

OBNOVA ZGRADE BIOLOŠKOG ODSJEKA PMF-a SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

PRIPREMILA:  
Tanja Vrančić

# Nova čelična konstrukcija za bolju otpornost na potrese

**Obnova zgrade Biološkog odsjeka nije samo sigurnosna mjera, već i prilika za unapređenje uvjeta studiranja i istraživanja na Prirodoslovno-matematičkome fakultetu (PMF). Obnovljeni prostori pružit će studentima bolje radne uvjete, uključujući pristup suvremenim laboratorijima i opremi**

Obnova Biološkog odsjeka PMF-a nakon potresa koji je pogodio Zagreb 20. ožujka 2020. važna je za funkcionalnost te institucije. Konstruktivnim popravcima, modernizacijom i energetske učinkovitosti Fakultet će povratiti sigurnost i unaprijediti kvalitetu obrazovnih i istraživačkih aktivnosti.

Dugogodišnja je tradicija obrazovanja i istraživanja na području biologije u Hrvatskoj koju provodi Biološki odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta (PMF) Sveučilišta u Zagrebu. Studenti i znanstvenici mogu izabrati jedno od brojnih područja biologije. Naime, Fakultet obuhvaća širok spektar bioloških disciplina, od ekologije i evolucijske biologije do molekularne i stanične biologije, fiziologije i mikrobiologije. Studijski programi nude čvrstu znanstvenu osnovu uz

isticanje praktičnog rada i istraživačkih projekata pa se studenti pripremaju za karijere u obrazovanju, istraživanju, biotehnologiji, zaštiti okoliša i brojnim drugim područjima.

Biološki odsjek organizira nekoliko razina studija: preddiplomski studij biologije, diplomski studij i doktorski studij biologije. Na Biološkome odsjeku PMF-a provodi se velik broj istraživačkih projekata, a mnogi od njih financirani su sredstvima EU-a, Hrvatske zaklade za znanost i drugih međunarodnih fondova. Neki od glavnih istraživačkih smjerova uključuju:

- molekularnu biologiju i genetiku: istraživanje genetskih i epigenetskih procesa, evolucije genoma te uloge gena u razvoju i bolesti
- ekologiju i zaštitu okoliša: istraživanja bioraznolikosti, konzervacijske biolo-

gije i ekologije ekosustava, što uključuje i projekte usmjerene na očuvanje ugroženih vrsta i prirodnih staništa

- fiziologiju i neurobiologiju: istraživanja vezana uz funkcioniranje organa i sustava u organizmima te proučavanje interakcije organizama s okolišem.



Detalj fasade prije obnove

Može se reći kako je Biološki odsjek PMF-a Sveučilišta u Zagrebu vodeća institucija u obrazovanju i istraživanju biologije u Hrvatskoj, koja osigurava suvremenu i interdisciplinarnu plat-



Pogled na Fakultet iz zraka



Pogled na zgradu Biološkog odsjeka PMF-a prije obnove

formu za studente i znanstvenike. Uz snažnu podršku znanstvenoistraživačkim projektima i kontinuirane napore koji se ulažu u modernizaciju infrastrukture Odsjek igra ključnu ulogu u razvoju bioloških znanosti i očuvanju prirode u Hrvatskoj.

## O povijesti zgrade

Zgrada današnjega Biološkog odsjeka PMF-a izgrađena je 1893. prema projektu istaknutoga zagrebačkog arhitekta Kune Waidmana u velikome bloku na sjevernoj strani današnje Klaićeve ulice. Neorenesansnih je stilskih obilježja karakterističnih za razdoblje kasnoga historicizma u Zagrebu te se ističe urbanističkom i arhitektonskom kvalitetom. Isprva je zgrada Zemaljske naklade školskih knjiga svojim osovinski postavljenim vestibulom i stubištem te okolnim dvoranama uspješno objedinila reprezentativnost i funkcionalnost primjerenu izvornoj namjeni. U međuratnome razdoblju prenamijenjena je u sjedište Kraljevske tehničke visoke škole (1919.) odnosno Tehničkoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (1926.). Dograđena je i proširena dvorišnim zgradama prema projektima arhitekata, ujedno profesora navedenog fakulteta, Ede Schöna, Ćirila Metoda Ivekovića, Pavla Horvata i Jurja Denzlera. Tako je postala prikladna ne samo za tehničke stu-



Strojarski laboratorij

dije, nego i za sjedište Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkoga fakulteta, ali i za neku drugu reprezentativnu javnu namjenu.

Ulična zgrada je zidana uključujući i zidane temelje. Strop razizemlja je masivni "pruski" svod, a stropovi ostalih etaža izvedeni su kao lagani, od drvenih greda oslonjenih na čelične profile (traverze). Strop dograđenog četvrtog kata je također drveni s dodatnim jednostrešnim drvenim krovijem blagog nagiba. Kosa ploha je skrivena niskom

atikom. Ulična zgrada ima glavno reprezentativno trokrako stubište otvoreno prema reprezentativnoj središnjoj hali i pomoćna stubišta za razizemlje i četvrti kat.

Zgrada današnjega Biološkog odsjeka PMF-a izgrađena je 1893. prema projektu istaknutoga zagrebačkog arhitekta Kune Waidmana, neorenesansnih je stilskih obilježja karakterističnih za razdoblje kasnoga historicizma u Zagrebu



Glavna zgrada – prvi stubišni krak i vestibul u prizemlju i na prvom katu

Zapadna dvorišna zgrada je izvorno izvedena kao zidana zgrada gdje glavnu vertikalnu konstrukciju čine obodni opečni zidani zidovi na zidanim trakastim temeljima. Krovna konstrukcija se sastoji od rešetkastih nosača, mansardnog oblika krovijšta. Naknadno je izveden armiranobetonski strop prizemlja na armiranobetonskim stupovima.

Istočna dvorišna zgrada je isto izvorno izvedena kao zidana i sastojala se od prizemlja i kata. Stropne konstrukcije su bile drvene grede. Naknadno je dograđen kat pri čemu je postojeći drveni strop zami-

jenjen sitnobrečastim stropm, a strop 2. kata je drvena dvostrešna krovna konstrukcija statičkog sustava jednostruke visulje.

Zapadna i istočna dvorišna zgrada imaju svaka po jedno stubište. Svako od tih stubišta vrlo je složeno i nije konstruktivno kontinuirano od prizemlja do drugoga kata. Osim toga oba su stubišta neprihvatljivo smještena te ne zadovoljavaju minimalne uvjete zaštite od požara. Sve su tri zgrade neprihvatljivo povezane i ne omogućavaju kretanje osoba s poteškoćama u kretanju.

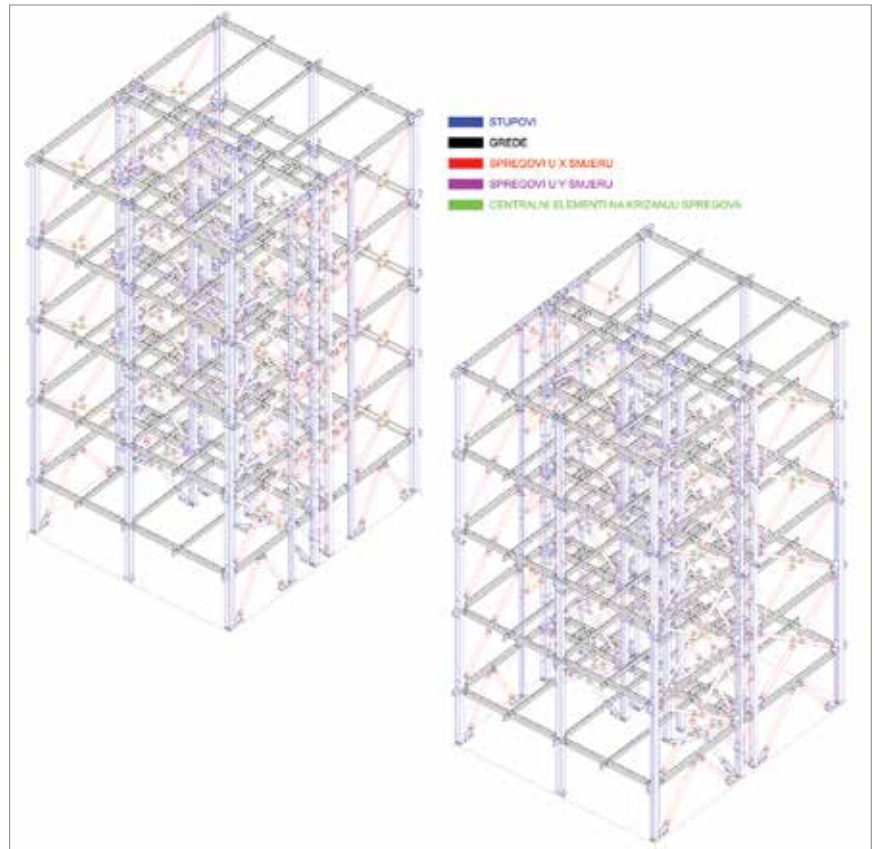
### Obnova nakon potresa

Zgrada Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu stradala je u potresu u ožujku 2020. Stradali su unutarnji zidovi koji su oštećeni u gotovo svim prostorijama. Odmah nakon potresa počela je njezina sanacija kako bi je se dovelo u stanje u kojemu je bila prije potresa, a kako bi se studenti mogli vratiti na nastavu, no u potresu u prosincu 2020. sanirana je zgrada ponovno jako oštećena.

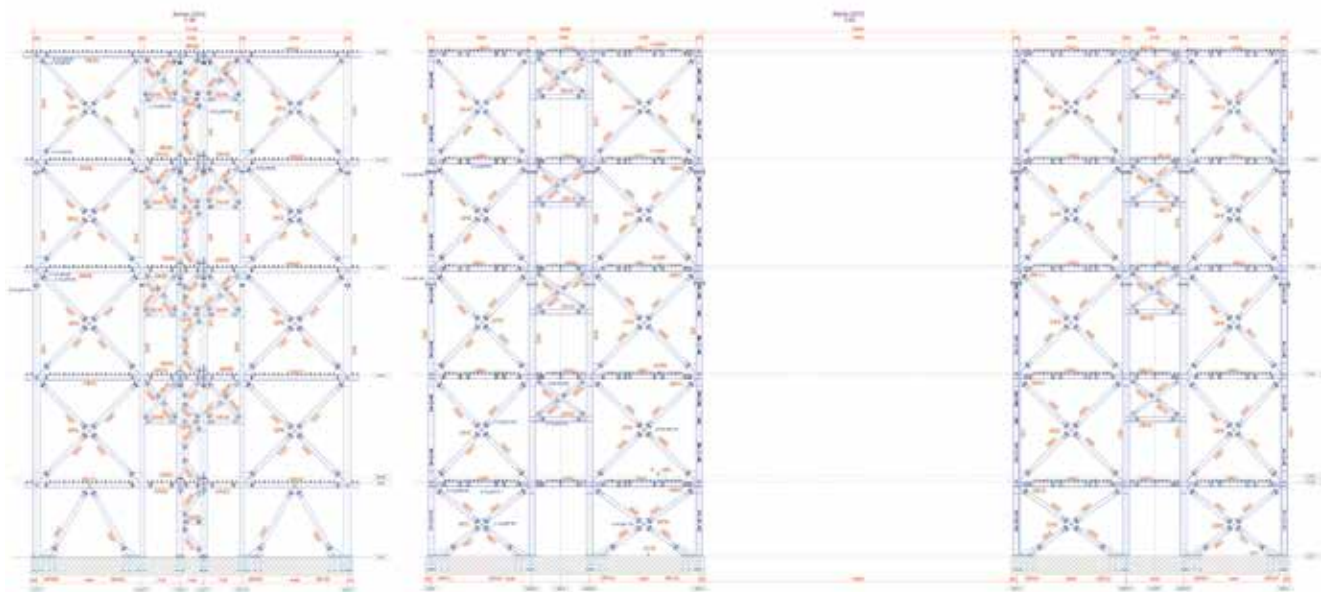
Utvrđena je šteta na pročeljima. Znatna su oštećenja utvrđena na dimnjaku visine 24,5 m, koji se odvojio od pročelja i odmaknuo od vertikalne osi s horizontalnim pomakom gornjeg dijela za približno 25

do 30 cm. Zbog narušene statike prijetilo je njegovo urušavanje. Prema stručnome mišljenju, parcijalna sanacija dimnjaka nije bila moguća, pa je uklonjen u cijelosti. Unutarnji zidovi pretrpjeli su oštećenja na

svim katovima, pretežno na spojevima nosivih i nenosivih elemenata i na dijelovima zidova na kojima se nalaze instalacije. Potres je dodatno istaknuo dotrajalost žbuke i instalacija na unutarnjim zidovima.



Detalj pojačavanja nosive konstrukcije ulične zgrade



Shema pojačavanja nosive konstrukcije ulične zgrade

Nosiva i nenosiva vertikalna konstrukcija svih triju zgrada izvedena je najvećim dijelom zidovima od opeke, a tek minimalni dijelovi dodavanjem malog broja armiranobetonskih stupova u dogradnji obiju dvorišnih zgrada. Stropovi u uličnoj zgradi su drveni grednici i žbukani, a u dvorišnim su zgradama primjenjivana različita konstruktivna rješenja: sitnorebričasti, drveni i viseći na čeličnim rešetkama. Ukupno gledano, ni jedan strop ne zadovoljava potrebnu razinu krutosti (nije horizontalno kruta dijafragma) u odnosu na protupo- tresne zahtjeve.

U podrumskim dijelovima glavne zgrade i u unutrašnjosti dvorišnih krila utvrđene su pukotine te otpadanje slojeva žbuke. Pri vizualnome pregledu krovišta ni jedne od zgrada nisu bila dostupna. Njihova je oštećenost utvrđena detaljnim stručnim pregledom. Utvrđena je šteta i na laboratorijskoj, praktikumskoj terenskoj opremi i instrumentima, knjižnoj i arhivskoj građi te eksponatima zbirki.

U sklopu rekonstrukcije građevine predviđene su intervencije na nosivoj konstrukciju radi poboljšanja globalne nosivosti i stabilnosti građevine, ponajprije u pogledu stabilnosti i nosivosti na horizontalna opterećenja

Nadalje, u svim dijelovima zgrade vrlo se često mijenjala njezina prostorna funkcionalnost radi prilagodbe prostora u predavaonice, praktikume i laboratorije, što je interijer dovelo u stanje neprepoznatljivosti u odnosu na projektirana stanja. Zato je, a na temelju utvrđenih oštećenja i elaborata ocjene nosive konstrukcije građevine, utvrđeno da građevina nema višu razinu seizmičke otpornosti i predloženo je da se osim popravka nosive konstrukcije izvedu ojačanja nosive konstrukcije. Time bi se građevinska konstrukcija dovela u stanje potpune proračunske potresne otpornosti u odnosu na propise, tj. bila bi izvedena cjelovita obnova konstrukcije zgrade na razinu 4. U sklopu rekonstrukcije građevine planira-

ne su intervencije na nosivoj konstrukciji radi poboljšanja globalne nosivosti i stabilnosti građevine, ponajprije u pogledu stabilnosti i nosivosti na horizontalna opterećenja, tako da se zadovolje današnji važeći propisi. Sve su građevine projektirane kao zasebne dilatacije, odnosno kao ulična zgrada pravokutnog oblika koja se sastoji iz središnjeg dijela i bočnih dijelova (volumena), istočna dvorišna zgrada i zapadna dvorišna zgrada. Maksimalne tlocrtne dimenzije građevina približno su 58,5 × 39,6 m. Istočna je zgrada od ulične zgrade odvojena vanjskim stubištem koje je dilatirano od obje zgrade.

Obnovu Biološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, smještenog na Rooseveltovu trgu 6, izvodi konzorcij koji čine tvrtke *Projektgradnja Plus d.o.o.*, *Graditelj svratišta d.o.o.* i *Osijek-Koteks d.d.* Voditelj projekta je tvrtka *Ivicom Consulting d.o.o.* Radovi su počeli u veljači 2023., a završetak je planiran za 18 mjeseci. Vrijednost ukupne investicije iznosi više od 22,6 milijuna eura (s PDV-om), a obuhvaća cjelovitu obnovu s pojačanjem nosive konstrukcije na razinu 4. Glavni projektant je prof. Mladen Jošić, a arhitektonski projekt izradili su prof.



Radovi cjelovite obnove na uličnoj zgradi

Mladen Jošić i Minja Jošić sa suradnicima. Građevinski projekt konstrukcije izradio je prof. dr. sc. Josip Galić sa suradnicima.

### Obnova ulične zgrade

Konstruktivno ojačanje ulične zgrade izvodi se rušenjem svih stropova i bočnih volumena od razizemlja do krova, zadržavanjem svih nosivih zidova i cijelog volumena središnjeg stubišta. Na mjestu uklonjenih stropova i zidova bočnih volumena izvodi se nova čelična konstrukcija sa spregnutim stropovima povezana s obodnim zidanim zidovima. Stropovi uz glavno stubište zadržavaju se radi sveukupne vrijednosti postojećeg stubišta. Najreprezentativniji dijelovi kompleksa jesu ulično pročelje prema Rooseveltovu trgu i unutrašnje stubište ulične zgrade te će oni biti zadržani u izvornome stanju. Svi se ostali prostori funkcionalno i estetski rekonstruiraju kako bi im se osigurala reprezentativnost i energetska učinkovitost. Razrušeni su spojni, dograđeni dijelovi dvorišnih zgrada, a zatim je izgrađen novi spojni volumen u dvorištu koji povezuje sve dijelove zgrada funkcionalnim halama i rampama. Cjelovita obnova zgrade omogućuje dostupnost svih prostora osobama s poteškoćama u kretanju i prihvatljivu evakuaciju u slučaju požara ili drugih nepogoda.

Za pojačanje građevinske konstrukcije ulične zgrade prof. dr. sc. Josip Galić predložio je izvedbu nove čelične konstrukcije u bočnim dijelovima koja preuzima sva seizmička djelovanja na zgradu i osigurava zahtjevanu potresnu otpornost zgrade. Prije uklanjanja postojećih stropova i izvedbe nosve čelične konstrukcije bilo je potrebno osigurati pridržanje zidanih zidova u bočnim volumenima. To je ostvareno s horizontalnim čeličnim okvirima bez dodatne skele. Horizontalno ojačanje izvedeno je na visini od približno metar od razine poda etaže i sastoji se od profila HEA 180 i dijagonala SHS 120 x 5 mm. Nakon toga uklonjene su međukatne konstrukcije. Unutar bočnih dijelova ulične zgrade, zbog povećanja razine krutosti i nosivosti zgrade u uzdužnome i po-



Pogled na novu čeličnu konstrukciju ulične zgrade

prečnome smjeru te torzijske krutosti zgrade, izvedena je čelična konstrukcija koja se nalazi unutar postojećih fasadnih zidova. To je rešetka od stupova (HEB 300 u kutovima okvira i HEB 280 u središnjemu dijelu okvira) i greda vrućevaljanih profila HEA 220 na razmaku od 5,80 m u uzdužnome smjeru i 6,40 m u poprečnome smjeru. Na etaži suterena i prizemlja čelični stupovi HEB 300 ojačani su čeličnim pločevinama debljine 20 mm i duljine 145 mm. Dijagonale između okvira postavljene su u V-oblik na bočnoj strani etaže suterena i u X-oblik

na bočnoj poprečnoj strani prizemlja. U ostalim etažama spregovi imaju X-oblik i izvode se od kružnih cijevi.

Pojačanje građevinske konstrukcije ulične zgrade izvedeno je novom čeličnom konstrukcijom u bočnim dijelovima, to horizontalno ojačanje izvedeno je profilima HEA 180 i dijagonalama SHS 120 x 5 mm

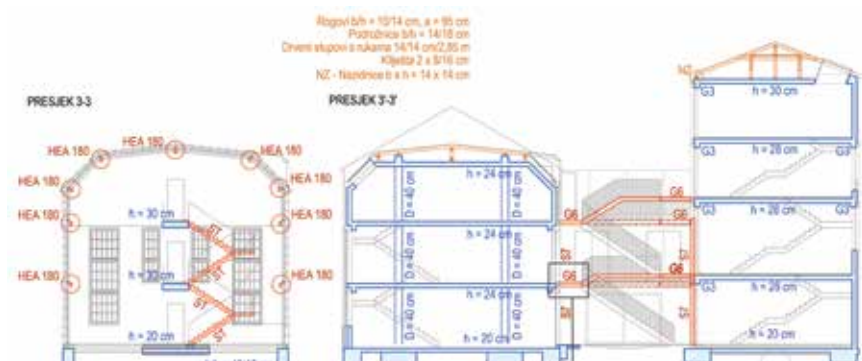


Izvođenje radova u dvorišnoj zgradi

Nova stropna konstrukcija jest čelična konstrukcija spregnuta armiranobetonskom tlačnom pločom. Čelični spregnuti nosači profila IPE 200 postavljeni su na rasponu od 3,1 m i 2,9 m, a kao „bočne“ grede projektirani su profili HEA 220 koji su konstruktivno spregnuti međukatnom pločom. Na čelične profile oslanjaju se tlačne ploče debljine 8 cm spregnute profiliranim limom.

Pojačanje svodova stubišta izvodi se FRCM sustavom, tj. mrežicama od karbonskih vlakna koje se postavljaju u odgovarajući mort. Oblaganje svoda predviđeno je s obje strane svoda. Prije postavljanja mrežica sanirane su sve pukotine. Strop središnjeg dijela sanira se tlačnom AB pločom od betona kvalitete C25/30 na postojećim drvenim grednicama i daščanoj oplati. Debljina ploče je 8 cm. Najprije su uklonjeni svi slojevi osim drvenih greda i daščane oplata, a sve trule ili oštećene zamijenjene su novima. Tlačna ploča izvedena je do zidanih zidova, gdje su bušeni čepovi i postavljena sidra za povezivanje tlačne ploče središnjeg dijela zgrade i AB ploče bočnih dijelova.

S obzirom na to da se na zapadnoj strani središnjeg dijela izvodi novo AB stubište, izvedena je i nova AB ploča podesta. Na mjestima gdje se nova AB ploča oslanja na postojeće zidane zidove ziđe se povezalozalo sa spomenutom pločom. Iz zidova izvađeni su komadi opeke i unutar njih izbetonirani armirani zubi dimenzija 50 x



Shema pojačavanja nosive konstrukcije kroz dvorišne zgrade

20 cm. Na stubišnim krakovima izvedeni su čelični profili radi ojačanja stubišnih krakova. Novo AB stubište izvedeno je na trećemu i četvrtome katu, a na stropu prizemlja i prvoga kata izvedene su rampe. Na stropu drugoga kata izvedena je nova AB ploča ispod novoprojektiranog stubišta.

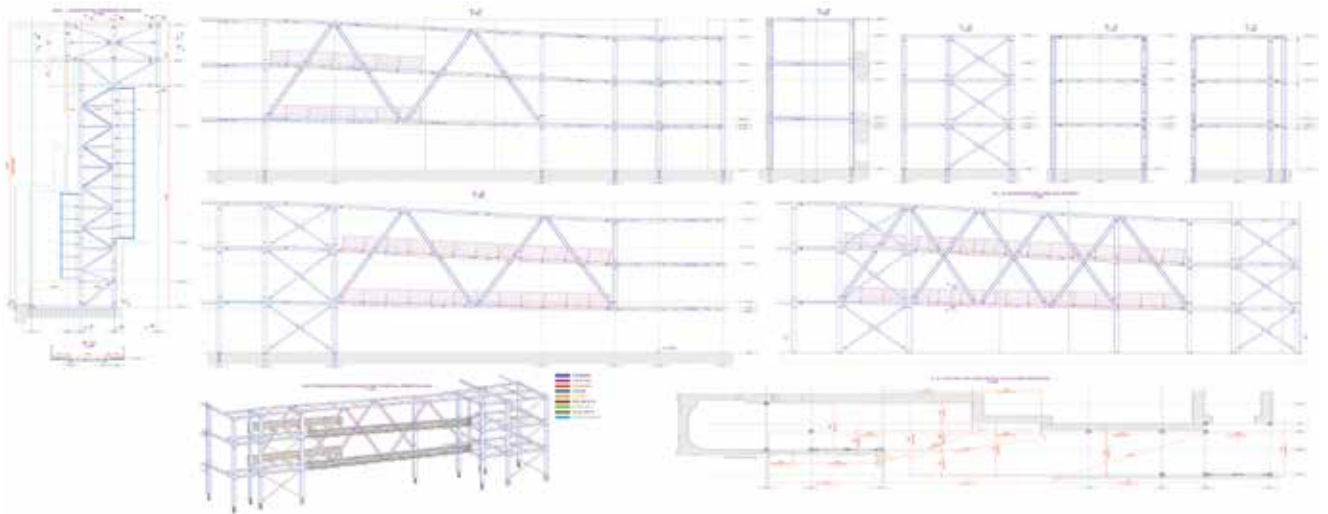
**Dvorišne zgrade**

Zapadna i istočna dvorišna zgrada u cijelosti su zamijenjene novima istih tlocrtnih gabarita, uz dodavanje potpuno novih armiranobetonskih stubišta jer u cjelini ne zadovoljavaju minimalne statičke protupotresne zahtjeve. Prema prijedlogu i uz suglasnost Gradskog ureda za zaštitu spomenika i prirode, na istočnu dvorišnu zgradu dodan je novi, treći kat. Projektirani treći kat zamjena je za postojeće laboratorijske prostorije u zapadnoj dvorišnoj zgradi koji su nestali da bi

se oslobodilo južno pročelje nekadašnjeg paviljona.

Zapadna i istočna dvorišna zgrada u cijelosti su zamijenjene novima istih tlocrtnih gabarita, uz dodavanje potpuno novih armiranobetonskih stubišta

Na mjestu zapadne dvorišne zgrade izvodi se potpuno nova AB zgrada koja zadržava tlocrtnu dimenziju postojeće građevine. Cjelokupna nova AB konstrukcija zgrade je od betona razreda C25/30 i armirana rebrastim šipkama i mrežama kvalitete B 500B(A), ovisno o vrsti konstrukcijskog elementa. Postojeća stropna konstrukcija drugoga kata zamjenjuje se lomljenom AB stropnom pločom debljine 24 cm. Novu stropnu



### Detalji nove veze glavne i dvorišne zgrade

konstrukciju prvoga kata i prizemlja čine AB ploče različitih debljina pa se iznad stubišta izvode ploče, iznad bočnoga krila ploče debljine 26 cm, a ostatak stropne konstrukcije čine ploče 24 cm. Debljina ploče mosta koji prolazi kroz zimski vrt je 30 cm. Postojeći zidani zidovi u poprečnome i uzdužnome smjeru zamjenjuju se novim AB zidovima debljine 25 cm. U poprečnome smjeru dodaje se novi AB zid (u odnosu na postojeće stanje) debljine 30 cm koji se izvodi u sklopu novog AB stubišta. AB zidovi u uzdužnome smjeru povezuju se AB gredama (iznad otvora prozora) kako bi se u tome smjeru postiglo okvirno djelovanje konstrukcije. Na stropnoj ploči drugoga kata, zbog otvora u ploči, po cijeloj dužini zgrade izvode se kontragrede na mjestu iznad stupova. Vertikalnu nosivu konstrukciju osim zidova čine AB stupovi. Stupovi su kružnog poprečnog presjeka 40 cm. Vertikalnu komunikaciju osiguravaju dva nova stubišta, sjeverno AB stubište debljine kraka i podesta te novo čelično stubište u zimskome vrtu. Oba su stubišta dvokraka, s podestom. Staklena fasada zimskog vrta stoji na podkonstrukciji od čelika pokraj AB mosta, koja ujedno služi kao veza između dviju odvojenih građevina. Postojeća istočna dvorišna zgrada uklopnjena je gotovo u cijelosti. Jedino je zadržan dio južnoga fasadnog zidanog zida, koji je ujedno zid stubišta, a nalazi se između ulične i istočne dvorišne zgrade.



Izvedba spojnog mosta između ulične i dvorišnih zgrada

Osim tog dijela izvedena je sasvim nova AB zgrada koja zadržava tlocrtne dimenzije postojeće građevine. U odnosu na postojeće stanje izgrađena je dodatna etaža pa se građevina sastoji od prizemlja, prvoga, drugoga i trećega kata te potkrovlja. Izvodi se drveno krovno sustava trostrukih stolica kod kojeg je puni vez postavljen na rasteru od 2,85 m. Stalice čine stupovi postavljeni na nazidnice, rogovi postavljeni na podrožnice, a stabilizaciju u poprečnome smjeru osiguravaju kliješta kojima su stupovi pridržani.

Nosivu AB konstrukciju čine AB ploče, zidovi i temelji. Armiranobetonska ploča stropa trećega kata debljine je 30 cm, a stropne ploče drugoga i prvoga kata te prizemlja debljine 28 cm. Zidovi u uzdužnome smjeru debljine su 30 cm, a međusobno su povezani armiranobetonskim gredama kako bi se postiglo okvirno djelovanje konstrukcije u tome smjeru. U poprečnome smjeru debljine zidova variraju pa je sjeverni vanjski zid debljine 25 cm, a unutarnji zid 20 cm.

### Spojni most između ulične zgrade i dvorišnih zgrada

U sklopu projekta pojačanja izvodi se i čelični most kao spojna dilatacija između ulične zgrade i dvorišnih zgrada. Most je nepravilna oblika i projektiran je kao čelična konstrukcija s armiranobetonskim pločama za hodanje. Sastoji se od triju etaža, prizemlja i dvaju katova. Visina AB ploča je 10 cm. Ploče se nalaze između čelične rešetke koju čine glavni nosači, sekundarni nosači i dijagonale. Vertikalnu konstrukciju čini čelična rešetka od stupova HEA 200 i kosih stupova HEA 160. Dijagonale X-oblika potrebne za stabilizaciju su od cijevnih profila. Konstrukcija je s uličnom zgradom povezana na mjestima stupova. Na dijelu gdje se zadržava postojeće stubište (do kojeg vodi spojni most) izvodi se nova AB krovna ploča stubišta debljine 20 cm.

### Temeljenje

Postojeći temelji nose konstrukcije izvedeni su kao trakasti temelji ispod svih nosivih zidova te kao temeljne stope ispod stupova. Ispod nove čelične konstrukcije u bočnim dijelovima ulične zgrade izvode se nove AB ploče debljine 80 cm. Ploče se s postojećim temeljima povezuju AB čepovima širine 50 cm, visine 80 cm i dubine istovjetne vanjskoj ravlini postojećega zidanog зида. Ispod sprinkler-bazena, zbog veće dubine nove temeljne ploče u odnosu na postojeće temelje, izvedeno je podbetoniranje postojećih temelja u kampadama. S obzirom na to da se u središnjemu dijelu ulične zgrade gradi novo dizalo, ispod njega izvodi se temeljna ploča od 40 cm. Ispod svih novih AB zidova dvorišnih zgrada izvode se nove temeljne trake ili temeljne ploče. Kod zapadne zgrade nove temeljne tra-

ke su dimenzija  $b/h = 100/80$  cm. Osim novih temeljnih traka izvode se i nove temeljne ploče, i to na pozicijama gdje se grade nova stubišta. Novi AB stupovi zapadne zgrade temelje se na temeljnim stopama. Vanjski čelični stupovi zimskog vrta temelje se na temeljnim trakama. Zidovi istočne zgrade temelje se na temeljnim trakama visine 80 cm i širina 200 cm i 150 cm, osim dijela gdje se izvodi AB stubište. Na tom su dijelu zidovi temeljeni na temeljnoj ploči debljine 80 cm. Budući da je riječ o zgradi čijoj izgradnji prethodi uklanjanje postojeće zgrade, uklonjeni su i temelji postojeće zgrade te je izvedeno temeljenje centrično ispod zidova. Na dijelu gdje se zadržava postojeći zidani stubište, zadržan je postojeći temelj te je na tome dijelu izvedeno kampadno podbetoniranje postojećeg temelja.



Detalji s gradilišta, ojačavanje postojećih zidova ulične zgrade





Novouređeni prostori istočne dvorišne zgrade



### Obilazak gradilišta

Gradilište smo obišli sredinom studenog 2024. u pratnji Damjana Pondelaka. Voditelj gradilišta jest Ivan Ćulumović, a nadzor obavlja Mate Žagar iz tvrtke *Arhingtrade d.o.o. za inženjering*. Na gradilištu su nam se pridružili i arhitekti projektanti prof. Mladen Jošić i Minja Jošić.

Cjelovitom obnovom zgrade Biološkog odsjeka promijenjen je i raspored radnih te pomoćnih prostorija radi bolje organizacije i ekonomičnosti infrastrukturnih sustava

Pri rekonstrukciji unutarnjih zidova planirana je i promjena rasporeda prostorija koja je primjerenija potrebama visokoobrazovne ustanove i organizaciji rada u suvremenim uvjetima. Projektom su predložena rješenja konstrukcijskih ojačanja kako bi se potresna otpornost zgrade podigla na razinu koju zahtijevaju suvremeni standardi. Konstruktivna ukruta nosivog sustava u odnosu na horizontalne sile potresa postignuta je zamjenom svih stropova u sve tri zgrade. S obzirom na nedostatak horizontalne stabilnosti nosivih zidova od opeke, s unutarnje strane ulične zgrade od temelja do krova ugrađena je čelična okvirna konstrukcija, dvorišne zgrade u potpunosti zamijenjene novim konstrukcijama. Novi



Pogled na dvorišne zgrade

stropovi i zidovi povezani su nosivim zidovima od opeke sidrima na razini svakog novog stropa. Ojačanja postojećih zidova izvedena su FRCM sustavom. Cjelovitom obnovom zgrade Biološkog odsjeka promijenjen je i raspored radnih

te pomoćnih prostorija radi bolje organizacije i ekonomičnosti infrastrukturnih sustava. Ulična zgrada preuzima sve reprezentativne, najvažnije i najveće prostorije u prostornome sklopu, odnosno vijećnicu, knjižnicu, predavaonice i prak-



Detalj nove veze glavne i dvorišne zgrade



Originalno stubište na spoju ulične zgrade i istočne dvorišne zgrade ostaje kao spomenička baština

tikume, dok dvorišne zgrade preuzimaju kabinete nastavnika te manje nastavne i istraživačke laboratorije.

Položaj glavne strojarnice ostaje u razizemlju ulične zgrade, na istome mjestu na kojemu se nalazi i sada, a dodatna strojarnica za dvorišne zgrade svoje će mjesto imati na krovu postojeće sjeverne dogradnje koja spaja istočnu i zapadnu dvorišnu zgradu.

S obzirom na to da postojeći sklop zgrada ne zadovoljava minimalne tehničke uvjete zaštite od požara, evakuacije i uvjete kretanja osoba s poteškoćama u kretanju, cjelovitom obnovom riješena su ta pitanja. U glavnu uličnu zgradu ugrađeno je dizalo, a između ulične zgrade i dvorišnih zgrada porušeni su postojeći spojni dijelovi zgrada. Ugrađena je nova dilatacija od čelične konstrukcije u kojoj se nalaze spojne rampe koje omogućuju dostupnost svih prostora u zgradama osobama s poteškoćama u kretanju. Poboljšanje protupožarne zaštite zgrade i uvjeta evakuacije njezinih korisnika u slučaju požara planirana je u skladu s ograničenim fizičkim mogućnostima postojeće zgrade i zato je u projekt uključen i sustav vatrodjave.

Ostali gabariti zgrada i postojeći tipovi krovova zadržani su uz minimalne promjene. U uličnoj zgradi mijenjano je i dograđeno interno stubište koje vodi od drugoga kata do novog izlaza na krov. Na zapadnoj i istočnoj dvorišnoj zgradi zadržan je isti oblik krova. Krovovi i fasade

zgrada nisu obnavljani desetljećima, dotrajali su te nisu energetske učinkoviti te je zato projekt obnove uključio i cjelovitu energetske obnovu zgrade s rekonstrukcijom krova i fasade uz planiranu energetske uštedu veću od 50 posto. Ulična fasada glavne zgrade ambijentalno je zaštićena te se ne mijenja izvana, već toplinsku izolaciju dobiva iznutra. Ona se obnavlja u izvornome stanju i prema smjernicama konzervatora kako se ambijentalno zaštićeni izgled ne bi promijenio. Na obje dvorišne zgrade planirana je temeljita obnova fasada u skladu s promjenama funkcije unutarnjih prostora.

Svi prostori u kojima boravi veći broj ljudi, posebno prostori za nastavu, obloženi su akustički upijajućim materijalima/pločama za zaštitu od buke. Toplinska izolacija

na svim pročeljima je od ploča mineralne vune, pretežno debljine 20 cm ili manje, na mjestima prilagođenima potrebama građevinskih detalja s odgovarajućim podlogama, ljepilom i mrežicom, a završni je sloj hidrofbna tankoslojna ili silikatna žbuka.

U skladu sa zahtjevima konzervatora na dvorišnim je zgradama postavljena aluminijska bravarija antracit boje.

Krov ulične zgrade je blago kosi, gotovo ravni, prekriven bijelom sintetskom hidroizolacijom otpornom na UV zračenja. Krovovi obje dvorišnih zgrada su limeni. Na zapadnoj dvorišnoj zgradi uzdužni je četverostrešni krov, a na istočnoj dvostrešni. Krovovi dvorišnih zgrada pokriiveni su čeličnim limom antracit boje, prema preporuci konzervatora..

#### Izvori:

- <https://www.pmf.unizg.hr/biol>
- [https://www.pmf.unizg.hr/biol/obnova\\_BO/marulicev\\_trg\\_9a/opravdanost\\_operacije/provedba\\_aktivnosti](https://www.pmf.unizg.hr/biol/obnova_BO/marulicev_trg_9a/opravdanost_operacije/provedba_aktivnosti)
- Konzervatorski elaborat, Institut za povijest umjetnosti, voditeljice istraživanja: dr.sc. Katarina Horvat-Levaj i Ivana Haničar Buljan
- Glavni projekt rekonstrukcije i cjelovite obnove zgrade Biološkog odsjeka Prirodoslovno matematičkog fakulteta, arhitektonski projekt, prof. Mladen Jošić, dipl. ing. arh., Minja Jošić, dipl. ing. arh.
- Građevinski projekt – projekt konstrukcije, dr. sc. Josip Galić, dipl. ing. građ.



Spoj glavnog i dograđenog internog stubišta koje vodi od drugoga kata do novog izlaza na krov