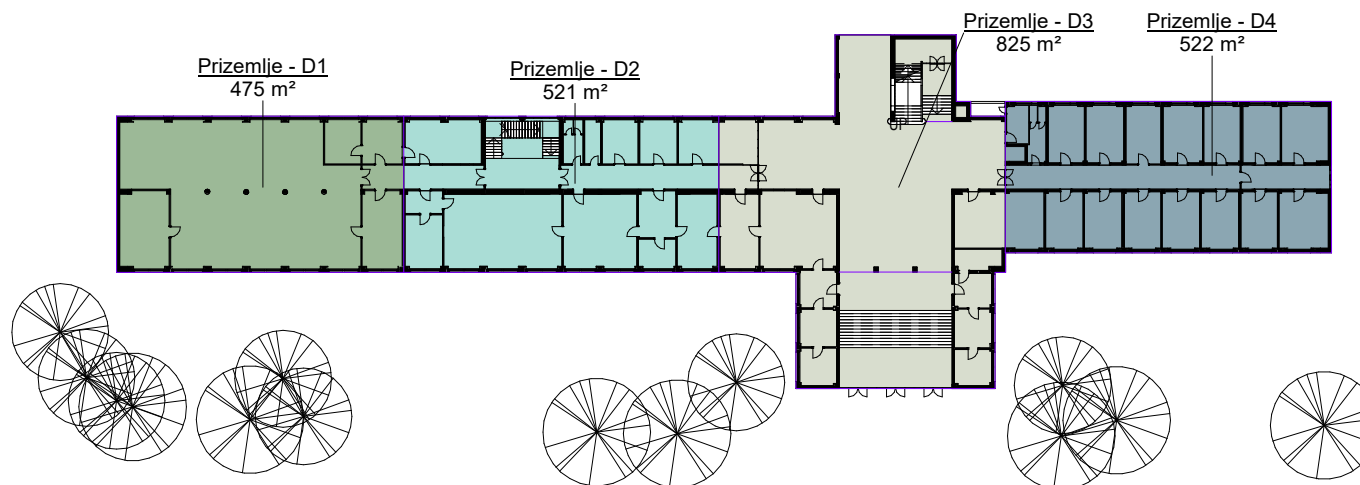
R201

0 10 m

| Obračun bruto površina - Prizemlje | | | |
|------------------------------------|---|-----------------------|--------------------------------|
| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m ²) |
| D4 | | 522,14 | |
| D1 | | 474,63 | |
| D2 | | 520,67 | |
| D3 | | 825,31 | |
| Level 2 - Prizemlje | | 2.342,75 | 0,00 |

Dilatacije

- D1
- D2
- D3
- D4



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Cota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i
Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/20/20

MJERILO

1 : 500

Iskaz bruto površina - Prizemlje

+/-0,00 =

118,85

LIST

R202

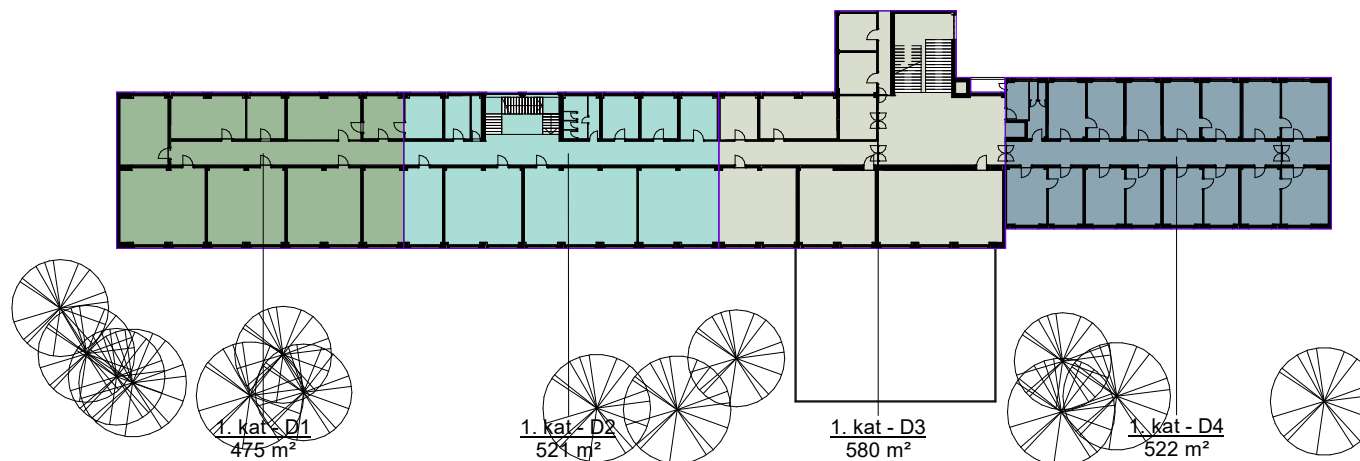
0 10 m

Obračun bruto površina - 1. kat

| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m ²) |
|-------------------|---|-----------------------|--------------------------------|
| D1 | | 474,63 | |
| D2 | | 520,67 | |
| D3 | | 580,42 | |
| D4 | | 522,47 | |
| Level 3 - 1. kat | | 2.098,19 | 0,00 |

Dilatacije

- D1
- D2
- D3
- D4



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Cota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/20/20

MJERILO

1 : 500

**Iskaz bruto površina -
1. kat**

+/-0,00 =

118,85

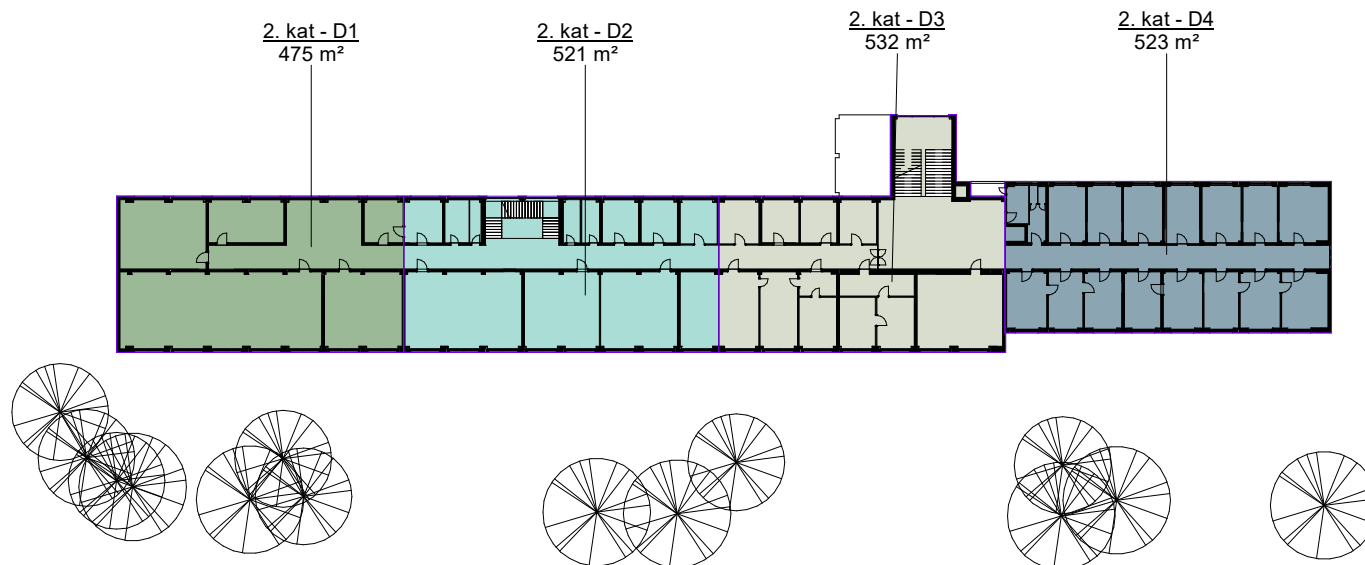
LIST

R203

| Obračun bruto površina - 2.kat | | | |
|--------------------------------|---|-----------------------|--------------------------------|
| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m ²) |
| D1 | | 474,63 | |
| D4 | | 522,68 | |
| D2 | | 520,67 | |
| D3 | | 532,05 | |
| Level 4 - 2. kat | | 2.050,03 | 0,00 |

Dilatacije

- D1
- D2
- D3
- D4



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Cota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i
Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/20/20

MJERILO

1 : 500

**Iskaz bruto površina -
2. kat**

+/-0,00 =

118,85

LIST

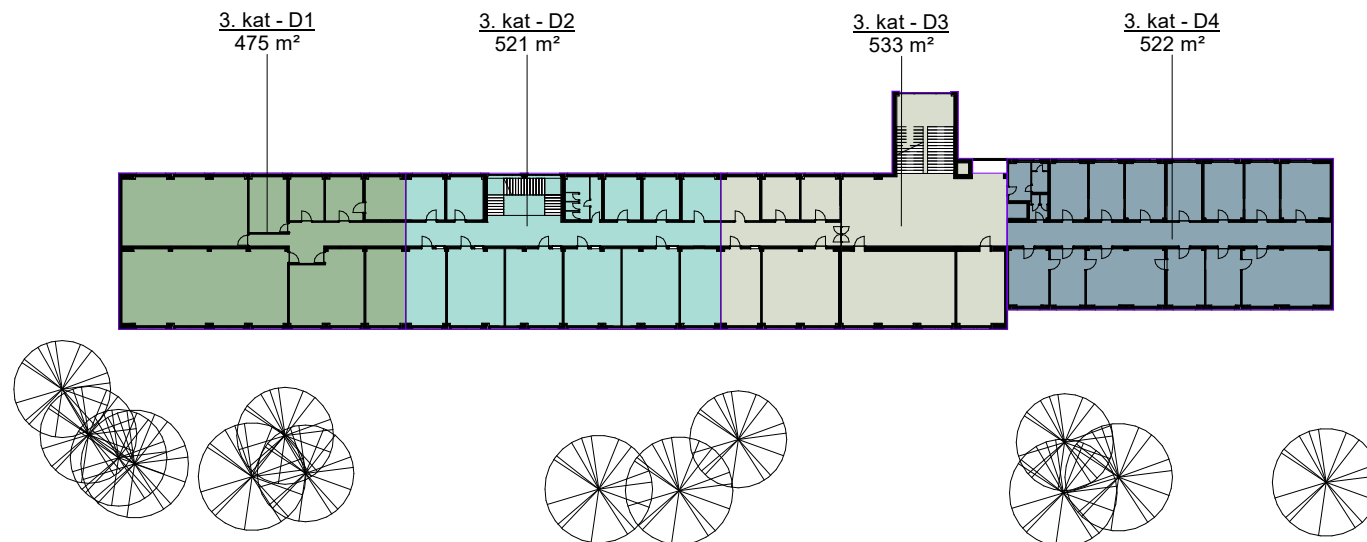
R204

0 10 m

| Obračun bruto površina - 3. kat | | | |
|---------------------------------|---|-------------------|--------------------------------|
| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent bruto | P reducirano (m ²) |
| D2 | | 520,67 | |
| D3 | | 532,60 | |
| D1 | | 474,63 | |
| D4 | | 522,40 | |
| Level 5 - 3. kat | | 2.050,30 | 0,00 |

Dilatacije

- D1
- D2
- D3
- D4



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Cota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i
Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/20/20

MJERILO

1 : 500

**Iskaz bruto površina -
3. kat**

+/-0,00 =

118,85

LIST

R205

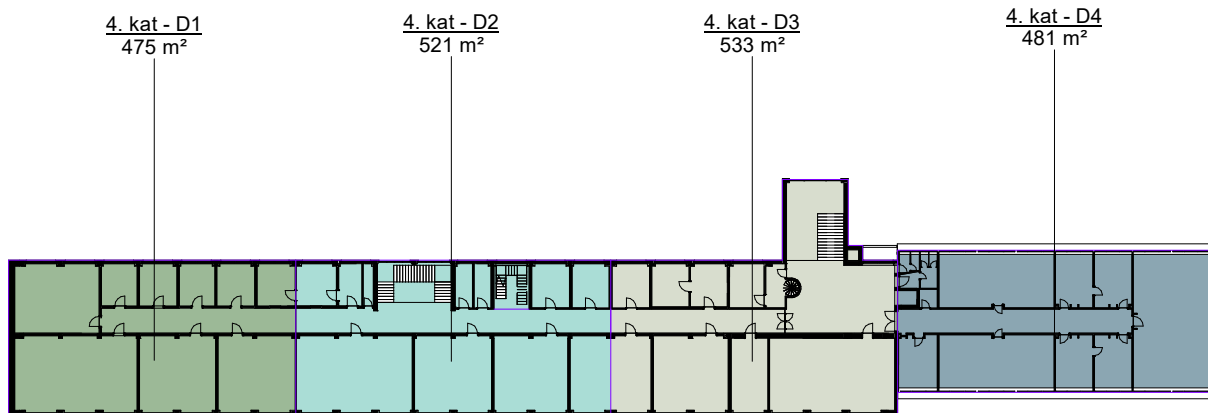
0 10 m

Obračun bruto površina - 4. kat

| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m ²) |
|-------------------|---|-----------------------|--------------------------------|
| D2 | | 520,67 | |
| D3 | | 533,07 | |
| D4 | | 480,89 | |
| D1 | | 474,63 | |
| Level 6 - 4. kat | | 2.009,26 | 0,00 |

Dilatacije

- D1
- D2
- D3
- D4



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Cota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/20/20

MJERILO

1 : 500

**Iskaz bruto površina -
4. kat**

+/-0,00 =

118,85

LIST

R206

0 10 m

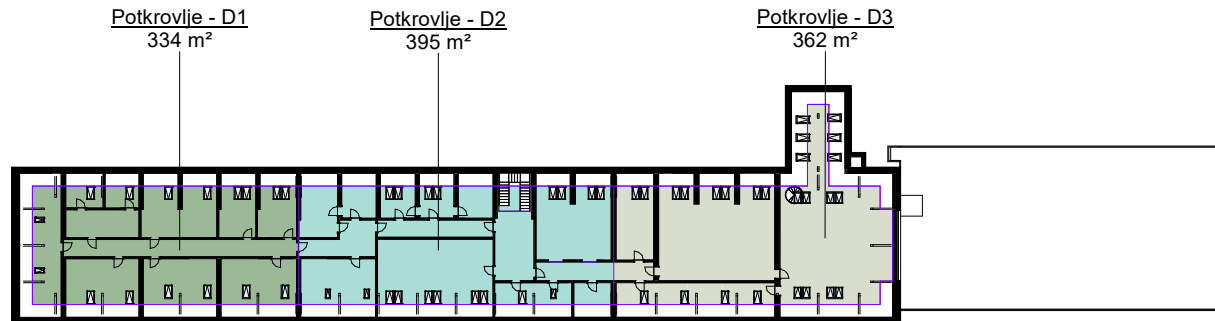


Obračun bruto površina - Potkrovlje

| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m ²) |
|----------------------|----------|-----------------------|--------------------------------|
| D1 | | 334,28 | |
| D2 | | 395,28 | |
| D3 | | 362,36 | |
| Level 7 - Potkrovlje | 1.091,92 | | 0,00 |

Dilatacije

- D1
- D2
- D3



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

- Antoljak Filip
- Bernt Korina
- Borojević Snježana
- Cota Rina
- Čačić Jelena
- Gašpar Stipe
- Guberina Roko
- Hopfinger Martina
- Jelaska Dora
- Patljak Josipa
- Pavlović Anamarija
- Pejnović Lucija
- Rukavina Gabriela Donata
- Štanić Fran
- Štimac Mirna
- Šumberac Tin
- Vučić Karla

GRADEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/20/20

MJERILO

1 : 500

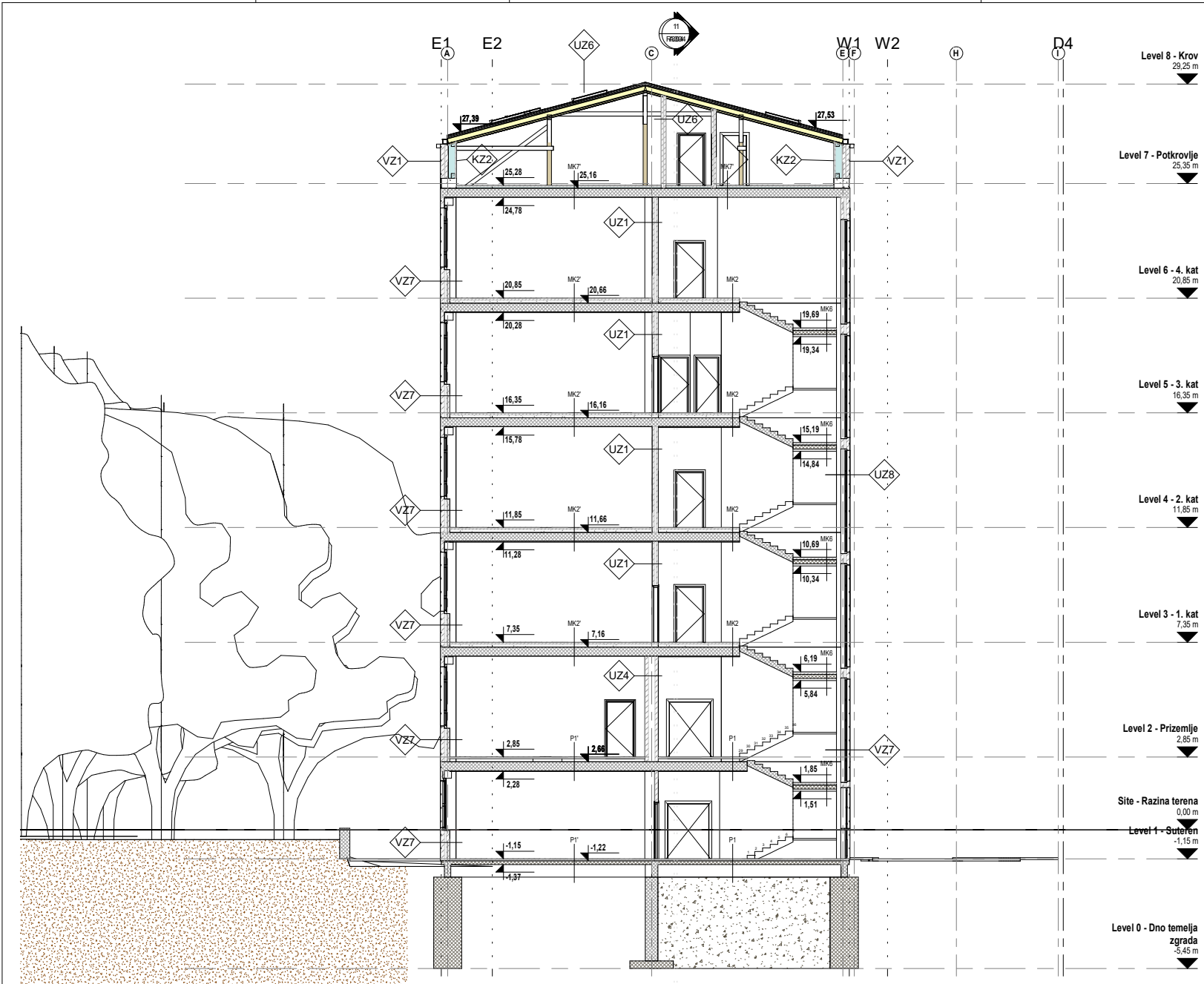
**Iskaz bruto površina -
Potkrovlje**


+/-0,00 =

118,85

LIST

R207





NAZIV PROJEKTA
 Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:
 prof. dr. sc. Zoran Veršić
 v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
 arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

- Antoljak Filip
- Bernt Korina
- Borojević Snježana
- Cota Rina
- Čačić Jelena
- Gašpar Stipe
- Guberina Roko
- Hopfinger Martina
- Jelaska Dora
- Patjak Josipa
- Pavlović Anamarija
- Pejnović Lucija
- Rukavina Gabriela Donata
- Stanić Fran
- Štimac Mirna
- Šumberac Tin
- Vučić Karla

GRAĐEVINA
 Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA
 k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM 08/2020

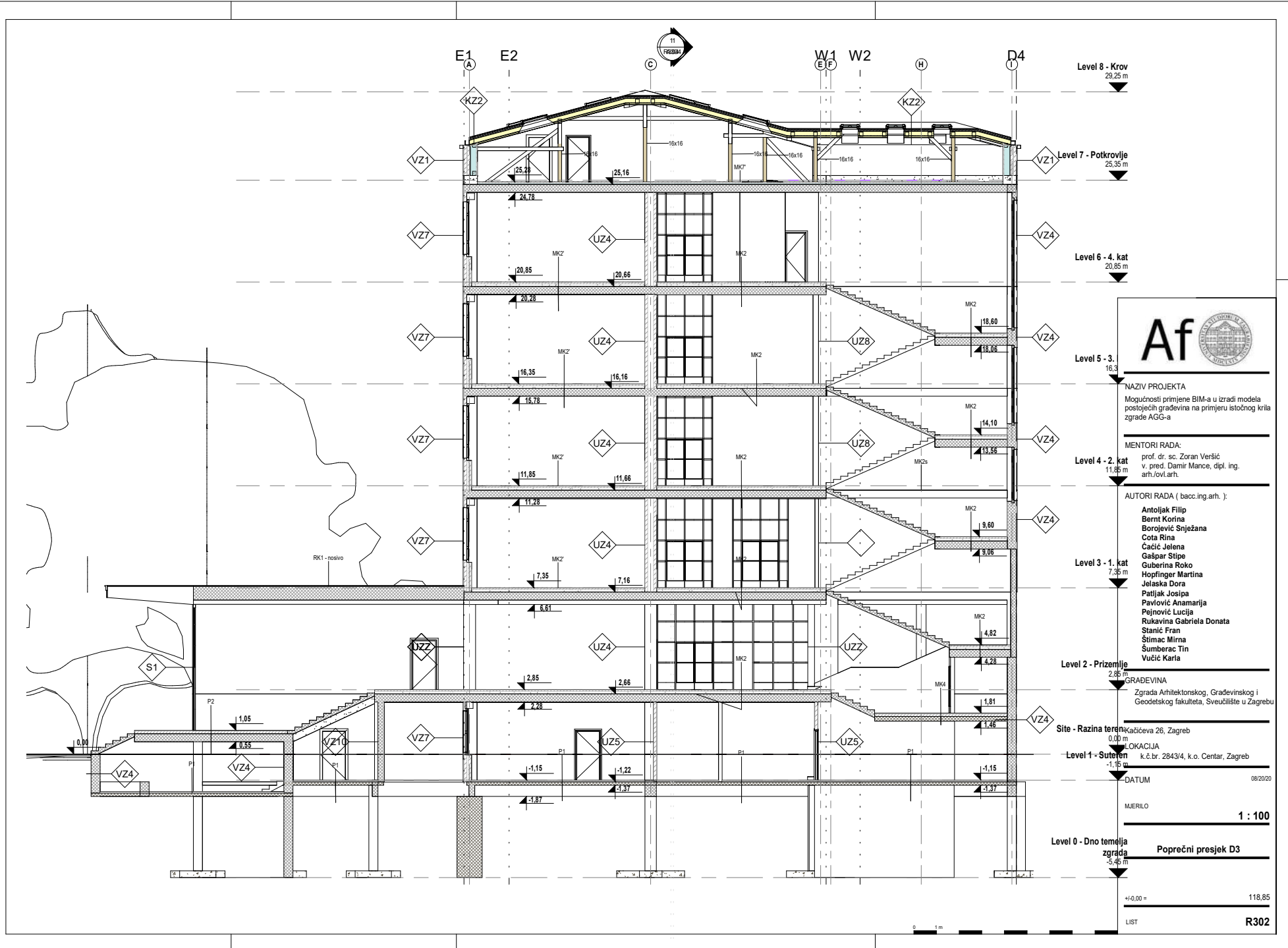
MJERILO
 1 : 100

Poprečni presjek D2

+0.00 = 118.85

LIST R301





Af

NAZIV PROJEKTA
 Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:
 prof. dr. sc. Zoran Veršić
 v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
 arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):
 Antoljak Filip
 Bernt Korina
 Borojević Snježana
 Cota Rina
 Čačić Jelena
 Gašpar Stipe
 Guberina Roko
 Hopfinger Martina
 Jelaska Dora
 Patljak Josipa
 Pavlović Anamarija
 Pejnović Lucija
 Rukavina Gabriela Donata
 Stanić Fran
 Štimac Mirna
 Šumberac Tin
 Vučić Karla

GRAĐEVINA
 Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

OKACIJA
 k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM 08/2020

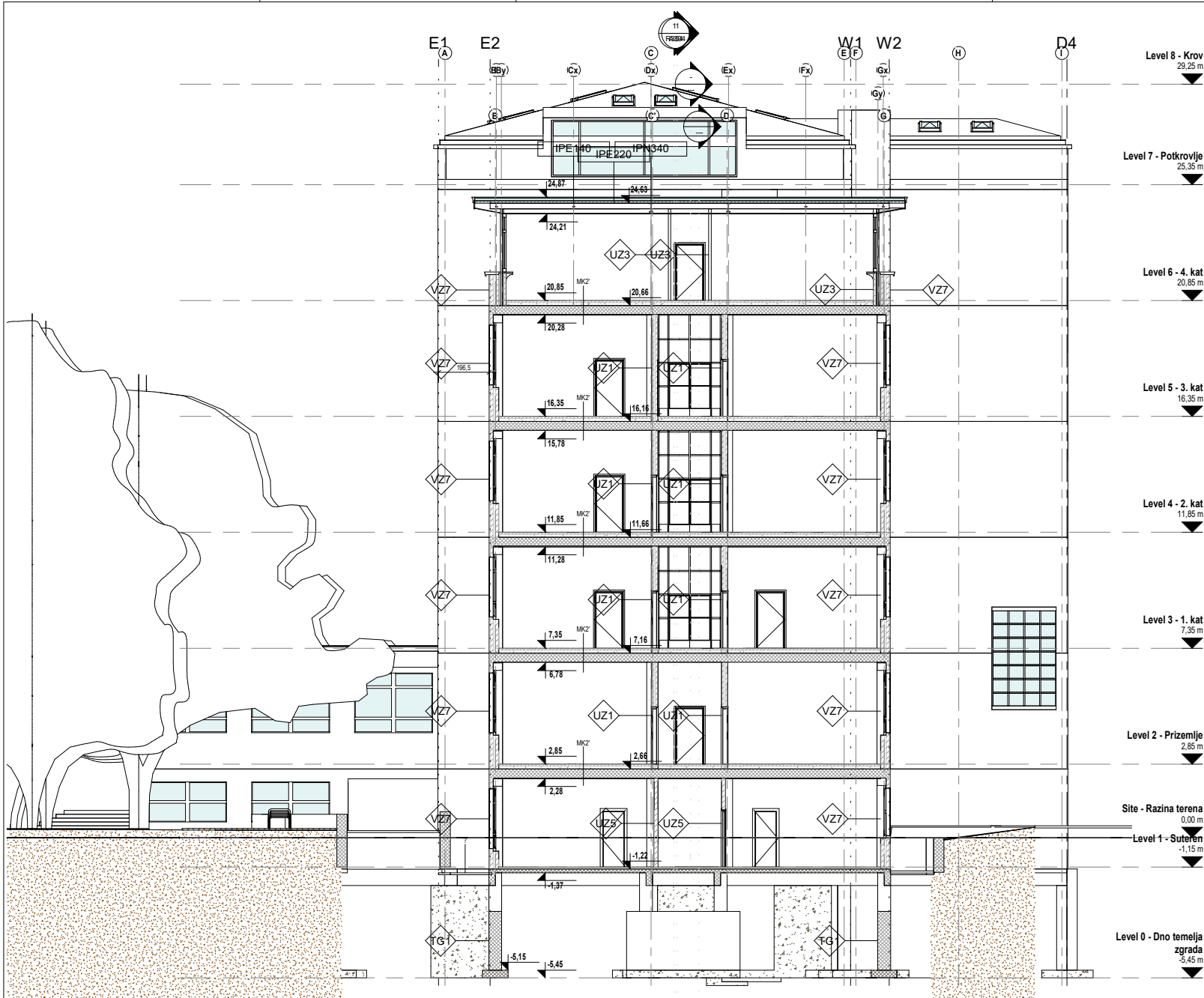
MJERILO
1 : 100

Level 0 - Dno temelja zgrada
 -5.46 m

Poprečni presjek D3

+0.00 = 118,85

LIST **R302**



NAZIV PROJEKTA
Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:
prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bert Korina
Borojević Snježana
Cota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patjak Josipa
Pavlović Anamarija
Pajnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA
Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i
Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA
k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

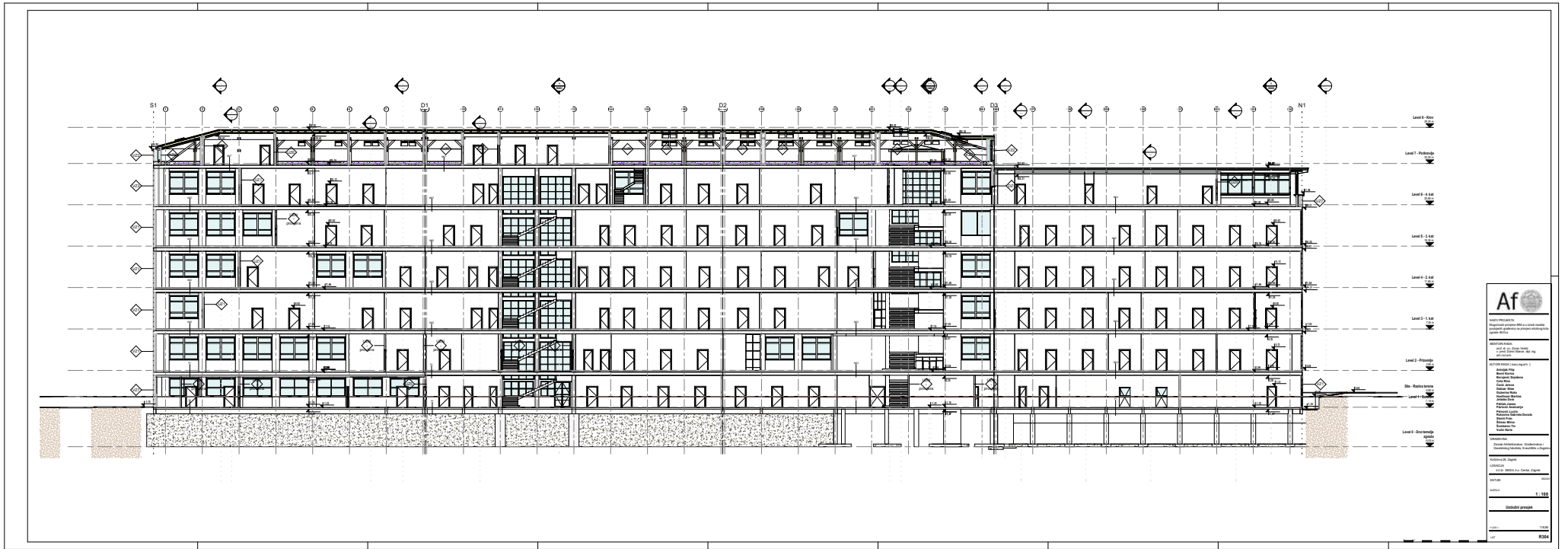
DATUM 08/2020

MJERILO 1 : 100

Poprečni presjek D4

+0.00 = 118.85

LIST R303



Af

ARCHITECTURE
 CONSULTING & ENGINEERING
 100/101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.



ARQUITECTURA
INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTE
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTE

PROYECTO: [Illegible]
CLIENTE: [Illegible]
UBICACION: [Illegible]
FECHA: [Illegible]

PROYECTADO POR: [Illegible]
REVISADO POR: [Illegible]

ESCALA: 1:100

PROYECTO: [Illegible]

FECHA: [Illegible]

HOJA: 04/01



Af

AGENCIJA ZA VEŠTAČENJE I
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM

POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM

POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM

POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM

POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM

POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM

POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM

POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM

POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM

POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM

POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM

POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM

POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM

POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM

POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM

POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM

POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM

POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM

POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM

POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM

POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM

POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM

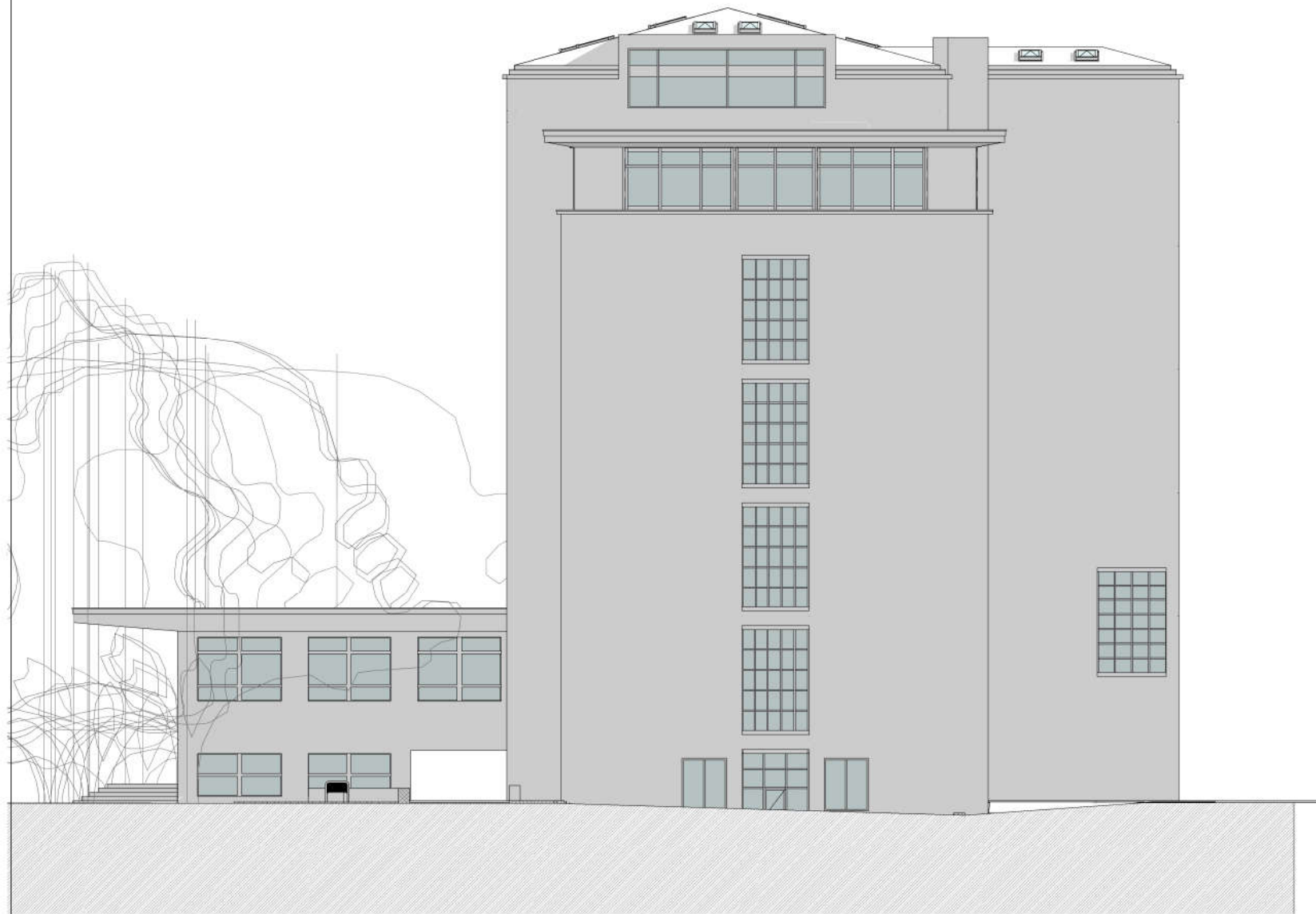
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM

POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM

POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM

POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM

POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM
POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM



Af 

NAZIV PROJEKTA
 Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela
 postojećih građevina na primjeru istočnog krila
 zgrade AGG-a

MENTORI RADA:
 prof. dr. sc. Zoran Veršić
 v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
 arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Cota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patjak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRADEVINA
 Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i
 Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA
 k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM 08/26/20

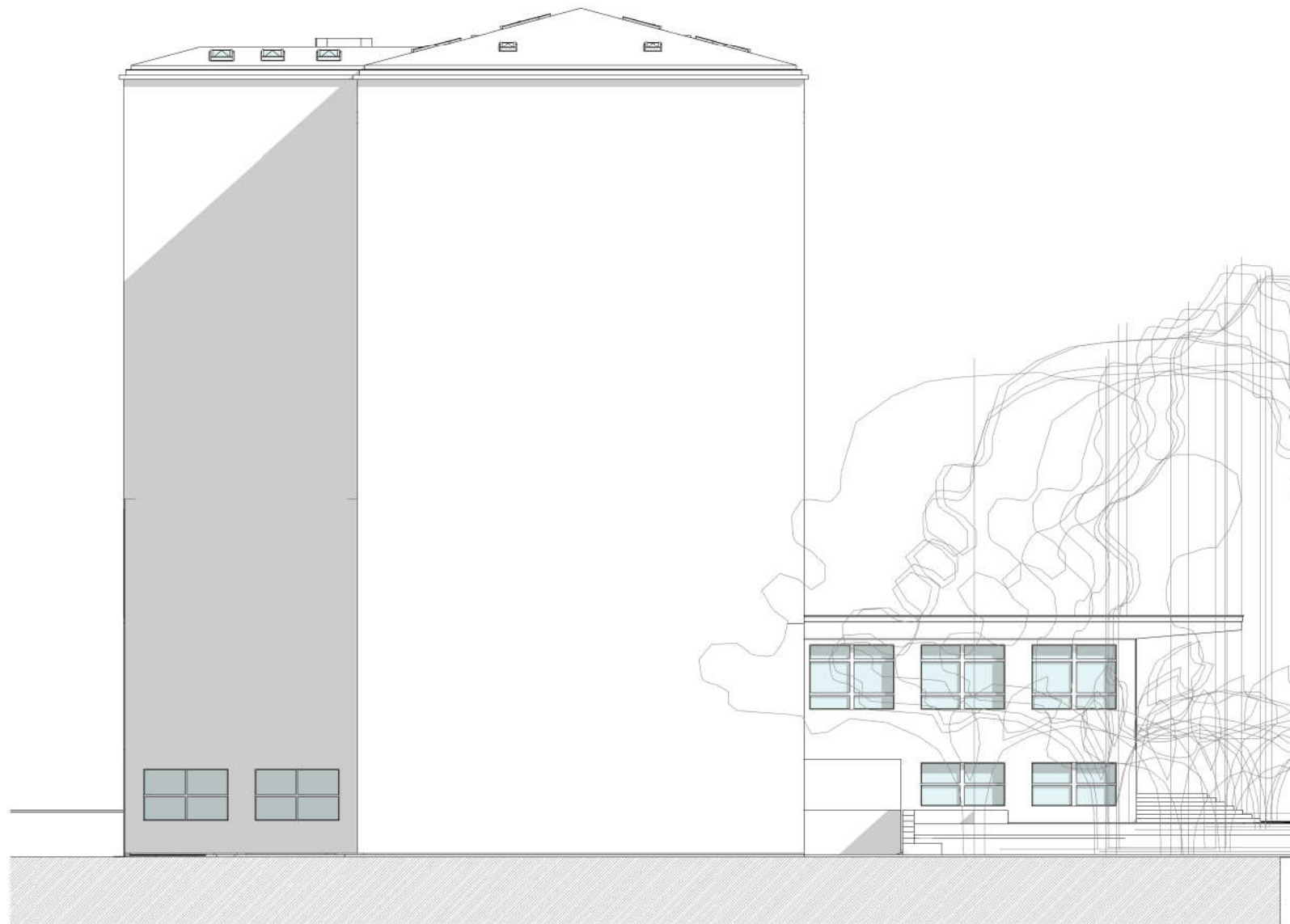
MJERILO 1 : 100

Pročelje Sjever

+/-0,00 = 118,85

LIST R403





Af



NAZIV PROJEKTA
 Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela
 postojećih građevina na primjeru istočnog krila
 zgrade AGG-a

MENTORI RADA:
 prof. dr. sc. Zoran Veršić
 v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
 arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
 Berni Korina
 Borojević Snježana
 Čota Rina
 Čačić Jelena
 Gašpar Stipe
 Guberina Roko
 Hopfinger Martina
 Jelaska Dora
 Patjak Josipa
 Pavlović Anamarija
 Pejnović Lucija
 Rukavina Gabriela Donata
 Stanić Fran
 Štimac Mirna
 Šumberac Tin
 Vučić Karla

GRADEVINA
 Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i
 Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA
 k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM 08/26/20

MJERILO 1 : 100

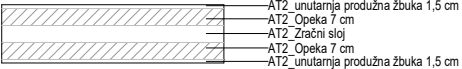
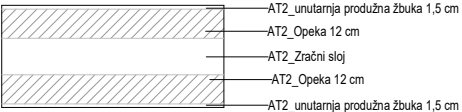
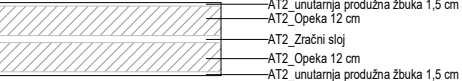
Pročelje Jug

+/-0.00 = 118,85

LIST R404

0 1m

ZIDOVI DILATACIJSKI

| | |
|--|--|
| <p>DZ1</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm AT2_Opeka 7 cm AT2_Zračni sloj AT2_Opeka 7 cm AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm</p> |
| <p>DZ2</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm AT2_Opeka 12 cm AT2_Zračni sloj AT2_Opeka 12 cm AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm</p> |
| <p>DZ3</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm AT2_Opeka 12 cm AT2_Zračni sloj AT2_Opeka 12 cm AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm</p> |



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Cota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRADEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/26/20

MJERILO

1 : 20

Popis slojeva

+/-0,00 =











118,85


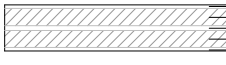

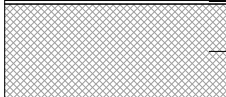

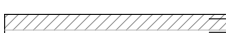




LIST

R501

0 10 cm

ZIDOVI UNUTARNJI

| | |
|---|---|
|  <p>UZ1 Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm AT2_Opeka 7 cm AT2_Zračni sloj AT2_Opeka 7 cm AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm</p> |
|  <p>UZ2 Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm AT2_Opeka 7 cm AT2_Zračni sloj AT2_Opeka 12 cm AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm</p> |
|  <p>UZ3 Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm AT2_Opeka 7 cm AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm</p> |
|  <p>UZ4 Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm AT2_Opeka 12 cm AT2_Zračni sloj AT2_Opeka 12 cm AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm</p> |
|  <p>UZ5 Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm AT2_Opeka 12 cm AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm</p> |

| | |
|--|--|
|  <p>UZ6 Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm AT2_Opeka 7 cm AT2_Zračni sloj AT2_Opeka 7 cm AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm</p> |
|  <p>UZ7 Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm AT2_AB 40 cm AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm</p> |
|  <p>UZ8 Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_Opeka 7 cm AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm</p> |
|  <p>UZ9 Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_Opeka 7 cm AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm</p> |
|  <p>UZ10 Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_Pregrada WC Arhiva</p> |



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Cota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRADEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/26/20

MJERILO

1 : 20

Popis slojeva

+/-0,00 =

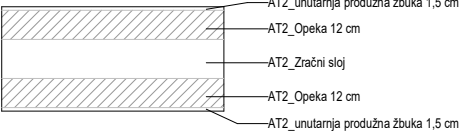
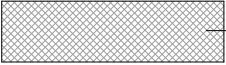
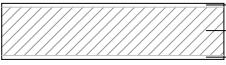
118,85

LIST

R502

0 10 cm

ZIDOVI UNUTARNJI

| | |
|---|--|
| <p>UZ11</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <p>— AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm — AT2_Opeka 12 cm — AT2_Zračni sloj — AT2_Opeka 12 cm — AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm</p> |
| <p>UZ12</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <p>— AT2_AB 25 cm</p> |
| <p>UZ13</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <p>— AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm — AT2_Opeka 20 cm — AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm</p> |



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Cota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRADEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i
Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/26/20

MJERILO

1 : 20

Popis slojeva

+/-0,00 =


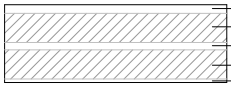

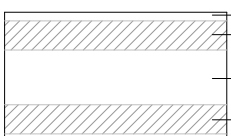

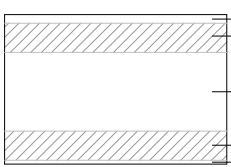

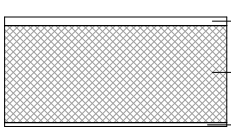

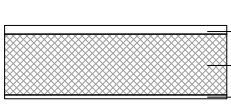
118,85


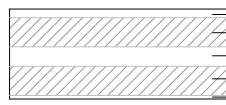

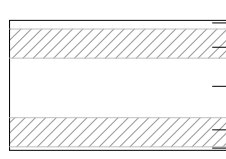


LIST

R503

0 10 cm

ZIDOVI VANJSKI

| | |
|---|---|
|  <p>VZ1 Arhivski nacrti</p> |  <ul style="list-style-type: none"> — AT2_vanjska kamena žbuka 3,5 cm — AT2_Opeka 12 cm — AT2_Zračni sloj — AT2_Opeka 12 cm — AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm |
|  <p>VZ2 Arhivski nacrti</p> |  <ul style="list-style-type: none"> — AT2_vanjska kamena žbuka 3,5 cm — AT2_Opeka 12 cm — AT2_Zračni sloj — AT2_Opeka 12 cm — AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm |
|  <p>VZ3 Arhivski nacrti</p> |  <ul style="list-style-type: none"> — AT2_vanjska kamena žbuka 3,5 cm — AT2_Opeka 12 cm — AT2_Zračni sloj — AT2_Opeka 12 cm — AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm |
|  <p>VZ4 Arhivski nacrti</p> |  <ul style="list-style-type: none"> — AT2_vanjska kamena žbuka 3,5 cm — AT2_AB 40 cm — AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm |
|  <p>VZ5 Arhivski nacrti</p> |  <ul style="list-style-type: none"> — AT2_vanjska kamena žbuka 3,5 cm — AT2_AB 25 cm — AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm |

| | |
|--|---|
|  <p>VZ7 Arhivski nacrti</p> |  <ul style="list-style-type: none"> — AT2_vanjska kamena žbuka 3,5 cm — AT2_Opeka 12 cm — AT2_Zračni sloj — AT2_Opeka 12 cm — AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm |
|  <p>VZ8 Arhivski nacrti</p> |  <ul style="list-style-type: none"> — AT2_vanjska kamena žbuka 3,5 cm — AT2_Opeka 12 cm — AT2_Zračni sloj — AT2_Opeka 12 cm — AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm |
|  <p>VZ9 Arhivski nacrti</p> |  <ul style="list-style-type: none"> — AT2_vanjska kamena žbuka 3,5 cm — AT2_Opeka 12 cm — AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm |



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Cota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRADEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/26/20

MJERILO

1 : 20

Popis slojeva

+/-0,00 =

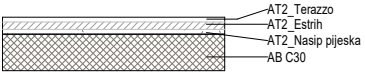
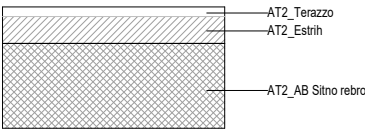
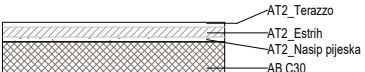
118,85

LIST

R504

0 10 cm

PODOVI NA TLU

| | |
|----------------------------------|--|
| <p>P1</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_Terazzo AT2_Estrih AT2_Nasip pijeska AB C30</p> |
| <p>P2</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_Terazzo AT2_Estrih AT2_AB Sitno rebro</p> |
| <p>P3</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_Terazzo AT2_Estrih AT2_Nasip pijeska AB C30</p> |



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Cota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRADEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i
Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/26/20

MJERILO

1 : 20

Popis slojeva

+/-0,00 =

118,85

LIST

R505

0 10 cm

MEĐUKATNE KONSTRUKCIJE

| | |
|---|--|
| <p>MK1</p> <p>Arhivski nacrti</p> | <p>AT2_Terazzo AT2_Nasip pijeska AT2_AB Kazelni strop 36 cm MK1s AT2_unutarnja produžna žbuka na trstici 3 cm MK1c</p> |
| <p>MK1'</p> <p>Arhivski nacrti</p> | <p>AT2_Parket hrast AT2_Estrih AT2_Nasip pijeska AT2_AB Kazelni strop 36 cm AT2_unutarnja produžna žbuka na trstici 3 cm</p> |
| <p>MK2</p> <p>Arhivski nacrti</p> | <p>AT2_Terazzo AT2_Estrih AT2_Nasip pijeska AT2_AB Sitno rebro AT2_unutarnja produžna žbuka na trstici 3 cm</p> |
| <p>MK2'</p> <p>Arhivski nacrti</p> | <p>AT2_Parket hrast AT2_Estrih AT2_Nasip pijeska AT2_AB Sitno rebro AT2_unutarnja produžna žbuka na trstici 3 cm</p> |
| <p>MK3</p> <p>Arhivski nacrti</p> | <p>AT2_Estrih AT2_Nasip pijeska AT2_Estrih AT2_AB Sitno rebro AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm</p> |

| | |
|--|--|
| <p>MK4</p> <p>Arhivski nacrti</p> | <p>AT2_Terazzo AT2_Estrih AB C30</p> |
| <p>MK5</p> <p>Arhivski nacrti</p> | <p>AT2_Terazzo AT2_Estrih AT2_Nasip pijeska AT2_AB Sitno rebro AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm</p> |
| <p>MK6</p> <p>Arhivski nacrti</p> | <p>AT2_Terazzo AT2_Estrih AB C30</p> |



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Cota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRADEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/26/20

MJERILO

1 : 20

Popis slojeva


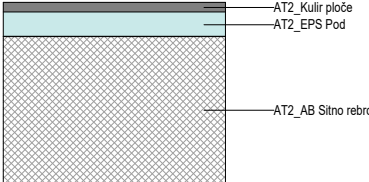
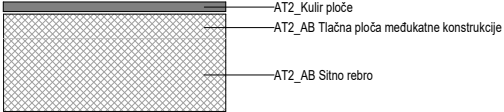
+/-0,00 =

118,85

LIST

R506

KROV

| | |
|--|--|
| <p>KK1</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_Trapezni lim AT2_Krovne letve AT2_Krovne grede</p> |
| <p>RK1</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_Kulir ploče AT2_EPS Pod AT2_AB Sitno rebro</p> |
| <p>RK2</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_Kulir ploče AT2_AB Tlačna ploča međukatne konstrukcije AT2_AB Sitno rebro</p> |



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Cota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRADEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/27/20

MJERILO

1 : 20

Popis slojeva

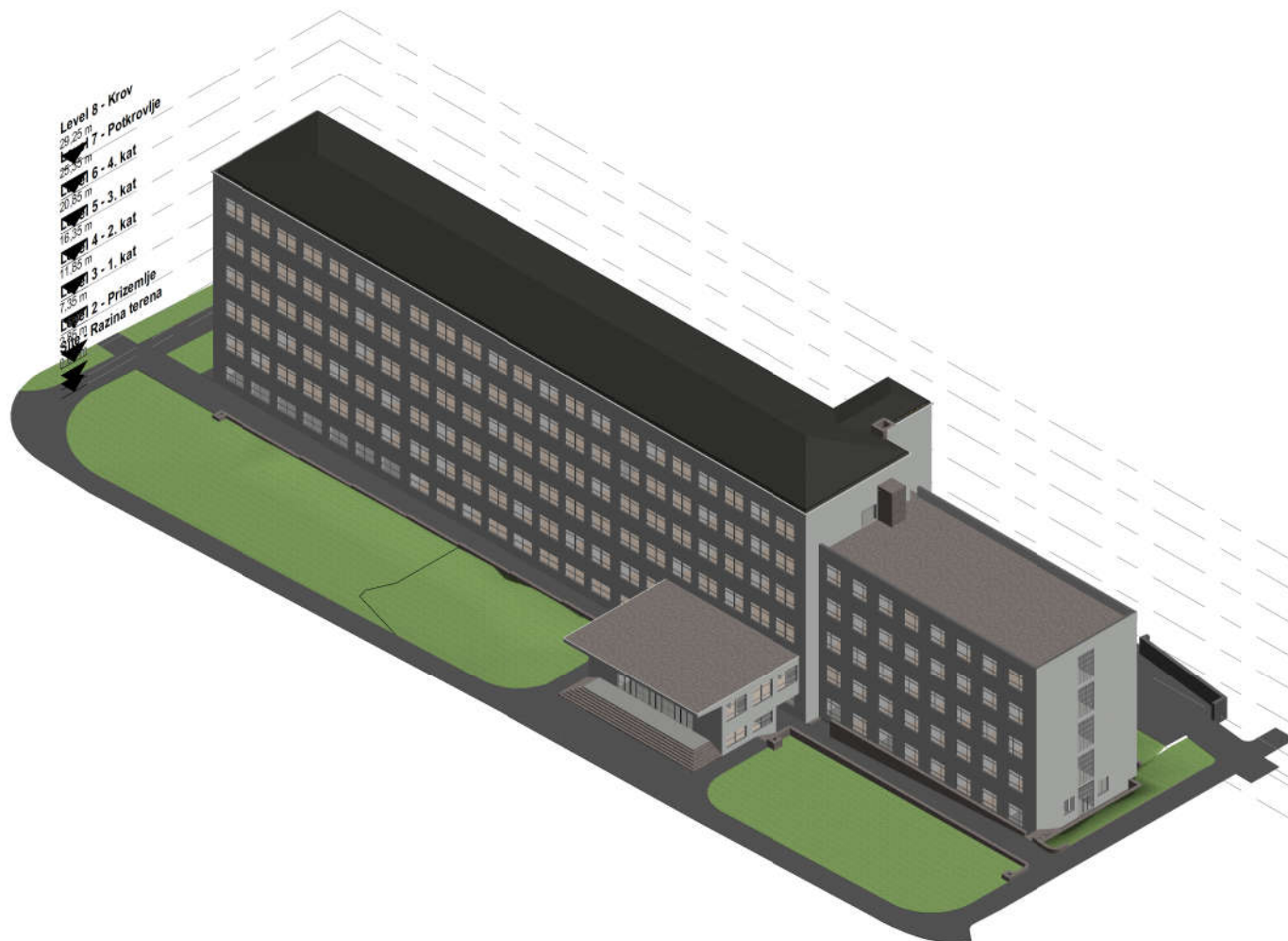
+/-0,00 =

118,85

LIST

R507

0 10 cm



Af



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Cota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i
Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/23/20

MJERILO

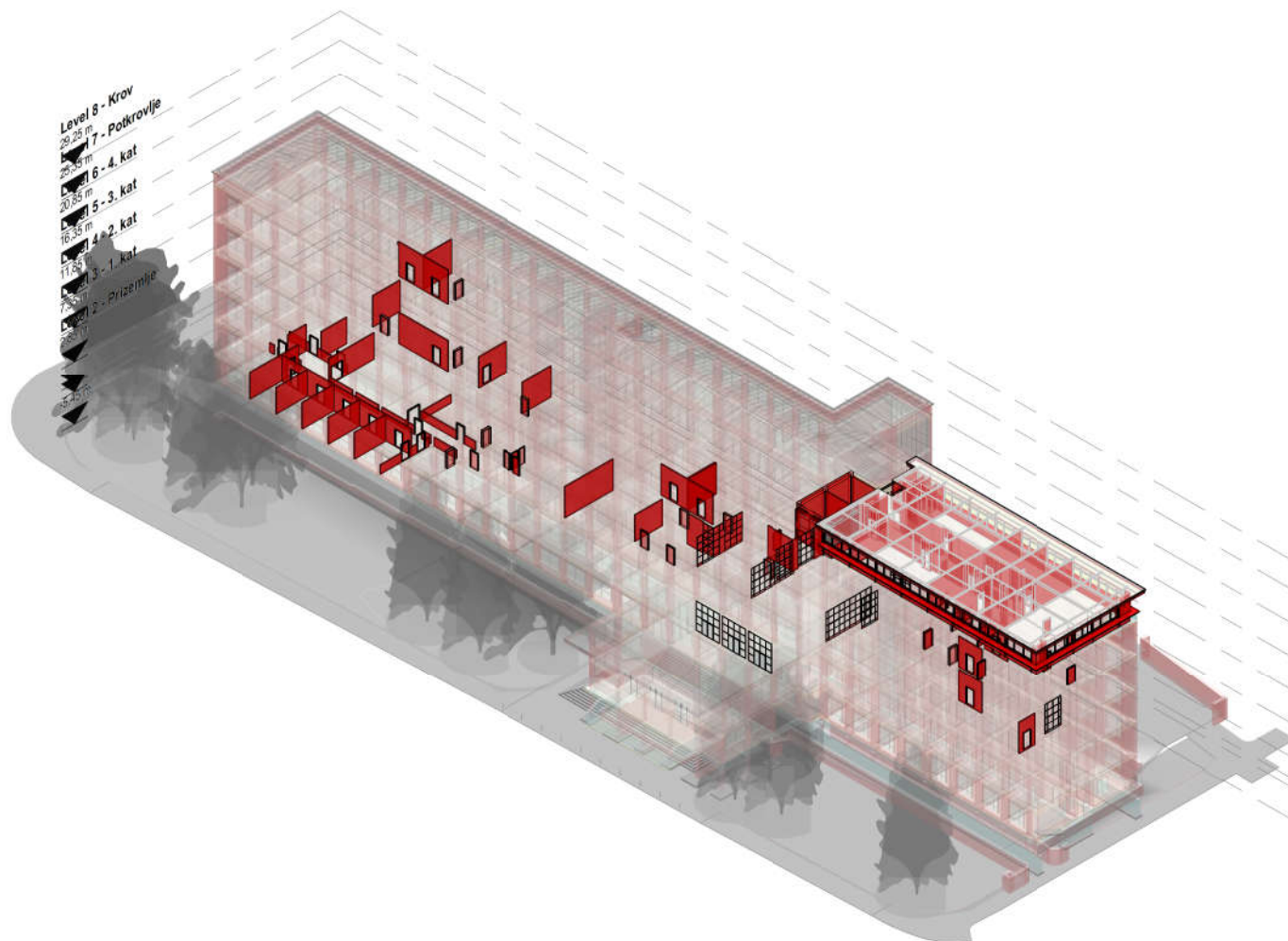
**3D prikazi - faza
1939-1940**

+/-0,00 =

118,85

LIST

R601



Af



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Cota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i
Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/23/20

MJERILO

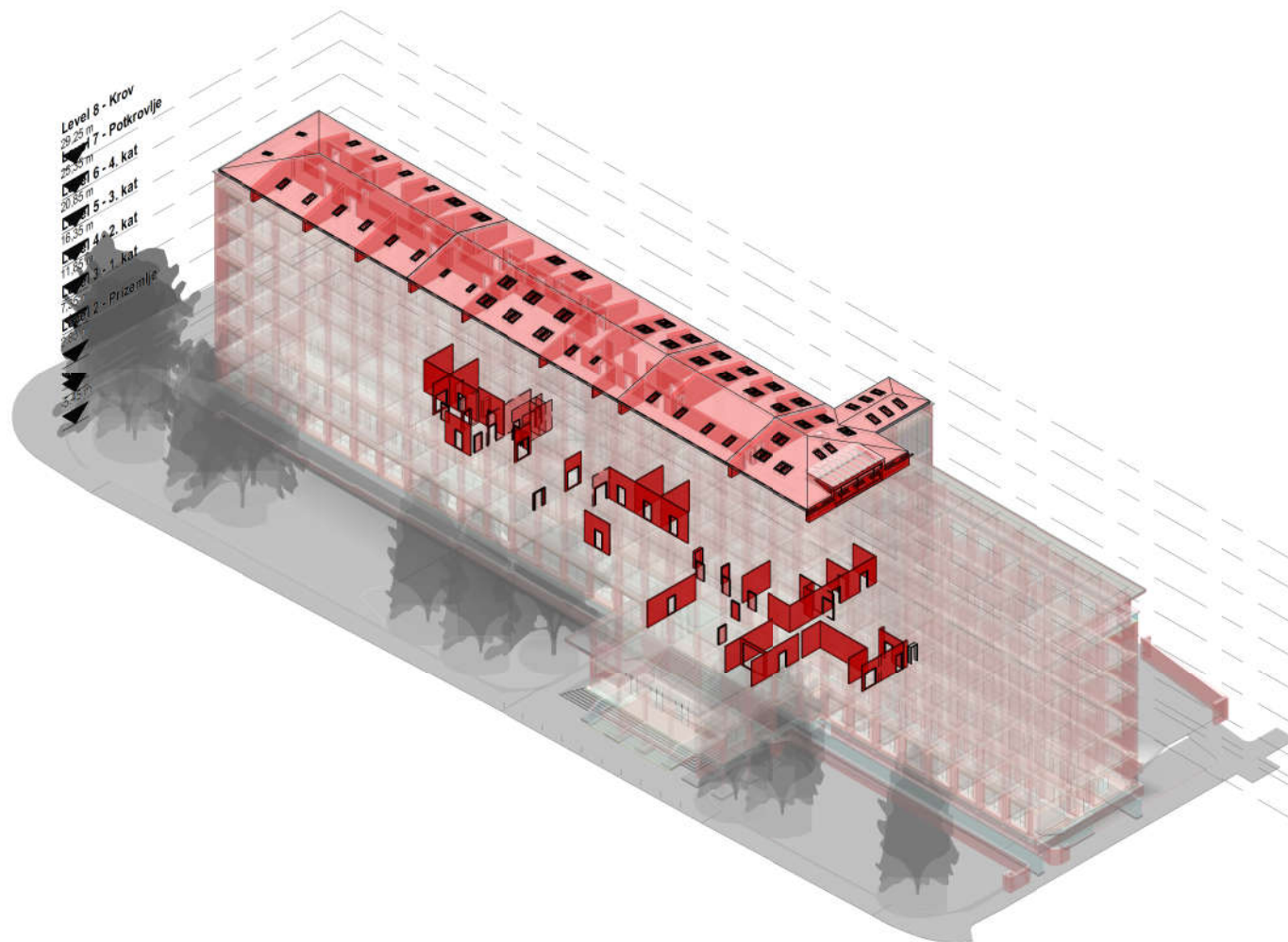
3D prikazi - faza 1960

+/-0,00 =

118,85

LIST

R602



Af



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Cota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/23/20

MJERILO

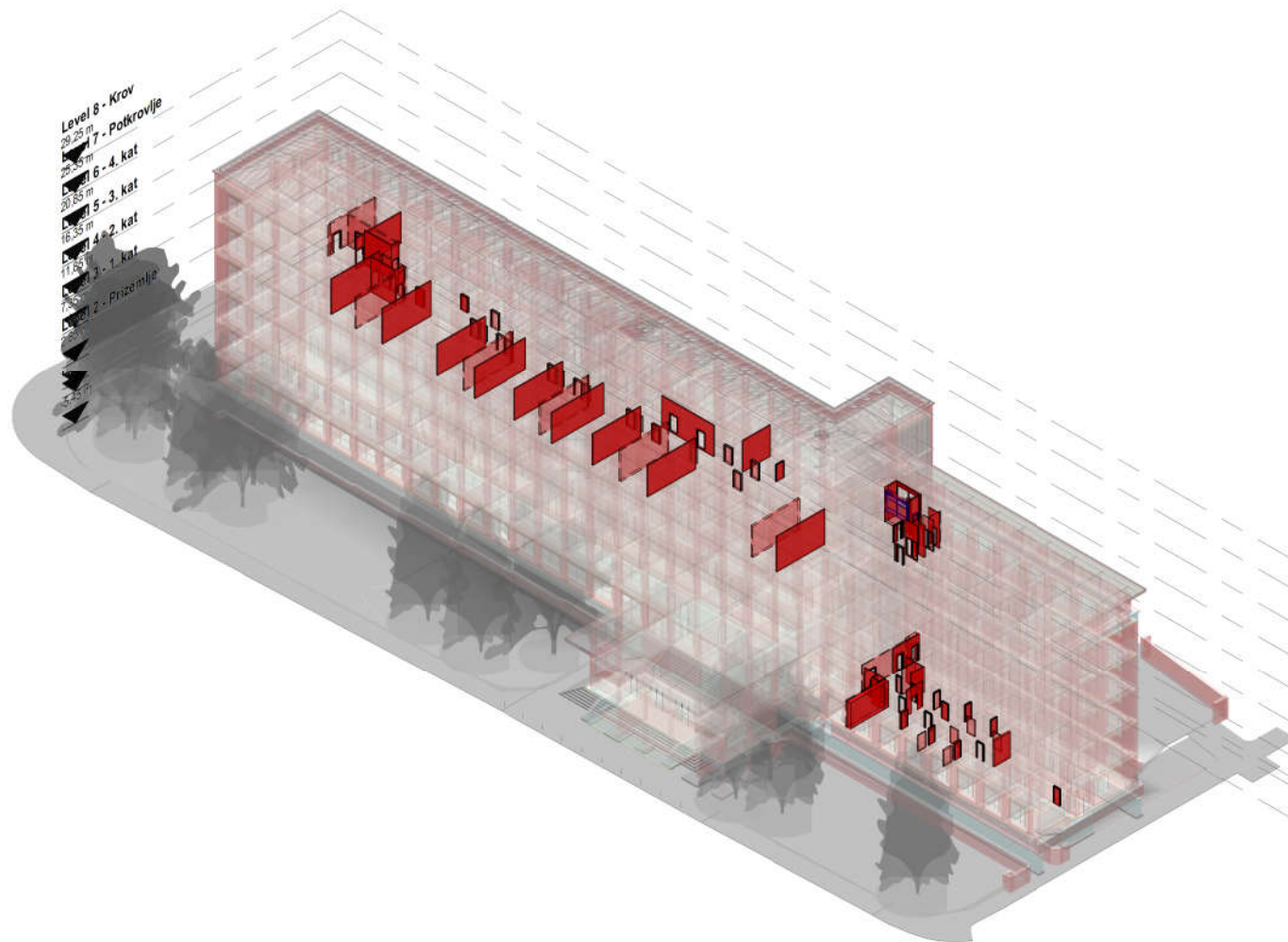
3D prikazi - faza 2005

+/-0,00 =

118,85

LIST

R603



Af



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Cota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRADEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/23/20

MJERILO

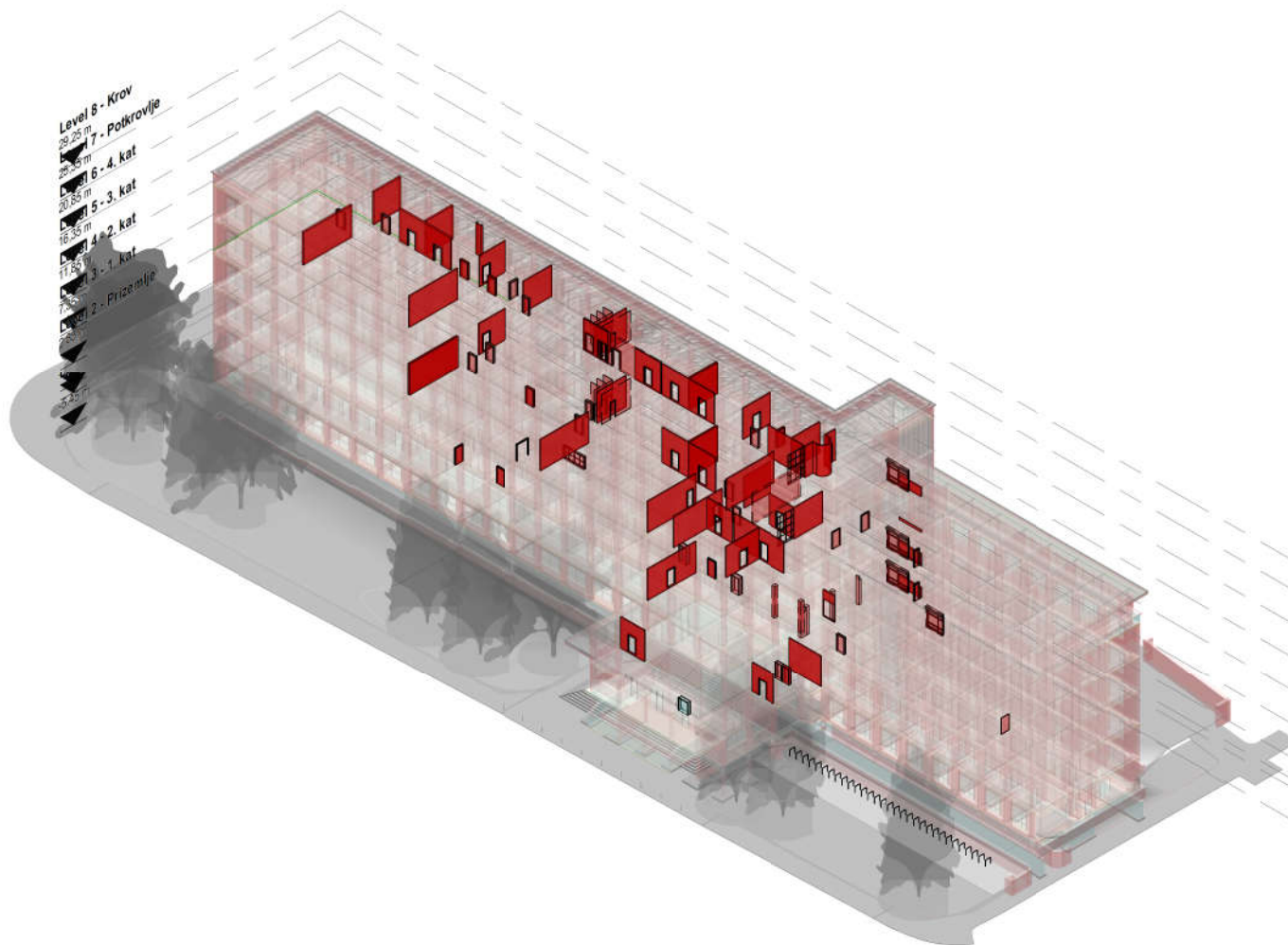
**3D prikazi - faza
2008-2010**

+/-0,00 =

118,85

LIST

R604



Af



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Cota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/23/20

MJERILO

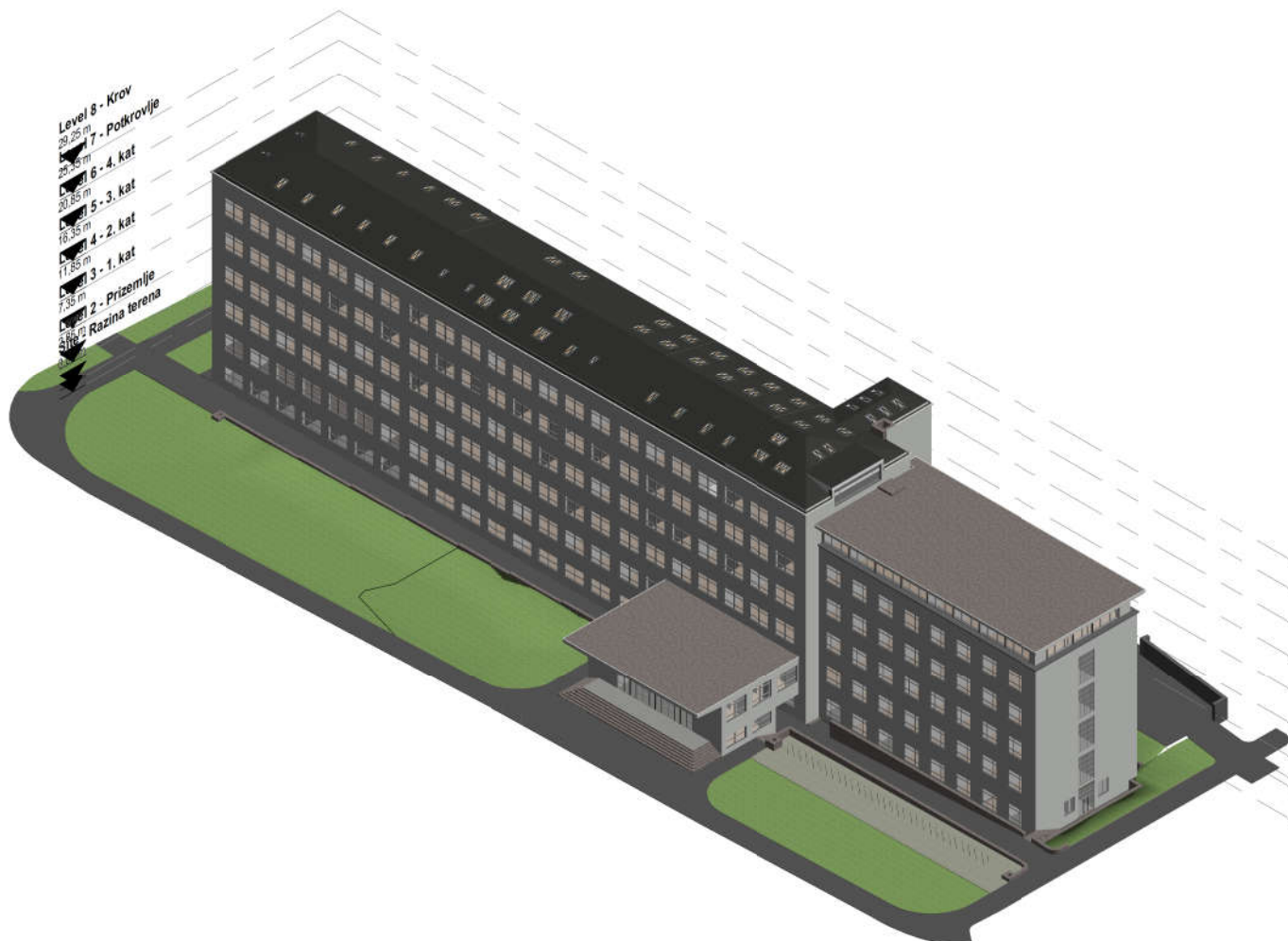
3D prikazi - faza 2020

+/-0,00 =

118,85

LIST

R605



Af



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Cota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/27/20

MJERILO

3D prikazi - 2020

+/-0,00 =

118,85

LIST

R606

| Obračun brutto površina - Suteran | | | |
|-----------------------------------|----------|-----------------------|-------------------|
| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m²) |
| D1 | 474,63 | | |
| D2 | 520,67 | | |
| D3 | 586,82 | | |
| D4 | 521,60 | | |
| D3 | 228,79 | | |
| Level 1 - Suteran | 2.332,51 | | 0,00 |

| Obračun brutto površina - Prizemlje | | | |
|-------------------------------------|----------|-----------------------|-------------------|
| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m²) |
| D4 | 522,14 | | |
| D1 | 474,63 | | |
| D2 | 520,67 | | |
| D3 | 825,31 | | |
| Level 2 - Prizemlje | 2.342,75 | | 0,00 |

| Obračun brutto površina - 1. kat | | | |
|----------------------------------|----------|-----------------------|-------------------|
| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m²) |
| D1 | 474,63 | | |
| D2 | 520,67 | | |
| D3 | 560,42 | | |
| D4 | 522,47 | | |
| Level 3 - 1. kat | 2.098,19 | | 0,00 |

| Obračun brutto površina - 2.kat | | | |
|---------------------------------|----------|-----------------------|-------------------|
| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m²) |
| D1 | 474,63 | | |
| D4 | 522,68 | | |
| D2 | 520,67 | | |
| D3 | 532,05 | | |
| Level 4 - 2. kat | 2.050,03 | | 0,00 |

| Obračun brutto površina - 3. kat | | | |
|----------------------------------|----------|-----------------------|-------------------|
| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m²) |
| D2 | 520,67 | | |
| D3 | 532,60 | | |
| D1 | 474,63 | | |
| D4 | 522,40 | | |
| Level 5 - 3. kat | 2.050,30 | | 0,00 |

| Obračun brutto površina - 4. kat | | | |
|----------------------------------|----------|-----------------------|-------------------|
| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m²) |
| D2 | 520,67 | | |
| D3 | 533,07 | | |
| D4 | 480,89 | | |
| D1 | 474,63 | | |
| Level 6 - 4. kat | 2.009,26 | | 0,00 |

| Obračun brutto površina - Potkrovlje | | | |
|--------------------------------------|----------|-----------------------|-------------------|
| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m²) |
| D1 | 334,28 | | |
| D2 | 395,28 | | |
| D3 | 362,36 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | 1.091,92 | | 0,00 |

LIST

R701

| Obračun netto površina - Suteran | | | | | | | | | |
|----------------------------------|------------------------|-----------------|------------------|----------|-------------|----------|-------------------|-----|-----|
| Kat | Fakultet | Broj prostorije | Naziv prostorije | Korisnik | Koeficijent | P (m2) | P reducirano (m2) | Pod | Zid |
| Level 1 - Suteran | | 0.HD23 | Zajednički dio | | | 7,21 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.HD24 | Zajednički dio | | | 13,11 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.HD25 | Soba | | | 4,59 | 0,00 | | |
| | | | | | | 24,91 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.035 | Soba | | | 22,58 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.045 | Soba | | | 23,75 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.047 | Soba | | | 22,94 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.048 | Soba | | | 23,72 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.050 | Soba | | | 45,31 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.051 | Soba | | | 28,14 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.052 | Soba | | | 93,79 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.053 | Soba | | | 28,14 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.HD11 | Soba | | | 24,29 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.HD12 | Soba | | | 22,44 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.HD13 | Soba | | | 22,44 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.HD17 | Soba | | | 32,85 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.HD18 | Soba | | | 22,94 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.HD19 | Soba | | | 20,03 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.HD20 | Soba | | | 16,65 | 0,00 | | |
| Arhitektonski fakultet | | | | | | 450,01 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.001 | Soba | | | 7,31 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.002 | Soba | | | 37,31 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.003 | Soba | | | 19,26 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.004 | Soba | | | 19,26 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.005 | Soba | | | 19,26 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.006 | Soba | | | 19,26 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.007 | Soba | | | 19,26 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.008 | Soba | | | 32,78 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.010 | Soba | | | 37,02 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.011 | Soba | | | 83,14 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.012 | Soba | | | 16,56 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.013 | Soba | | | 19,34 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.015 | Soba | | | 17,53 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.016 | Soba | | | 17,47 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.017 | Soba | | | 16,39 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.018 | Soba | | | 18,05 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.019 | Soba | | | 16,98 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.020 | Soba | | | 18,59 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.021 | Soba | | | 61,83 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.022 | Soba | | | 63,82 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.023 | Soba | | | 158,02 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.039 | Soba | | | 21,37 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.042 | Soba | | | 30,06 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.043 | Soba | | | 21,37 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.044 | Soba | | | 23,75 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.HD1 | Hodnik | | | 73,28 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.HD1a | Hodnik | | | 19,72 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.HD2 | Hodnik | | | 103,32 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.HD14 | Soba | | | 23,22 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.HD15 | Soba | | | 30,06 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.HD16 | Hodnik | | | 32,27 | 0,00 | | |
| Geodetski fakultet | | | | | | 1.097,86 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Građevinski fakultet | 0.024 | Soba | | | 18,05 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Građevinski fakultet | 0.025 | Soba | | | 17,52 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Građevinski fakultet | 0.026 | Soba | | | 18,10 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Građevinski fakultet | 0.027 | Soba | | | 14,36 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Građevinski fakultet | 0.028 | Soba | | | 15,31 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Građevinski fakultet | 0.029 | Soba | | | 13,43 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Građevinski fakultet | 0.032 | Soba | | | 61,03 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Građevinski fakultet | 0.033 | Soba | | | 31,66 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Građevinski fakultet | 0.034 | Soba | | | 70,42 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Građevinski fakultet | 0.049 | Soba | | | 46,83 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Građevinski fakultet | 0.HD3a | Hodnik | | | 14,78 | 0,00 | | |
| Građevinski fakultet | | | | | | 321,49 | 0,00 | | |

| Obračun netto površina - Suteran | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------|-----------------|------------------|----------|-------------|----------|-------------------|-----|-----|
| Kat | Fakultet | Broj prostorije | Naziv prostorije | Korisnik | Koeficijent | P (m2) | P reducirano (m2) | Pod | Zid |
| Level 1 - Suteran | Kopiraona | | | | | 19,28 | 0,00 | | |
| Kopiraona | | | | | | 19,28 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Zajednički dio | 0.HD3b | | | | 20,61 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Zajednički dio | 0.HD3c | | | | 9,47 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Zajednički dio | 0.HD22 | Hodnik | | | 108,94 | 0,00 | | |
| Zajednički dio | | | | | | 139,02 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | | | | | | 2.052,57 | 0,00 | | |
| Ukupno netto | | | | | | 2.052,57 | 0,00 | | |

| Obračun netto površina - Prizemlje | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------------------------|-----------------|------------------|----------|-------------|---------------------|--------------------------------|-----|-----|
| Kat | Fakultet | Broj prostorije | Naziv prostorije | Korisnik | Koeficijent | P (m ²) | P reducirano (m ²) | Pod | Zid |
| Level 2 - Prizemlje | Arhitektonski fakultet | P.016 | Soba | | | 92,20 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Arhitektonski fakultet | P.017 | Soba | | | 57,63 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Arhitektonski fakultet | P.018 | Soba | | | 18,51 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Arhitektonski fakultet | P.019 | Soba | | | 11,56 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Arhitektonski fakultet | P.020 | Soba | | | 31,26 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Arhitektonski fakultet | P.021 | Soba | | | 30,22 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Arhitektonski fakultet | P.022 | Referada | | | 61,14 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Arhitektonski fakultet | P.023 | Soba | | | 14,53 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Arhitektonski fakultet | P.024 | Soba | | | 14,49 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Arhitektonski fakultet | P.025 | Soba | | | 14,50 | 0,00 | | |
| Arhitektonski fakultet | | | | | | 346,04 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | | | | | 22,50 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | 1 | Room | | | 21,37 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.031 | Soba | | | 8,98 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.032 | Soba | | | 10,42 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.033 | Soba | | | 21,83 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.034 | Soba | | | 22,90 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.035 | Soba | | | 23,68 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.036 | Soba | | | 22,11 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.037 | Soba | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.038 | Soba | | | 27,94 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.039 | Soba | | | 29,51 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.040 | Soba | | | 22,11 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.043 | Soba | | | 22,11 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.044 | Soba | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.045 | Soba | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.HD4 | Hodnik | | | 59,56 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.SD3 | Stubište | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.SD3a | Spremište | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Geodetski fakultet | | | | | | 428,12 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.001 | Soba | | | 39,77 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.003 | Soba | | | 16,68 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.004 | Soba | | | 18,42 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.005 | Soba | | | 35,15 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.006 | wc | | | 6,11 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.007 | Soba | | | 1,44 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.008 | Soba | | | 1,46 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.009 | Soba | | | 7,43 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.010 | Soba | | | 16,68 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.011 | Soba | | | 17,28 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.012 | Soba | | | 36,86 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.013 | Soba | | | 32,61 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.014 | Soba | | | 21,11 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.015 | Soba | | | 8,85 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.HD1 | Hodnik | | | 10,53 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.HD2 | Hodnik | | | 20,42 | 0,00 | | |
| Građevinski fakultet | | | | | | 290,80 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | 4.SD41 | Room | | | 18,00 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | 4.SD42 | Room | | | 30,97 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | P.002 | Soba | | | 316,38 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | P.026 | Soba | | | 13,99 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | P.027 | Soba | | | 15,00 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | P.028 | Soba | | | 13,30 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | P.029 | Soba | | | 9,89 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | P.030 | Soba | | | 53,37 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | P.HD2a | Hodnik | | | 24,12 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | P.HD2b | Hodnik | | | 40,20 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | P.HD3 | Hodnik | | | 10,09 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | P.SD2 | Stubište | | | 29,95 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | P.UHD3 | Ulazni hal | | | 327,43 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | P.UPD3 | Ulazni prostor | | | 137,67 | 0,00 | | |
| Zajednički dio | | | | | | 1.040,36 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | | | | | | 2.105,32 | 0,00 | | |
| Ukupno netto | | | | | | 2.105,32 | 0,00 | | |

| Obračun netto površina - 1. kat | | | | | | | | | |
|---------------------------------|----------------------|-----------------|------------------|----------|-------------|---------------------|--------------------------------|-----|-----|
| Kat | Fakultet | Broj prostorije | Naziv prostorije | Korisnik | Koeficijent | P (m ²) | P reducirano (m ²) | Pod | Zid |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.001 | Soba | | | 35,25 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.002 | Soba | Pero | | 33,91 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.003 | Soba | Ljubica | | 17,14 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.004 | Soba | | | 34,01 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.005 | Soba | | | 18,30 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.006 | Soba | | | 16,87 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.007 | Soba | | | 11,41 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.008 | Soba | | | 4,49 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.009 | Soba | | | 16,56 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.010 | Soba | | | 16,56 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.011 | Soba | | | 16,56 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.012 | Soba | | | 17,22 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.013 | Soba | | | 68,81 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.014 | Soba | | | 62,51 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.015 | Soba | | | 59,69 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.016 | Soba | | | 64,06 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.017 | Soba | | | 62,51 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.018 | Soba | | | 91,13 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.019 | Soba | | | 127,61 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.020 | Soba | | | 17,22 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.021 | Soba | | | 34,92 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.022 | Soba | | | 17,70 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.023 | Soba | | | 16,82 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.024 | Soba | | | 15,11 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.025 | Soba | | | 60,67 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.026 | Soba | | | 9,04 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.HD1 | Hodnik | | | 59,24 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.HD2 | Hodnik | | | 85,44 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.HD3.1 | Hodnik | | | 40,48 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.HD3.2 | Hodnik | | | 95,22 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.HD5 | Hodnik | | | 11,06 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.SD2 | Stubište | | | 29,95 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.SD3 | Stubište | | | 47,79 | 0,00 | | |
| Geodetski fakultet | | | | | | 1.315,26 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 1.027 | Soba | | | 10,37 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 1.HD4 | Hodnik | | | 70,06 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 121 | Soba | | | 97,15 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 122 | Soba | | | 24,19 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 123 | Soba | | | 21,05 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 124 | Soba | | | 23,68 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 125 | Soba | | | 21,05 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 126 | Soba | | | 23,68 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 127 | Soba | | | 21,05 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 128 | Soba | | | 23,68 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 129 | Soba | | | 12,50 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 129a | Soba | | | 27,94 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 129b | Soba | | | 27,94 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 130 | Soba | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 131 | Soba | | | 23,18 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 132 | Soba | | | 22,11 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 133 | Soba | | | 21,37 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 134 | Soba | | | 22,11 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 135 | Soba | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Građevinski fakultet | | | | | | 538,35 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | | | | | | 1.853,61 | 0,00 | | |
| Ukupno netto | | | | | | 1.853,61 | 0,00 | | |

| Obračun netto površina - 2. kat | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------------|-----------------|------------------|----------|-------------|---------------------|--------------------------------|-----|-----|
| Kat | Fakultet | Broj prostorije | Naziv prostorije | Korisnik | Koeficijent | P (m ²) | P reducirano (m ²) | Pod | Zid |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.031 | Soba | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.032 | Soba | | | 21,05 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.033 | Soba | | | 23,68 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.034 | Soba | | | 21,37 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.035 | Soba | | | 23,68 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.036 | Soba | | | 21,05 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.037 | Soba | | | 29,52 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.038 | Soba | | | 24,19 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.039 | Soba | | | 21,05 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.040 | Soba | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.041 | Soba | | | 22,11 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.042 | Soba | | | 23,68 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.043 | Soba | | | 21,05 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.044 | Soba | | | 27,95 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.045 | Soba | | | 9,04 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.046 | Soba | | | 10,37 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.047 | Soba | | | 24,19 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.063 | 2. HD4 | | | 82,46 | 0,00 | | |
| Arhitektonski fakultet | | | | | | 451,68 | 0,00 | | |

| | | | | | | | | | |
|----------------------|----------------------|-------|----------|--|--|----------|------|--|--|
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.001 | Soba | | | 63,14 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.002 | Soba | | | 163,50 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.003 | Soba | | | 34,12 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.004 | Soba | | | 17,58 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.005 | Soba | | | 63,09 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.006 | Soba | | | 5,29 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.007 | Soba | | | 7,73 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.008 | Soba | | | 8,17 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.009 | Soba | | | 30,33 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.010 | Soba | | | 20,21 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.011 | Soba | | | 19,50 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.012 | Soba | | | 20,21 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.013 | Soba | | | 66,75 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.HD1 | Hodnik | | | 85,58 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.HD2 | Hodnik | | | 85,44 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.HD3 | Hodnik | | | 135,66 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.SD2 | Stubište | | | 29,95 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 5.088 | Soba | | | 0,00 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 5.089 | Soba | | | 0,00 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 200 | Soba | | | 17,22 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 201 | Soba | | | 16,62 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 202 | Soba | | | 16,87 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 203 | Soba | | | 18,03 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 204 | Soba | | | 17,22 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 205 | Soba | | | 16,56 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 206 | Soba | | | 16,56 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 208 | Soba | | | 17,19 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 209 | Soba | | | 11,05 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 216 | Soba | | | 94,50 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 217 | Soba | | | 60,73 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 218 | Soba | | | 62,14 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 219 | Soba | | | 63,70 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 219a | Soba | | | 9,44 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 220 | Soba | | | 17,04 | 0,00 | | |
| Građevinski fakultet | | | | | | 1.311,12 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | | | | | | 1.762,80 | 0,00 | | |
| Ukupno netto | | | | | | 1.762,80 | 0,00 | | |

| Obračun netto površina - 3. kat | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------------|-----------------|------------------|----------|-------------|---------------------|--------------------------------|-----|-----|
| Kat | Fakultet | Broj prostorije | Naziv prostorije | Korisnik | Koeficijent | P (m ²) | P reducirano (m ²) | Pod | Zid |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 0.HD8 | Soba | | | 9,10 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 0.HD9 | Soba | | | 5,12 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 0.HD10 | Soba | | | 4,74 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.001 | Soba | | | 91,71 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.002 | Soba | | | 133,77 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.003 | Soba | | | 22,36 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.004 | Soba | | | 16,15 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.005 | Soba | | | 17,22 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.006 | Soba | | | 54,57 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.007 | Soba | | | 64,73 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.008 | Soba | | | 46,01 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.009 | Soba | | | 46,01 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.010 | Soba | | | 46,01 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.011 | Soba | | | 46,01 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.012 | Soba | | | 64,73 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.013 | Soba | | | 61,66 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.014 | Soba | | | 89,07 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.015 | Soba | | | 37,38 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.016 | Soba | | | 35,80 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.017 | Soba | | | 16,56 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.018 | Soba | | | 16,56 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.019 | Soba | | | 16,56 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.020 | Soba | | | 16,56 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.021 | Soba | | | 17,14 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.022 | Soba | | | 17,52 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.024 | Soba | | | 35,72 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.HD1 | Hodnik | | | 41,06 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.HD2 | Hodnik | | | 85,44 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.SD1 | Stubište | | | 46,87 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.SD2 | Stubište | | | 29,95 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3HD3 | Hodnik | | | 30,62 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3HD4 | Hodnik | | | 129,41 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.048 | Soba | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.049 | Soba | | | 21,05 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.050 | Soba | | | 23,68 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.051 | Soba | | | 21,37 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.052 | Soba | | | 23,68 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.053 | Soba | | | 21,05 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.054 | Soba | | | 29,52 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.057 | Soba | | | 24,19 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.058 | Soba | | | 21,05 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.059 | Soba | | | 47,14 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.060 | Soba | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.061 | Soba | | | 21,05 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.062 | Soba | | | 52,97 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.064 | 3.HD4 | | | 82,47 | 0,00 | | |
| Arhitektonski fakultet | | | | | | 1.826,58 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | | | | | | 1.826,58 | 0,00 | | |
| Ukupno netto | | | | | | 1.826,58 | 0,00 | | |

| Obračun netto površina - 4. kat | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------------|-----------------|------------------|----------|-------------|----------|-------------------|-----|-----|
| Kat | Fakultet | Broj prostorije | Naziv prostorije | Korisnik | Koeficijent | P (m2) | P reducirano (m2) | Pod | Zid |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.001 | Soba | | | 61,68 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.002 | Soba | | | 15,75 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.003 | Soba | | | 16,61 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.004 | Soba | | | 15,75 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.005 | Soba | | | 16,61 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.006 | Soba | | | 16,75 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.007 | Soba | | | 17,57 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.008 | Soba | | | 10,31 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.009 | Soba | | | 4,45 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.010 | Soba | | | 8,05 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.011 | Soba | | | 7,90 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.012 | Soba | | | 17,43 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.013 | Soba | | | 17,22 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.014 | Soba | | | 17,22 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.015 | Soba | | | 16,83 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.016 | Soba | | | 16,66 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.017 | Soba | | | 16,10 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.018 | Soba | | | 11,11 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.019 | Soba | | | 2,42 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.020 | Soba | | | 1,75 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.021 | Soba | | | 1,32 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.022 | Soba | | | 1,32 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.023 | Soba | | | 3,22 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.024 | Soba | | | 3,81 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.025 | Soba | | | 3,58 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.026 | Soba | | | 67,60 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.027 | Soba | | | 21,94 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.028 | Soba | | | 21,94 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.029 | Soba | | | 98,77 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.030 | Soba | | | 61,80 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.031 | Soba | | | 62,21 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.032 | Soba | | | 93,77 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.033 | Soba | | | 62,29 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.034 | Soba | | | 59,93 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.035 | Soba | | | 65,25 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.036 | Soba | | | 60,63 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.037 | Soba | | | 28,92 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.038 | Soba | | | 22,17 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.039 | Soba | | | 67,60 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.040 | Soba | | | 21,94 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.041 | Soba | | | 21,94 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.042 | Soba | | | 122,49 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.HD1 | Hodnik | | | 51,34 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.HD2 | Hodnik | | | 86,12 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.HD3 | Hodnik | | | 44,29 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.HD4 | Hodnik | | | 79,11 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.HD5 | Hodnik | | | 60,74 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.SD1 | Stubište | | | 47,20 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.SD2 | Stubište | | | 29,95 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.SD3 | Stubište | | | 16,75 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 422 | Soba | | | 97,64 | 0,00 | | |
| Arhitektonski fakultet | | | | | | 1.795,75 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | | | | | | 1.795,75 | 0,00 | | |
| Ukupno netto | | | | | | 1.795,75 | 0,00 | | |

| Obračun netto površina - Potkrovlje | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|------------------------|-----------------|------------------|----------|-------------|----------|-------------------|-----|-----|
| Kat | Fakultet | Broj prostorije | Naziv prostorije | Korisnik | Koeficijent | P (m2) | P reducirano (m2) | Pod | Zid |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.001 | Soba | | | 152,13 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.002 | Soba | | | 36,68 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.003 | Soba | | | 8,64 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.004 | Soba | | | 17,80 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.005 | Soba | | | 79,82 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.006 | Soba | | | 36,32 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.007 | Soba | | | 36,60 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.008 | Soba | | | 35,65 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.009 | Soba | | | 35,65 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.010 | Soba | | | 36,42 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.011 | Soba | | | 8,68 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.012 | Soba | | | 7,89 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.013 | Soba | | | 21,76 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.014 | Soba | | | 39,85 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.015 | Hodnik | | | 43,22 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.016 | Soba | | | 19,65 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.017 | Soba | | | 20,71 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.018 | Soba | | | 20,45 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.019 | Hodnik | | | 21,81 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.020 | Soba | | | 11,82 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.021 | Soba | | | 11,82 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.022 | Soba | | | 11,82 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.023 | Soba | | | 11,82 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.024 | Hodnik | | | 21,19 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.025 | Stubište | | | 9,28 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.026 | Hodnik | | | 28,63 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.027 | Soba | | | 58,44 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.028 | Hodnik | | | 23,79 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.029 | Soba | | | 29,37 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.030 | Soba | | | 114,99 | 0,00 | | |
| Arhitektonski fakultet | | | | | | 1.012,70 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | | | | | | 1.012,70 | 0,00 | | |
| Ukupno netto | | | | | | 1.012,70 | 0,00 | | |

6. ZAKLJUČAK

„BIM je pojam koji je doživio značajan rast i važnost u posljednjim godinama (korištenje BIM sustava u vremenskom razdoblju od 2013. godine do 2020. godine poraslo je 5.3 puta - prema podacima Hrvatske komore arhitekata), a danas predstavlja simbol „digitalne inovacije“ u području projektiranja, gradnje i upravljanja građevinama.“⁶⁰ Važno je naglasiti da BIM nije termin kojim se samo označava trodimenzionalni model građevine, već se on odnosi na sveukupne procese izrade projekata i projektne dokumentacije. Značaj primjene BIM alata je višestruko vidljiv kroz pojedine elemente u procesu projektiranja i gradnje, a prvenstveno u promjenama u procesu rada projekatana, uštedama u projektiranju i gradnji, projektnoj dokumentaciji i u ulaganjima. Prednosti BIM-a obuhvaća široki spektar mogućnosti koji se vežu za generalne i specifične potrebe svih sudionika u projektiranju i gradnji građevina. BIM omogućuje vrlo ranu suradnju strukovnih područja čime se izrađuje kvalitetna baza podataka i skraćuju se vrijeme cjelokupnog procesa. Mogućnost izrade procjene troškova pri ranim fazama projektiranja, olakšava organizaciju investitora i ostalih suradnika uključenih u projekt. „Različiti BIM programi smatraju se upravljačkim promjenama koje zahtijevaju više ciljeva, resurse, ljudi – djelatnika, razvoj, zamah i vrijeme. Za takav korak potreban je strateški okvir za postizanje stabilnih i učinkovitih BIM programa.“⁶¹

Vrlo važna karakteristika BIM-a je precizna kontrola i provjera unešenih podataka i komponenti unutar modela, čime se sprječava i olakšava primjedba potencijalnih pogrešaka. BIM ne služi samo za vremenski tijek izrade projekta, nego on je od koristi i nakon dovršetka zgrade. Model zgrade pruža izvor informacija (grafika i specifikacije) za sve sustave koji se koriste u zgradi, kao što su mehanička i upravljačka oprema i sl. Sve te informacije se mogu koristiti za provjeru ispravnosti sustava nakon što je zgrada dovršena, i time „BIM postaje idealna platforma za životni tijek građevine“⁶².

⁶⁰ Hrvatska gospodarska komora; URL: <https://arhitekti-hka.hr/hr/bim/opcenito-o-bim-u/>; (2020-08-08)

⁶¹ EU BIM Task Group, „Handbook for the introduction of Building Information Modelling by the European Public Sector“, 2016.

⁶² Eastman, Chuck; Teicholz, Paul; Sacks, Rafael; Liston, Kathleen: BIM Handbook: a guide to Building Information Modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors, Second edition, Wiley, Kanada, 2011.

Na temelju provedenih analiza prilikom koje se ispitala primjena BIM-a u različitim strukovnim područjima 2015., 2016. i 2017. godine⁶³, može se doći do zaključka da ispitanici još uvijek imaju pogrešnu percepciju o značenju BIM-a i njegovog rada. Strukovna područja vide BIM isključivo kao 3d alat, dok on u konačnici sadržava niz podataka korisnih za daljnju razradu određenog projekta. Što se tiče institucija, odnosno fakulteta u Hrvatskoj, sudionici ovog rada su shvatili da većina studenata ima malo ili nedovoljno obrazovanje o BIM-u. Razlog te situacije je djelomična krivica fakulteta, ali i studenata. Naime, sam fakultet nije sklon BIM alatu te vrlo malo uključuje BIM u svoju edukacijsku nastavu. Ne može se reći da fakultet ne uključuje BIM uopće u svoju strukturu nastave, ali, znajući potencijal njegovog korištenja u budućnosti i struci, razina BIM-a na fakultetu AGG je neobično niska. Drugi razlog i svrha ovog rada je osvježavanje studenata o prednosti i mogućnostima BIM-a. Mnogi studenti odbijaju koristiti BIM iz razloga njegovog krivog predočavanja kao pretehničkog alata i nemogućnosti dobivanja dovoljno kvalitetnog i očekivanog prikaza konceptualnog, tj. idejnog rješenja. Takav pristup je rezultat nedovoljnog poznavanja BIM-a. Potrebno je naglasiti kako se BIM ističe kao metodologija upravljanja informacijama u 3-dimenzionalnom modelu te da je njegova razrada svestrana sa mogućnostima prikaza različitih detaljnosti modela, obuhvaćajući sve potrebne informacije unutar jednog alata i dokazujući kako se jedan jedinstveni model može koristiti za sve svrhe. Ta činjenica nepoznavanja alata među studentima dovodi do zaključka da uvelike nedostaje edukacija o BIM-u na fakultetskim institucijama. Jedan od glavnih razloga zbog kojih BIM nije korišten je nedostatak motiva i nejasnih benefita koji se postižu pri implementaciji BIM-a. Jedan od važnijih koraka koji je nužno poduzeti da bi se BIM prihvatio je uvođenje edukacije o BIM alatima na fakultetima, te odmah studentima ponuditi smjernice za korištenje BIM tehnologije. Budući da se u Hrvatskoj BIM tehnologija koristi jako rijetko, uz slabo poznavanje principa BIM procesa i softverskih mogućnosti, potrebno je studentima osigurati mogućnost korištenja BIM alata, te ih uputiti u rad programa. S obzirom da hrvatski standard za BIM još uvijek ne postoji ovo je tek početni korak za razvoj budućnosti BIM-a koji ovaj rad promovira.

⁶³ Hrvatska gospodarska komora; URL: <https://arhitekti-hka.hr/hr/bim/opcenito-o-bim-u/>; (2020-08-08)

Kroz sam rad, dokazuje se da je korištenjem BIM alata moguće objediniti niz procesa unutar samo jednog alata što bitno pojednostavljuje bazu podataka i rad na projektu. Novo nastajuće vizije integrirane prakse u građevinskoj i arhitektonskoj praksi, preko BIM-a, sadržavaju potencijal temeljne preobrazbe načina na koji se arhitektonska edukacija bavi problemima projektiranja, gradnje, tehnologije i suradnje⁶⁴. Cilj rada je osvijestiti prednosti BIM-a i njegov ogromni potencijal. Rad služi kao poticaj višeg stupnja korištenja i zastupljenosti softverskih alata unutar BIM-a na Arhitektonskom fakultetu, ali i Građevinskom fakultetu. Konačni rezultat integralnog 3 – dimenzionalnog modela čija svrha leži u njenom daljnjem korištenju, na način da će dobiveni BIM model služiti kao podloga za učenje naprednih vještina i koncepata u BIM okruženju sljedećim generacijama. U slijedećim semestrima planiramo suradnju s drugim fakultetima (GF, GEOF, FSB, FER) s ciljem razvijanja svijesti o važnosti integralnog pristupa projektiranju kroz korištenje BIM alata i upoznavanje studenata s BIM konceptom općenito. Također, u slijedećim semestrima plan je izrada modela preostalih krila zgrade fakulteta, ali i izrada modela u drugim BIM alatima (Archicad, Allplan...) kako bi usporedili mogućnosti pojedinih alata te krajnjim korisnicima olakšali donošenje odluke o tome koji alat najbolje odgovara njihovim potrebama. Kao konačan cilj postavljena je izrada digitalnog blizanca zgrade fakulteta u BIM okruženju, kojim će navedeni rad služiti kao temeljna podloga u ostvarivanju navedenog cilja. Digital Twin izrađuje za nadzor rada zgrade i poboljšanje operativne korisnosti u smislu predviđanja troškova održavanja i zamjene pojedinih dotrajalih dijelova, što će koristiti prilikom moguće obnove zgrade AGG-a i naknadnih intervencija osuvremenjivanja zgrade. Model služi i kao naznaka korištenja BIM alata za obnove građevina oštećenih prilikom potresa u Zagrebu. Razumijevajući načine i principe rada softvera, moguće je objediniti niz procesa i omogućiti kvalitetnu obnovu donjeg grada. Rezultat koji je postignut izradom modela je djelomično ispunjen zbog složenosti zadatka. Na početku i tijekom izrade modela, su strukturalno postavljeni kratkoročni i dugoročni ciljevi koji obuhvaćaju više faktora. Izradom ovog rada studenti su postigli svoj cilj u prikazivanju metodologije rada BIM alata, prezentirajući potencijal i mogućnosti BIM-a na edukacijskoj i strukovnoj razini. Studenti su savladali osnovne karakteristike BIM-a te pažljivo istražujući došli do zadovoljavajućeg rezultata. Susreli su se sa zahtjevnim zadatkom zbog otežanih okolnosti koje su uključivale pandemiju i potres, čime su studenti bili prisiljeni raditi na daljinu pomoću virtualnih sastanaka, konzultacija, prezentacija i sl.

⁶⁴ Kocaturk, Tuba; Kiviniemi, Arto: Challenges of Integrating BIM in Architectural Education, University of Liverpool, School of Architecture, United Kingdom, 2013.

Može se zaključiti da su studenti naučili puno o vještinama, komunikaciji i radu u velikom timu, što je važno prilikom daljnjeg rada na fakultetu, a pogotovo u arhitektonskoj praksi u kojoj će se većina uskoro nalaziti. Primjena znanja ima bitan značaj u edukaciji studenata te su studenti ovim znanstveno-umjetničkom istraživačkom radu dokazali potencijal razrađene tematike na više razina, koristeći mnoge sastavnice istraživačkog i radnog materijala.

7. SAŽETAK

Building Information Modeling (BIM) je pojam koji predstavlja inteligentni proces koji stručnjacima u polju arhitekture, građevine i inženjerstva omogućava kvalitetnu i visoko naprednu izradu projekata različitih razina, te povezivanje struka i različitih sudionika kroz jedan BIM model. Korištenje BIM modela pruža brojne prednosti poput: koordinacije elemenata, smanjenja pogrešaka, ponovnog rada i troškova, povećanja kontrole i drugog, što omogućuje efektivno upravljanje projektom kroz sve faze izvođenja i korištenja građevine. Projekt koji se detaljno opisuje u ovom istraživačkom radu nadovezuje se na kolegij drugog semestra diplomskog studija pod nazivom „*Arhitektura i Tehnologija II*“ u kojem su studenti upoznati sa ključnim mogućnostima i osnovama uspješnog upravljanja BIM alatom. Shvativši potencijal tematike BIM-a, studenti preuzimaju te proširuju zadatak na složeni poduhvat čije istraživanje i razrada dovodi do rezultata bitnog značaja. Točnije, poduhvat uključuje modeliranje istočnog krila nekadašnjeg Tehničkog fakulteta, odnosno današnjeg Fakulteta Arhitekture Građevinarstva i Geodezije (AGG), pomoću integralnog aplikacijskog softvera *Autodesk Revit* koji je sastavni dio BIM alata. Studenti zajedničkim snagama i detaljnom podjelom rada, istražuju, preispituju i bilježe ključne sastavnice vezane za zgradu AGG, sa ciljem korištenja usvojenih informacija pri izradi BIM modela. Vođeni od strane prof. dr. sc. Zorana Veršića i v. pred. Damira Mance, poduhvat kreće sa istraživanjem najvažnijih elemenata koji su potrebni za razumijevanje tehnološko-tehničkog postupka nekadašnjeg graditeljstva. Analize se temelje na dostupnim materijalima o zgradi fakulteta kao što su arhivska građa, nacrti, povijesni tekstovi, tehnički opisi, nacrti u CAD formatu te razne podloge kao što su npr. katastar grada Zagreba, geoportal i ostalo. Treba naglasiti da su studenti kroz izradu modela upoznati s konceptom „*reverse engineeringa*“ - od analize arhivske dokumentacije, konstruktivnog sustava zgrade i elemenata arhitektonskih konstrukcija već izvedene, svima njima poznate zgrade – do primjene znanja pri izradi modela iste te zgrade u virtualnom okruženju. Sama tema rada nije učenje BIM-a, nego dokazivanje potencijala i upotrebe BIM alata koji se prikazuje kao metodologija prikupljanja podataka i njezinog odgovarajućeg korištenja.

Intenzivno višemjesečno istraživanje postojeće dokumentacije i pažljivo modeliranje rezultiralo je vrlo uspješnim BIM modelom. Rezultat uključuje 3-dimenzionalni model istočnog (ulaznog) krila nekadašnjeg Tehničkog fakulteta, odnosno današnjeg AGG-a; 2-dimenzionalne arhitektonske nacрте različitih detaljnosti prikaza, perspektivne i

aksonometrijske prikaze sklopa ili pojedinih dijelova sklopa, te brojčane tabelarne prikaze površina svih prostorija. Budući da je model rađen prema zadanoj podjeli rada i mogućnosti kolaboracije, sve sastavnice modela se modeliraju istovremeno, što pridonosi efikasnosti i brzini modeliranja. Završni model uključuje sve arhitektonske komponente: temelje, nosivu konstrukciju – stupovi i zidovi, grede, ne nosive pregradne zidove; međukatne konstrukcije, podglede stropova, stolariju – vrata, prozore; vanjska i unutarnja stubišta, te okolni teren. Među ostalim završnim nacrtima, u radu su prikazani nacrti u kojima se pokazuje faznost građenja pomoću korištenih filtera na aksonometrijskim prikazima. Na taj način se kategorije i elementi unutar kategorija mogu izdvojiti, naglasiti, sakriti ili postaviti transparentni, kao što je u grafičkim priložima prikazano. Također, događaj potresa u Zagrebu 22.3.2020. godine ističe značaj ovog projekta budući da je rad izrađen i sa ciljem olakšavanja razvojnih metoda obnove zgrade te prikazuje BIM kao alat u skoroj budućnosti rekonstrukcija postojećih građevina. Da bi se utvrdila stabilnost građevina i procijenila potreba sanacije konstrukcije u svrhu poboljšanja otpornosti na potres, potrebne su detaljne analize i statički proračuni za koje su potrebne i primjerene podloge. Postojanje BIM modela s podacima o slojevima zidova, fazama izgradnje i koji je u skladu s postojećim stanjem je zato vrlo vrijedan resurs za sve faze djelovanja nakon potresa. Ovaj rad je od višestrukog značaja za Arhitektonski fakultet, a potencijalno predstavlja model za obnovu ostalih zgrada u Zagrebu i šire.

Cilj rada bio je osvijestiti prednosti BIM-a i njegov veliki potencijal, te služi kao poticaj za korištenje i viši stupanj zastupljenosti softverskih alata unutar BIM-a na Arhitektonskom fakultetu. Radom se ističe olakšani i integralni pristup prilikom projektiranja koji je danas od bitne važnosti. Dobiveni BIM model služiti će kao podloga za učenje naprednih vještina i koncepata u BIM okruženju sljedećim generacijama. U nadolazećim semestrima planira se suradnja s drugim fakultetima (GF, GEOF, FSB, FER) s ciljem razvijanja svijesti o važnosti integralnog pristupa projektiranju kroz korištenje BIM alata i upoznavanje studenata s BIM konceptom općenito. Uvođenje BIM-a u obrazovni sustav izrazito je važno kako studenti ne bi nespremni dočekali trenutne promjene u profesionalnim uslugama koje se pružaju i zahtijevaju od arhitekata na globalnoj razini.

Ključne riječi: BIM, Revit, *reverse engineering*, integralan pristup projektiranju

8. SUMMARY

Building Information Modeling (BIM) is a term that represents an intelligent process that enables experts in the field of architecture, construction and engineering quality and highly advanced design of projects of different levels, and connecting professions and different participants through one BIM model. Using the BIM model provides a number of advantages such as: coordination of elements, reduction of errors, rework and costs, increased control and more, which allows effective project management through all phases of construction and use of the building. The project described in detail in this research paper builds on the course of the second semester of graduate study entitled "Architecture and Technology II" in which students are introduced to the key opportunities and basics of successful management of BIM tools. Realizing the potential of the BIM topic, students take over and expand the task to a complex endeavor whose research and elaboration leads to results of essential importance. Specifically, the project involves modeling the east wing of the former Technical Faculty, or today's Faculty of Architecture, Civil Engineering and Geodesy (AGG), using the integrated application program Revit, which is an integral part of the BIM tool. With joint efforts and detailed division of work, students research, review and record key components related to the AGG building, with the aim of using the found information in the development of the BIM model. Led by prof. dr. sc. Zoran Veršić and v. pred. Damir Mance, the project begins with the research of the most important elements that are needed to understand the technological and technical process of the former construction. The analyzes are based on available materials about the faculty building such as archives, drawings, historical texts, technical descriptions, drawings in CAD format and various resources such as the cadastre of the city of Zagreb, geoportal and others. It should be emphasized that students are introduced to the concept of "reverse engineering" - from the analysis of archival documentation, structural system of the building and elements of architectural structures of an already constructed, familiar to all building - to the application of knowledge in modeling the same building in a virtual environment. The topic of the paper is not learning BIM, but proving the potential and use of BIM tools, which is presented as a methodology for data collection and its appropriate use.

Intensive months of research into existing documentation and careful modeling have resulted in a very successful BIM model. The result includes a 3-dimensional model of the east (entrance) wing of the former Technical Faculty, today's AGG; 2-dimensional architectural drawings of various details of the display, perspective and axonometric

projections of the assembly or individual parts of the assembly, and numerical tabular representations of the surfaces of all rooms. Since the model is made according to the given division of work and the possibility of collaboration, all components of the model are modeled simultaneously, which contributes to the efficiency and speed of modeling. The final model includes all architectural components: foundations, load-bearing structure - columns and walls, beams, non-load-bearing partition walls; mezzanine structures, ceilings, carpentry - doors, windows; external and internal staircases, and the surrounding terrain. Among other final drawings, the paper presents drawings showing the phasing of construction using the used filters on axonometric projections. In this way, categories and elements within categories can be highlighted, highlighted, hidden or made transparent, as shown in the graphic appendices. Also, the earthquake is important for this project since the work was made with the aim of facilitating the development methods of building renovation and emphasizes BIM as a tool in the near future reconstruction of existing buildings. In order to determine the stability of buildings and assess the need for repair of the structure in order to improve earthquake resistance, detailed analyzes and static calculations are needed, for which appropriate data is needed. The existence of a BIM model with data on wall layers, construction phases and which is in line with the existing situation is therefore a very valuable resource for all phases of action after an earthquake. This work is of multiple importance for the Faculty of Architecture as such, and potentially represents a pilot project as a model for the renovation of other buildings in Zagreb and beyond.

The purpose of the paper was to raise awareness of the advantages of BIM and its huge potential, and serves as an incentive for a higher degree of use and representation of software tools within BIM at the Faculty of Architecture. The paper emphasizes the facilitated and integrated approach to design, which is essential today. The obtained BIM model will serve as a basis for learning advanced skills and concepts in the BIM environment for future generations. In the coming semesters, cooperation with other faculties (GF, GEOF, FSB, FER) is planned with the aim of developing awareness of the importance of an integrated approach to design through the use of BIM tools and introducing students to the BIM concept in general. The introduction of BIM into the education system is extremely important so that students are not unprepared to welcome the current changes in the professional services provided and required of architects globally.

Key words: BIM, Revit, *reverse engineering*, integrated approach to design


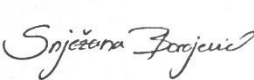
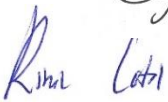



9. ZAHVALE




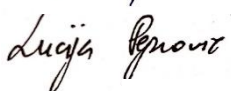





Iskreno se zahvaljujemo mentoru prof. dr. sc. Zoranu Veršić na znatno pokazanom interesu u podržavanju naše ideje i cjelokupnog rada, kao i upravi Arhitektonskog fakulteta na podršci.

Posebnu pozornost i zahvalu želimo iznijeti i prema mentoru v. pred. Damiru Mance, dipl.ing.arh., na neumornom pomaganju tijekom semestra, ne samo tokom nastave, nego posebno i izvan radnih vremenskih okvira kada nam je bila najpotrebnija pomoć. Bez obzira na tešku tadašnju situaciju, koja je uključivala globalnu pandemiju i udar potresa, v. pred. Damir Mance nas je, uz prof. dr.sc. Zorana Veršića, snažno vodio, podržavao u istraživanju i savladavanju problema te odlučno usmjeravao tijekom rada. Posebno zahvalni smo mu na povjerenju i prilici za ovaj projekt koji će služiti struci u daljnjem radu.

Također, želimo se zahvaliti prof.dr.sc. Bojani Bojanić Obad – Šćitaroci na mnogobrojnim savjetima i motivacijskoj potpori tijekom izrade rada.

I za kraj hvala v.pred.mr.sc. Alan Braun, d.i.a, na izloženom trudu za pristup arhivskoj građi koja nam je služila kao važan segment u istraživanju i konačnom modeliranju.

Antoljak Filip 
 Bernt Korina 
 Borojević Snježana 
 Cota Rina 
 Ćaćić Jelena 
 Gašpar Stipe 
 Guberina Roko 
 Hopfinger Martina 

Jelaska Dora 
 Patljak Josipa 
 Pavlović Anamarija 
 Pejnović Lucija 
 Rukavina Gabriela Donata 
 Stanić Fran 
 Štimac Mirna 
 Šumberac Tin 
 Vučić Karla 

10. LITERATURA

- Eastman, Chuck; Teicholz, Paul; Sacks, Rafael; Liston, Kathleen: BIM Handbook: a guide to Building Information Modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors, Second edition, Wiley, Kanada, 2011.
- Kolarić, Sonja; Vukomanović, Mladen; Bogdan, Anđela: Analiza primjene BIM-a u hrvatskom graditeljstvu, Građevinar 3/2020; str. 205.-214.
- Hrvatska komora inženjera građevinarstva, Opće smjernice za BIM pristup u graditeljstvu, Naklada Zadro, 2017.
- Kocaturk, Tuba; Kiviniemi, Arto: Challenges of Integrating BIM in Architectural Education, University of Liverpool, School of Architecture, United Kingdom, 2013.
- Mandhar, Manish; Mandhar, Meenakshi: BIMING THE ARCHITECTURAL CURRICULA – INTEGRATING BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) IN ARCHITECTURAL EDUCATION; University of Lincoln, Brayford Pool Campus, Lincoln, UK, 2013.
- Ambrose, Michael A.: Agent Provocateur – BIM In The Academic Design Studio, University of Madrid, 2012.
- Jecić, Stjepan: Tehnički fakultet u Zagrebu - Hrvatska tehnička enciklopedija, Studia lexicographica, Zagreb, 2019.
- Qiuchen Lu, Vivi; Kumar Parlikad, Ajith; Woodall, Philip; Don Ranasinghe, Gishan; Heaton, James: Developing a dynamic Digital Twin at a building level: using Cambridge Campus as case study, International Conference on Smart Infrastructure and Construction 2019 (ICSIC): Driving data-informed decision-making, ICE Publishing, 2019.
- El Saddik, Abdulmotaleb: Digital Twins: The convergence of multimedia technologies, IEEE Multimed., 2018.
- Haghighat Khajavi, Siavash; Motlagh, Naser Hossein; Jaribion, Alireza; Werner, Liss C.; Holmstrom, Jan: Digital Twin: Vision, Benefits, Boundaries and Creation for Buildings, IEEE Multimed., 2019.
- Atalić, Josip; Šavor Novak, Marta; Uroš, Mario: Rizik od potresa za Hrvatsku: pregled istraživanja i postojećih procjena sa smjericama za budućnost, Građevinar, 10/2019, str. 923.-947.
- Bogdan, Anđela: Najsnažniji potres u posljednjih 140 godina, Građevinar, 4/2020, str. 361.-370.

- Crnogorac, Milan; Todorić, Mario; Uroš, Mario; Atalić, Josip: Urgentni program potresne obnove, 2000 kom., 2020.
- Galić, Josip; Vukić, Hrvoje; Andrić, Davor; Stepinac, Lucija: Tehnike popravaka i pojačanja zidanih zgrada, Arhitektonski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2020.
- Volk, Rebekka; Stengel, Julian; Schultmann, Frank: Building Information Models (BIM) for existing buildings, 2014.
- Gerges, Michael; Austin, Steve; Mayouf, Mohammad; Ahiakwo, Ograbe, Jaeger, Martin; Saad, Amr; Gohary, Tamer-El: An investigation into the implementation of Building Information Modeling in the Middle East, Journal of Information Technology in Construction (ITcon), 22 (2015) 1, str. 1.-15.
- Hrvatska gospodarska komora
- Jurčević, Mirko; Pavlović, Martina; Šolman, Hrvoje: Opće smjernice za BIM pristup u graditeljstvu. Zagreb: Hrvatska komora inženjera građevinarstva, 2017., str. 55.-56.
- Džeba, Ivica: Glasnik AMCA-FA, Glasilo Hrvatske udruge diplomiranih inženjera Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, God. XI, broj 1, 2012.
- facta ARCHITECTONICA, Lenko Pleština, Zahvati na Af 2008. - 2010.
- Organization of information about construction works — Information management using building information modelling — Part 1: Concepts and principles
- EU BIM Task Group: Handbook for the introduction of Building Information Modelling by the European Public Sector, 2016.
- Windisch, Ronny; Katranuschkov, Peter; Scherer, Raimar: A Generic Filter Framework for Consistent Generation of BIM-based Model Views, Institute of Construction Informatics, University of Technology Dresden, Njemačka, 2012.
- Bazjanac, Vladimir; Kiviniemi, Arto: Reduction, simplification, translation and interpretation in the exchange of model data. In: D. Rebolj (ed), Proc. 24th CIB W78 International Conference "Bringing ITC knowledge to work", University of Maribor, Slovenia, 2007., str. 163-168.
- Mance, Damir; prezentacija "Uvod u BIM", AT2, Arhitektonski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 2020.

11. INTERNETSKE STRANICE

- A2K Technologies, Understanding Levels of BIM: URL: <https://www.a2kstore.com/understanding-levels-of-bim> (19.kolovoz 2020.)
 - Jurčević, Mirko:. 20 BIM pojmova koje morate znati. URL: <https://www.intelika.hr/blog/item/48-20-bim-pojmova-koje-morate-znati?tmpl=component&print=1> (24.kolovoz 2020.)
 - Hrvatska komora arhitekata: URL: <https://arhitekti-hka.hr/hr/bim/uvod/> (22.kolovoz 2020.)
 - Hrvatska gospodarska komora: URL: <https://arhitekti-hka.hr/hr/bim/opcenito-o-bim-u/>; (08.kolovoz 2020.)
 - Dr. Bilal Succar, Presentacija BIM Framework Essentials – BIM Stages, 2015., URL: <https://youtu.be/hq9kgF8EOSQ> (21.kolovoz 2020.)
 - AUTODESK KNOWLEDGE NETWORK, REVIT PRODUCTS, About Phase Filters, URL: <https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ENU/Revit-DocumentsPresent/files/GUID-DB104358-4D5A-494E-ACAE-BB8B4E72E572-htm.html> (17.kolovoz 2020.)
 - Kocaturk, Tuba; Kiviniemi, Arto:. Challenges of Integrating BIM in Architectural Education. // Conference: Proceedings of the 31st eCAADe Conference – Volume 2, Faculty of Architecture, Delft University of Technology, Delft, The Netherlands, 2013., URL: https://www.researchgate.net/publication/296704398_Challenges_of_Integrating_BIM_in_Architectural_Education (22.kolovoz 2020.)
-

Af



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Čota Rina
Čaćić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Štanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/20/20

MJERILO

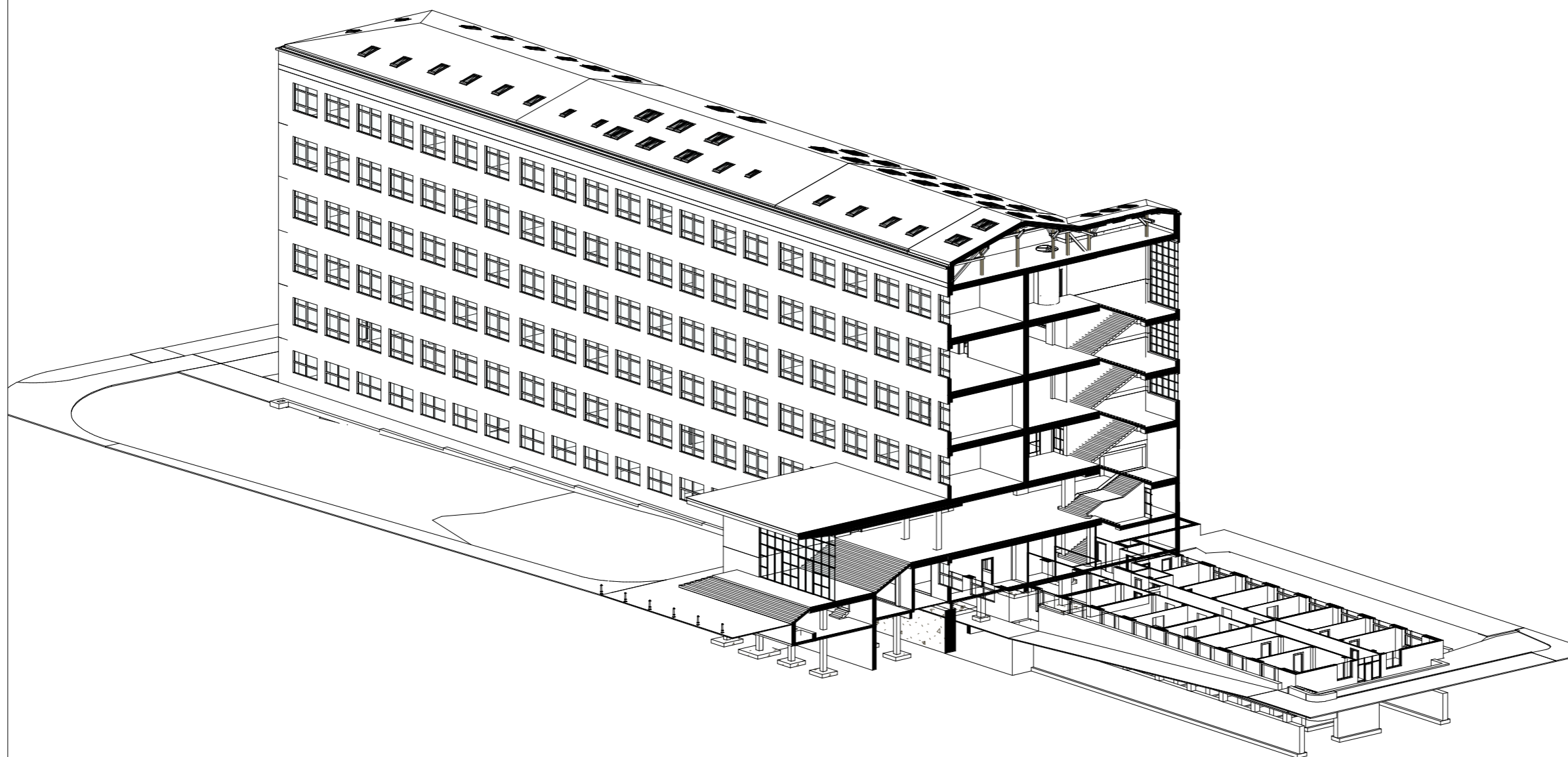
Naslovnica

+/-0,00 =

118,85

LIST

R001



| Sadržaj Copy 1 | |
|----------------|------------------------------------|
| Broj lista | Naziv lista |
| R001 | Naslovnica |
| R002 | Sadržaj |
| R101 | Tlocrt Temelja |
| R102 | Tlocrt Suterena |
| R103 | Tlocrt Prizemlja |
| R104 | Tlocrt 1. kata |
| R105 | Tlocrt 2. kata |
| R106 | Tlocrt 3. kata |
| R107 | Tlocrt 4. kata |
| R108 | Tlocrt Potkrovlja |
| R109 | Tlocrt Krova |
| R201 | Iskaz brutto površina - Suterena |
| R202 | Iskaz brutto površina - Prizemlje |
| R203 | Iskaz brutto površina - 1. kat |
| R204 | Iskaz brutto površina - 2. kat |
| R205 | Iskaz brutto površina - 3. kat |
| R206 | Iskaz brutto površina - 4. kat |
| R207 | Iskaz brutto površina - Potkrovlje |
| R301 | Poprečni presjek D2 |
| R302 | Poprečni presjek D3 |
| R303 | Poprečni presjek D4 |
| R304 | Uzdužni presjek |
| R401 | Pročelje Istok |
| R402 | Pročelje Zapad |
| R403 | Pročelje Sjever |
| R404 | Pročelje Jug |
| R501 | Popis slojeva |
| R502 | Popis slojeva |
| R503 | Popis slojeva |
| R504 | Popis slojeva |
| R505 | Popis slojeva |
| R506 | Popis slojeva |
| R507 | Popis slojeva |
| R601 | 3D prikazi - faza 1939-1940 |
| R602 | 3D prikazi - faza 1960 |
| R603 | 3D prikazi - faza 2005 |
| R604 | 3D prikazi - faza 2008-2010 |
| R605 | 3D prikazi - faza 2020 |
| R606 | 3D prikazi - 2020 |
| R701 | Iskaz površina |
| R702 | Iskaz površina |
| R703 | Iskaz površina |
| R704 | Iskaz površina |
| R705 | Iskaz površina |



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Čota Rina
Čaćić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Štanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/20/20

MJERILO

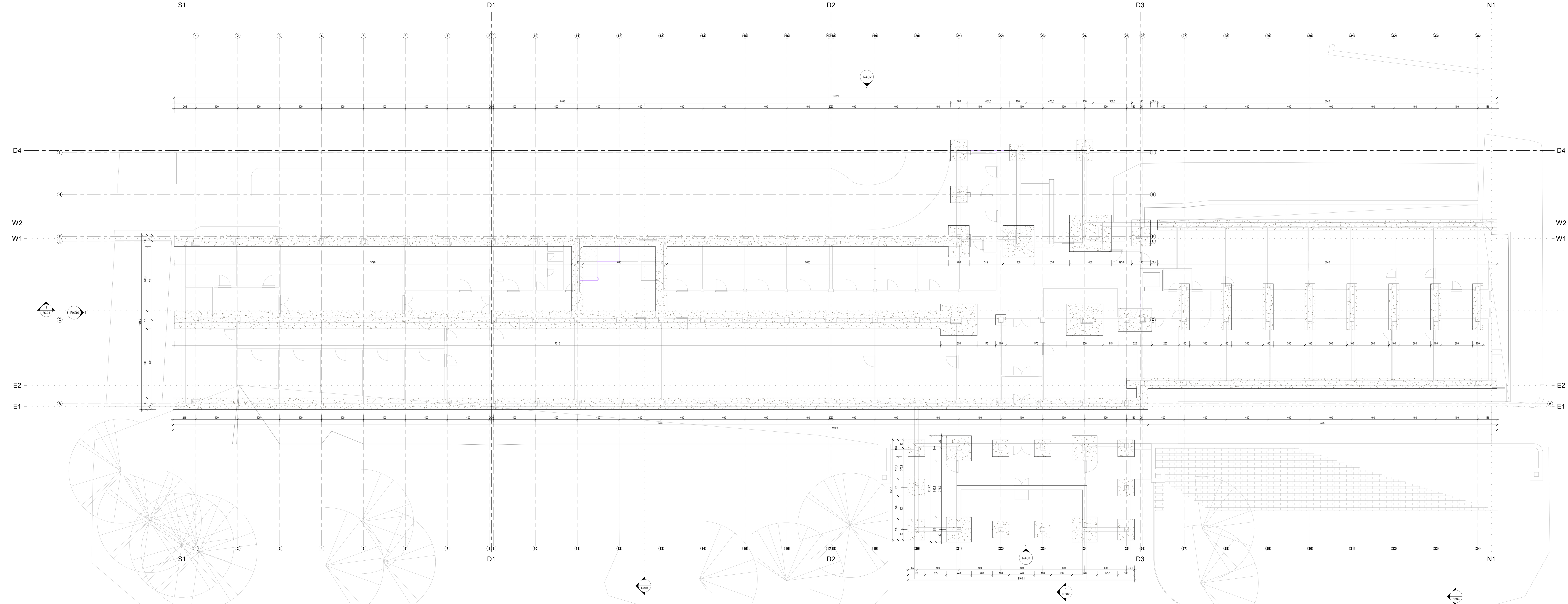
Sadržaj

+/-0,00 =

118,85

LIST

R002



NAZIV PROJEKTA
 Mogućnost primjene BIM-a u izradi modela
 postojećih građevina na primjeru stambenog krila
 zgrade AGG-a

MENTORI RADA:
 prof. dr. sc. Zoran Vreščić
 v. pred. Damir Marušić, dipl. ing.
 arh./ov./arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):
 Antoljak Filip
 Berni Korina
 Borojević Srećana
 Čota Rina
 Čačić Jelena
 Galupar Stipe
 Guberina Roko
 Hojfinger Martina
 Jelaska Dora
 Patjak Josipa
 Pavlović Anamarija
 Pejnović Lucija
 Rukavina Gabriela Donata
 Štanić Fran
 Štimac Mirna
 Šumberac Tin
 Vučić Keria

GRAĐEVINA
 Zgrada Atletičarskog, Građevinskog i
 Građevinskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kućeva 25, Zagreb
 LOKACIJA
 k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM 09/2020

MJERILO

Tlocrt Temelja



| Oračun netto površina - Suteran | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------------|--------------|-------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Kat | Fakultet | Brg prostora | Korisnik | Koeficijent | P (m2) | P (m2) | P (m2) | P (m2) | P (m2) | P (m2) |
| Level 1 - Suteran | | 0.HD23 | Zapadni dio | | 7,21 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.HD33 | Zapadni dio | | 13,11 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.HD34 | Soba | | 4,58 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.HD35 | Soba | | 24,91 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.D09 | Soba | | 22,58 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.D40 | Soba | | 23,73 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.D47 | Soba | | 22,94 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.D48 | Soba | | 23,72 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.D50 | Soba | | 43,31 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.D51 | Soba | | 28,14 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.D52 | Soba | | 19,79 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.D53 | Soba | | 28,14 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.HD11 | Soba | | 34,29 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.HD12 | Soba | | 22,41 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.HD13 | Soba | | 22,41 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.HD17 | Soba | | 33,81 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.HD18 | Soba | | 22,94 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.HD19 | Soba | | 28,03 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.HD20 | Soba | | 18,65 | 0,00 | | | | |

| Oračun netto površina - Suteran | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-------------|--------------|----------|-------------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Kat | Fakultet | Brg prostora | Korisnik | Koeficijent | P (m2) | P (m2) | P (m2) | P (m2) | P (m2) | P (m2) |
| Level 1 - Suteran | | 0.D02 | Soba | | 7,31 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.D03 | Soba | | 37,31 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.D04 | Soba | | 19,26 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.D05 | Soba | | 19,26 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.D06 | Soba | | 19,26 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.D07 | Soba | | 19,26 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.D08 | Soba | | 32,78 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.D10 | Soba | | 37,02 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.D11 | Soba | | 63,14 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.D12 | Soba | | 19,56 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.D13 | Soba | | 19,34 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.D14 | Soba | | 17,63 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.D15 | Soba | | 17,47 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.D17 | Soba | | 16,59 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.D18 | Soba | | 18,05 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.D19 | Soba | | 16,56 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.D20 | Soba | | 19,59 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.D21 | Soba | | 63,83 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.D22 | Soba | | 129,02 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.D23 | Soba | | 21,31 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.D24 | Soba | | 30,86 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.D25 | Soba | | 21,37 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.D26 | Soba | | 23,74 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.H21 | Hoćnik | | 73,28 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.H22 | Hoćnik | | 18,72 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.H23 | Hoćnik | | 103,84 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.H24 | Hoćnik | | 23,22 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.H25 | Hoćnik | | 30,86 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.H26 | Hoćnik | | 32,27 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.H27 | Hoćnik | | 1,67 | 86 | 0,00 | | | |
| Level 1 - Suteran | Kopirna | | | | 19,26 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | Zapadni dio | 0.HD35 | Hoćnik | | 20,81 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | Zapadni dio | 0.HD36 | Hoćnik | | 109,84 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | Zapadni dio | 0.HD37 | Hoćnik | | 139,02 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | Zapadni dio | 0.HD38 | Hoćnik | | 2.022,57 | 0,00 | | | | |
| Level 1 - Suteran | Zapadni dio | 0.HD39 | Hoćnik | | 2.022,57 | 0,00 | | | | |

Af

NAZIV PROJEKTA
Mogućnost primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-A

MENTORI RADA
prof. dr. sc. Zoran Vendić, dipl. ing. arh./ov. arh.

AUTORI RADA (bacc.ing. arh.):
Antoljak Filip
Berti Korina
Borojević Stjepana
Cota Rina
Čačić Jelena
Galper Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelačić Dora
Patijak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Štanić Fran
Štimac Mirna
Šumbarac Tin
Vrdić Karla

GRADEVINA
Zgrada Arhitektonskog i Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

LOKACIJA
k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

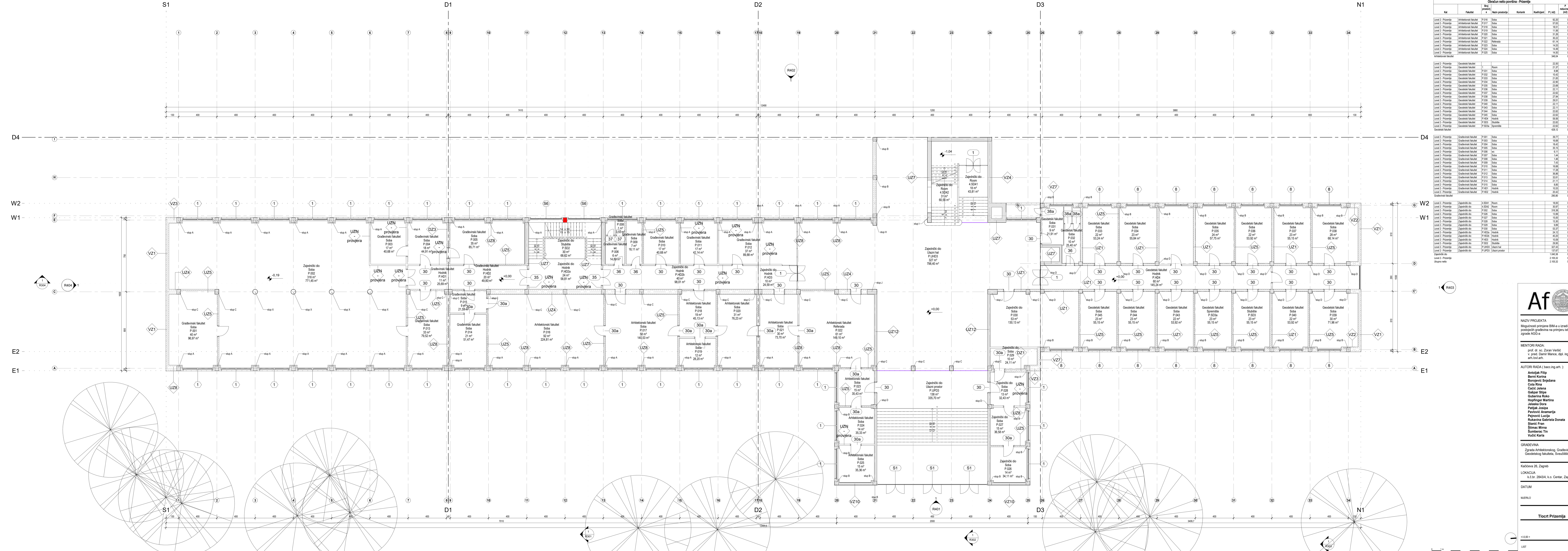
DATUM
09.2020

MJERLO
1 : 100

Tlocrt Suterana

118,85

LIST R102



| Obracun netto površina - Prizemlje | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------------------------|--------------|---------------|-----------|-------------|---------------------|---------------------|-----|-----|
| Kat | Funkcija | Brg površine | Neto površina | Koristnik | Koeficijent | P (m ²) | P (m ²) | Pod | Zid |
| Level 2 - Proizvodnja | Arhitektonski fakultet | P.016 | Soba | | | 62,20 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Arhitektonski fakultet | P.017 | Soba | | | 57,83 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Arhitektonski fakultet | P.018 | Soba | | | 18,51 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Arhitektonski fakultet | P.019 | Soba | | | 11,56 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Arhitektonski fakultet | P.020 | Soba | | | 31,25 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Arhitektonski fakultet | P.021 | Soba | | | 30,22 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Arhitektonski fakultet | P.022 | Prostor | | | 61,14 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Arhitektonski fakultet | P.023 | Soba | | | 14,53 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Arhitektonski fakultet | P.024 | Soba | | | 14,60 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Arhitektonski fakultet | P.025 | Soba | | | 14,60 | 0,00 | | |
| Arhitektonski fakultet | | | | | | 346,04 | 0,00 | | |

| | | | | | | | | | |
|-----------------------|--------------------|-------|---------|--|--|--------|------|--|--|
| Level 2 - Proizvodnja | Geodetski fakultet | P.031 | Soba | | | 22,20 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Geodetski fakultet | P.032 | Soba | | | 21,57 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Geodetski fakultet | P.033 | Soba | | | 8,86 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Geodetski fakultet | P.034 | Soba | | | 10,42 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Geodetski fakultet | P.035 | Soba | | | 21,80 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Geodetski fakultet | P.036 | Soba | | | 22,11 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Geodetski fakultet | P.037 | Soba | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Geodetski fakultet | P.038 | Soba | | | 23,68 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Geodetski fakultet | P.039 | Soba | | | 22,11 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Geodetski fakultet | P.040 | Soba | | | 22,11 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Geodetski fakultet | P.041 | Soba | | | 22,11 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Geodetski fakultet | P.042 | Soba | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Geodetski fakultet | P.043 | Soba | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Geodetski fakultet | P.044 | Soba | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Geodetski fakultet | P.045 | Prostor | | | 24,62 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Geodetski fakultet | P.046 | Prostor | | | 69,56 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Geodetski fakultet | P.047 | Prostor | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Geodetski fakultet | P.048 | Prostor | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Geodetski fakultet | | | | | | 428,12 | 0,00 | | |

| | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-------|---------|--|--|----------|------|--|--|
| Level 2 - Proizvodnja | Gradjevinski fakultet | P.051 | Soba | | | 39,77 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Gradjevinski fakultet | P.052 | Soba | | | 18,88 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Gradjevinski fakultet | P.053 | Soba | | | 18,42 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Gradjevinski fakultet | P.054 | Soba | | | 39,15 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Gradjevinski fakultet | P.055 | Prostor | | | 61,11 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Gradjevinski fakultet | P.056 | Soba | | | 1,44 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Gradjevinski fakultet | P.057 | Soba | | | 1,44 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Gradjevinski fakultet | P.058 | Soba | | | 7,43 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Gradjevinski fakultet | P.059 | Soba | | | 1,44 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Gradjevinski fakultet | P.060 | Soba | | | 17,28 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Gradjevinski fakultet | P.061 | Soba | | | 18,88 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Gradjevinski fakultet | P.062 | Soba | | | 38,81 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Gradjevinski fakultet | P.063 | Soba | | | 17,28 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Gradjevinski fakultet | P.064 | Soba | | | 36,88 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Gradjevinski fakultet | P.065 | Soba | | | 38,81 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Gradjevinski fakultet | P.066 | Soba | | | 21,11 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Gradjevinski fakultet | P.067 | Soba | | | 10,58 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Gradjevinski fakultet | P.068 | Prostor | | | 10,58 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Gradjevinski fakultet | P.069 | Prostor | | | 20,42 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Gradjevinski fakultet | P.070 | Prostor | | | 29,65 | 0,00 | | |
| Zajednički do | Zajednički do | P.071 | Prostor | | | 100,36 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Upravna jedinica | P.072 | Prostor | | | 2.105,32 | 0,00 | | |
| Upravna jedinica | | | | | | 2.105,32 | 0,00 | | |

| | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------------|-------|---------|--|--|----------|------|--|--|
| Level 2 - Proizvodnja | Zajednički do | P.073 | Prostor | | | 18,50 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Zajednički do | P.074 | Prostor | | | 30,97 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Zajednički do | P.075 | Soba | | | 316,38 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Zajednički do | P.076 | Soba | | | 13,98 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Zajednički do | P.077 | Soba | | | 15,00 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Zajednički do | P.078 | Soba | | | 9,89 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Zajednički do | P.079 | Soba | | | 53,37 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Zajednički do | P.080 | Soba | | | 24,12 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Zajednički do | P.081 | Prostor | | | 40,20 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Zajednički do | P.082 | Prostor | | | 10,58 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Zajednički do | P.083 | Prostor | | | 29,65 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Zajednički do | P.084 | Prostor | | | 327,43 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Zajednički do | P.085 | Prostor | | | 137,61 | 0,00 | | |
| Zajednički do | Zajednički do | P.086 | Prostor | | | 100,36 | 0,00 | | |
| Level 2 - Proizvodnja | Upravna jedinica | P.087 | Prostor | | | 2.105,32 | 0,00 | | |
| Upravna jedinica | | | | | | 2.105,32 | 0,00 | | |



NAZIV PROJEKTA
 Mogućnost primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjenu istovojnoga krita zgrade AGG-a

MENTORI RADA
 prof. dr. sc. Zoran Vendić
 v. red. Damir Marušić, dipl. ing.
 arh./ov.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing. arh.):
 Antoljak Filip
 Berni Korina
 Borovčević Stjepana
 Čota Rina
 Čalić Jelena
 Galup Stipe
 Guberina Roko
 Hoffinger Martina
 Jelačić Dora
 Patjak Josipa
 Pavlović Anamarija
 Pejnović Lucija
 Rukavina Gabriela Donata
 Štanić Fran
 Štimac Mirna
 Šumbarac Tin
 Vučić Karla

GRAĐEVINA
 Zgrada Arhitektonskog, Gradjevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kućična 25, Zagreb
 LOKACIJA
 k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

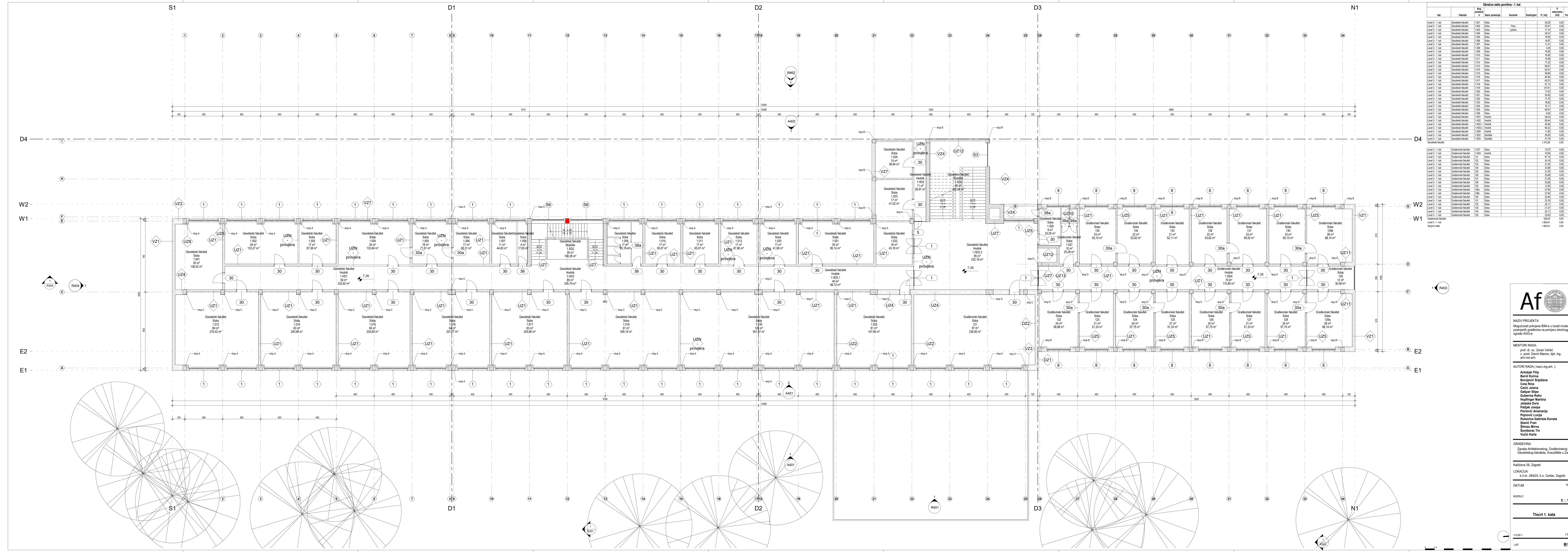
DATUM 09/2020

MJERILO 1 : 100

Tlocrt Prizemlja

118,85

R103



| Oračun netto površina - 1.kat | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------|--------|-----------------|-----------|------------|----------|--------|--------|--------|
| Kat | Fakultet | Brzina | Naziv prostorja | Koristnik | Kat.(cijm) | P (m2) | P (m2) | P (m2) | P (m2) |
| | | | | | | | | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.001 | Soba | | | 35,25 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.002 | Soba | | | 33,81 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.003 | Soba | Uzina | | 17,14 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.004 | Soba | | | 34,01 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.005 | Soba | | | 18,94 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.006 | Soba | | | 16,87 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.007 | Soba | | | 4,40 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.008 | Soba | | | 16,56 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.009 | Soba | | | 16,56 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.010 | Soba | | | 16,84 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.011 | Soba | | | 16,56 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.012 | Soba | | | 17,21 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.013 | Soba | | | 68,81 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.014 | Soba | | | 62,51 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.015 | Soba | | | 79,69 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.016 | Soba | | | 64,06 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.017 | Soba | | | 62,81 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.018 | Soba | | | 91,13 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.019 | Soba | | | 127,01 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.020 | Soba | | | 17,22 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.021 | Soba | | | 34,02 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.022 | Soba | | | 17,71 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.023 | Soba | | | 16,82 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.024 | Soba | | | 15,11 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.025 | Soba | | | 60,87 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.026 | Soba | | | 9,04 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.027 | Soba | | | 59,24 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.H22 | Koridor | | | 85,44 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.H23 | Koridor | | | 40,48 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.H24 | Koridor | | | 85,44 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.H25 | Koridor | | | 11,06 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.S22 | Skalbiter | | | 29,56 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1.kat | Geodetski fakultet | 1.S23 | Skalbiter | | | 47,79 | 0,00 | | |
| Geodetski fakultet | | | | | | 1.315,28 | 0,00 | | |
| Level 2 - 1.kat | Gradjevinski fakultet | 1.027 | Soba | | | 10,37 | 0,00 | | |
| Level 2 - 1.kat | Gradjevinski fakultet | 1.H26 | Koridor | | | 70,94 | 0,00 | | |
| Level 2 - 1.kat | Gradjevinski fakultet | 1.21 | Soba | | | 97,15 | 0,00 | | |
| Level 2 - 1.kat | Gradjevinski fakultet | 1.22 | Soba | | | 24,19 | 0,00 | | |
| Level 2 - 1.kat | Gradjevinski fakultet | 1.23 | Soba | | | 21,05 | 0,00 | | |
| Level 2 - 1.kat | Gradjevinski fakultet | 1.24 | Soba | | | 23,68 | 0,00 | | |
| Level 2 - 1.kat | Gradjevinski fakultet | 1.25 | Soba | | | 21,85 | 0,00 | | |
| Level 2 - 1.kat | Gradjevinski fakultet | 1.26 | Soba | | | 23,48 | 0,00 | | |
| Level 2 - 1.kat | Gradjevinski fakultet | 1.27 | Soba | | | 23,68 | 0,00 | | |
| Level 2 - 1.kat | Gradjevinski fakultet | 1.28 | Soba | | | 22,84 | 0,00 | | |
| Level 2 - 1.kat | Gradjevinski fakultet | 1.29 | Soba | | | 12,50 | 0,00 | | |
| Level 2 - 1.kat | Gradjevinski fakultet | 1.29a | Soba | | | 22,84 | 0,00 | | |
| Level 2 - 1.kat | Gradjevinski fakultet | 1.29b | Soba | | | 27,84 | 0,00 | | |
| Level 2 - 1.kat | Gradjevinski fakultet | 1.30 | Soba | | | 22,84 | 0,00 | | |
| Level 2 - 1.kat | Gradjevinski fakultet | 1.31 | Soba | | | 23,18 | 0,00 | | |
| Level 2 - 1.kat | Gradjevinski fakultet | 1.32 | Soba | | | 22,11 | 0,00 | | |
| Level 2 - 1.kat | Gradjevinski fakultet | 1.H23 | Koridor | | | 17,22 | 0,00 | | |
| Level 2 - 1.kat | Gradjevinski fakultet | 1.34 | Soba | | | 22,11 | 0,00 | | |
| Level 2 - 1.kat | Gradjevinski fakultet | 1.35 | Soba | | | 22,61 | 0,00 | | |
| Gradjevinski fakultet | | | | | | 538,35 | 0,00 | | |
| Level 1 - 1.kat | Ukupno neto | | | | | 1.863,61 | 0,00 | | |
| Level 1 - 1.kat | Ukupno neto | | | | | 1.863,61 | 0,00 | | |

Af

NAZIV PROJEKTA
 Mogućnost primjene BIM-a u izradi modela
 postojećih građevina na primjeru studentskog
 zgrade AGG-a

MENTORI RADA:
 prof. dr. sc. Zoran Vendić
 v. pred. Damir Marušić, dipl. ing.
 arh./ov. arh.

AUTORI RADA (bacc.ing. arh.):
 Antoljak Filip
 Berić Korina
 Borjović Stjepana
 Čota Rina
 Čalić Jelena
 Galper Stjepa
 Guberina Roko
 Hoffinger Martina
 Jelačić Dora
 Patjak Josipa
 Pavlović Anamarija
 Pejnović Lucija
 Rukavina Gabriela Donata
 Štamić Fran
 Štimac Mirna
 Šumberac Tin
 Vučić Karla

GRAĐEVINA
 Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i
 Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

LOKACIJA
 Kačićeva 26, Zagreb
 k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

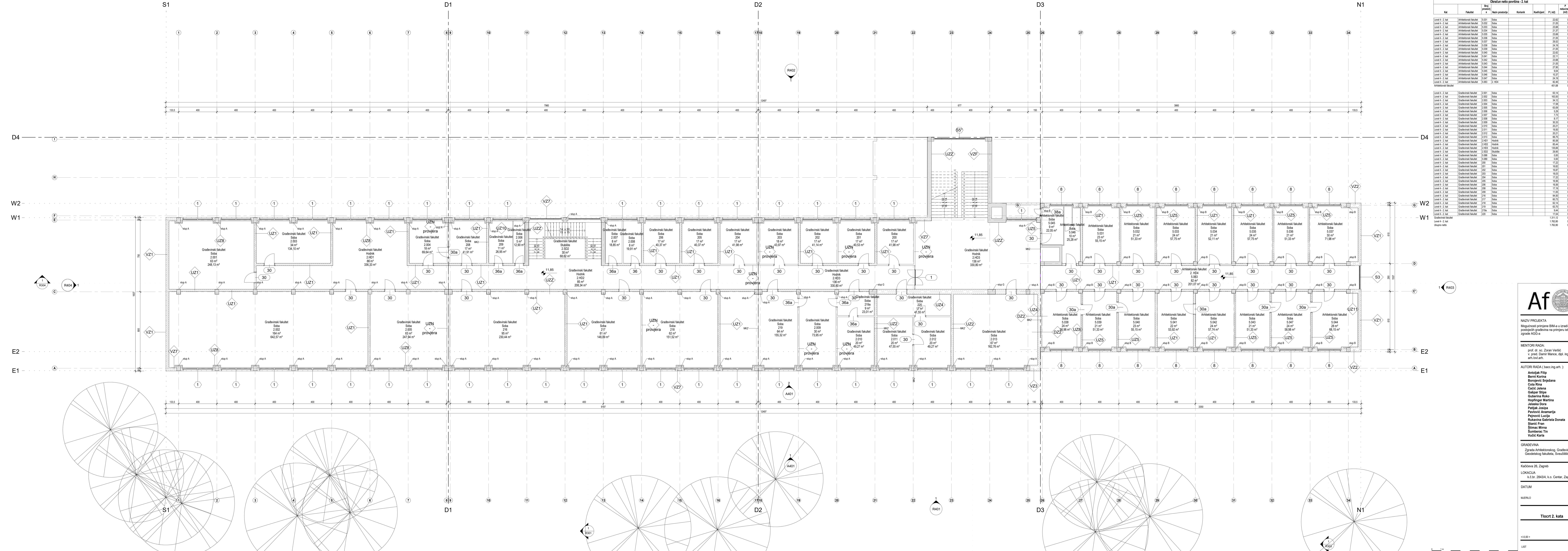
DATUM
 09/2020

MJERILO
 1 : 100

Tlocrt 1. kata

118,85

R104



| Obracun neto površina - 2 kat | | | | | | | | | |
|-------------------------------|------------------------|--------|------------------|----------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Kat | Fakultet | Brzina | Naime prostorija | Koristen | Kat (m ²) | P (m ²) | Pod (m ²) | Pod (m ²) | Pod (m ²) |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 15.031 | Soba | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 15.032 | Soba | | | 21,68 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 15.033 | Soba | | | 21,37 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 15.034 | Soba | | | 23,84 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 15.035 | Soba | | | 26,87 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 15.036 | Soba | | | 24,19 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 15.037 | Soba | | | 21,95 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 15.038 | Soba | | | 22,82 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 15.039 | Soba | | | 22,11 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 15.040 | Soba | | | 23,86 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 15.041 | Soba | | | 21,05 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 15.042 | Soba | | | 27,95 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 15.043 | Soba | | | 9,04 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 15.044 | Soba | | | 10,37 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 15.045 | Soba | | | 24,91 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 15.046 | Soba | | | 62,46 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 15.047 | Soba | | | 45,68 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 15.048 | 2.HC4 | | | | | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | | | | | 45,68 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 12.001 | Soba | | | 63,14 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 12.002 | Soba | | | 163,50 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 12.003 | Soba | | | 34,12 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 12.004 | Soba | | | 63,60 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 12.005 | Soba | | | 5,29 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 12.006 | Soba | | | 7,31 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 12.007 | Soba | | | 6,17 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 12.008 | Soba | | | 30,33 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 12.009 | Soba | | | 39,21 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 12.010 | Soba | | | 18,20 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 12.011 | Soba | | | 18,87 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 12.012 | Soba | | | 17,22 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 12.013 | Soba | | | 18,62 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 12.014 | Soba | | | 16,97 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 12.015 | Soba | | | 16,56 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 12.016 | Soba | | | 17,19 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 12.017 | Soba | | | 60,73 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 12.018 | Soba | | | 62,14 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 12.019 | Soba | | | 63,70 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 12.020 | Soba | | | 9,44 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 12.021 | Soba | | | 17,54 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | | | | | 1311,12 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | | | | | 1762,80 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | | | | | 1762,80 | 0,00 | | |



NAZIV PROJEKTA
Mogućnost primjene BIM-a u izradi modela
postupnih gradnjama na primjenu istogno kila
zgrade AGG-a

MENTORI RADA:
prof. dr. sc. Zoran Vendić
v. grad. Damir Manić, dipl. ing.
arh./ov. arh.

AUTORI RADA (bacc.ing. arh.):
Antoljak Filip
Bertić Korina
Borojević Stjepana
Cota Rina
Čačić Jelena
Galup Stjepan
Guberina Roko
Hoffinger Martina
Jelačić Dora
Patić Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Štanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA
Zgrada Arhitektonskog i Građevinskog I
Gosposkog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kućina 25. Zagreb
LOKACIJA
k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

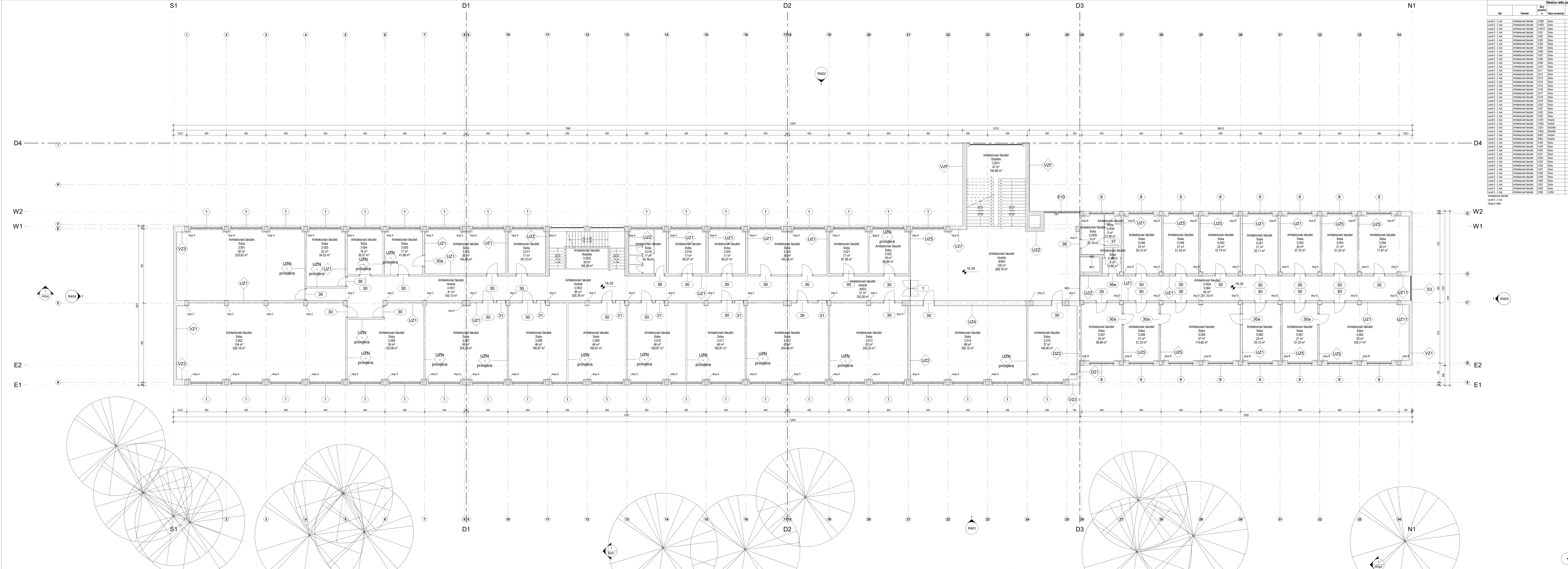
DATUM 09/2020

MJERILO 1 : 100

Tlocrt 2. kata

118,85

R105



| Obracun netto površina - 3. kat | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------------|---------------|------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Kat | Funkcija | Broj prostora | Korist. površina (m ²) | Plošni odnosi | Plošni odnosi | Plošni odnosi | Plošni odnosi | Plošni odnosi | Plošni odnosi | Plošni odnosi | Plošni odnosi |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 9,10 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 9,12 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 4,74 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 93,71 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 133,77 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 22,36 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 18,16 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 17,22 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 54,57 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 64,73 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 46,01 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 46,01 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 64,73 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 61,68 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 98,57 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 37,38 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 46,01 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 16,56 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 16,56 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 16,56 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 17,82 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 35,72 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 35,72 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 41,58 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 85,44 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 46,01 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 29,85 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 30,62 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 129,41 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 22,62 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 21,08 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 23,88 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 21,37 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 23,88 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 21,08 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 28,81 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 24,19 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 47,14 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 22,62 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 21,37 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 52,97 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 100,58 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 180,58 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 180,58 | 0,00 | |
| Level 3 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 12 HD3 | Soba | | | | | | 180,58 | 0,00 | |



NAZIV PROJEKTA
Mogućnost primjene BIM-a u izradi modela postojede gradnjine na primjeru istožnog krta zgrade AGG-a

MENTORI RADA:
prof. dr. sc. Zoran Venšić
v. pred. Damir Maron, dipl. ing.
arh./ov. arh.

AUTORI RADA (bacc.ing. arh.):
Antoni Filip
Berni Korina
Borojević Stjepana
Cota Rina
Čačić Jelena
Galper Stipe
Guberina Roko
Hofmeijer Martina
Jelačić Doris
Patišaj Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Štamić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

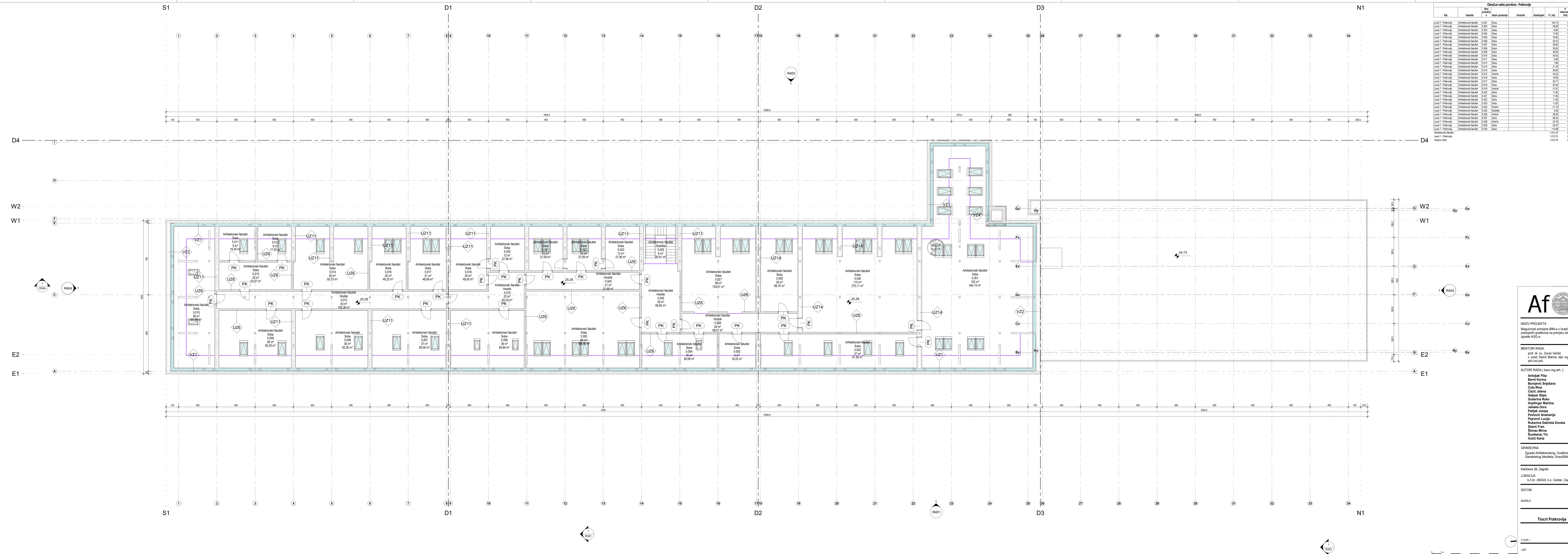
GRAĐEVINA
Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i
Građevnog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kućičeva 26, Zagreb
LOKACIJA
k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM
09/2020

ŠKAL
1 : 100

Titlost 3. kata



| Oračun netto površina - Potkrovlje | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------------------------|---------------|----------------|---------|------------|---------|--------|--------|--------|
| Kat | Funkcija | Brg. prostora | Naime prostora | Koristi | Kost(iz)ni | P (m2) | P (m2) | P (m2) | P (m2) |
| | | e | | | | | | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.001 | Soba | | | 152,13 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.002 | Soba | | | 36,88 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.003 | Soba | | | 8,64 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.004 | Soba | | | 17,80 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.005 | Soba | | | 79,82 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.006 | Soba | | | 36,32 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.007 | Soba | | | 36,80 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.008 | Soba | | | 36,80 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.009 | Soba | | | 36,65 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.010 | Soba | | | 36,42 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.011 | Soba | | | 0,68 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.012 | Soba | | | 7,99 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.013 | Soba | | | 21,79 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.014 | Soba | | | 39,85 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.015 | Hodnik | | | 41,22 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.016 | Soba | | | 19,65 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.017 | Soba | | | 29,71 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.018 | Soba | | | 20,45 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.019 | Hodnik | | | 21,81 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.020 | Soba | | | 11,82 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.021 | Soba | | | 11,82 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.022 | Soba | | | 11,82 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.023 | Soba | | | 11,82 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.024 | Hodnik | | | 21,19 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.025 | Stupanje | | | 9,28 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.026 | Hodnik | | | 28,03 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.027 | Soba | | | 58,44 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.028 | Hodnik | | | 23,39 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.029 | Soba | | | 29,07 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.030 | Soba | | | 114,99 | 0,00 | | |
| Arhitektonski fakultet | | | | | | 1072,70 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | | | | | | 102,70 | 0,00 | | |
| Ukupno netto | | | | | | 102,70 | 0,00 | | |

Af

NAZIV PROJEKTA
Mogućnost primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočne kula zgrade AGG-a

MENTORI RADA:
prof. dr. sc. Zoran Vendić
v. grad. Damir Marušić, dipl. ing. arh./ov. arh.

AUTORI RADA (bacc.ing. arh.):
AntoJak Filip
Berni Korina
Borojević Snježana
Cota Rina
Čačić Jelena
Galupar Stjepa
Guberina Roko
Hofigar Martina
Jelasko Dora
PatiJak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Štamić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vudić Karla

GRAĐEVINA
Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

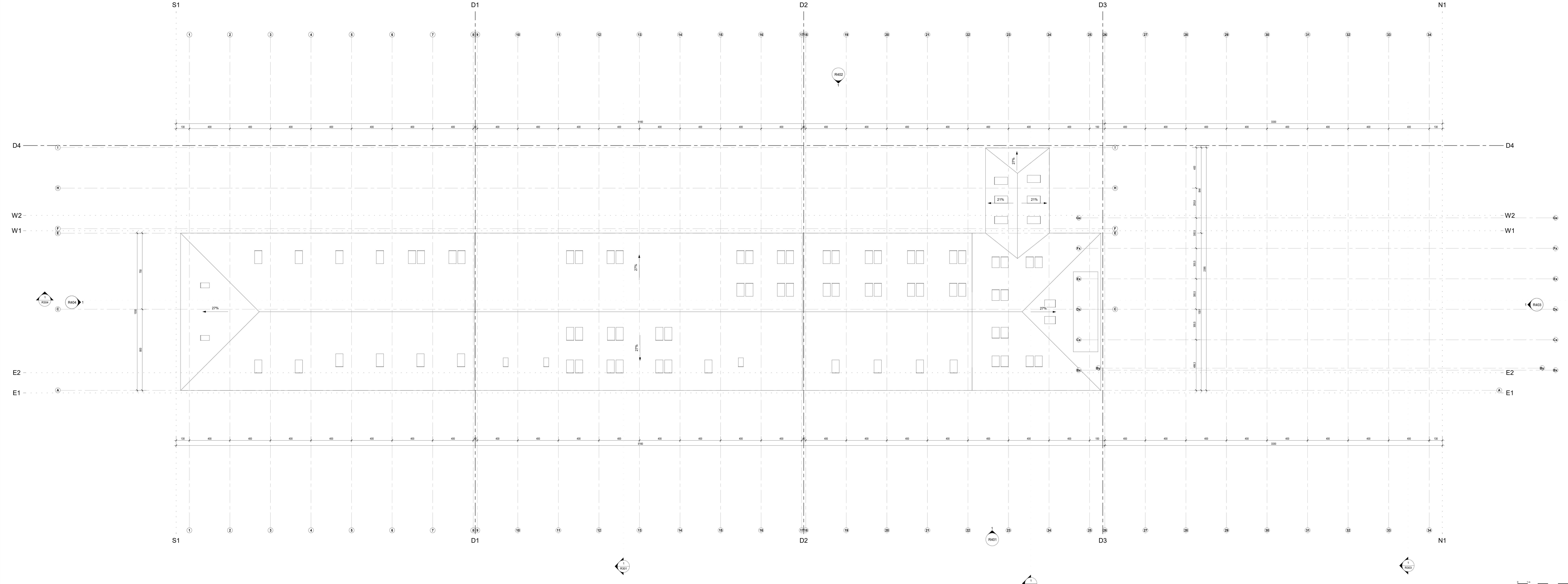
LOKACIJA
k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM
09/2020

MJERILO
1 : 100

Tlocrt Potkrovlja

118,85
LIST R108



Af

NAZIV PROJEKTA
 Mogućnost primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:
 prof. dr. sc. Zoran Veršić, v. pred. Damir Marušić, dipl. ing. arh./ov. arh.

AUTORI RADA (i. bacc. ing. arh.):
 Antoljak Filip
 Berni Korina
 Borogović Stjepana
 Čota Rina
 Čačić Jelena
 Galupar Stipe
 Guberina Roko
 Hoffinger Martina
 Jelasko Dora
 Patijak Josipa
 Pavlović Anamarija
 Pejnović Lucija
 Rukavina Gabriela Donata
 Štamić Fran
 Štimac Mirna
 Šumberac Tin
 Vučić Karla

GRAĐEVINA
 Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kućeva 26, Zagreb

LOKACIJA
 k.č.br. 28434, k.o. Centar, Zagreb

DATUM 09/2020

ŠKALA 1 : 100

Tlocrt Krova

118.85

LIST R109

Obračun bruto površina - Suteran

| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m ²) |
|-------------------|----------|--------------------|--------------------------------|
| D1 | 474,63 | | |
| D2 | 520,67 | | |
| D3 | 586,82 | | |
| D4 | 521,60 | | |
| D3 | 228,79 | | |
| Level 1 - Suteran | 2.332,51 | | 0,00 |

Dilatacije

- D1
- D2
- D3
- D4



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

- Antoljak Filip
- Bernt Korina
- Borojević Snježana
- Čota Rina
- Čačić Jelena
- Gašpar Stipe
- Guberina Roko
- Hopfinger Martina
- Jelaska Dora
- Patljak Josipa
- Pavlović Anamarija
- Pejnović Lucija
- Rukavina Gabriela Donata
- Stanić Fran
- Štimac Mirna
- Šumberac Tin
- Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/20/20

MJERILO

1 : 500

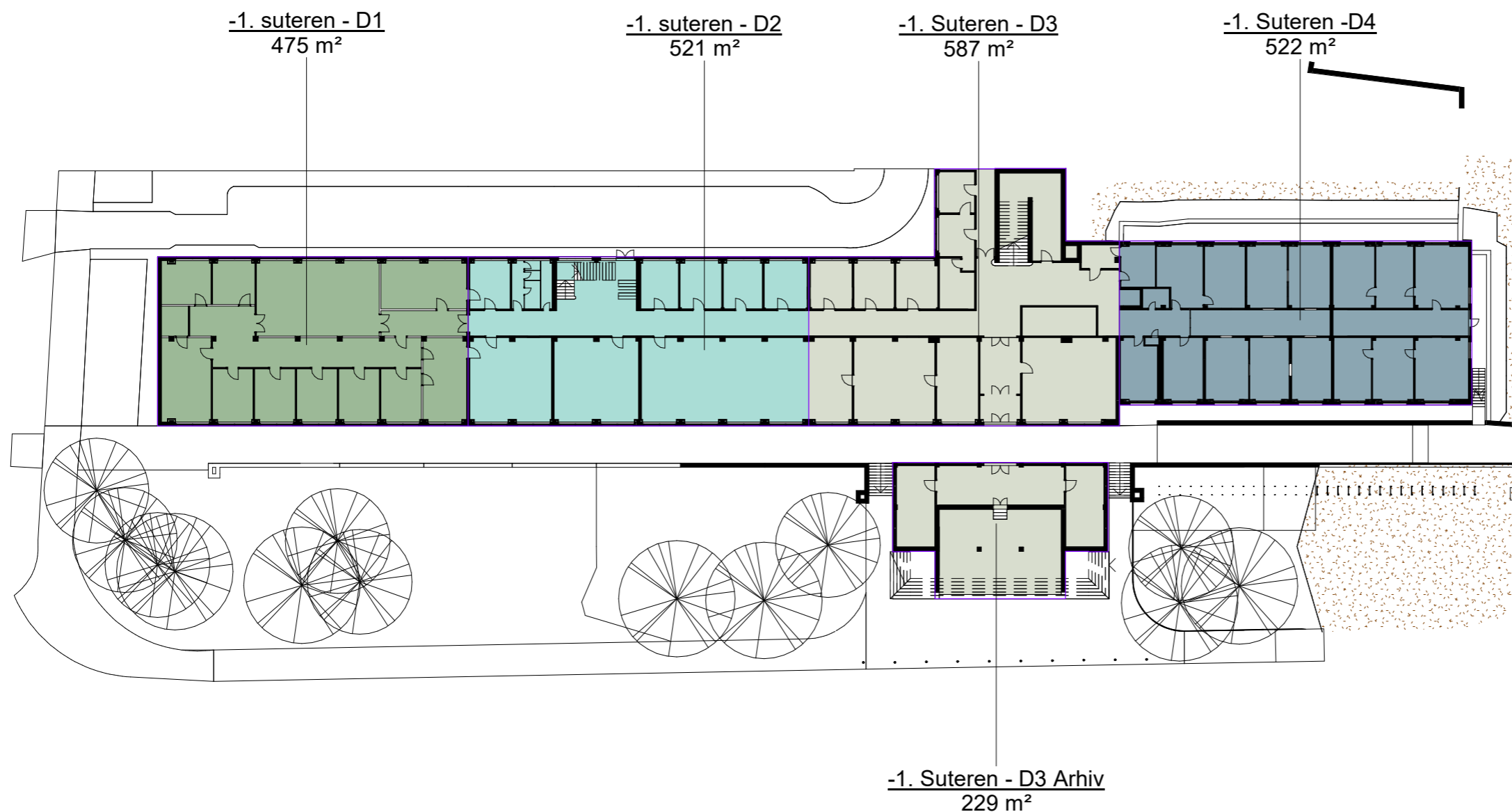
Iskaz bruto površina - Suteran

+/-0,00 =

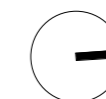
118,85

LIST

R201



0 10 m

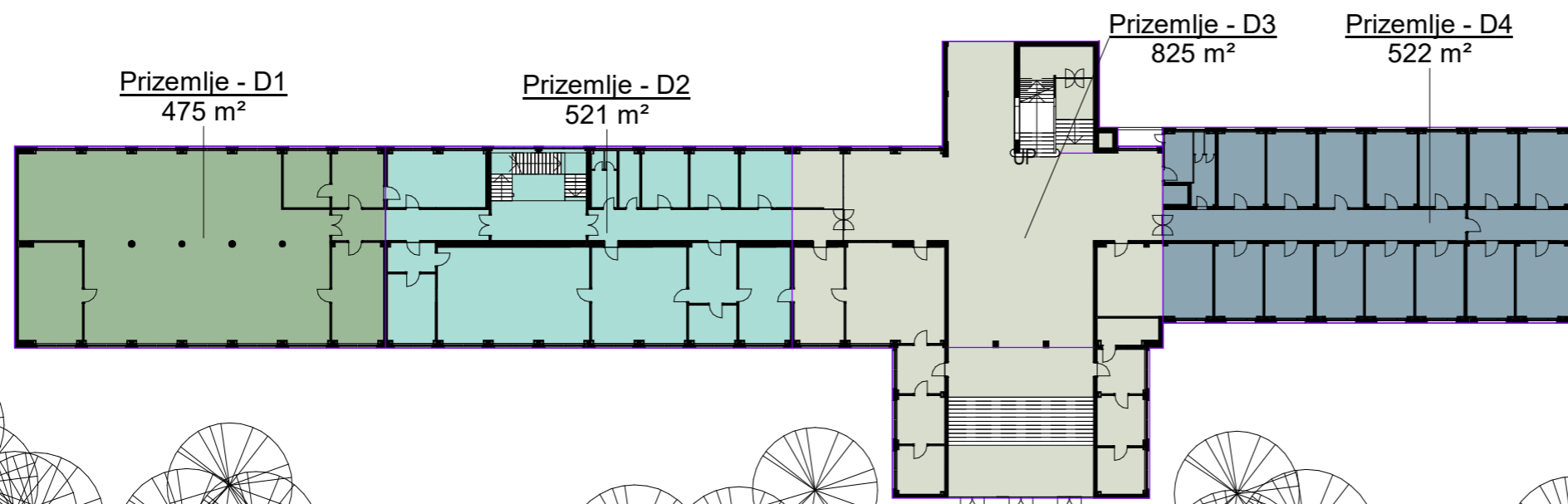


Obračun brutto površina - Prizemlje

| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m ²) |
|---------------------|----------|--------------------|--------------------------------|
| D4 | 522,14 | | |
| D1 | 474,63 | | |
| D2 | 520,67 | | |
| D3 | 825,31 | | |
| Level 2 - Prizemlje | 2.342,75 | | 0,00 |

Dilatacije

- D1
- D2
- D3
- D4



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Čota Rina
Čaćić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Štanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/20/20

MJERILO

1 : 500

Iskaz brutto površina - Prizemlje

+/-0,00 =

118,85

LIST

R202

0 10 m

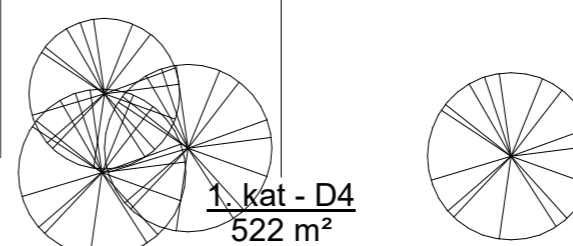
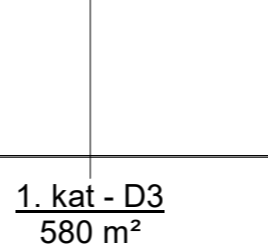
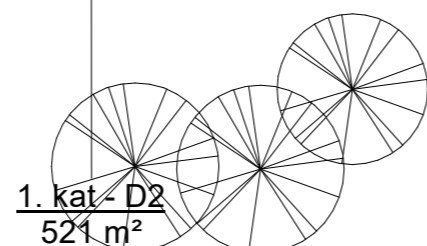
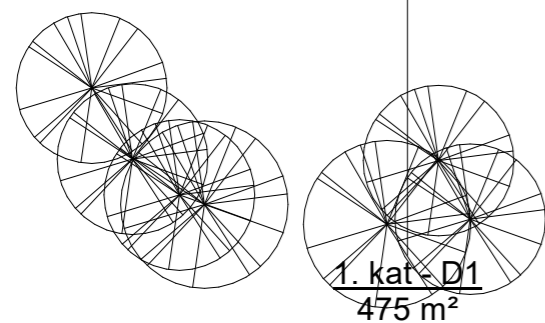
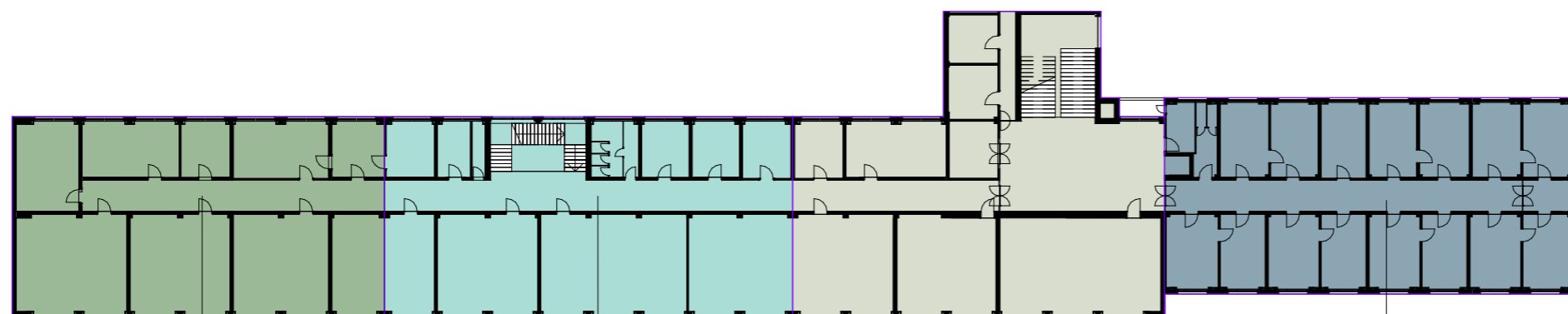


Obračun bruto površina - 1. kat

| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m ²) |
|-------------------|----------|--------------------|--------------------------------|
| D1 | 474,63 | | |
| D2 | 520,67 | | |
| D3 | 580,42 | | |
| D4 | 522,47 | | |
| Level 3 - 1. kat | 2.098,19 | | 0,00 |

Dilatacije

- D1
- D2
- D3
- D4



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

- Antoljak Filip
- Bernt Korina
- Borojević Snježana
- Čota Rina
- Čaćić Jelena
- Gašpar Stipe
- Guberina Roko
- Hopfinger Martina
- Jelaska Dora
- Patljak Josipa
- Pavlović Anamarija
- Pejnović Lucija
- Rukavina Gabriela Donata
- Stanić Fran
- Štimac Mirna
- Šumberac Tin
- Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/20/20

MJERILO

1 : 500

**Iskaz bruto površina -
1. kat**

+/-0,00 =

118,85

LIST

R203

0 10 m



Obračun brutto površina - 2.kat

| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m ²) |
|-------------------|----------|--------------------|--------------------------------|
| D1 | 474,63 | | |
| D4 | 522,68 | | |
| D2 | 520,67 | | |
| D3 | 532,05 | | |
| Level 4 - 2. kat | 2.050,03 | | 0,00 |



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Čota Rina
Čaćić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Štanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/20/20

MJERILO

1 : 500

Iskaz brutto površina -
2. kat

+/-0,00 =

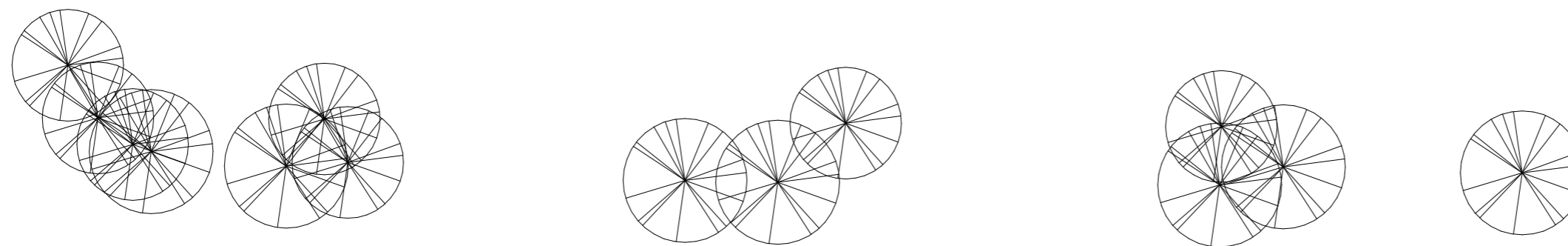
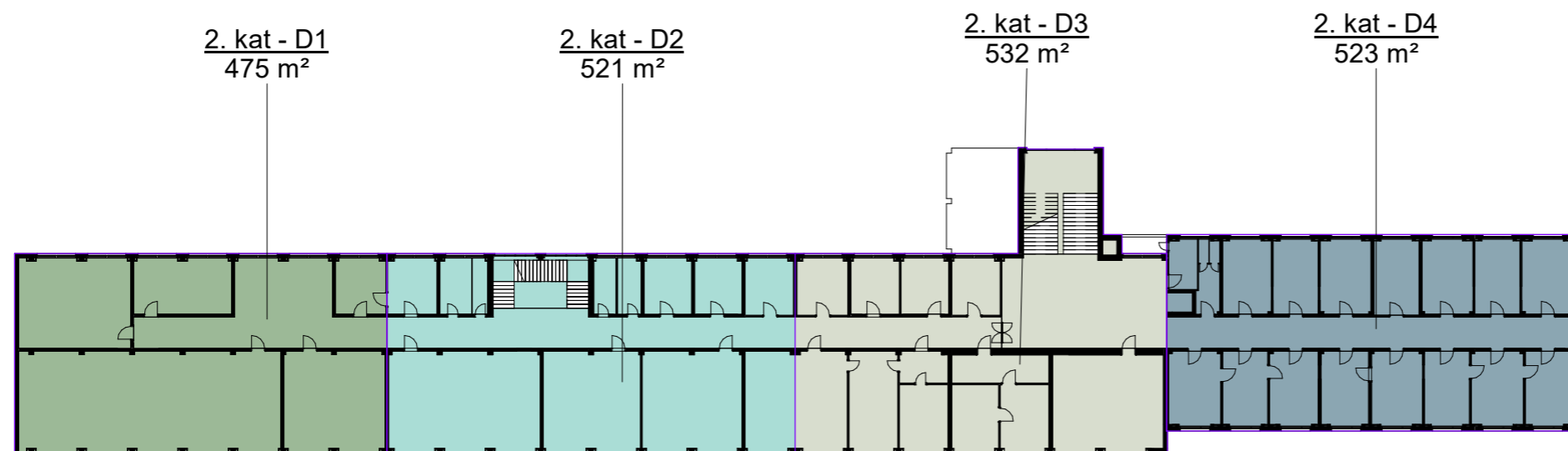
118,85

LIST

R204

Dilatacije

- D1
- D2
- D3
- D4



0 10 m

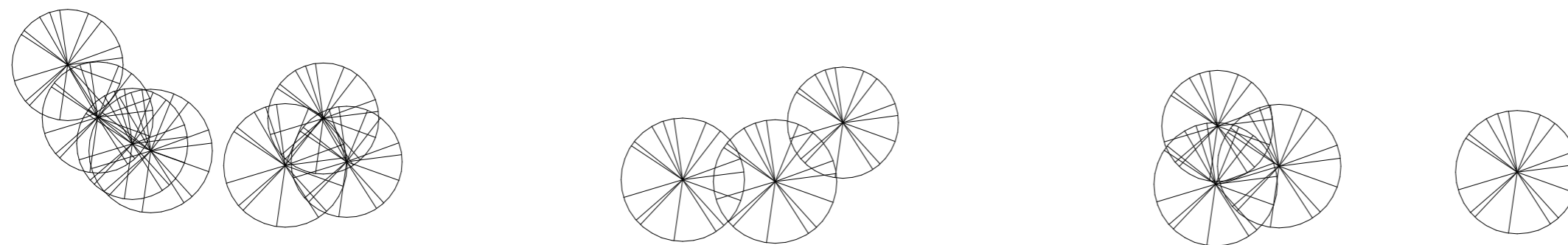
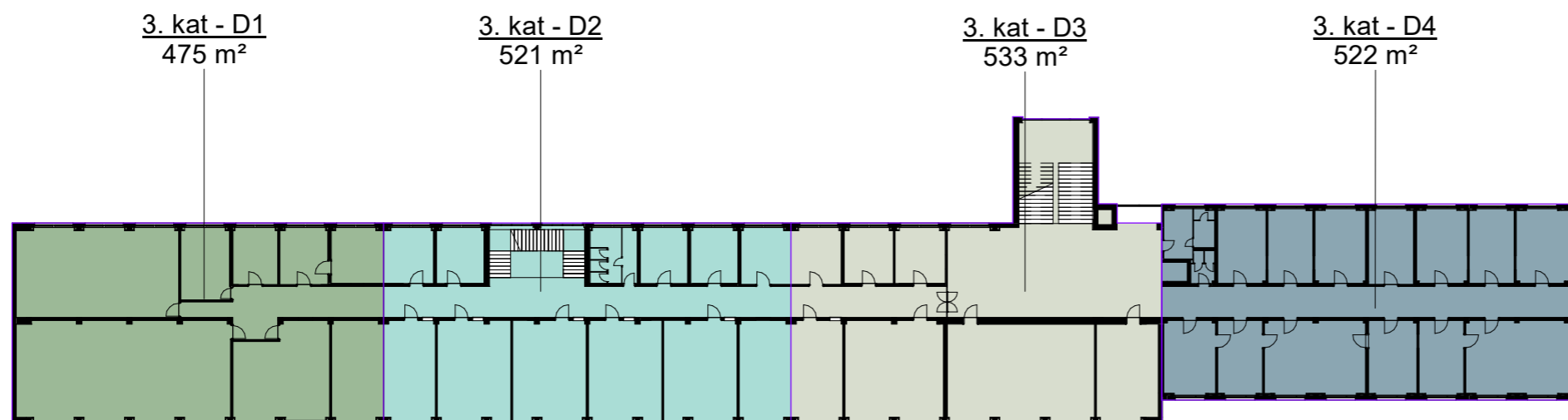


Obračun brutto površina - 3. kat

| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m ²) |
|-------------------|----------|--------------------|--------------------------------|
| D2 | 520,67 | | |
| D3 | 532,60 | | |
| D1 | 474,63 | | |
| D4 | 522,40 | | |
| Level 5 - 3. kat | 2.050,30 | | 0,00 |

Dilatacije

- D1
- D2
- D3
- D4



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Čota Rina
Čaćić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/20/20

MJERILO

1 : 500

**Iskaz brutto površina -
3. kat**

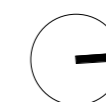
+/-0,00 =

118,85

LIST

R205

0 10 m

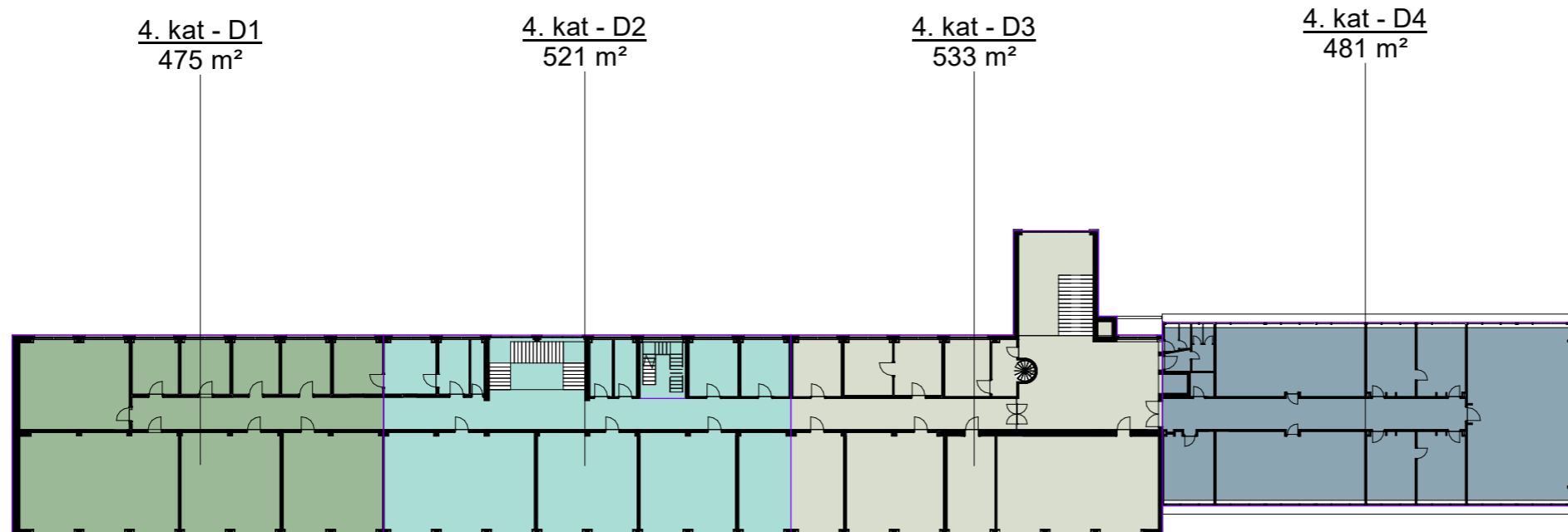


Obračun brutto površina - 4. kat

| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m ²) |
|-------------------|----------|--------------------|--------------------------------|
| D2 | 520,67 | | |
| D3 | 533,07 | | |
| D4 | 480,89 | | |
| D1 | 474,63 | | |
| Level 6 - 4. kat | 2.009,26 | | 0,00 |

Dilatacije

- D1
- D2
- D3
- D4



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Čota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Štanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/20/20

MJERILO

1 : 500

**Iskaz brutto površina -
4. kat**

+/-0,00 =

118,85

LIST

R206

0 10 m

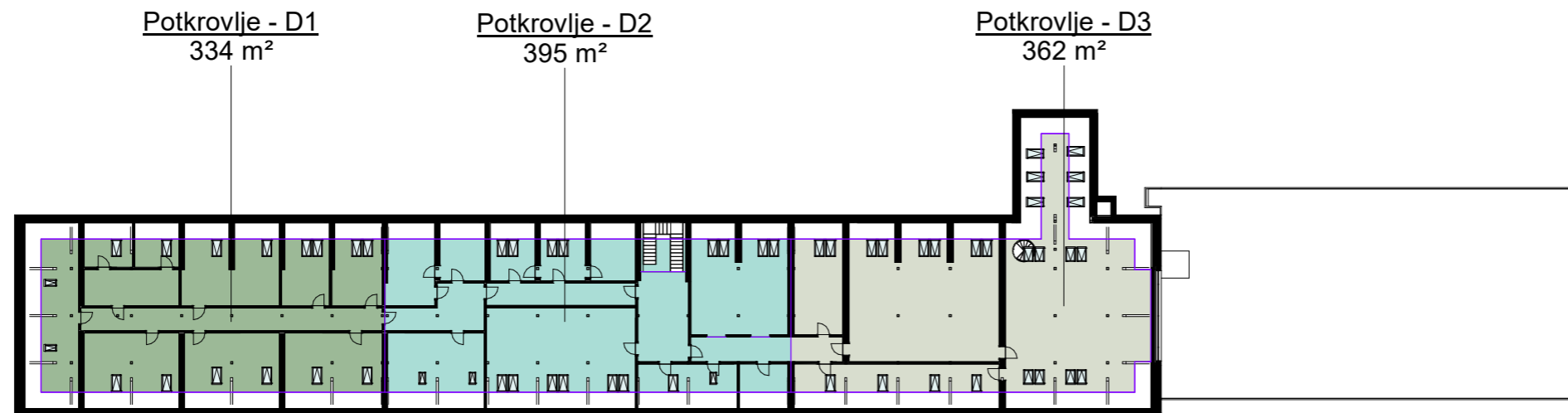


Obračun brutto površina - Potkrovlje

| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m ²) |
|----------------------|----------|--------------------|--------------------------------|
| D1 | 334,28 | | |
| D2 | 395,28 | | |
| D3 | 362,36 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | 1.091,92 | | 0,00 |

Dilatacije

- D1
- D2
- D3



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

- Antoljak Filip
- Bernt Korina
- Borojević Snježana
- Čota Rina
- Čaćić Jelena
- Gašpar Stipe
- Guberina Roko
- Hopfinger Martina
- Jelaska Dora
- Patljak Josipa
- Pavlović Anamarija
- Pejnović Lucija
- Rukavina Gabriela Donata
- Štanić Fran
- Štimac Mirna
- Šumberac Tin
- Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/20/20

MJERILO

1 : 500

**Iskaz brutto površina -
Potkrovlje**

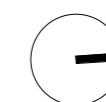
+/-0,00 =

118,85

LIST

R207

0 10 m





Af

NAZIV PROJEKTA
 Mogućnost primjene BIM-a u izradi modela
 postojećih građevina na primjeru zgrade AGG-a

MENTORI RADA:
 prof. dr. sc. Zoran Veršić
 v. pred. Damir Marušić, dipl. ing.
 arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):
 Antoljak Filip
 Berni Korina
 Borogović Stjepana
 Čota Rina
 Čačić Jelena
 Galupar Stipe
 Guberina Roko
 Hopfinger Martina
 Jelasko Dora
 Patijak Josipa
 Pavlović Anamarija
 Pejnović Lucija
 Rukavina Gabriela Donata
 Štanić Fran
 Štimac Mirna
 Šumberac Tin
 Vučić Keria

GRAĐEVINA
 Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i
 Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

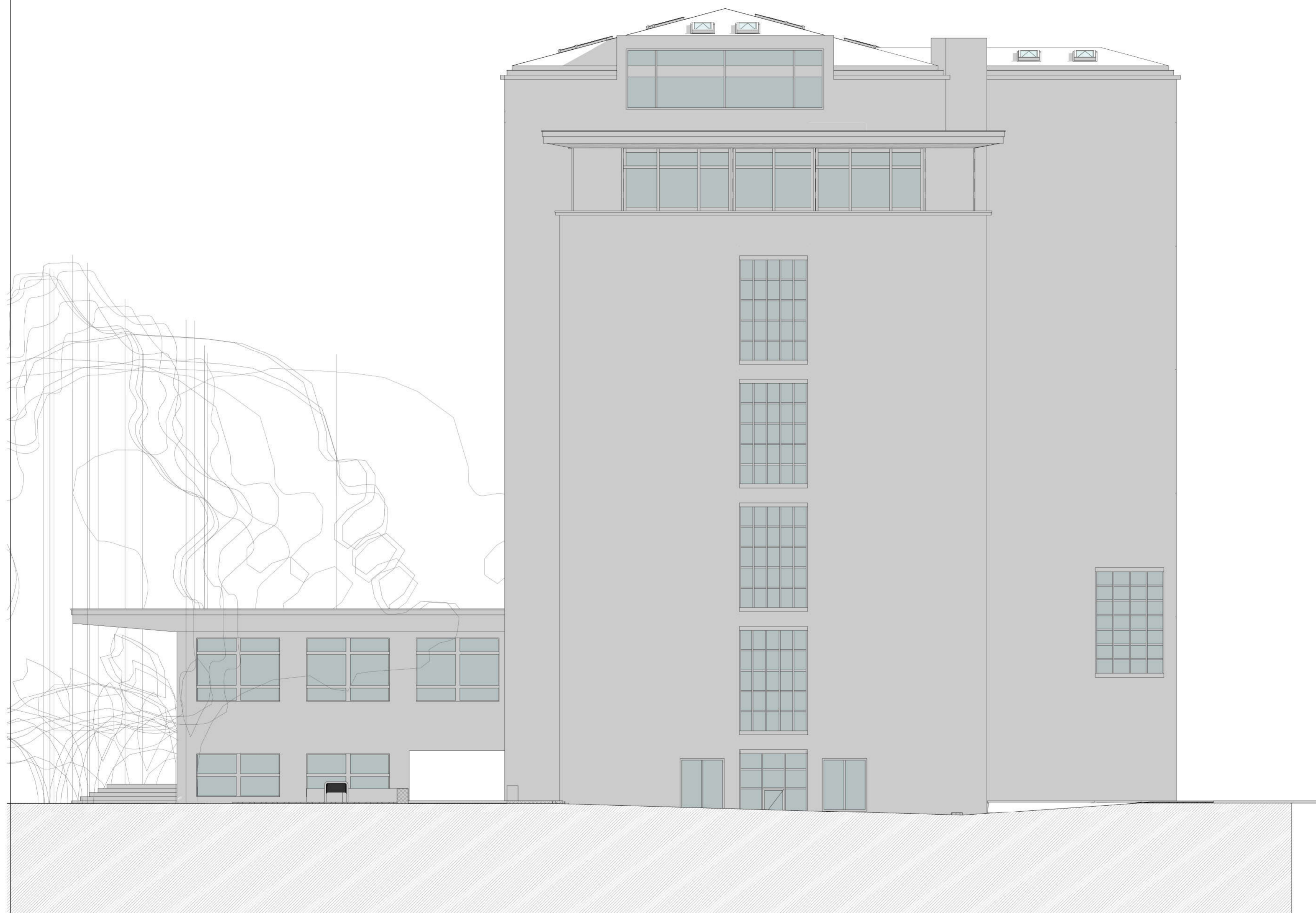
LOKACIJA
 k.č.br. 28434, k.o. Centar, Zagreb

DATUM 09/2020

ŠKALA 1 : 100

Pročelje Zapad

LIST R402



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Cota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/26/20

MJERILO

1 : 100

Pročelje Sjever

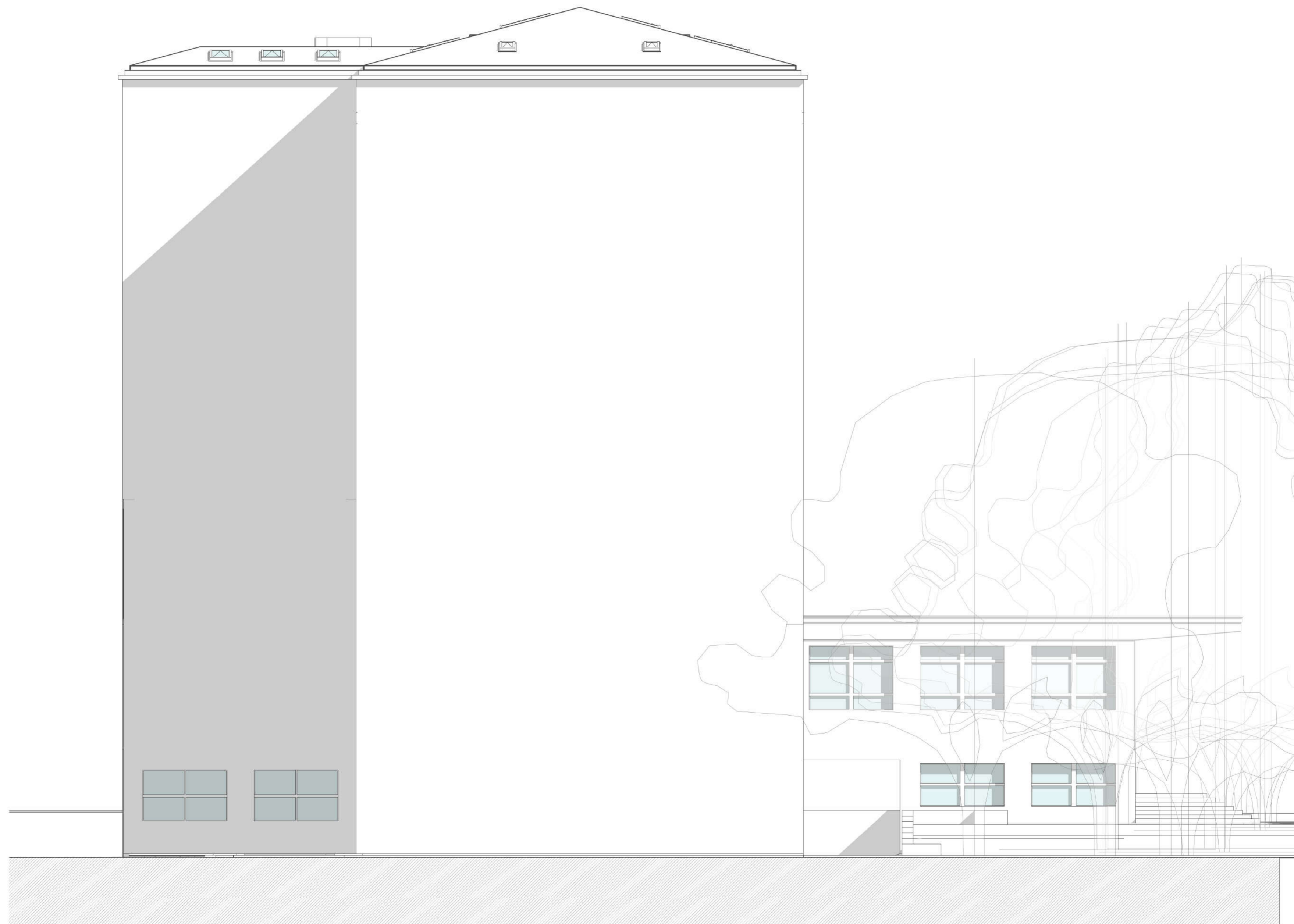
+/-0,00 =

118,85

LIST

R403





NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Čota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stančić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/26/20

MJERILO

1 : 100

Pročelje Jug

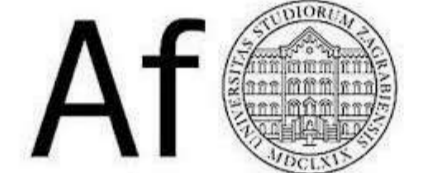
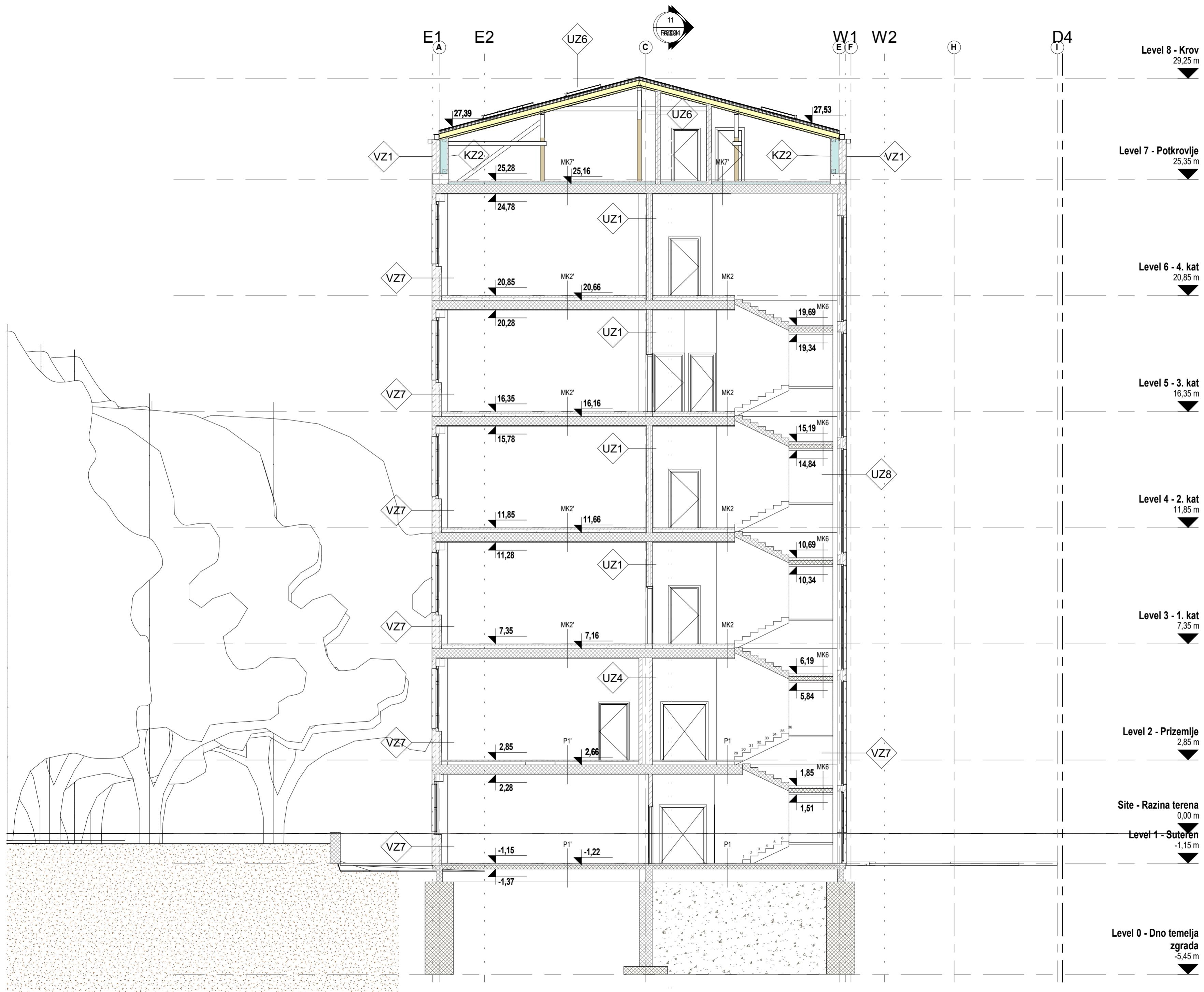
+/-0,00 =

118,85

LIST

R404





NAZIV PROJEKTA
 Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:
 prof. dr. sc. Zoran Veršić
 v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
 arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

- Antoljak Filip
- Bernt Korina
- Borojević Snježana
- Čota Rina
- Čačić Jelena
- Gašpar Stipe
- Guberina Roko
- Hopfinger Martina
- Jelaska Dora
- Patljak Josipa
- Pavlović Anamarija
- Pejnović Lucija
- Rukavina Gabriela Donata
- Stanić Fran
- Štimac Mirna
- Šumberac Tin
- Vučić Karla

GRAĐEVINA
 Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb
 LOKACIJA
 k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM 08/20/20

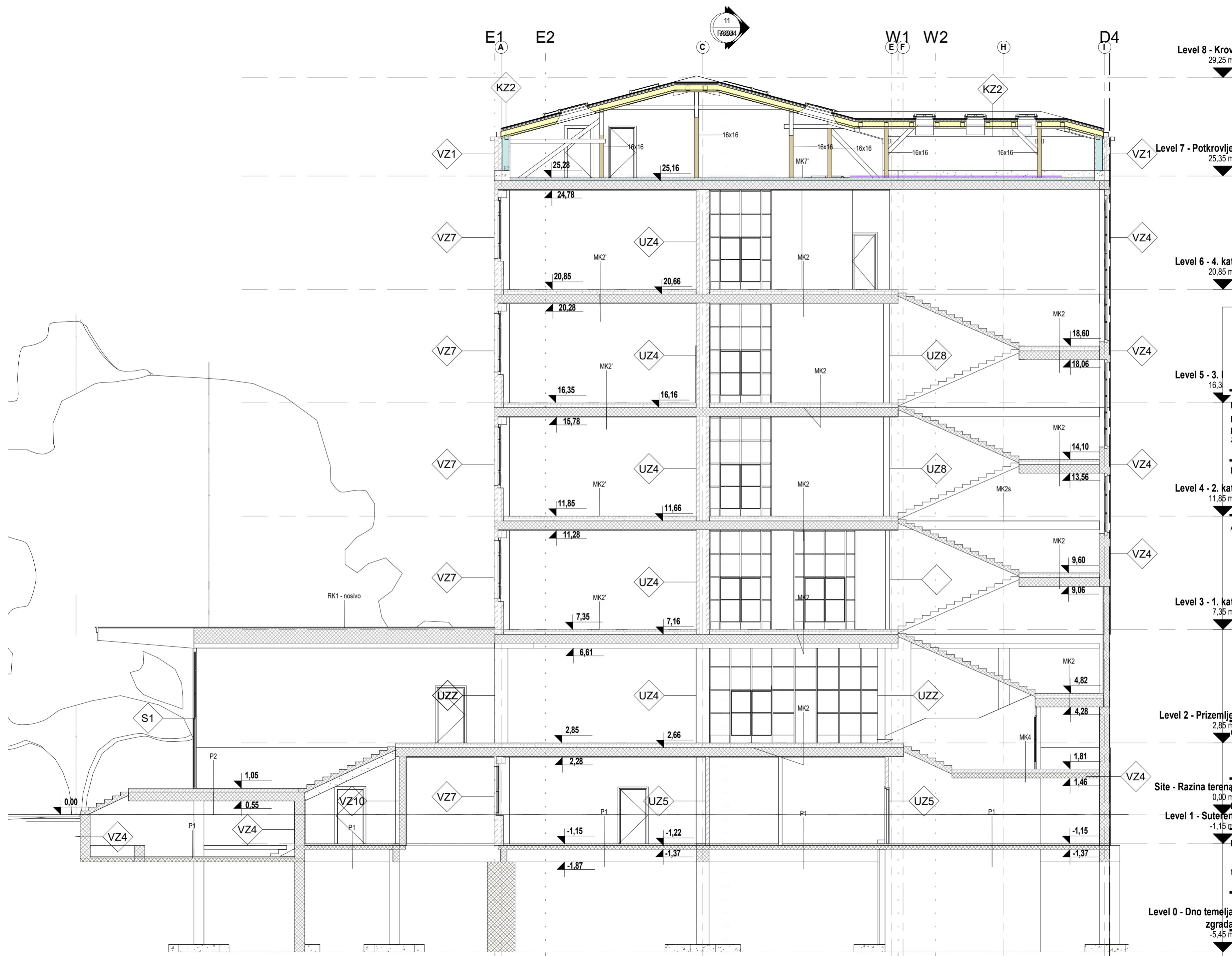
MJERILO 1 : 100

Poprečni presjek D2

+/-0,00 = 118,85

LIST R301







Af

NAZIV PROJEKTA
 Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:
 prof. dr. sc. Zoran Veršić
 v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
 arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):
 Antoljak Filip
 Bernt Korina
 Borojević Snježana
 Čota Rina
 Čaćić Jelena
 Gašpar Stipe
 Guberina Roko
 Hopfinger Martina
 Jelaska Dora
 Patljak Josipa
 Pavlović Anamarija
 Pejnović Lucija
 Rukavina Gabriela Donata
 Stanić Fran
 Štimac Mirna
 Šumberac Tin
 Vučić Karla

GRAĐEVINA
 Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

LOKACIJA
 K. Kačićeva 26, Zagreb
 k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

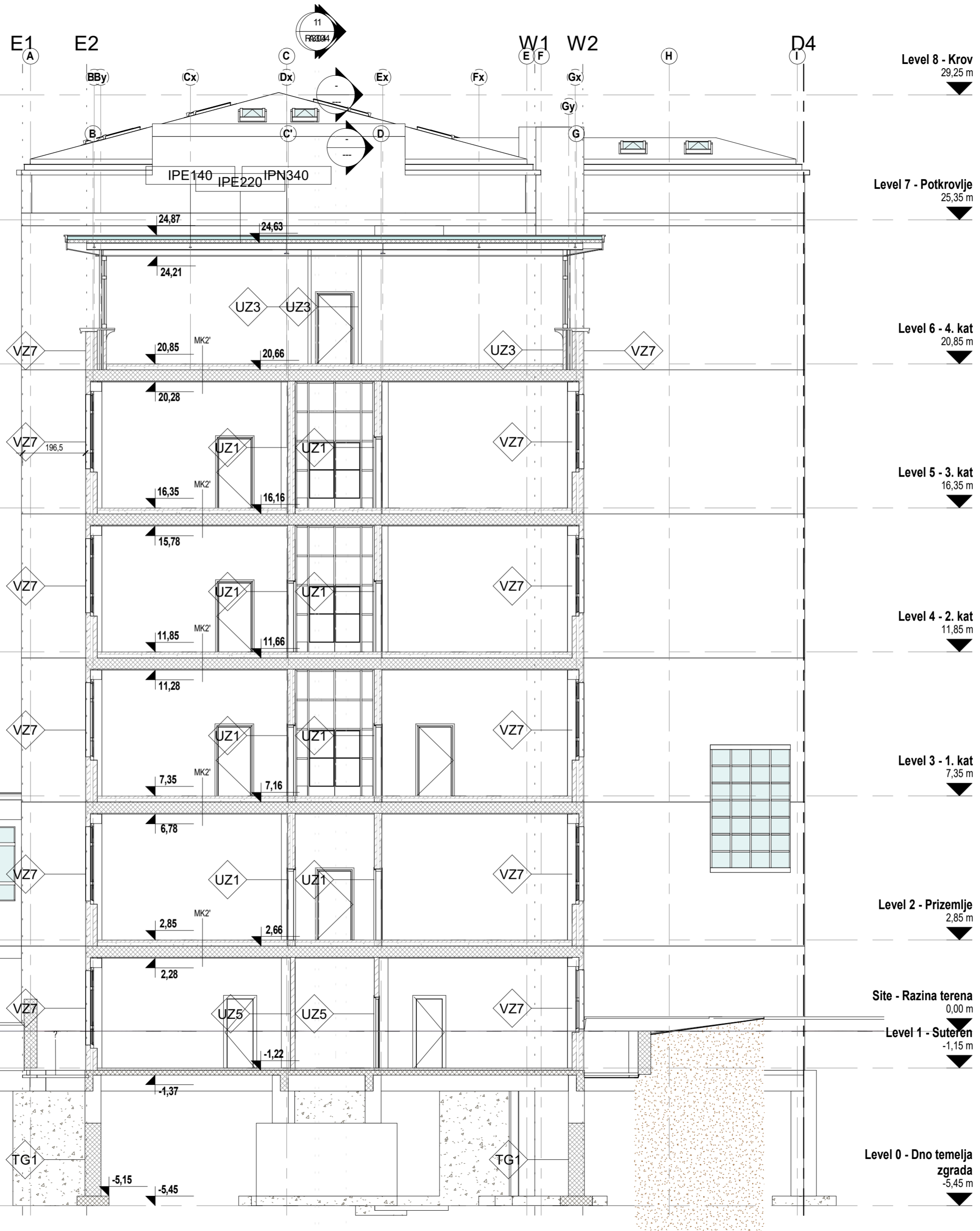
DATUM 08/20/20

MJERILO 1 : 100

Poprečni presjek D3

Level 8 - Krov 29,25 m
 Level 7 - Potkrovlje 25,35 m
 Level 6 - 4. kat 20,85 m
 Level 5 - 3. kat 16,35 m
 Level 4 - 2. kat 11,85 m
 Level 3 - 1. kat 7,35 m
 Level 2 - Prizemlje 2,85 m
 Site - Razina terena 0,00 m
 Level 1 - Suterena -1,15 m
 Level 0 - Dno temelja zgrada -5,45 m





NAZIV PROJEKTA
 Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:
 prof. dr. sc. Zoran Veršić
 v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
 arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):
 Antoljak Filip
 Bernt Korina
 Borojević Snježana
 Čota Rina
 Čačić Jelena
 Gašpar Stipe
 Guberina Roko
 Hopfinger Martina
 Jelaska Dora
 Patljak Josipa
 Pavlović Anamarija
 Pejnović Lucija
 Rukavina Gabriela Donata
 Stanić Fran
 Štimac Mirna
 Šumberac Tin
 Vučić Karla

GRAĐEVINA
 Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb
 LOKACIJA
 k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

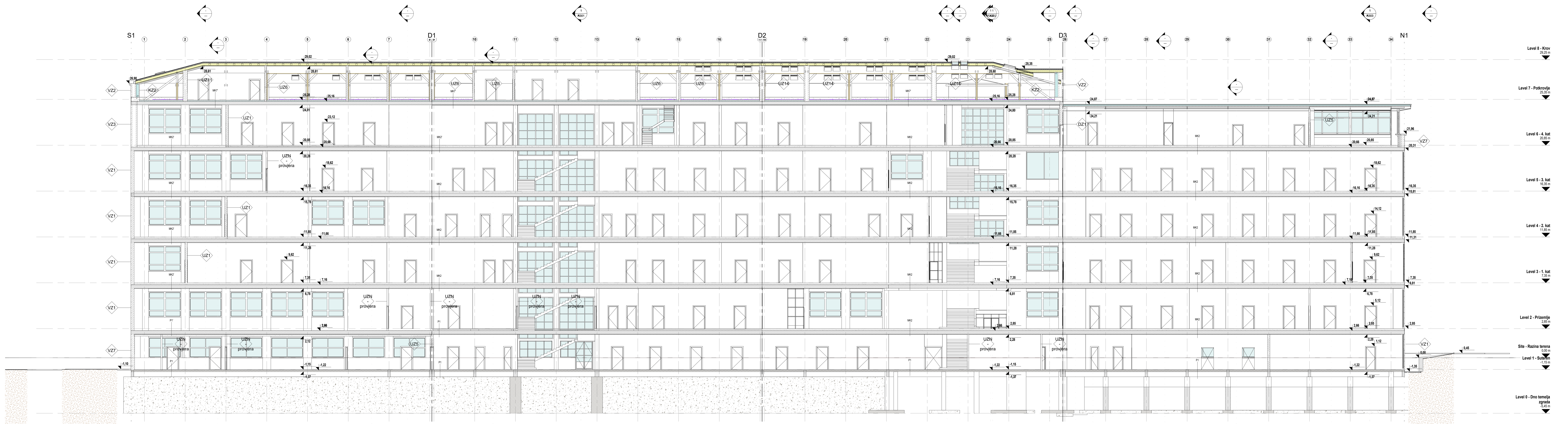
DATUM 08/20/20

MJERILO
 1 : 100

Poprečni presjek D4

+/-0,00 = 118,85

LIST R303



Af

NAZIV PROJEKTA
 Mogućnost primjene BIM-a u izradi modela potkrovnih građevina na primjeru stambenog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:
 prof. dr. sc. Zoran Veršić
 v. pred. Damir Maras, dipl. ing.
 arh./ov. arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):
 Antoljak Filip
 Berni Korina
 Borogojec Srijezana
 Čota Rina
 Čačić Jelena
 Galpar Stipe
 Guberina Roko
 Hopfinger Martina
 Jelasko Dora
 Patijak Josipa
 Pavlović Anamarija
 Pejnović Lucija
 Rukavina Gabriela Donata
 Štanić Fran
 Štimac Mirna
 Šumberac Tin
 Vučić Keria

GRAĐEVINA
 Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i
 Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

LOKACIJA
 Klobučeva 25, Zagreb
 k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

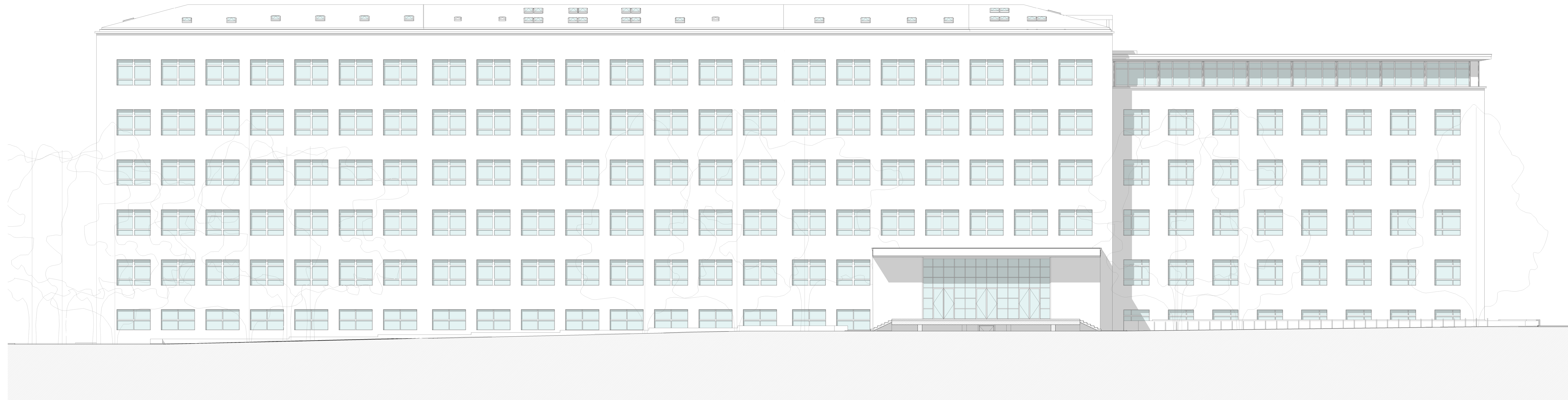
DATUM 09/2020

ŠKALA 1 : 100

Uzdužni presjek

118.85

LIST R304



Af

NAZIV PROJEKTA
Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela
postojećih građevina na primjeru istočnog krila
zgrade AGG-a

MENTORI RADA:
prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Marce, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):
Antoljak Filip
Berti Korina
Borojević Stjepana
Cota Rina
Čačić Jelena
Galupar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelasko Dora
Patić Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Štanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Kerla

GRAĐEVINA
Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i
Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

LOKACIJA
k.č.br. 28434, k.o. Centar, Zagreb

DATUM 09/2020

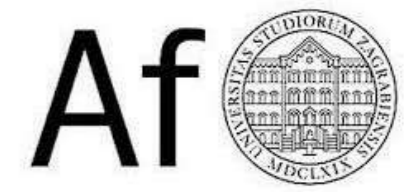
MJERILO 1 : 100

Pročelje Istok

118.85

LST R401

ZIDOVI DILATACIJSKI



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Čota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Štanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/26/20

MJERILO

1 : 20

Popis slojeva

+/-0,00 =

118,85

LIST

R501

| | |
|--|--|
| <p>DZ1</p> <p>Arhivski nacrti</p> | |
| <p>DZ2</p> <p>Arhivski nacrti</p> | |
| <p>DZ3</p> <p>Arhivski nacrti</p> | |

0 10 cm



ZIDOVI UNUTARNJI



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Čota Rina
Čaćić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Štanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/26/20

MJERILO

1 : 20

Popis slojeva

+/-0,00 =

118,85

LIST

R502

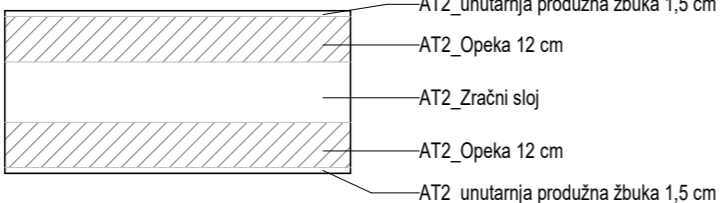
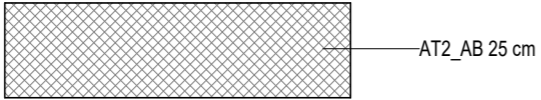
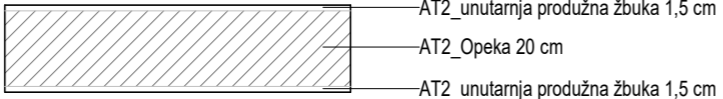
| | |
|--|--|
| <p>UZ1</p> <p>Arhivski nacrti</p> | |
| <p>UZ2</p> <p>Arhivski nacrti</p> | |
| <p>UZ3</p> <p>Arhivski nacrti</p> | |
| <p>UZ4</p> <p>Arhivski nacrti</p> | |
| <p>UZ5</p> <p>Arhivski nacrti</p> | |

| | |
|---|--|
| <p>UZ6</p> <p>Arhivski nacrti</p> | |
| <p>UZ7</p> <p>Arhivski nacrti</p> | |
| <p>UZ8</p> <p>Arhivski nacrti</p> | |
| <p>UZ9</p> <p>Arhivski nacrti</p> | |
| <p>UZ10</p> <p>Arhivski nacrti</p> | |

0 10 cm



ZIDOVI UNUTARNJI

| | |
|---|---|
| <p>UZ11</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm AT2_Opeka 12 cm AT2_Zračni sloj AT2_Opeka 12 cm AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm</p> |
| <p>UZ12</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_AB 25 cm</p> |
| <p>UZ13</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm AT2_Opeka 20 cm AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm</p> |

NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
 v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
 arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

- Antoljak Filip**
- Bernt Korina**
- Borojević Snježana**
- Čota Rina**
- Čaćić Jelena**
- Gašpar Stipe**
- Guberina Roko**
- Hopfinger Martina**
- Jelaska Dora**
- Patljak Josipa**
- Pavlović Anamarija**
- Pejnović Lucija**
- Rukavina Gabriela Donata**
- Štanić Fran**
- Štimac Mirna**
- Šumberac Tin**
- Vučić Karla**

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/26/20

MJERILO

1 : 20

Popis slojeva

+/-0,00 =

118,85

LIST

R503

ZIDOVI VANJSKI

NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Čota Rina
Čaćić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Štanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/26/20

MJERILO

1 : 20

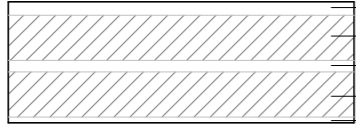
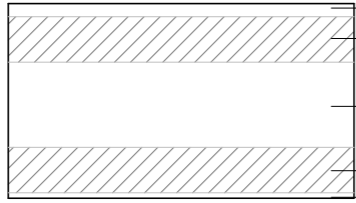
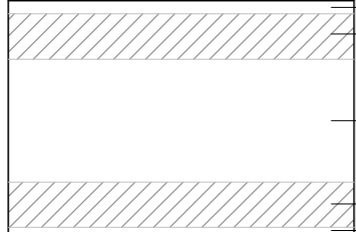
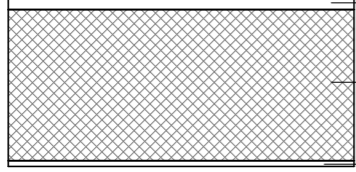
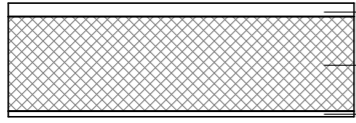
Popis slojeva

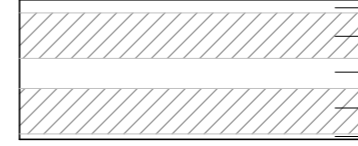


+/-0,00 =

118,85

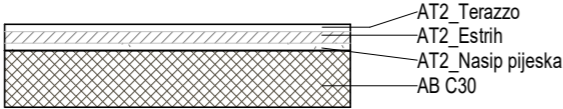
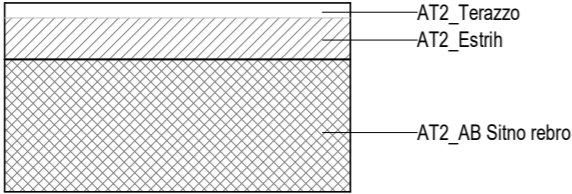
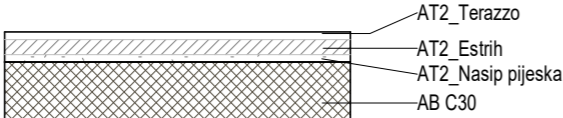
LIST

R504

| | |
|--|---|
| <p>VZ1</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <ul style="list-style-type: none"> AT2_vanjska kamena žbuka 3,5 cm AT2_Opeka 12 cm AT2_Zračni sloj AT2_Opeka 12 cm AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm |
| <p>VZ2</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <ul style="list-style-type: none"> AT2_vanjska kamena žbuka 3,5 cm AT2_Opeka 12 cm AT2_Zračni sloj AT2_Opeka 12 cm AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm |
| <p>VZ3</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <ul style="list-style-type: none"> AT2_vanjska kamena žbuka 3,5 cm AT2_Opeka 12 cm AT2_Zračni sloj AT2_Opeka 12 cm AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm |
| <p>VZ4</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <ul style="list-style-type: none"> AT2_vanjska kamena žbuka 3,5 cm AT2_AB 40 cm AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm |
| <p>VZ5</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <ul style="list-style-type: none"> AT2_vanjska kamena žbuka 3,5 cm AT2_AB 25 cm AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm |

| | |
|--|---|
| <p>VZ7</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <ul style="list-style-type: none"> AT2_vanjska kamena žbuka 3,5 cm AT2_Opeka 12 cm AT2_Zračni sloj AT2_Opeka 12 cm AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm |
| <p>VZ8</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <ul style="list-style-type: none"> AT2_vanjska kamena žbuka 3,5 cm AT2_Opeka 12 cm AT2_Zračni sloj AT2_Opeka 12 cm AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm |
| <p>VZ9</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <ul style="list-style-type: none"> AT2_vanjska kamena žbuka 3,5 cm AT2_Opeka 12 cm AT2_unutarnja produžna žbuka 1,5 cm |

PODOVI NA TLU

| | |
|---|---|
| <p>P1</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_Terazzo AT2_Estrih AT2_Nasip pijeska AB C30</p> |
| <p>P2</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_Terazzo AT2_Estrih AT2_AB Sitno rebro</p> |
| <p>P3</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_Terazzo AT2_Estrih AT2_Nasip pijeska AB C30</p> |

NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Čota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Štanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/26/20

MJERILO

1 : 20

Popis slojeva

+/-0,00 =

118,85

LIST

R505

MEĐUKATNE KONSTRUKCIJE

NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Čota Rina
Čaćić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Štanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/26/20

MJERILO

1 : 20

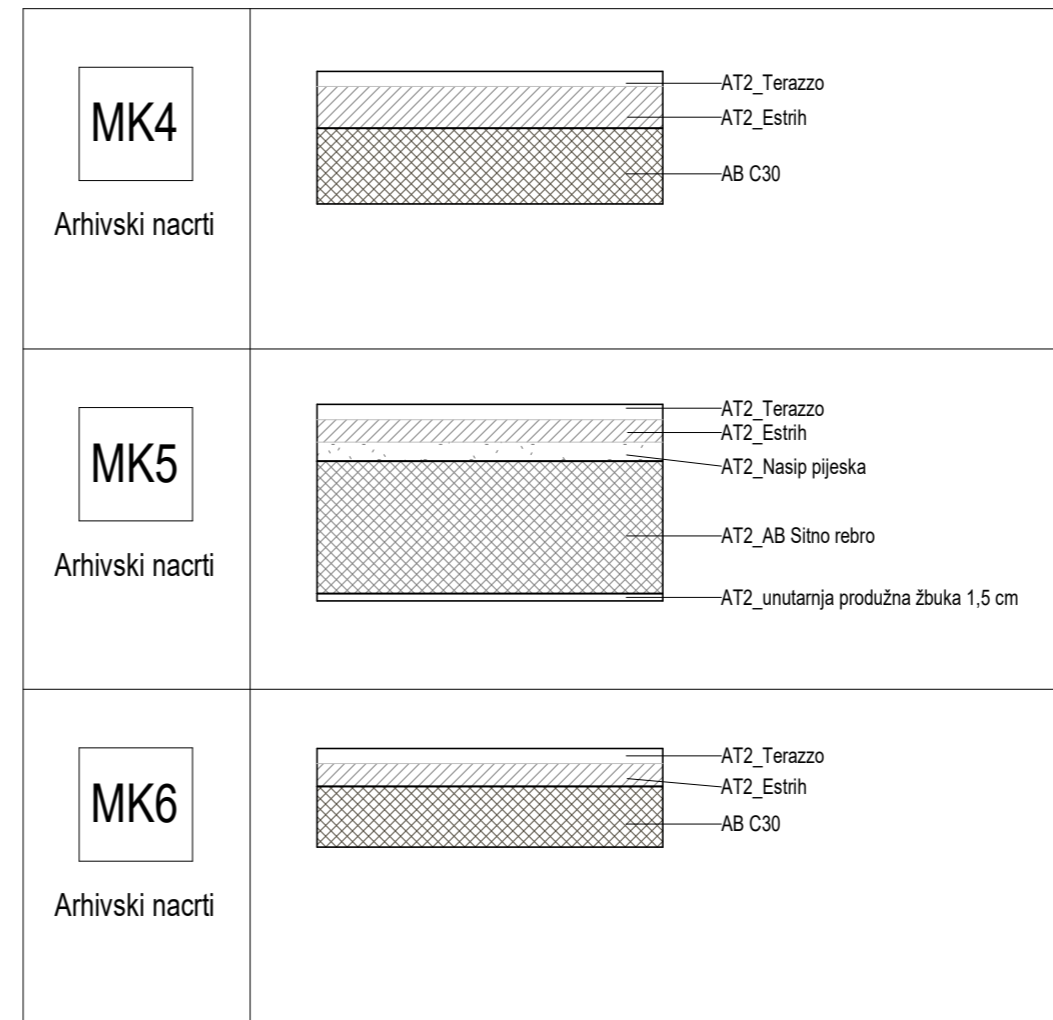
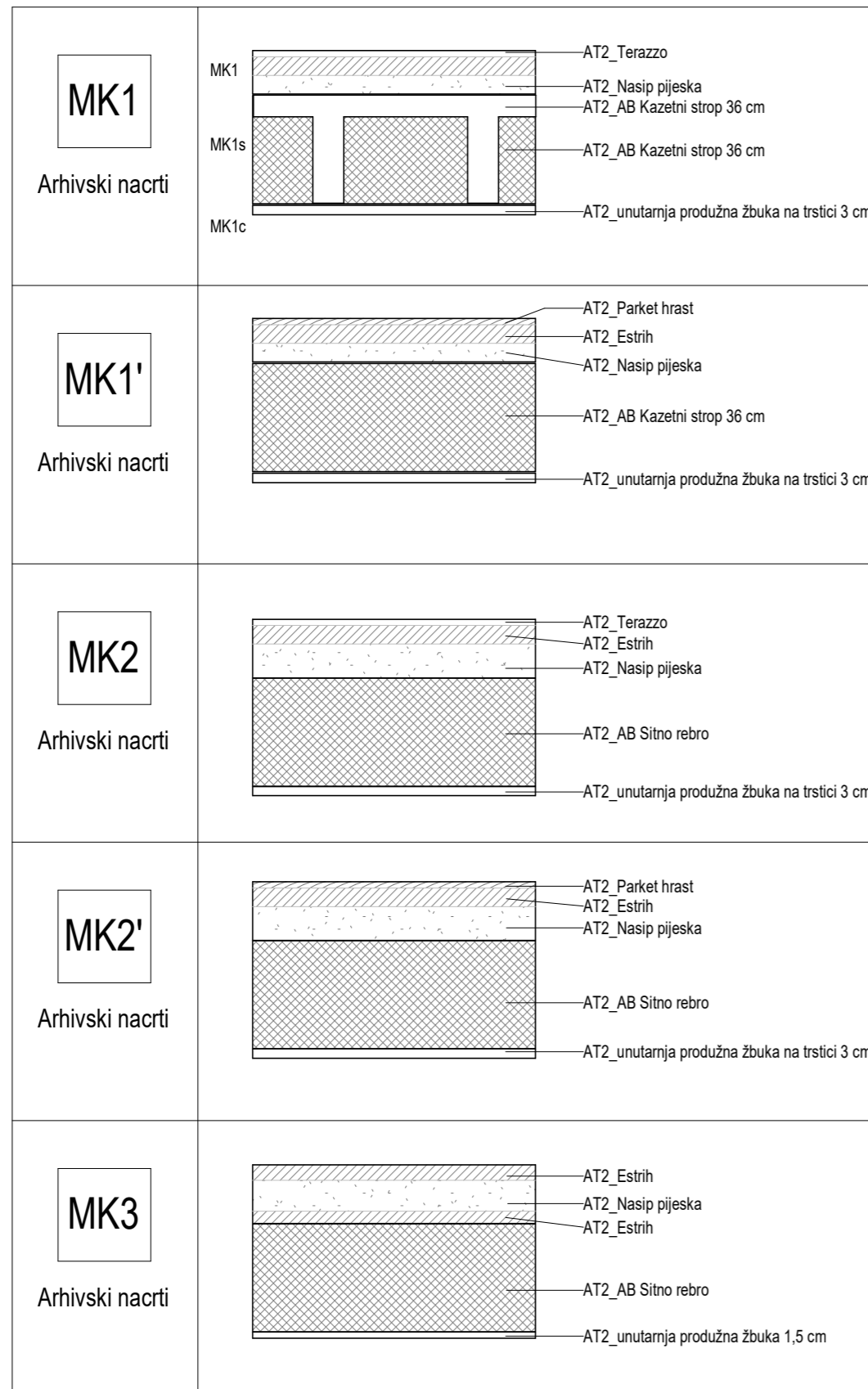
Popis slojeva

+/-0,00 =

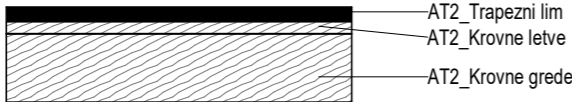
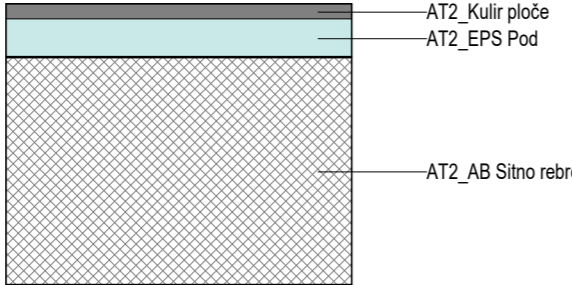
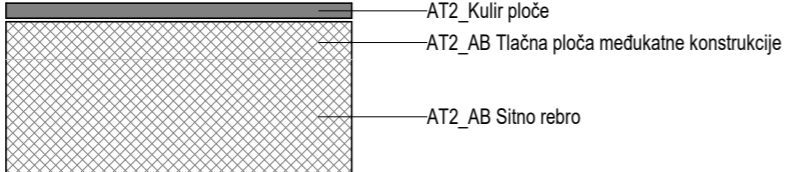
118,85

LIST

R506



KROV

| | |
|--|---|
| <p>KK1</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_Trapezni lim AT2_Krovne letve AT2_Krovne grede</p> |
| <p>RK1</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_Kulir ploče AT2_EPS Pod AT2_AB Sitno rebro</p> |
| <p>RK2</p> <p>Arhivski nacrti</p> |  <p>AT2_Kulir ploče AT2_AB Tlačna ploča međukatne konstrukcije AT2_AB Sitno rebro</p> |

NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Čota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Štanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/27/20

MJERILO

1 : 20

Popis slojeva

+/-0,00 =

118,85

LIST

R507

Af



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Čota Rina
Čaćić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/23/20

MJERILO

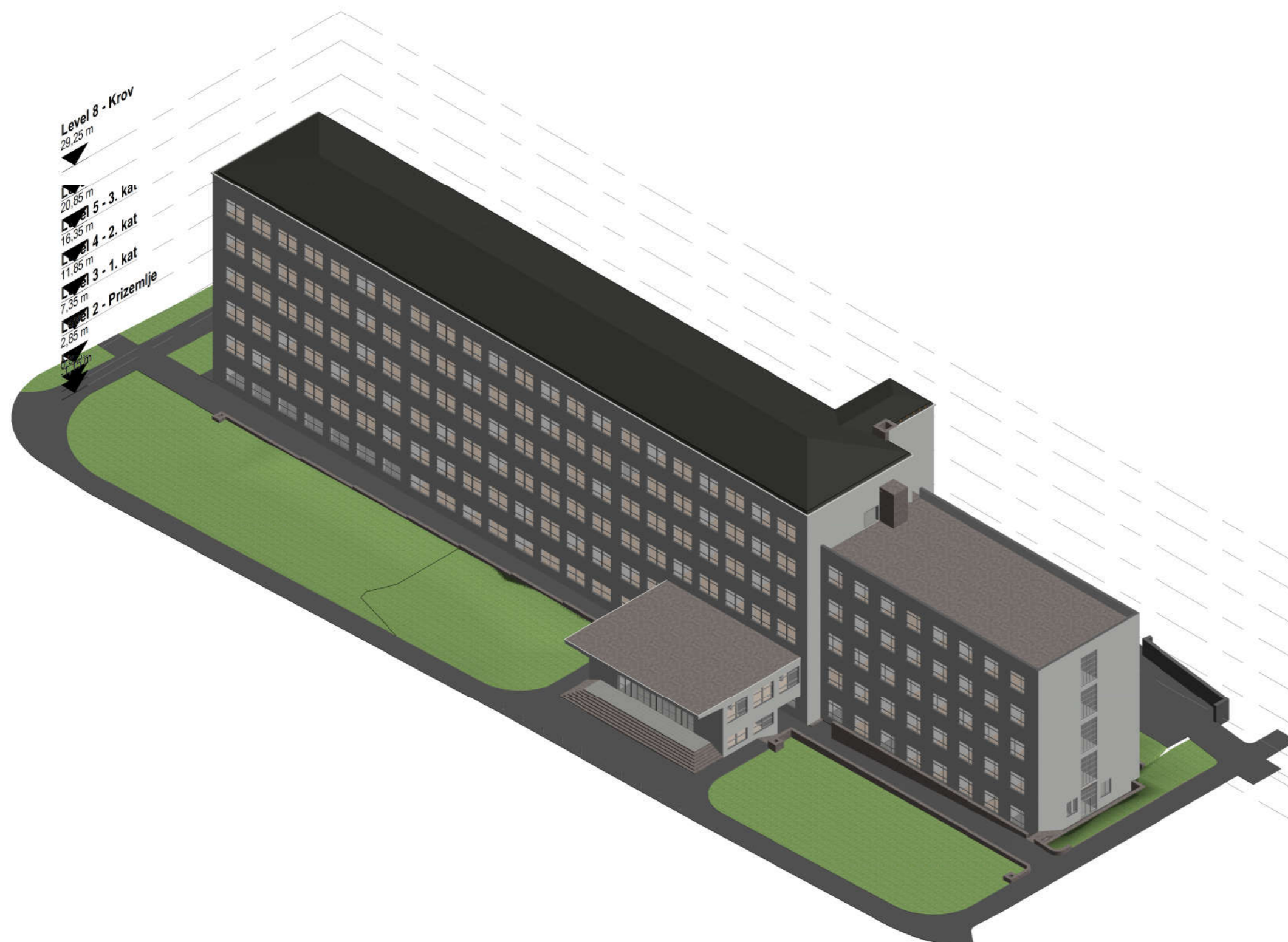
3D prikazi - faza
1939-1940

+/-0,00 =

118,85

LIST

R601



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Čota Rina
Čaćić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/23/20

MJERILO

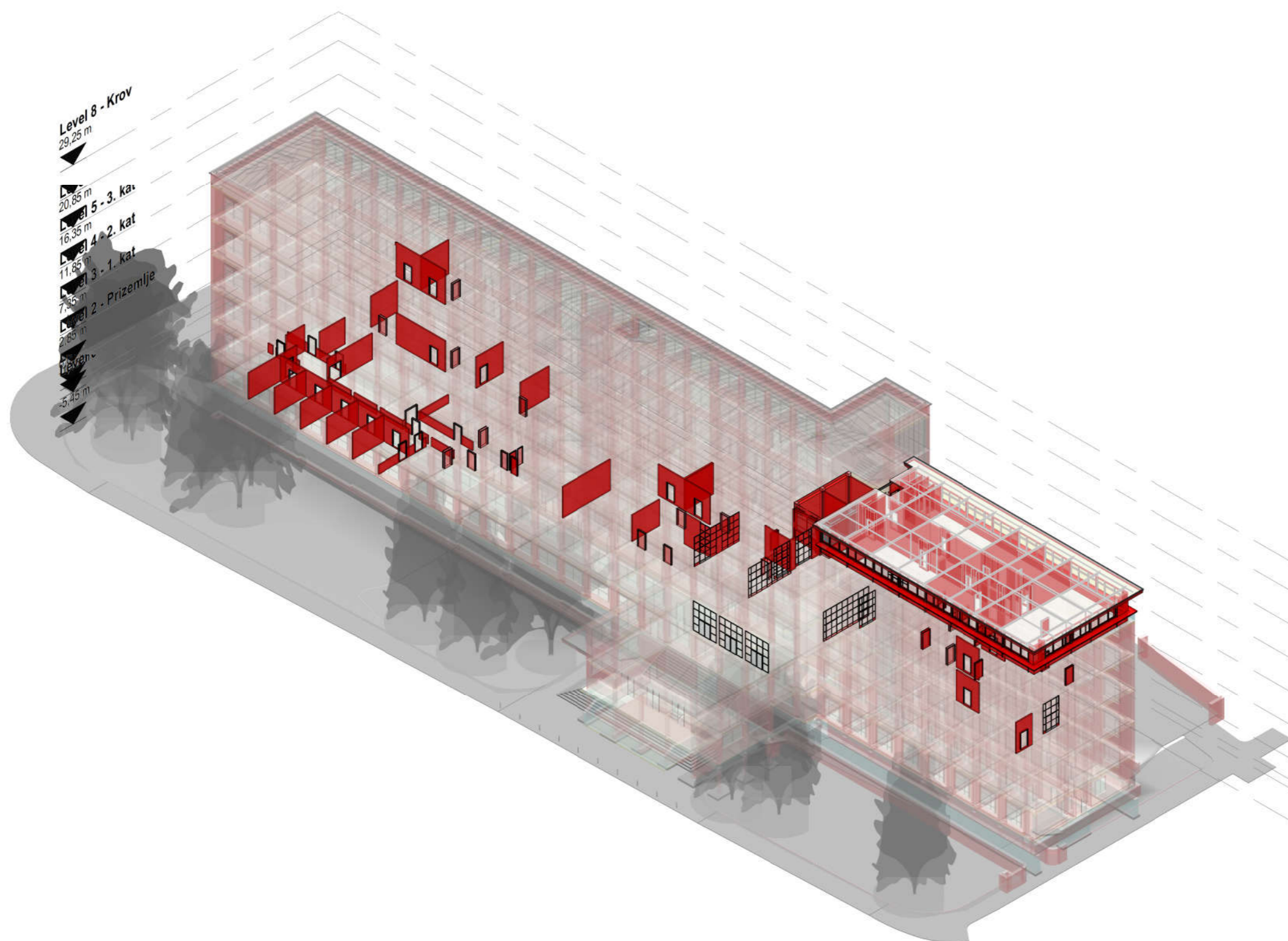
3D prikazi - faza 1960

+/-0,00 =

118,85

LIST

R602



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Čota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/23/20

MJERILO

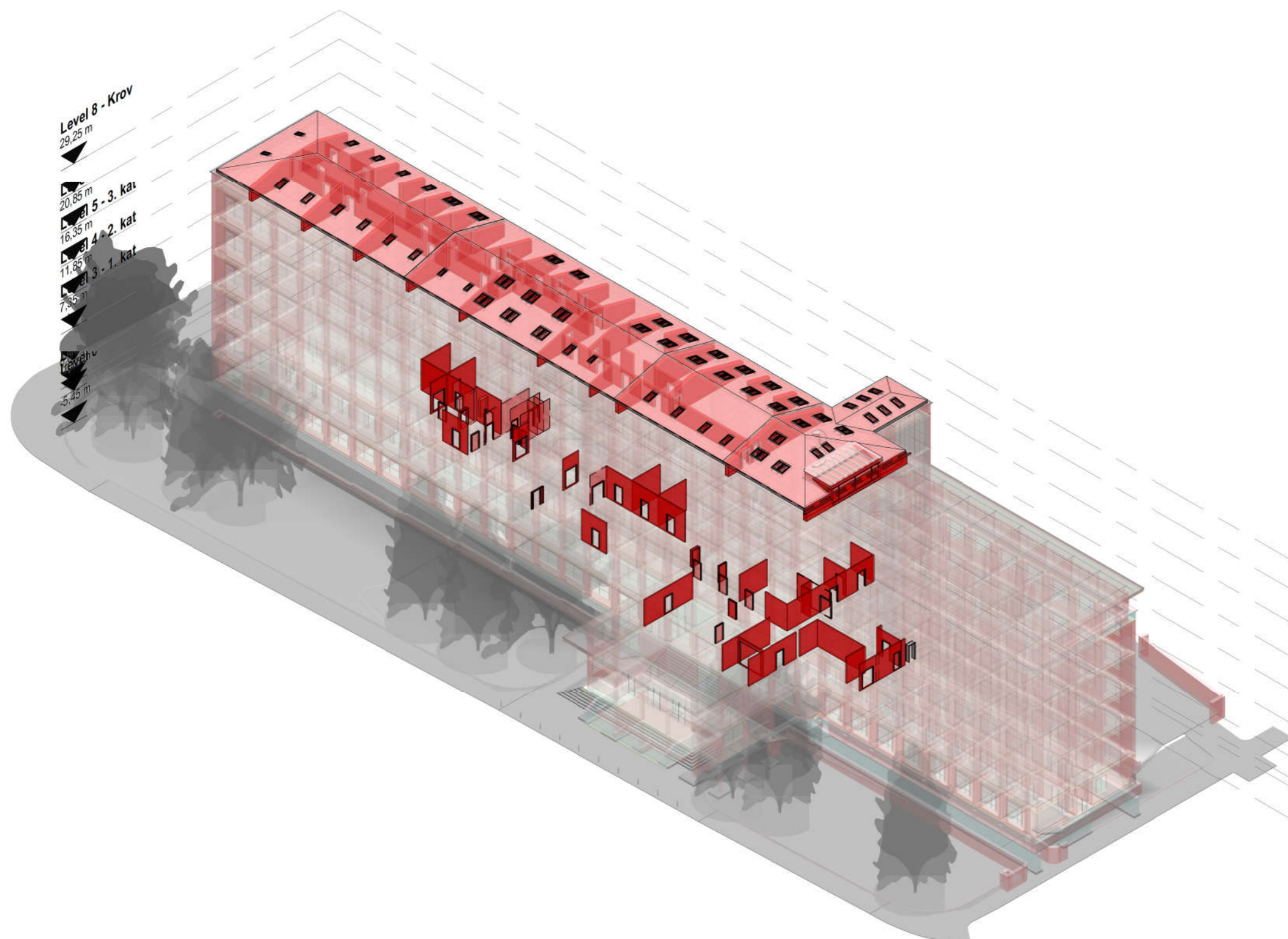
3D prikazi - faza 2005

+/-0,00 =

118,85

LIST

R603



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Čota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/23/20

MJERILO

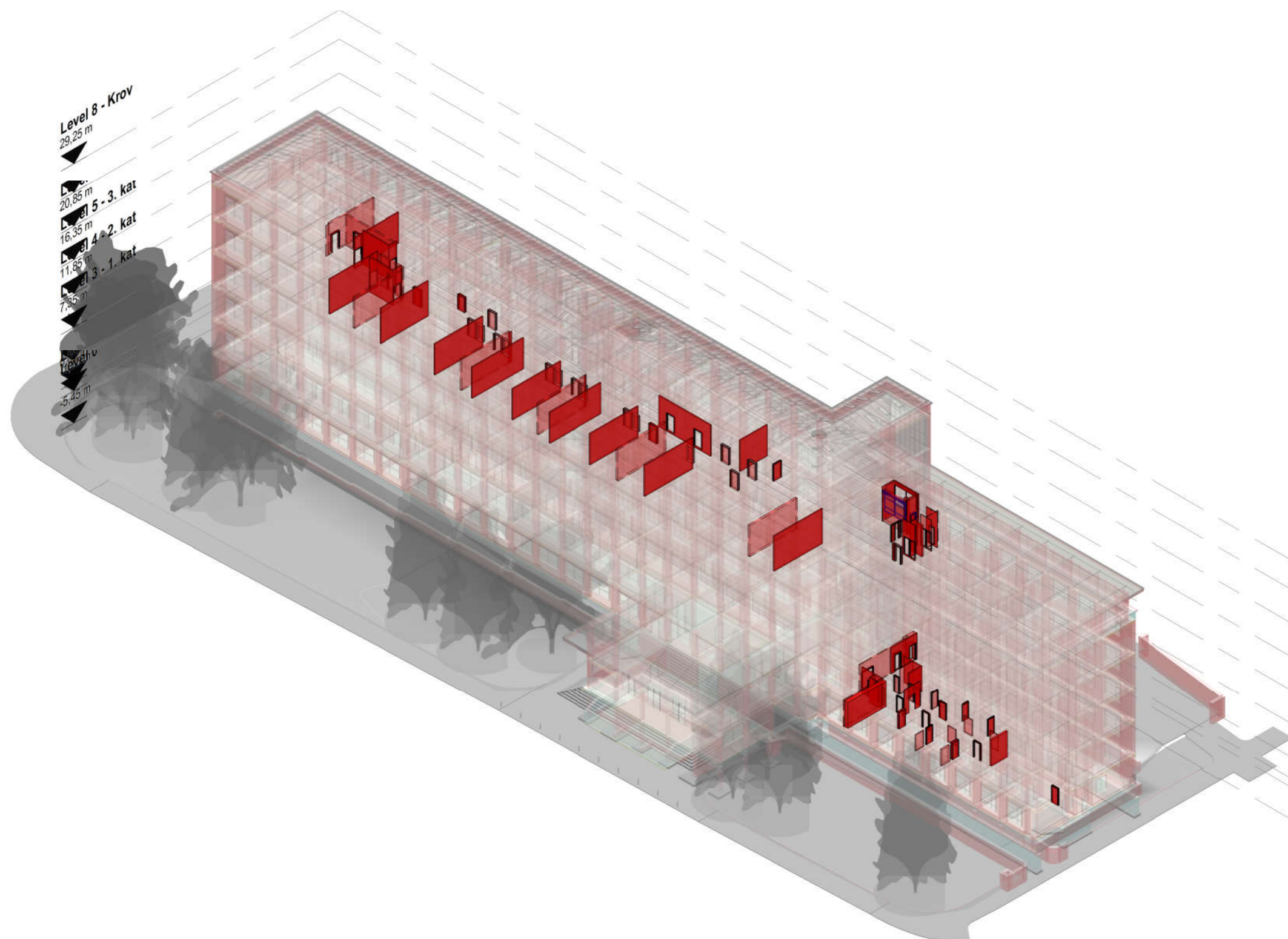
**3D prikazi - faza
2008-2010**

+/-0,00 =

118,85

LIST

R604



Af



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Čota Rina
Čačić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/23/20

MJERILO

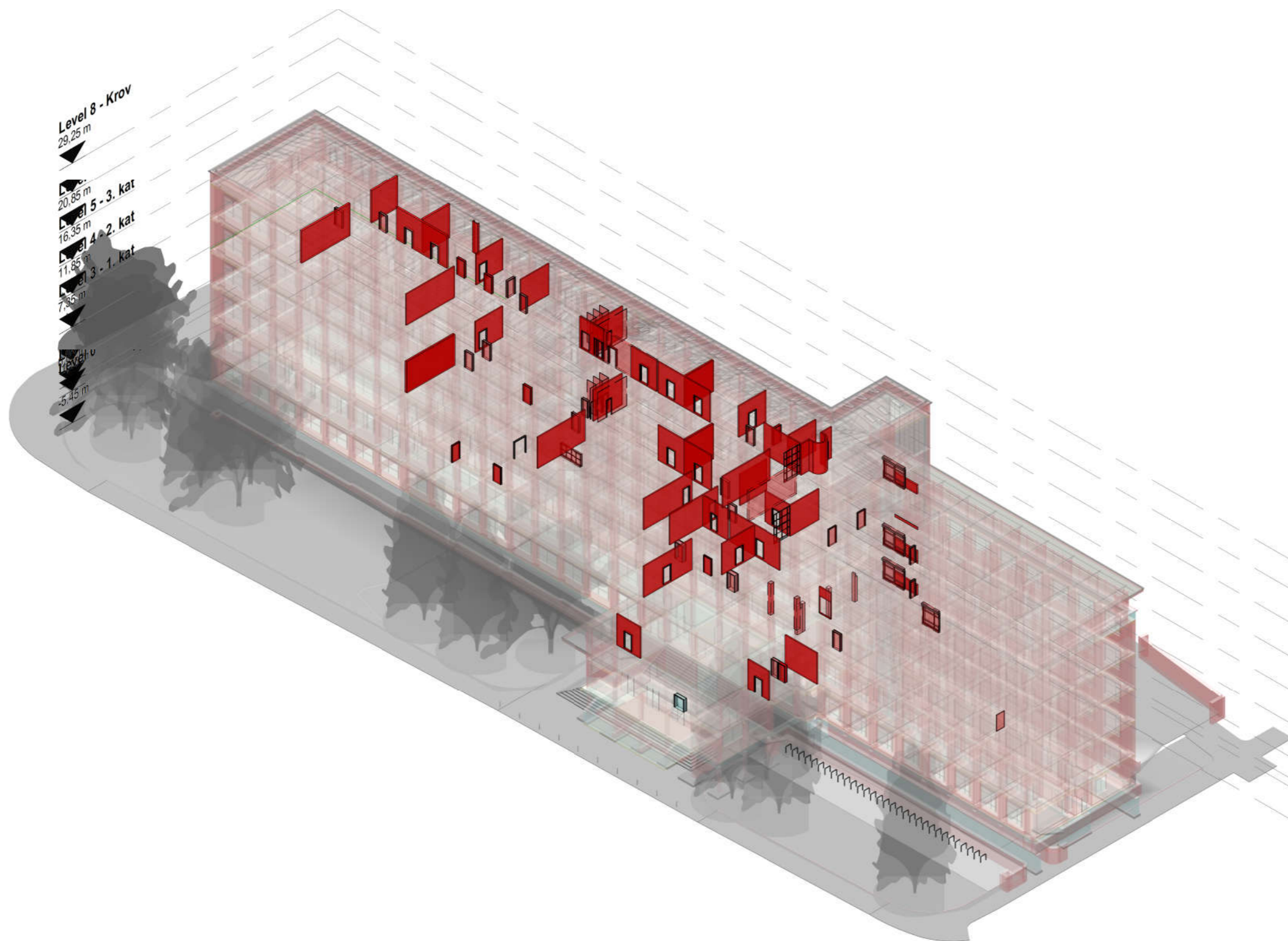
3D prikazi - faza 2020

+/-0,00 =

118,85

LIST

R605



Af



NAZIV PROJEKTA

Mogućnosti primjene BIM-a u izradi modela postojećih građevina na primjeru istočnog krila zgrade AGG-a

MENTORI RADA:

prof. dr. sc. Zoran Veršić
v. pred. Damir Mance, dipl. ing.
arh./ovl.arh.

AUTORI RADA (bacc.ing.arh.):

Antoljak Filip
Bernt Korina
Borojević Snježana
Čota Rina
Čaćić Jelena
Gašpar Stipe
Guberina Roko
Hopfinger Martina
Jelaska Dora
Patljak Josipa
Pavlović Anamarija
Pejnović Lucija
Rukavina Gabriela Donata
Stanić Fran
Štimac Mirna
Šumberac Tin
Vučić Karla

GRAĐEVINA

Zgrada Arhitektonskog, Građevinskog i Geodetskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu

Kačićeva 26, Zagreb

LOKACIJA

k.č.br. 2843/4, k.o. Centar, Zagreb

DATUM

08/27/20

MJERILO

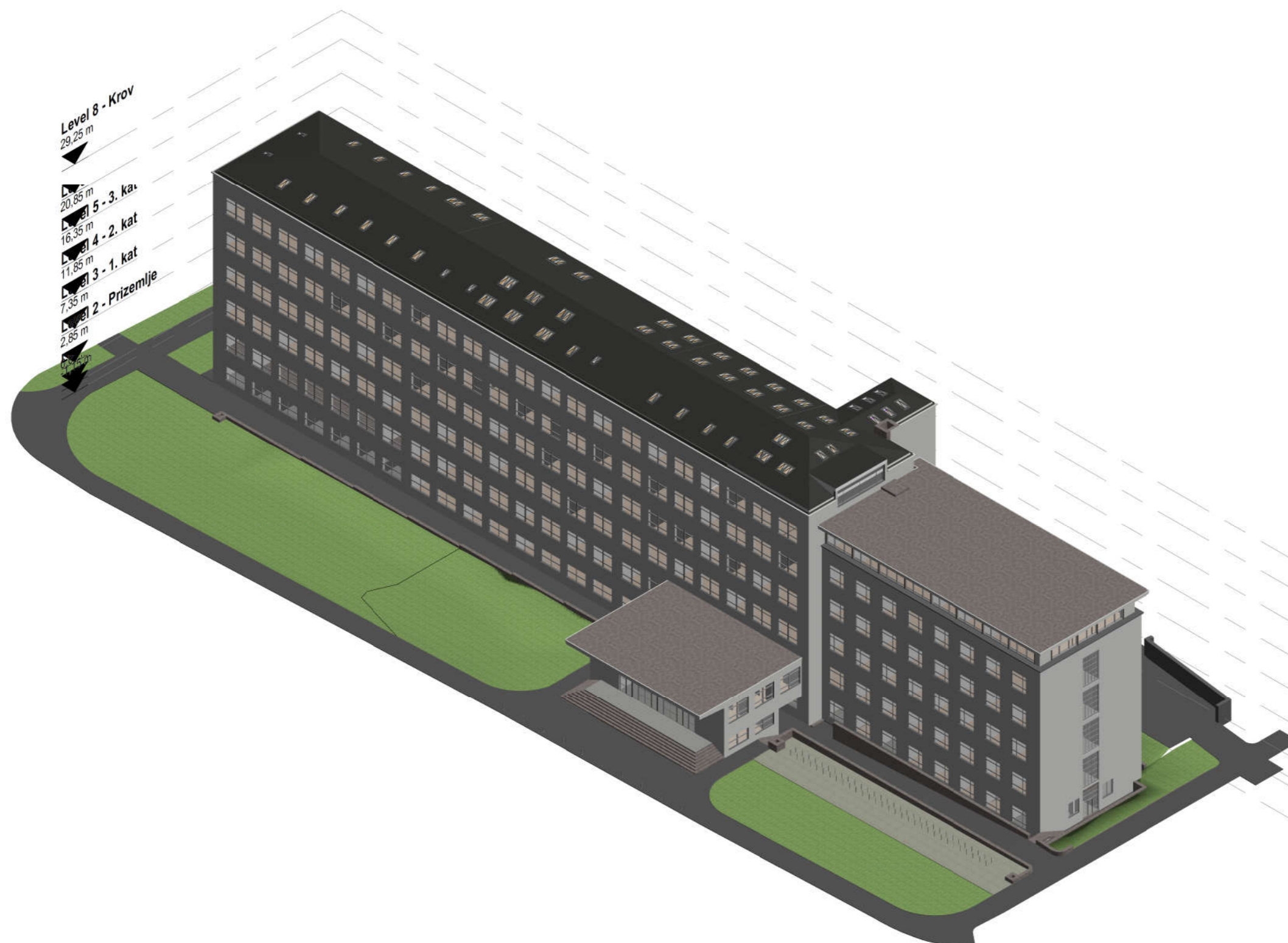
3D prikazi - 2020

+/-0,00 =

118,85

LIST

R606



| Obračun brutto površina - Suteran | | | |
|---|----------|--------------------|--------------------------------|
| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m ²) |
| D1 | 474,63 | | |
| D2 | 520,67 | | |
| D3 | 586,82 | | |
| D4 | 521,60 | | |
| D3 | 228,79 | | |
| Level 1 - Suteran | 2.332,51 | | 0,00 |
| Obračun brutto površina - Prizemlje | | | |
| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m ²) |
| D4 | 522,14 | | |
| D1 | 474,63 | | |
| D2 | 520,67 | | |
| D3 | 825,31 | | |
| Level 2 - Prizemlje | 2.342,75 | | 0,00 |
| Obračun brutto površina - 1. kat | | | |
| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m ²) |
| D1 | 474,63 | | |
| D2 | 520,67 | | |
| D3 | 580,42 | | |
| D4 | 522,47 | | |
| Level 3 - 1. kat | 2.098,19 | | 0,00 |
| Obračun brutto površina - 2. kat | | | |
| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m ²) |
| D1 | 474,63 | | |
| D4 | 522,68 | | |
| D2 | 520,67 | | |
| D3 | 532,05 | | |
| Level 4 - 2. kat | 2.050,03 | | 0,00 |
| Obračun brutto površina - 3. kat | | | |
| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m ²) |
| D2 | 520,67 | | |
| D3 | 532,60 | | |
| D1 | 474,63 | | |
| D4 | 522,40 | | |
| Level 5 - 3. kat | 2.050,30 | | 0,00 |
| Obračun brutto površina - 4. kat | | | |
| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m ²) |
| D2 | 520,67 | | |
| D3 | 533,07 | | |
| D4 | 480,89 | | |
| D1 | 474,63 | | |
| Level 6 - 4. kat | 2.009,26 | | 0,00 |
| Obračun brutto površina - Potkrovlje | | | |
| Oznaka dilatacije | P | Koeficijent brutto | P reducirano (m ²) |
| D1 | 334,28 | | |
| D2 | 395,28 | | |
| D3 | 362,36 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | 1.091,92 | | 0,00 |

Obračun netto površina - Suteran

| Kat | Fakultet | Broj prostorije | Naziv prostorije | Korisnik | Koeficijent | P (m2) | P reducirano (m2) | Pod | Zid |
|-------------------|----------|-----------------|------------------|----------|-------------|---------|-------------------|-----|-----|
| Level 1 - Suteran | | 0.HD23 | Zajednički dio | | | 7,21 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.HD24 | Zajednički dio | | | 13,11 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | | 0.HD25 | Soba | | | 4,59 | 0,00 | | |
| | | | | | | 24,91 | 0,00 | | |

| | | | | | | | | | |
|------------------------|------------------------|--------|------|--|--|--------|------|--|--|
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.035 | Soba | | | 22,58 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.045 | Soba | | | 23,75 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.047 | Soba | | | 22,94 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.048 | Soba | | | 23,72 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.050 | Soba | | | 45,31 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.051 | Soba | | | 28,14 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.052 | Soba | | | 93,79 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.053 | Soba | | | 28,14 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.HD11 | Soba | | | 24,29 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.HD12 | Soba | | | 22,44 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.HD13 | Soba | | | 22,44 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.HD17 | Soba | | | 32,85 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.HD18 | Soba | | | 22,94 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.HD19 | Soba | | | 20,03 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Arhitektonski fakultet | 0.HD20 | Soba | | | 16,65 | 0,00 | | |
| Arhitektonski fakultet | | | | | | 450,01 | 0,00 | | |

| | | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|--------|--------|--|--|----------|------|--|--|
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.001 | Soba | | | 7,31 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.002 | Soba | | | 37,31 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.003 | Soba | | | 19,26 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.004 | Soba | | | 19,26 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.005 | Soba | | | 19,26 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.006 | Soba | | | 19,26 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.007 | Soba | | | 19,26 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.008 | Soba | | | 32,78 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.010 | Soba | | | 37,02 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.011 | Soba | | | 83,14 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.012 | Soba | | | 16,56 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.013 | Soba | | | 19,34 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.015 | Soba | | | 17,53 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.016 | Soba | | | 17,47 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.017 | Soba | | | 16,39 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.018 | Soba | | | 18,05 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.019 | Soba | | | 16,98 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.020 | Soba | | | 18,59 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.021 | Soba | | | 61,83 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.022 | Soba | | | 63,82 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.023 | Soba | | | 159,02 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.039 | Soba | | | 21,37 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.042 | Soba | | | 30,06 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.043 | Soba | | | 21,37 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.044 | Soba | | | 23,75 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.HD1 | Hodnik | | | 73,28 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.HD1a | Hodnik | | | 19,72 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.HD2 | Hodnik | | | 103,32 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.HD14 | Soba | | | 23,22 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.HD15 | Soba | | | 30,06 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Geodetski fakultet | 0.HD16 | Hodnik | | | 32,27 | 0,00 | | |
| Geodetski fakultet | | | | | | 1.097,86 | 0,00 | | |

| | | | | | | | | | |
|----------------------|----------------------|--------|--------|--|--|--------|------|--|--|
| Level 1 - Suteran | Građevinski fakultet | 0.024 | Soba | | | 18,05 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Građevinski fakultet | 0.025 | Soba | | | 17,52 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Građevinski fakultet | 0.026 | Soba | | | 18,10 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Građevinski fakultet | 0.027 | Soba | | | 14,36 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Građevinski fakultet | 0.028 | Soba | | | 15,31 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Građevinski fakultet | 0.029 | Soba | | | 13,43 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Građevinski fakultet | 0.032 | Soba | | | 61,03 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Građevinski fakultet | 0.033 | Soba | | | 31,66 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Građevinski fakultet | 0.034 | Soba | | | 70,42 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Građevinski fakultet | 0.049 | Soba | | | 46,83 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Građevinski fakultet | 0.HD3a | Hodnik | | | 14,78 | 0,00 | | |
| Građevinski fakultet | | | | | | 321,49 | 0,00 | | |

Obračun netto površina - Suteran

| Kat | Fakultet | Broj prostorije | Naziv prostorije | Korisnik | Koeficijent | P (m2) | P reducirano (m2) | Pod | Zid |
|-------------------|-----------|-----------------|------------------|----------|-------------|---------|-------------------|-----|-----|
| Level 1 - Suteran | Kopiraona | | | | | 19,28 | 0,00 | | |
| Kopiraona | | | | | | 19,28 | 0,00 | | |

| | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------|--------|--------|--|--|----------|------|--|--|
| Level 1 - Suteran | Zajednički dio | 0.HD3b | | | | 20,61 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Zajednički dio | 0.HD3c | | | | 9,47 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | Zajednički dio | 0.HD22 | Hodnik | | | 108,94 | 0,00 | | |
| Zajednički dio | | | | | | 139,02 | 0,00 | | |
| Level 1 - Suteran | | | | | | 2.052,57 | 0,00 | | |
| Ukupno netto | | | | | | 2.052,57 | 0,00 | | |

| Obračun netto površina - Prizemlje | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------------------------|-----------------|------------------|----------|-------------|----------|-------------------|-----|-----|
| Kat | Fakultet | Broj prostorije | Naziv prostorije | Korisnik | Koeficijent | P (m2) | P reducirano (m2) | Pod | Zid |
| Level 2 - Prizemlje | Arhitektonski fakultet | P.016 | Soba | | | 92,20 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Arhitektonski fakultet | P.017 | Soba | | | 57,63 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Arhitektonski fakultet | P.018 | Soba | | | 18,51 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Arhitektonski fakultet | P.019 | Soba | | | 11,56 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Arhitektonski fakultet | P.020 | Soba | | | 31,26 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Arhitektonski fakultet | P.021 | Soba | | | 30,22 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Arhitektonski fakultet | P.022 | Referada | | | 61,14 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Arhitektonski fakultet | P.023 | Soba | | | 14,53 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Arhitektonski fakultet | P.024 | Soba | | | 14,49 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Arhitektonski fakultet | P.025 | Soba | | | 14,50 | 0,00 | | |
| Arhitektonski fakultet | | | | | | 346,04 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | | | | | 22,50 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | 1 | Room | | | 21,37 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.031 | Soba | | | 8,98 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.032 | Soba | | | 10,42 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.033 | Soba | | | 21,83 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.034 | Soba | | | 22,90 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.035 | Soba | | | 23,68 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.036 | Soba | | | 22,11 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.037 | Soba | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.038 | Soba | | | 27,94 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.039 | Soba | | | 29,51 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.040 | Soba | | | 22,11 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.043 | Soba | | | 22,11 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.044 | Soba | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.045 | Soba | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.HD4 | Hodnik | | | 59,56 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.SD3 | Stubište | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Geodetski fakultet | P.SD3a | Spremište | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Geodetski fakultet | | | | | | 428,12 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.001 | Soba | | | 39,77 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.003 | Soba | | | 16,68 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.004 | Soba | | | 18,42 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.005 | Soba | | | 35,15 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.006 | wc | | | 6,11 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.007 | Soba | | | 1,44 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.008 | Soba | | | 1,46 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.009 | Soba | | | 7,43 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.010 | Soba | | | 16,68 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.011 | Soba | | | 17,28 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.012 | Soba | | | 36,86 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.013 | Soba | | | 32,61 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.014 | Soba | | | 21,11 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.015 | Soba | | | 8,85 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.HD1 | Hodnik | | | 10,53 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Građevinski fakultet | P.HD2 | Hodnik | | | 20,42 | 0,00 | | |
| Građevinski fakultet | | | | | | 290,80 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | 4.SD41 | Room | | | 18,00 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | 4.SD42 | Room | | | 30,97 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | P.002 | Soba | | | 316,38 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | P.026 | Soba | | | 13,99 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | P.027 | Soba | | | 15,00 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | P.028 | Soba | | | 13,30 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | P.029 | Soba | | | 9,89 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | P.030 | Soba | | | 53,37 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | P.HD2a | Hodnik | | | 24,12 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | P.HD2b | Hodnik | | | 40,20 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | P.HD3 | Hodnik | | | 10,09 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | P.SD2 | Stubište | | | 29,95 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | P.UHD3 | Ulazni hal | | | 327,43 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | Zajednički dio | P.UPD3 | Ulazni prostor | | | 137,67 | 0,00 | | |
| Zajednički dio | | | | | | 1.040,36 | 0,00 | | |
| Level 2 - Prizemlje | | | | | | 2.105,32 | 0,00 | | |
| Ukupno netto | | | | | | 2.105,32 | 0,00 | | |

| Obračun netto površina - 1. kat | | | | | | | | | |
|---------------------------------|----------------------|-----------------|------------------|----------|-------------|----------|-------------------|-----|-----|
| Kat | Fakultet | Broj prostorije | Naziv prostorije | Korisnik | Koeficijent | P (m2) | P reducirano (m2) | Pod | Zid |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.001 | Soba | | | 35,25 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.002 | Soba | Pero | | 33,91 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.003 | Soba | Ljubica | | 17,14 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.004 | Soba | | | 34,01 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.005 | Soba | | | 18,30 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.006 | Soba | | | 16,87 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.007 | Soba | | | 11,41 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.008 | Soba | | | 4,49 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.009 | Soba | | | 16,56 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.010 | Soba | | | 16,56 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.011 | Soba | | | 16,56 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.012 | Soba | | | 17,22 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.013 | Soba | | | 68,81 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.014 | Soba | | | 62,51 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.015 | Soba | | | 59,69 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.016 | Soba | | | 64,06 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.017 | Soba | | | 62,51 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.018 | Soba | | | 91,13 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.019 | Soba | | | 127,61 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.020 | Soba | | | 17,22 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.021 | Soba | | | 34,92 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.022 | Soba | | | 17,70 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.023 | Soba | | | 16,82 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.024 | Soba | | | 15,11 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.025 | Soba | | | 60,67 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.026 | Soba | | | 9,04 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.HD1 | Hodnik | | | 59,24 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.HD2 | Hodnik | | | 85,44 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.HD3.1 | Hodnik | | | 40,48 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.HD3.2 | Hodnik | | | 95,22 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.HD5 | Hodnik | | | 11,06 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.SD2 | Stubište | | | 29,95 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Geodetski fakultet | 1.SD3 | Stubište | | | 47,79 | 0,00 | | |
| Geodetski fakultet | | | | | | 1.315,26 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 1.027 | Soba | | | 10,37 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 1.HD4 | Hodnik | | | 70,06 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 121 | Soba | | | 97,15 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 122 | Soba | | | 24,19 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 123 | Soba | | | 21,05 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 124 | Soba | | | 23,68 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 125 | Soba | | | 21,05 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 126 | Soba | | | 23,68 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 127 | Soba | | | 21,05 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 128 | Soba | | | 23,68 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 129 | Soba | | | 12,50 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 129a | Soba | | | 27,94 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 129b | Soba | | | 27,94 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 130 | Soba | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 131 | Soba | | | 23,18 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 132 | Soba | | | 22,11 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 133 | Soba | | | 21,37 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 134 | Soba | | | 22,11 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | Građevinski fakultet | 135 | Soba | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Građevinski fakultet | | | | | | 538,35 | 0,00 | | |
| Level 3 - 1. kat | | | | | | 1.853,61 | 0,00 | | |
| Ukupno netto | | | | | | 1.853,61 | 0,00 | | |

Obračun netto površina - 2. kat

| Kat | Fakultet | Broj prostorije | Naziv prostorije | Korisnik | Koeficijent | P (m2) | P reducirano (m2) | Pod | Zid |
|------------------------|------------------------|-----------------|------------------|----------|-------------|---------|-------------------|-----|-----|
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.031 | Soba | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.032 | Soba | | | 21,05 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.033 | Soba | | | 23,68 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.034 | Soba | | | 21,37 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.035 | Soba | | | 23,68 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.036 | Soba | | | 21,05 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.037 | Soba | | | 29,52 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.038 | Soba | | | 24,19 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.039 | Soba | | | 21,05 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.040 | Soba | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.041 | Soba | | | 22,11 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.042 | Soba | | | 23,68 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.043 | Soba | | | 21,05 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.044 | Soba | | | 27,95 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.045 | Soba | | | 9,04 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.046 | Soba | | | 10,37 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.047 | Soba | | | 24,19 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Arhitektonski fakultet | 5.063 | 2. HD4 | | | 82,46 | 0,00 | | |
| Arhitektonski fakultet | | | | | | 451,68 | 0,00 | | |

| | | | | | | | | | |
|----------------------|----------------------|-------|----------|--|--|----------|------|--|--|
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.001 | Soba | | | 63,14 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.002 | Soba | | | 163,50 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.003 | Soba | | | 34,12 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.004 | Soba | | | 17,58 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.005 | Soba | | | 63,09 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.006 | Soba | | | 5,29 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.007 | Soba | | | 7,73 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.008 | Soba | | | 8,17 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.009 | Soba | | | 30,33 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.010 | Soba | | | 20,21 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.011 | Soba | | | 19,50 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.012 | Soba | | | 20,21 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.013 | Soba | | | 66,75 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.HD1 | Hodnik | | | 85,58 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.HD2 | Hodnik | | | 85,44 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.HD3 | Hodnik | | | 135,66 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 2.SD2 | Stubište | | | 29,95 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 5.088 | Soba | | | 0,00 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 5.089 | Soba | | | 0,00 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 200 | Soba | | | 17,22 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 201 | Soba | | | 16,62 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 202 | Soba | | | 16,87 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 203 | Soba | | | 18,03 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 204 | Soba | | | 17,22 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 205 | Soba | | | 16,56 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 206 | Soba | | | 16,56 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 208 | Soba | | | 17,19 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 209 | Soba | | | 11,05 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 216 | Soba | | | 94,50 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 217 | Soba | | | 60,73 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 218 | Soba | | | 62,14 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 219 | Soba | | | 63,70 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 219a | Soba | | | 9,44 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | Građevinski fakultet | 220 | Soba | | | 17,04 | 0,00 | | |
| Građevinski fakultet | | | | | | 1.311,12 | 0,00 | | |
| Level 4 - 2. kat | | | | | | 1.762,80 | 0,00 | | |
| Ukupno netto | | | | | | 1.762,80 | 0,00 | | |

Obračun netto površina - 3. kat

| Kat | Fakultet | Broj prostorije | Naziv prostorije | Korisnik | Koeficijent | P (m2) | P reducirano (m2) | Pod | Zid |
|------------------------|------------------------|-----------------|------------------|----------|-------------|----------|-------------------|-----|-----|
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 0.HD8 | Soba | | | 9,10 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 0.HD9 | Soba | | | 5,12 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 0.HD10 | Soba | | | 4,74 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.001 | Soba | | | 91,71 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.002 | Soba | | | 133,77 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.003 | Soba | | | 22,36 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.004 | Soba | | | 16,15 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.005 | Soba | | | 17,22 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.006 | Soba | | | 54,57 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.007 | Soba | | | 64,73 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.008 | Soba | | | 46,01 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.009 | Soba | | | 46,01 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.010 | Soba | | | 46,01 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.011 | Soba | | | 46,01 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.012 | Soba | | | 64,73 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.013 | Soba | | | 61,66 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.014 | Soba | | | 89,07 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.015 | Soba | | | 37,38 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.016 | Soba | | | 35,80 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.017 | Soba | | | 16,56 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.018 | Soba | | | 16,56 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.019 | Soba | | | 16,56 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.020 | Soba | | | 16,56 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.021 | Soba | | | 17,14 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.022 | Soba | | | 17,52 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.024 | Soba | | | 35,72 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.HD1 | Hodnik | | | 41,06 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.HD2 | Hodnik | | | 85,44 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.SD1 | Stubište | | | 46,87 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3.SD2 | Stubište | | | 29,95 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3HD3 | Hodnik | | | 30,62 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 3HD4 | Hodnik | | | 129,41 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.048 | Soba | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.049 | Soba | | | 21,05 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.050 | Soba | | | 23,68 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.051 | Soba | | | 21,37 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.052 | Soba | | | 23,68 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.053 | Soba | | | 21,05 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.054 | Soba | | | 29,52 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.057 | Soba | | | 24,19 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.058 | Soba | | | 21,05 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.059 | Soba | | | 47,14 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.060 | Soba | | | 22,62 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.061 | Soba | | | 21,05 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.062 | Soba | | | 52,97 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | Arhitektonski fakultet | 5.064 | 3.HD4 | | | 82,47 | 0,00 | | |
| Arhitektonski fakultet | | | | | | 1.826,58 | 0,00 | | |
| Level 5 - 3. kat | | | | | | 1.826,58 | 0,00 | | |
| Ukupno netto | | | | | | 1.826,58 | 0,00 | | |

Obračun netto površina - 4. kat

| Kat | Fakultet | Broj prostorije | Naziv prostorije | Korisnik | Koeficijent | P (m2) | P reducirano (m2) | Pod | Zid |
|------------------------|------------------------|-----------------|------------------|----------|-------------|----------|-------------------|-----|-----|
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.001 | Soba | | | 61,68 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.002 | Soba | | | 15,75 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.003 | Soba | | | 16,61 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.004 | Soba | | | 15,75 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.005 | Soba | | | 16,61 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.006 | Soba | | | 16,75 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.007 | Soba | | | 17,57 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.008 | Soba | | | 10,31 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.009 | Soba | | | 4,45 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.010 | Soba | | | 8,05 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.011 | Soba | | | 7,90 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.012 | Soba | | | 17,43 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.013 | Soba | | | 17,22 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.014 | Soba | | | 17,22 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.015 | Soba | | | 16,83 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.016 | Soba | | | 16,66 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.017 | Soba | | | 16,10 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.018 | Soba | | | 11,11 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.019 | Soba | | | 2,42 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.020 | Soba | | | 1,75 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.021 | Soba | | | 1,32 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.022 | Soba | | | 1,32 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.023 | Soba | | | 3,22 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.024 | Soba | | | 3,81 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.025 | Soba | | | 3,58 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.026 | Soba | | | 67,60 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.027 | Soba | | | 21,94 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.028 | Soba | | | 21,94 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.029 | Soba | | | 98,77 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.030 | Soba | | | 61,80 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.031 | Soba | | | 62,21 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.032 | Soba | | | 93,77 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.033 | Soba | | | 62,29 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.034 | Soba | | | 59,93 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.035 | Soba | | | 65,25 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.036 | Soba | | | 60,63 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.037 | Soba | | | 28,92 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.038 | Soba | | | 22,17 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.039 | Soba | | | 67,60 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.040 | Soba | | | 21,94 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.041 | Soba | | | 21,94 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.042 | Soba | | | 122,49 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.HD1 | Hodnik | | | 51,34 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.HD2 | Hodnik | | | 86,12 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.HD3 | Hodnik | | | 44,29 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.HD4 | Hodnik | | | 79,11 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.HD5 | Hodnik | | | 60,74 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.SD1 | Stubište | | | 47,20 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.SD2 | Stubište | | | 29,95 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 4.SD3 | Stubište | | | 16,75 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | Arhitektonski fakultet | 422 | Soba | | | 97,64 | 0,00 | | |
| Arhitektonski fakultet | | | | | | 1.795,75 | 0,00 | | |
| Level 6 - 4. kat | | | | | | 1.795,75 | 0,00 | | |
| Ukupno netto | | | | | | 1.795,75 | 0,00 | | |

Obračun netto površina - Potkrovlje

| Kat | Fakultet | Broj prostorije | Naziv prostorije | Korisnik | Koeficijent | P (m2) | P reducirano (m2) | Pod | Zid |
|------------------------|------------------------|-----------------|------------------|----------|-------------|----------|-------------------|-----|-----|
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.001 | Soba | | | 152,13 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.002 | Soba | | | 36,68 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.003 | Soba | | | 8,64 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.004 | Soba | | | 17,80 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.005 | Soba | | | 79,82 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.006 | Soba | | | 36,32 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.007 | Soba | | | 36,60 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.008 | Soba | | | 35,65 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.009 | Soba | | | 35,65 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.010 | Soba | | | 36,42 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.011 | Soba | | | 8,68 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.012 | Soba | | | 7,89 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.013 | Soba | | | 21,76 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.014 | Soba | | | 39,85 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.015 | Hodnik | | | 43,22 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.016 | Soba | | | 19,65 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.017 | Soba | | | 20,71 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.018 | Soba | | | 20,45 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.019 | Hodnik | | | 21,81 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.020 | Soba | | | 11,82 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.021 | Soba | | | 11,82 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.022 | Soba | | | 11,82 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.023 | Soba | | | 11,82 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.024 | Hodnik | | | 21,19 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.025 | Stubište | | | 9,28 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.026 | Hodnik | | | 28,63 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.027 | Soba | | | 58,44 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.028 | Hodnik | | | 23,79 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.029 | Soba | | | 29,37 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | Arhitektonski fakultet | 5.030 | Soba | | | 114,99 | 0,00 | | |
| Arhitektonski fakultet | | | | | | 1.012,70 | 0,00 | | |
| Level 7 - Potkrovlje | | | | | | 1.012,70 | 0,00 | | |
| Ukupno netto | | | | | | 1.012,70 | 0,00 | | |