Rekonstrukcija i adaptacija nastavne zgrade Sveučilišta Sjever

Vuković, Kristijan

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:277666

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

University North Digital Repository

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Sveučilište
Sjever

Završni rad br. 240/GR/2015

Rekonstrukcija i adaptacija nastavne zgrade Sveučilišta Sjever

KristijanVuković, 1518/601

Varaždin, rujan 2015. godine

Sveučilište
Sjever

Odjel za graditeljstvo

Završni rad br. 240/GR/2015

Rekonstrukcija i adaptacija nastavne zgrade Sveučilišta Sjever

Student

Kristijan Vuković, 1518/601

Mentor

Antonija Bogadi, predavač

Varaždin, rujan 2015. godine

SAŽETAK

U Završnom radu se razmatra tijek i svrha zahvata na rekonstrukciji i adaptaciji graditeljske baštine na objektu UNIN3, koji je dio kompleksa nastavnih zgrada Sveucilista Sjever u Varazdinu na adresi Ul. Juraja Križanića 31/b, Varaždin, kč.br. 2989/59, k.o. u Varaždinu. Prikazuju se stupnjevi intervencije na graditeljskoj baštini, koje su potrebe zaštite te koje je produljenje životnog vijeka zgrade. Detaljno su opisani svi postupci obnove objekta: Postupci izrade postojećeg stanja, izrada arhitektonske snimke postojećeg stanja, kategorija arhitektonske snimke te fotogrametrijska rekonstrukcija kao metoda pri izradi snimke postojećeg stanja građevine. Opisuje se adaptacija, pojačavanje postojeće nosive konstrukcije objekta. Razlog za intervencije na objektu Unin 3 je želja korisnika da se usklade suvremene želje i shvaćanja nužnih preduvjeta koje zgrada mora zadovoljiti s poviješću nastanaka vezana uz drugačija ljudska očekivanja.

Ključne riječi: *obnova graditeljske baštine, adaptacija, rekonstrukcija, snimak postojećeg stanja,*

SADRŽAJ

SAŽETAK **1**

SADRŽAJ **5**

UVOD **7**

1. ZAHVATI FUNKCIONALNE REKONSTRUKCIJE I ADAPTACIJE GRADITELJSKE BAŠTINE **8**

Sanacija 9

Adaptacija 9

Rekonstrukcija 10

Revitalizacija 11

1.1 Provođenje rekonstrukcije i adaptacije na građevini UNIN 3 12

Ishođenje dozvola za radove 16

Ishođenje građevinske dozvole 16

Suvremene metode izrade postojećeg stanja 17

Postupak izrade postojećeg stanja 19

Kategorije arhitektonskih snimka postojećeg stanja 22

Fotogrametrijska rekonstrukcija kao metoda pri izradi snimka postojećeg stanja građevina 25

2. OPIS POSTOJEĆEG STANJA UNIN 3 ..... **29**

Kronologija izgradnje 1894.-1897. 30

Prijedlog adaptacije 1966. godine 33

Nakon 2000. Godine 35

Konstrukcije i materijali 35

3. REKONSTRUKCIJA I ADAPTACIJA UNIN 3 ..... **39**

3.1 Funkcionalne promjene 39

3.2 Intervencije na konstrukcijama predmetne zgrade 42

Krovište 42

Stropovi 46

Povezivanje stropova i zidova 48

Zahtjevi izvedbe u akustičkom pogledu 48

Toplinska izolacija vanjskog zida 50

Pregradni zidovi 54
Zatvaranje otvora na krovištu i na obodnim zidovima 55
Završne obrade 58
4. ZAKLJUČAK 59
LITERATURA 61
ILUSTRACIJE 62
PRILOZI 63

UVOD

Predmet istraživanja završnog rada je adaptacija i rekonstrukcija potkrovlja na objektu UNIN3, koji je dio kompleksa nastavnih zgrada Sveucilista Sjever u Varazdinu na adresi Ul. Juraja Križanića 31/b, Varaždin, kč.br. 2989/59, k.o. u Varaždinu.

Zbog sve veće napućenosti u gradovima dolazi do potrebe da se objekti koji su građeni početkom 20. stoljeća obnove, tj. da se uklope u jednu gradsku cjelinu sa modernijim oblikom. Teži se sve većoj održivoj funkciji objekata da se povijesni objekti obnove prema standardima manje potrošnje energije i većom funkcionalnosti za rad u njima.

Razmatra se svrha zahvata na rekonstrukciji i adaptaciji graditeljske baštine. Prikazuju se stupnjevi intervencije na graditeljskoj baštini koje su potrebe zaštite te koje je produljenje egzistencije. Detaljno su opisani svi postupci kod obnove objekta. Opisuje se provođenje građevinskih radova na objektima povijesne baštine.

Nadalje se izlažu suvremene metode izrade snimaka postojećeg stanja, s opisima postupaka izrade postojećeg stanja, izrada arhitektonske snimke postojećeg stanja kategorija arhitektonske snimke te fotogrametrijske rekonstrukcija kao metoda pri izradi snimke postojećeg stanja građevine.

U radu se prikazuju izrađenih arhitektonskih snimaka zatečenog stanja, opisa postojećeg stanja kroz vremenski prikaz:, kronologije izgradnje 1894. godine do 1897. godine, prijedlog adaptacije 1966. godine te nakon 2000. godine te je opisana tehnologija konstrukcija i materijala.

Završno se opisuje novo stanje UNIN 3 objekta. Ugrađene materijale, postupke sanacije i rekonstrukcije krovišta, zidova, podova. Kako dobiti građevinu i prostor koja udovoljava današnjim zahtjevima u pogledu funkcionalnosti i mehaničke otpornosti i stabilnosti.

1. ZAHVATI FUNKCIONALNE REKONSTRUKCIJE I ADAPTACIJE GRADITELJSKE BAŠTINE

Zahvati funkcionalne rekonstrukcije i adaptacije graditeljske baštine baziraju se na osnovnoj ideji zaštite i produljenja životnog vijeka zgrade. Sve aktivnosti koje se provode kako bi se osigurao stručni, ali i ekonomski u osnovi zaštite moraju biti prepoznati i podržani ne samo od strane struke i stručne javnosti, već društva u cjelini. Upravo društvo i njegovo prihvaćanje i podrška aktivnostima na zaštiti znači i mogućnost financiranja inicijalnih zaštitnih radova, ali i kontinuirano financiranje zaštite i očuvanja. Da se prije svega sačuvaju sami objekti i njihovi sadržaji od daljnje degradacije i propadanja, te da se korištenje objekta podigne na viši nivo i usklade sa važećim mjerilima (EU Direktiva o energetskim karakteristikama zgrada). Zbog sve veće napućenosti u gradovima dolazi do potrebe da se objekti koji su građeni početkom 20. stoljeća obnove, tj. da se uklope u jednu gradsku cjelinu sa modernijim oblikom. Teži se sve većoj održivoj funkciji objekata da se povijesni objekti obnove prema standardima manje potrošnje energije i većom funkcionalnosti za rad u njima.

Graditeljska baština je već svojim nastankom morala zadovoljiti uvjet određene namjene (funkcije), a ta je namjena i inicirala nastanak građevine kao materijalne manifestacije prvobitne intencije. Funkcija se tijekom vremena nije morala promijeniti, no uvjeti koje čovjek očekuje da zadovolji zgrada koja tu namjenu i funkciju treba omogućiti sigurno se razvojem ljudskog društva mijenjaju manje ili više (a u nekim slučajevima i dramatično). Sve ljudima inicirane i od čovjeka definirane funkcije se vremenom mijenjaju i nadopunjavaju. Upravo te promjene u očekivanju ispunjenja neke funkcije ima omogućiti građevina čija je određena faza vrijedna poradi nekoga određena razloga. Tako čovjek koristi graditeljsku baštinu kao dio svoga svakodnevnog života i želi da je korištenje svake te zgrade (pa bila ona i povijesna, kulturna baština) usklađeno s očekivanjima koja ima ispunjena u bilo kojoj suvremenoj zgradi s istom namjenom i funkcijom. Stoga, razlog za intervencije na graditeljskoj baštini je upravo želja korisnika da usklade suvremene želje i shvaćanja nužnih preduvjeta koje zgrada mora zadovoljiti s povijesnim spomenikom čiji je nastanak vezan uz drugačija ljudska očekivanja.

Sanacija

Sanacija, predstavlja niz radnji manjeg i jednostavnijeg obima, s ciljem osposobljavanja predmetnog objekta za funkcije koje su mu namijenjene, pri čemu se, najčešće zadržavaju sve izvorne forme i materijali. Pod sanacijom se podrazumijevaju radovi na oštećenim građevinama kojima se građevina dovodi u stanje prije oštećenja (elementarne nepogode, klizišta, tehničke katastrofe, ratovi).

Sanacija sa ojačanjima, predstavlja sljedeći, složeniji, pa time i zahtjevniji, zahvat koji se predviđa u slučajevima kada su na objektu potrebne intervencije takvog karaktera da njegovu nosivu strukturu, koja je prema stručnoj procjeni nesposobna da garantira pouzdanost i sigurnost za namijenjene funkcije, osposobi u mjeri i do željenog ili zahtijevanog nivoa. Najčešće se zahvati ojačanja odnose na pojedine, vitalne konstruktivne elemente za koje je pouzdano utvrđeno da je njihova nosivost i stanje upotrebljivosti - upitno.

Popravak/ozdravljenje kod sanacije podrazumijeva da se saniraju određeni betonski, drveni, metalni ili elementi od opeke u zdravu cjelinu nekog objekta. Sanacija je postupak kojim se na kulturnim dobrima rješavaju tehnička, higijenska ili druga tehnološka problematika. Intervencije na zaštiti od vlage kod prodora vode na određenim mjestima. Popravak instalacija te njihova zamjena ako su dotrajale.

Adaptacija

Adaptacija je aktivnost kojom se građevina projektirana i sagrađena (najčešće i korištena) za točno određenu namjenu u nekom trenutku prilagođava nekoj drugoj namjeni ili režimu korištenja.

Svaka građevina građena u nekom vremenu prilagođena je svojim projektom, te uvjetima i načinima korištenja u skladu s određenom namjenom sukladnom tada važećim smjernicama (društvenim pravilima, pravilima određenih struka,propisima ili tehničkim mogućnostima određenog razdoblja ili područja). Adaptacija može značiti i

usklađivanje uvjeta u nekom objektu sa suvremenim zahtjevima (funkcionalnim, tehničkim), a bez promjene osnovne namjene. To je posebice vidljivo prilikom adaptacije sakralnih građevina u kojim tehnička problematika grijanja, hlađenja, rasvjete, ozvučenja ili mehaničke otpornosti i stabilnosti mogu biti esencijalni inicijatori zahvata koji ne mijenjaju osnovnu funkciju tih sakralnih objekata, tj. Bogoslužje kao osnovni inicijator njihova nastanka i način njihova korištenja.

Upravo zahvati na crkvama uključuju zahvate uvođenja sustava grijanja, hlađenja i ventilacije, ozvučenja i rasvjete kao značajne faktore u transformaciji izvorne strukture.

Postupak kojim se građevinama bez funkcije daje nova namjena, provodi se u suglasju s drugim tehničkim metodama zaštite; konzerviranje postojećeg stanja i manji restauratorski radovi.

Rekonstrukcija

Obnova postojeće građevine ili cjeline čija je fizička degradacija znatna (djelomično ili potpuno rušenje). Uključuje novu gradnju prema nekoj od dokumentiranih građevnih faza objekta koji se rekonstruira nerazmjerno više novih nego autentičnih dijelova.

Rekonstrukcija se izvodi samo u slučajevima kada je donesena odluka o njenoj neizbježnosti, a proizlazi iz raznih aspekata stanja i buduće namjene (funkcije) objekta koji je predmet obnove. Najčešći slučajevi zahvata rekonstrukcije odnose se na promjenu ili poboljšanje nosive strukture objekta, koja je ili pred otkazom ili iz razloga što prvobitnim rješenjem nije osposobljena da se suprotstavi vanjskim djelovanjima, kao što su, npr. snažni potresi, a koja se mogu očekivati.

Ovo se najčešće odnosi na prekompoziciju nosivih zidova ili čak njihovog dodavanja s ciljem ostvarivanja povoljnijeg (u odnosu na raniji) kapaciteta suprotstavljanju vanjskim, očekivanim djelovanjima, koje ona u trenutnom stanju nije u mogućnosti da preuzme.

Revitalizacija

Aspekti revitalizacije su kulturno umjetnički, građevinsko tehnički, ekonomski, te socio-demografski.

Napuštanjem primarne funkcije većina napuštenih lokacija doživljava sličnu „sudbinu“. U prvoj fazi dolazi do devastacije i krađe materijala s građevine pri čemu ona naglo počinje propadati. S obzirom na budući sadržaj koji se uvodi u napuštene i često zapušteni objekte, analizom brojnih domaćih i inozemnih primjera prenamjene, izdvajamo sljedeće osnovne tipove funkcionalne prenamjene:

- Komercijalnu prenamjenu pri čemu u objekte ulaze komercijalni sadržaji poput trgovina, ugostiteljskih objekata, profesionalnih usluga itd
- Uslužnu prenamjenu pri čemu u objekte ulaze različiti uslužni sadržaji najčešće namijenjeni široj zajednici.
- Poslovna prenamjena pri čemu u objekte ulaze poslovni subjekti.
- Poduzetnička prenamjena koja se najčešće ogleda u otvaranju poduzetničkih zona koje koriste prednosti lokacije i postojanja komunalne i ostale infrastrukture. Prilikom prenamjene u poduzetničke svrhe na lokalitete najčešće ulaze poduzetničke zone ili pak laka i čista industrija te istraživanje i razvoj.
- Administrativna prenamjena pri čemu u objekte ulaze različite, najčešće, javne službe poput sudova, upravnih tijela itd.. Kulturna prenamjena koje podrazumijevaju posjet objektu baštine, otvaranje muzeja, galerija, povremenih ili stalnih izložbenih prostora, održavanje performansa (kulturna animacija), kulturnih i edukativnih centara, otvaranje objekata za posjetu (npr. dvoraca, kurija) i sl.
- Socijalna prenamjena koja podrazumijeva ulazak različitih sadržaja poput udruga civilnog društva,neprofitnih udruga, kulturnih, obrazovnih i obrazovnih udruga namijenjenih široj zajednici i provođenju slobodnog vremena.
- Obrazovna prenamjena koja najčešće podrazumijeva prenamjenu objekata u sveučilišne kampuse ili srednjoškolske centre.
- Rekreacijska prenamjena koja podrazumijeva čišćenje prostora i ostavljanje slobodnog prostora za rekreaciju i provođenje slobodnog vremena. Na

taj način smanjuje se stupanj izgrađenosti u pojedinim dijelovima grada te se pridonosi kvaliteti života.

- Rezidencijalna prenamjena koja podrazumijeva adaptaciju objekata u stambene svrhe ili uređenje smještajnih kapaciteta. U tip rezidencijalne ili stambene prenamjene najčešće će se prenamijeniti lokaliteti smješteni u blizini središta grada, prometnih čvorišta te na oblama rijeka ili jezera. Tipovi stanova variraju od stambenih kompleksa namijenjenih stanovnicima slabije platežne moći pa do novih rezidencijalnih četvrti namijenjenih imućnijim stanovnicima. Na prostoru Varaždina za sada su prisutni primjeri prenamjene po principu izgradnje u potpunosti novog objekta. Prometna prenamjena koja podrazumijeva uređenje prometnica i slično.
- Mješovita prenamjena.

Kakav će biti tip prenamjene ovisit će o čitavom nizu faktora kao što su veličina objekta i zemljišta, lokacija,pristup i dostupnost, stupanj zagađenja, kvaliteta okoliša, politika urbanog planiranja, položaj stručnjaka urbanog planiranja u društvu, položaj ekonomskih aktera, položaj i utjecaj udruga civilnog društva.

1.1 Provođenje rekonstrukcije i adaptacije na građevini UNIN 3

Provođenje radova na zgradama povijesne baštine u bilo kojem pogledu ograničeni su zakonski definiranim okvirima. U okvirima zakona koji obuhvaćaju graditeljske radnje na građevinama implementirane su i smjernice koje postupak prilagodbe i održavanja postojećih zgrada graditeljskog nasljeđa olakšavaju i potpomažu njihovu provedbu. U ovom članku prikazani su zakonskim okvirima planiranja i provođenja radova na zgradama kulturnog nasljeđa.

Tako se prema Zakonu o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara graditeljska baština može definirati kako slijedi: Graditeljsku baštinu s utvrđenim svojstvom kulturnog dobra čine pojedinačne građevine, kompleksi građevina i kulturno-povijesne cjeline koje mogu biti cjelovito ili dijelom sačuvane. Pojedinačne građevine ili kompleksi građevina imaju

izrazit povijesni, umjetnički, znanstveni ili tehnički značaj. Kulturno-povijesne cjeline, koje čine skupine gradskih ili seoskih građevina međusobno dovoljno povezanih da nose prostorno prepoznatljiva obilježja, imaju izrazitu povijesnu, arheološku, umjetničku, znanstvenu, društvenu i tehničku važnost.

Za sve oblike djelovanje na zgradama koje su deklarirane kao kulturno dobro, ili su pak preventivno zaštićene ograničenja i potrebni postupci ophođenja definirani su u okvirima sljedećih propisa:

a) Zakona o gradnji
b) Pravilnik o jednostavnim građevinama i radovima
c) Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara

Svako kulturno dobro unutar Republike Hrvatske uživa posebnu zaštitu, pa tako svaka radnja na kulturnom dobru, dakle i zgradama graditeljskog nasljeđa, zahtjeva posebne postupke planiranja i provođenja radova. Jasno je da rušenje, uklanjanje, ili zamjena postojeće zgrade nije dozvoljeno, ako je ista zaštićena kao kulturno dobro, pa je potrebno definirati radnje koje jesu prihvatljive u okvirima Zakona o prostornom uređenju i gradnji i Zakona o zaštiti i očuvanju kulturne baštine.

U okvirima Zakona o prostornom uređenju i gradnji definirani su pojmovi rekonstrukcija građevine i održavanje građevine, koji kao oblik poduzimanja građevinskih mjera na zaštićenim objektima ulaze u okvire radova koji su prihvatljivi. Tako prema Zakonu vrijedi:

a) rekonstrukcija građevine - je izvedba građevinskih i drugih radova kojima se utječe na ispunjavanje bitnih zahtjeva za postojeću građevinu i/ili kojima se mijenja usklađenost postojeće građevine s lokacijskim uvjetima u skladu s kojima je izgrađena (dogradivanje, nadograđivanje, uklanjanje vanjskog dijela građevine, izvođenje radova radi promjene namjene građevine ili tehnološkog procesa i sl.).

b) održavanje građevine - je izvedba građevinskih i drugih radova radi očuvanja bitnih zahtjeva za građevinu tijekom njezinog trajanja, kojima se ne

mijenja usklađenost građevine s lokacijskim uvjetima u skladu s kojima je izgrađena.

Za primijetiti je da se u obije definicije pojavljuju pojmovi bitni uvjeti za građevinu i lokacijski uvjeti, pa je s toga bitno razjasniti što točno definiraju ovi pojmovi.

Prema ovom Zakonu bitni zahtjevi za svaku građevinu su zahtjevi koje svaka građevina ovisno o svojoj namjeni tijekom svog trajanja mora ispunjavati. Tako su bitni zahtjevi u okvirima Zakona

a) Mehanička otpornost i stabilnost tako da predvidiva djelovanja tijekom građenja i uporabe ne prouzroče:

- rušenje građevine ili njezina dijela
- deformacije nedopuštena stupnja
- oštećenja građevnog sklopa ili opreme zbog deformacije nosive konstrukcije
- nerazmjerno velika oštećenja u odnosu na uzrok zbog kojih su nastala

b) Zaštita od požara tako da se u slučaju požara:

- očuva nosivost konstrukcije tijekom određenog vremena utvrđena posebnim propisom
- spriječi širenje vatre i dima unutar građevine
- spriječi širenje vatre na susjedne građevine
- omogući da osobe mogu neozlijeđene napustiti građevinu, odnosno da se omogući njihovo spašavanje
- omogući zaštita spašavatelja

c) Higijena, zdravlje i zaštita okoliša tako da ih posebice ne ugrožava:

- oslobađanje opasnih plinova, para i drugih štetnih tvari (onečišćenje zraka i sl.)
- opasno zračenje
- onečišćenje voda i tla
- neodgovarajuće odvođenje otpadnih i oborinskih voda, dima, plinova te tekućeg
- otpada
- nepropisno postupanje s krutim otpadom
- sakupljanje vlage u dijelovima građevine ili na površinama unutar građevine

d) Sigurnost u korištenju tako da se tijekom uporabe izbjegnu moguće ozljede korisnika

građevine koje mogu nastati uslijed poskliznuća, pada, sudara, opeklina, električnog udara i eksplozije

e) Zaštita od buke tako da zvuk što ga zamjećuju osobe koje borave u građevini ili u njezinoj

blizini bude na razini koja ne ugrožava zdravlje i osigurava noćni mir i zadovoljavajuće uvjete za odmor i rad

f) Ušteda energije i toplinska zaštita tako da u odnosu na mjesne klimatske prilike,

potrošnja energije prilikom korištenja uređaja za grijanje, hlađenje i provjetravanje bude jednaka propisanoj razini ili niža od nje, a da za osobe koje borave u građevini budu osigurani zadovoljavajući toplinski uvjeti

Lokacijski uvjeti definirane prema ovom Zakonu su kvantitativni i kvalitativni uvjeti i mjere za provedbu zahvata u prostoru utvrđeni lokacijskom dozvolom ili rješenjem o uvjetima građenja na temelju dokumenta prostornog uređenja i Zakona o prostornom uređenju i gradnji.

Ishođenje dozvola za radove

Za planiranje radova, bitno je upoznati se sa postupcima zahtijevanim od strane dvaju zakona koji utječu na provedbu radova i ishođenje dozvola za radove, pa su tako u okvirima Pravilnika o jednostavnim građevinama i radovima definirane olakotne okolnosti za koje vrijedi:

a) Provođenju manjih građevinskih radova kojima se ne utječe na usklađenost građevine sa lokacijskim uvjetima, niti se utječe na ispunjavanje bitnih zahtjeva na građevini, može se pristupiti bez akta kojim se odobrava građenje i lokacijske dozvole, te bez glavnog projekta. U ovu skupinu radova spadaju i radovi koji se provode u svrhu usklađivanja građevine osobama s teškoćama u kretanju, ali pod uvjetom da se pri tome ne utječe na ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevinu ili zadovoljavanje lokacijskih uvjeta.

b) Planiraju li se provoditi građevinski radovi, a koji prema definiciji spadaju u rekonstrukciju građevine, ali kod koje se ne mijenjaju se lokacijski uvjeti u skladu s kojima je ista izgrađena, tada se od nadležnog tijela županije, a u nadležnosti Ministarstva graditeljstva, ne treba tražiti lokacijska dozvola, već se zahtjeva akt u skladu s kojim se odobrava građenje.

c) Za sve ostale radove potrebno je ishođenje i lokacijske, a kasnije i građevinske dozvole.

Ishođenje građevinske dozvole

Prije izdavanja građevinske dozvole investitor je dužan od nadležnog tijela tražiti rješenje o uvjetima građenja. Ovaj dokument je oblik potvrde kojom se potvrđuje de je da je izvedeni objekt, odnosno planirani pothvat na objektu, u skladu sad prostornim planom, da su projekt, građevna čestica, kao i mjesto i način priključenja na prometnu,

komunalnu infrastrukturu i drugu infrastrukturu izrađeni ili planirani u skladu s odredbama Zakona, no za projekte rekonstrukcije najvažniji uvjeti su je zahtjevu za izdavanje rješenja priloženi: idejni projekt sa prikazom situacije na posebnoj geodetskoj podlozi, odnosno na kopiji katastarskog plana ako je zahtjev za izdavanje rješenja o uvjetima građenja predan za rekonstrukciju postojeće zgrade kojom se ne mijenjaju njezini vanjski tlocrtni gabariti posebni uvjeti tijela državne uprave nadležnog za poslove kulturnih dobara za građevinu koja se nalazi u naselju ili dijelu naselja.

Suvremene metode izrade postojećeg stanja

Prilikom razmatranja izrade snimaka zatečenog stanja, tj. posebice suvremenih metoda tijekom te izrade, izuzetno je značajno spomenuti kontekst koji uvelike određuje način, tj. metodu pripreme, izrade i konačne obrade samoga snimka zatečenog stanja građevina.

Prilikom razmatranja preliminarnih postupaka za definiranje adekvatne metode (tehnike i tehnologije) izrade snimke postojećeg stanja nužno je razjasniti i precizno utvrditi slijedeći niz uvjeta:

- prostorni obuhvat i obujam objekta, tj. lokacije
- materijalni i nematerijalni karakter građevine, tj. sklopa ili prostorne zone/cjeline
- namjena i oblik konačnih rezultata samih postupaka izrade snimaka zatečenog stanja

Tako obim i prostorni obuhvat na kome se snimanje provodi predstavlja prvo ograničenje ili uvjetovanje prilikom izrade snimaka zatečenog stanja. U tom je smislu izrada snimki dijelova građevina, cijelih građevina, građevnih sklopova ili cijelih naselja, tj. prostornih zona1, faktor koji u osnovi definira potrebe razmatranja najširega dijapazona raspoloživih tehnika i tehnologija.

Kao poseban prosudbeni element u razmatranju izbora mogućih metoda izrade snimaka postojećeg stanja pojavljuje se materijalni i nematerijalni karakter samih

građevina. Tako građevine koje posjeduju određene spomeničke, baštinske vrijednosti, pred zadaće izrade snimaka postojećeg stanja postavljaju posebne izazove i standarde u smislu preciznosti.

Metodologija izrade snimaka postojećeg stanja rezultat su i cijelog niza postupaka koji su uvjetovani u konačnici i formalnim oblikom konačnog rezultata. Tako se prilikom razmatranja metode izrade snimke mora razmisliti i definirati čemu konačni rezultat procesa izrade snimke postojećeg stanja treba služiti. Tako postupci, te u konačnici i rezultati snimaka postojećeg stanja građevina koji se izrađuju za potrebe ilustriranja imaju tehnički karakter podređen svojoj grafičkoj prezentaciji i u konačnici vizualnoj percepciji. Ukoliko se pak snimak postojećeg stanja izrađuje za potrebe dokumentiranja graditeljske baštine tada su kvalitativni i kvantitativni parametri koji se postavljaju prije izrade pojedinačnih snimki temeljem za pokretanje cjelokupne procedure u većoj mjeri, detaljnosti i preciznosti, te se time u mogući izbor metoda i tehnologije uzimaju i oni slučajevi koji bi inače bili izuzetno skupi ili tehnički zahtjevni. Posebnu kategoriju izrade snimaka postojećeg stanja predstavljaju postupci pripreme raznolikih projektantskih/inženjerskih podloga. Takvi snimci postojećeg stanja predstavljaju podloge koje se kao zadaća postavljaju pred inženjere prilikom provedbe nekog od postupaka reguliranih ishođenja određenih akata za legalizaciju, uporabu, građenje, rekonstrukciju, dogradnju ili tek obimnije radove održavanja, tj. unutar postupaka koje reguliraju propisi s područja prostornog uređenja i graditeljstva. Tada se takve snimke postojećeg stanja izrađuju i prilagođavaju karakteru i zahtjevima koji se postavljaju pred inženjere koji će te snimke koristiti kao podloge u svome daljnjem radu, tj. snimke je moguće optimizirati u preciznosti obimu snimanja sukladno potrebama koje se reguliraju propisima ili potrebama određenih struka za podacima prilikom njihove uporabe.

Svi prije spomenuti parametri tako uvelike određuju metode i tehnologiju kojom će se pristupiti izradi pojedinačnih snimaka postojećeg stanja i izboru pojedinačnih tehničkih i tehnoloških rješenja prilikom realizacije takvih zadaća.

Izrada snimaka postojećeg stanja predstavlja postupak dokumentiranja građevina, njenih dijelova, kao i građevnih sklopova, te u novije vrijeme i cijelih širih teritorijalnih prostornih cjelina. Upravo u smislu dokumentiranja proces izrade postojećeg stanja unatoč potrebi da se provede u određenom vremenskom periodu u osnovi predstavlja kontinuiranu aktivnost. Kontinuitet aktivnosti je između ostaloga i u činjenici da se tijekom korištenja svake od građevina ili sklopova na njima pojavljuju deformacije i oštećenja, koje se zatim upravo metodama izrade snimaka postojećeg stanja dokumentiraju i priređuju kao tehničke podloge za sve moguće radove sanacije i održavanja.

Postupak izrade postojećeg stanja

Postupak izrade postojećeg stanja nekada, bio je ograničen mogućnostima dostupne tehnologije, a taj se postupak mogao najracionalnije i tehnički najprihvatljivije mogao prikazati crtežom i to u formi kodiranog tehničkog nacrta, ili u obliku trodimenzionalnog prikaza. Tijekom povijesti prvi su tehnički nacrti imali dozu umjetničke interpretacije veću nego li sami prikaz tehničkog kodiranja, tako da su stariji nacrti građevina ili graditeljskih cjelina imali prispodobu umjetničkih grafika, mada sa cijelim nizom tehničkih detalja i elemenata koji su se u njima ucrtavali ili upisivali. U najranije doba dokumentiranja u postojećih zgrada ili sklopova u graditeljstvu trodimenzionalni prikazi imali su funkciju današnje fotografije i često su za samu građevinu ili sklop prikazivali i trenutni fizički, te nekada i društveni kontekst. Svi su ti crteži i danas od iznimne vrijednosti, mogu se kodirati unutar vrlo strogih tehničkih okvira i sa zavidnom preciznosti. U povijesti, načini dokumentiranja ovisili su o tehnologiji koja je tada bila dostupna. Ta mjerna tehnologija i danas je prisutne preko mjernih traka, mjernih letava i sličnih analognih naprava kojima se najveći dio dokumentiranja u graditeljstvu provodi i u 21. stoljeću sa više nego zadovoljavajućim rezultatima, naravno uz uvjet da se procesu pristupa na pedantan i tehnički korektan način.

Suvremeni postupci izrade snimaka postojećeg stanja u graditeljstvu također se danas u najvećoj mjeri baziraju na principima tehničkog kodiranja crtežom fizičkih mjera

samih građevina, no danas se uvelike mijenja način mjerenja. Tako se danas upotrebljavaju tehnička rješenja i naprave koje koriste suvremena tehnička i tehnološka dostignuća.

Danas se prilikom provođenja klasičnih metoda dokumentiranja građevina ili graditeljskih sklopova neposredno, na lokaciji gdje se građevina nalazi, koriste laserski mjerači i laserske libele, digitalni kutomjeri, a sve kao naprave kojima je moguće preciznije i jednostavnije izvršiti radnje koje se i dalje mogu izvoditi i klasičnim mjernim trakama ili mjernim letvama. No, uporaba takvih tehničkih i tehnoloških rješenja uvelike olakšava i ubrzava postupak dokumentiranja građevina, njihovih dijelova ili cijelih graditeljskih sklopova, te pridonosi mogućnostima dokumentiranja većeg broja građevina u manjem vremenskom okviru.

Uz klasične metode neposrednog mjerenja na samoj lokaciji, uz ili na građevinama i sklopovima, danas se uvelike koriste i suvremeni načini dokumentiranja koji uključuju uporabu digitalne fotografije, te zatim primjenu sofisticiranih računalnih alata za fotogrametrijske rekonstrukcije, pa do uporabe trodimenzionalnog skeniranja, kao tehnologije koja se počinje rabiti uz iznimno veliki potencijal.

Razlog za izradu snimke postojećeg stanja leži u potrebi da se neki segment graditeljske prakse dokumentira na način koji će prikazati sve bitne karakteristike same građevine, sklopa ili njihovih detalja i pomoći prilikom svih daljnjih aktivnosti na tom objektu ili sklopu. Izrada arhitektonske snimke postojećeg stanja nije postupak koji se isključivo primjenjuje na objektima koje možemo podvesti pod naziv graditeljsko nasljeđe, već je osnovni način pripreme podloga za bilo koje radove na svim vrstama građevina i predstavlja osnovu na kojoj svoje projektantske ili druge graditeljske aktivnosti veže cijeli niz struka i stručnjaka.

Snimak postojećeg stanja kodirani je prikaz neke zgrade, nekog arhitektonskog objekta, sklopa ili njegova detalja. Na snimku postojećeg stanja se crtežom definira prilikom mjerenja postojećeg stanje građevnog sklopa, građevine ili njenog detalja za

potrebe svih postupaka i procesa na istraživanju, te zaštiti i očuvanju graditeljskog nasljeđa. Prilikom razmatranja sadržaja i završnog prikaza snimke postojećeg stanja u vidu crteža u analognom obliku na nekom mediju kao što je npr. papir, ili digitalnom prikazu nastalom uz pomoć računalnih alata i digitalno pohranjenom na nekoj od elektroničkih naprava, bitno je imati na umu da svi ti prikazi imaju sadržaj i obradu samog snimka definiranu neovisno o načinu na koji je snimak načinjen (metode) ili kasnije obrađen radi pohrane, prikaza ili bilo kakve druge upotrebe.

Specifičnost izrade arhitektonske snimke postojećeg stanja je upravo u karakteru postupaka na snimanju i kasnijoj obradi prikupljenih informacija, koja nije vezana samo uz praktične elemente koji definiraju realizaciju konkretnih aktivnosti, već i iz specifičnosti tih aktivnosti i stručno-pravne odgovornosti njihovih sudionika prilikom realizacije i nakon nje.

Kao završni rezultat rada na izradi arhitektonske snimke jest niz nacrta koji mogu ili moraju obuhvatiti slijedeće sastavnice (zavisi od eksplicitne namjene za koju se izrađuje pojedinačni snimak):

- Situacija, položajni nacrt elementa/sklopa graditeljske baštine
- Tlocrti podova svih etaža
- Tlocrti/pogledi stropova
- Pogledi svih unutrašnjih ploha (zidovi i stropovi, podovi)
- Pročelja
- Presjeci
- Detalji (konstrukcije, završnih obrada, dekoracija, inventara)

Faze rada na izradi arhitektonskog snimka, nacrta postojećeg stanja obuhvaćaju slijedeće osnovne sastavnice:

- Terenski rad/na, u i oko same građevine.
- Rad u uredu/grafička interpretacija prikupljenih podataka – priređivanje stručno adekvatnog nacrta kao podloga za početak snimanja ili kao završne obrade prikupljenih podataka (skica-tehnički korektan nacrt postojećeg stanja).

Terenski rad obuhvaća potvrdu elemenata koji čine objekt ili njegov sklop, a uz njega, na njemu ili u njemu. Aktivnosti na samom terenu uključuju pripremu i iscrtavanje skica za upis mjernih podataka tijekom postupka mjerenja, postupke direktnog mjerenja na samom elementu graditeljske baštine, te upis izmjerenih podataka na priređene skice.

Rad u uredu prilikom izrade arhitektonskih snimaka postojećeg stanja na građevinama uključuju prije početka terenskog rada prikupljanje i pripremu eventualnih povijesnih ili bilo kakvih postojećih nacrta koji bi poslužili kao početne podloge za početak snimanja na samoj građevini ili sklopu. Nakon provedenih pripremnih terenskih aktivnosti (kao dio pripreme za završni posao arhitektonskog snimanja) u uredu se mogu obraditi i pripremati osnovne skice za upis rezultata mjerenja tijekom samog terenskog rada (mjerenja).

Rad u uredu pri izradi arhitektonske snimke postojećeg stanja uključuje u finalnoj fazi i konačnu obradu prikupljenih podataka i njihovu grafičku interpretaciju, kao rezultata terenskog mjerenja. Finalizacija tehnički korektnih i potpuno obrađenih nacrta temeljem terenskih skica sa upisanim podacima postupak je kojim se za daljnje potrebe izrađuju nacrti svih građevina za koje se izrađuju snimci zatečenog stanja, a posebice graditeljske baštine, kao izuzetno zahtjevnog segmenta graditeljske prakse.

Kategorije arhitektonskih snimka postojećeg stanja

Prilikom razmatranja postupaka izrade i prezentacije arhitektonskog snimka postojećeg stanja nužno je u obzir uzeti moguću podjelu na osnovne kategorije snimaka prema definiciji objekta snimanja, te prema načinu prezentacije. Prilikom razmatranja samog načina prezentacije važno je napomenuti kako sve kategorije snimaka mogu biti prezentirane na oba od dva moguća načina, tj. kao kotirani ili ne kotirani nacrti. Snimak, tj. arhitektonsko snimanje postojećeg stanja, bilo pojedinačnih objekata ili sklopova objekata, nužno je započeti na osnovi geodetske podloge. Geodetska podloga za

pojedinačni objekt ili za sklop trebala bi definirati smještaj objekta obzirom na okolnu situaciju, ali i osigurati mogućnost u uklapanje snimljenog materijala u prikaz cjelokupne slike nekoga područja. Geodetska podloga osigurava čak i za snimanje detalja pojedinih objekata osnovne mjere i dimenzije koje je na druge načine teško ili nemoguće realizirati.

Kategorije arhitektonskih snimka postojećeg stanja:

- snimak objekta
- snimak sklopa objekata
- snimak detalja

Izrada arhitektonskog snimka postupak je koji se provodi na terenu i to u građevini, na građevini ili u njenoj neposrednoj okolici. Postupak arhitektonskog snimanja zahtijeva timski rad i najčešće je to ekipa od minimalno troje ljudi. Radu na samoj građevini prethodi priprema koja se sastoji od pribavljanja eventualno sačuvanih starijih nacrta za snimanje planirane građevine koji mogu poslužiti kao iznimno korisna osnova za početak snimanja.

Na samoj građevini rad na arhitektonskom snimanju započinje izradom terenskih skica snimane građevine ili sklopa. Takve skice predstavljaju tehnički korektne prikaze tlocrta, presjeka i pogleda predmetne građevine ili njenih detalja, na koje de se po početku snimanja upisivati mjerene dimenzije pojedinih elemenata i njihovih karakterističnih segmenata, kao i sve druge za kasniju obradu potrebne informacije. Terenske skice važno je izraditi na način kojim de se tehnički korektno prikazati svi za mjerenje nužni detalji građevine i to pazeći na međusobne proporcije crtanih elemenata.

Prilikom izvođenja terenskih radova arhitektonskog snimanja važno je primjenjivati postupak tzv. kliznog mjerenja. Postupak kliznog mjerenja je standardna procedura kojom se za mjerenje linearnih mjera (npr. horizontalnih mjera zidova i svih njihovih parcijalnih dijelova) primjenjuje postupak kojim se definira fiksna nula mjerenja (početna točka od koje se započinje mjerenje te linearne strukture) i gdje se od te točke mjere

dijelovi pojedine linearne strukture na način kojim se ne upisuje njihova parcijalna mjera (mjera od početka do kraja nekog specifičnog elementa, npr. širine prozorskog otvora u tlocrtu od jednog njegova ruba do drugog njegova ruba), već udaljenost pojedinog karakterističnog elementa od u početku definirane nule (tako se npr. za takav hipotetski prozorski otvor definira nula na jednom uglu zida, te se od toga ugla-nule mjeri udaljenost jednog ruba prozorskog otvora, te od te nule i udaljenost drugog ruba prozorskog otvora).

Postupak parcijalnog mjerenja u slučaju većeg broja pojedinačnih elemenata neke linearne strukture uvijek u nizanju takvih parcijalnih mjera predstavlja opasnost od multipliciranja grešaka i time dovodi u konačnici do točnosti ukupne arhitektonske snimke postojećeg stanja.

Svaka od pojedinačnih aktivnosti prilikom klasičnog načina mjerenja snimaka postojećeg stanja ovisi o timskom radu i preciznosti svakog od pojedinačnih članova tima, a ograničena je uporabom korištenih analognih mjernih instrumenata (krutih metara, mjernih letvi, mjernih traka i klasičnih libela i visaka). Svi ti bazični, tradicionalni instrumenti osiguravaju zadovoljavajuće rezultate uz uvjet da je vremenski rok takav da je iste u njemu moguće realizirati, uz sve nužne korektivne procedure (provjere i ponovne izmjere).

Suvremena dostignuća i njihova uporaba na polju klasične izmjere značila su uporabu suvremenih digitalnih i posebice laserskih naprava, koje su u vidu laserskih mjerača udaljenosti ili digitalnih kutomjera, laserskih libela ili nivelira uvelike olakšali i ubrzali mjerenje, no i povećali njegovu preciznost, naravno uz pedantnu primjenu osnovnih pravila klasične izrade snimka zatečenog stanja.

Uslijed primjene suvremenih pomagala uporaba laserskih daljinomjera predstavlja značajno poboljšanje, tako se sada ekipa koja je nekada morala biti tročlana bez utjecaja na efikasnost i preciznost rada reducira za jednog člana.

Primjena laserskih daljinomjera integrirana je uz primjenu laserskih nivelira, ali i računala koja imaju mogućnost direktne veze s mjernim uređajem, tako da se uporabom određenih računalnih programa gotovo istovremeno može integrirati uzimanje podataka na građevini s digitalnim unosom istih u računalne alate.

Korištenje laserskih daljinomjera, ali i mogućnost njihova integriranja u elektronski sustav ili računalne alate direktnim unosom mjerenih podataka uvelike je povećalo preciznost i osiguralo povećanu brzinu snimanja.

Integriranje mjerenja i postupaka u sustav elektroničkih uređaja (računala, laserskih daljinomjera, digitalnih kutomjera, totalnih stanica), te korištenje računala dovelo je do pojave računalnih alata koji prilikom prve faze izrade snimaka zatečenog stanja, tj. pripreme skica za početan unos mjernih rezultata, iste priređuju direktno na računalu, dok je samo računalo vezano uz mjerni uređaj koji protokolom mjerenja upisuje samostalno podatke u digitalnu shemu.

Fotogrametrijska rekonstrukcija kao metoda pri izradi snimka postojećeg stanja građevina

Fotogrametrijske metode prilikom izrade snimaka zatečenog stanja danas se sve više koriste kao način integriranja digitalnog fotografiranja i prikupljanja osnovnih tehničkih/prostornih informacija o građevinama.

U prošlosti je metoda fotogrametrijske rekonstrukcije korištena za izradu tehničke dokumentacije u pravilu za građevine koje su većim dijelom bile uništene i značajno ruinirane. U slučaju graditeljske baštine to obično znači da arhitektonske snimke same građevine ili su lošije kvalitete, bez dovoljno detalja i informacija, ili uopće ne postoje.

Danas su uz primjenu suvremenih računalnih alata te metode sve preciznije i savršenije, ali i pristupačnije širem krugu zainteresiranih stručnjaka. Tako se danas fotogrametrijskim metodama osiguravaju tehnički podaci/nacrti uz iznimnu preciznost.

Danas se primjena računalne tehnologije bazira na primjeni računalnih alata koji analizom dostupnih fotografija uz unos određenih poznatih elemenata za promatrano kulturno dobro mogu izraditi rekonstrukciju toga dobra u mjeri koja je izuzetno precizna.

U suvremenoj primjeni fotogrametrijskih metoda posebno je važno naglasiti kako se one uslijed značajnog razvoja računalne tehnologije ne primjenjuju isključivo među geodetima, koji su do danas bili osnovna struka koja se time suvereno bavila, već su među korisnicima mnoštva računalnih alata koji barataju principima fotogrametrijske rekonstrukcije i brojni arhitekti i građevinari.

Tako se u suvremenim metodama izrade snimaka zatečenog stanja ističu alati koji koriste dosege digitalne tehnologije i posebno razvijenih računalnih alata na način koji do danas nije bio zamisliv. Struktura alata koji se prilikom izrade snimaka zatečenog stanja danas uvelike koriste mogu se svrstati u dvije grupe povezanih, no principijelno različitih programskih struktura. U toj podjeli tako treba definirati slijedeće dvije skupine računalnih alata:

- računalne alate koji fotografski materijal (raster digitalne fotografije ili digitalni scan analognih fotografija) obrađuju i eksportiraju u dvodimenzionalnom obliku
- obrađuju osnovni grafički materijal na način kojim se anuliraju perspektivne distorzije, te se zatim takav prilagođen grafički materijal kao podloga eksportira u neki od CAD računalnih alata na daljnju obradu i tehničku prilagodbu
- ili se primjenom djelomičnih fotogrametrijskih algoritama, a pomoću nekih poznatih realnih mjera promatrane građevine (koje je jednostavno na terenu moguće pribaviti), a čije se granice mogu jasno identificirati na samoj ilustraciji, definiraju implicitno i pojedinačne mjere cijelog niza drugih sastavnica cjelokupne grafičke strukture promatrane i fotografirane građevine (digitalne fotografske podloge koja je unutar računalnog alata unesena i obrađena)

- računalne alate koji fotografski materijal (raster digitalne fotografije ili sken analognih fotografija) obrađuju i eksportiraju u trodimenzionalnom obliku, u vidu 3D modela koji se zatim mogu u preciznom mjerilu i na klasičan način ortogonalnog projiciranja samostalno prikazivati ili dodatno obrađivati u nekom od CAD računalnih alata

Obje glavne skupine računalnih alata uvelike ovise o digitalnoj fotografskoj tehnologiji koja im omogućava manipulaciju slikovnim podlogama izuzetno velike razlučivosti, tako da su i mogućnosti takvih programa izuzetno velike.

U slučaju obje od ovih grupa računalnih alata nužno je napomenuti kako one uvelike ovise o značajnoj količini direktne ljudske manipulacije (priprema stručnjaka, inženjera) i povezivanja podataka koji se unutar pojedinačnih računalnih alata unose. Tako svaki od tih alata zahtjeva povezivanje slikovnih prikaza pojedinačnih elemenata neke građevine (vrhova, bridova, ploha i sl.) sa njihovim vektoriziranim interpretacijama (točke, linije, točke, plohe i sl.) kako bi se uspješno proveo postupak fotogrametrijske rektifikacije. Navedeni postupak u pravilu je to točniji što je više međusobno povezanih elemenata, sa točno utvrđenim dimenzijama ili pozicijama.

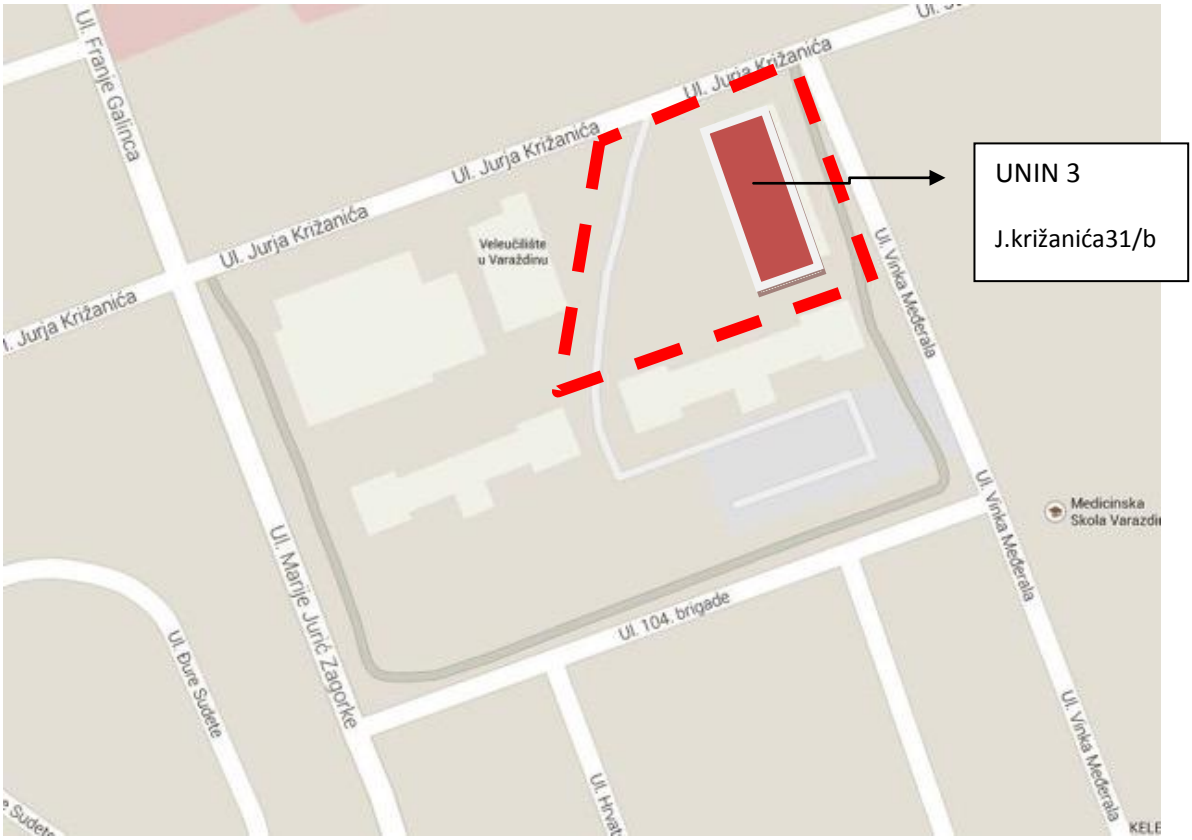
Uz veliku atraktivnost modela koji se tako dobiju značajna je i ušteda prilikom izrade snimaka postojećeg stanja i optimiziranje na minimum terenskog rada i smanjivanje terenske ekipe. Tako klasično snimanje tročlane ekipe može potrajati na terenu i više dana ili tjedana, što takve suvremene računalne metode drastično reduciraju i time uvelike ekonomski optimiziraju procese izrade snimaka postojećeg stanja.

Osnovni fotogrametrijski postupci u najranijoj fazi primjeni digitalne tehnologije uvelike su ovisili o primjeni scanova klasičnih fotografija, koje su se zatim obrađivale i pripremale za rad u CAD alatima. Tada je korištenje specijaliziranih alata za pripremu slike i njenu rektifikaciju bilo svedeno na niz jednostavnih postupaka uklanjana perspektivnih deformacija ili deformacija uzrokovanih objektivima fotografskih aparata.

U slučaju takvih alata često se pristupalo obradi fotografija manjih segmenata građevina, obično fasadnih platna, na kojima je bilo mnoštvo nepravilnih detalja. Često je to bio slučaj sa kamenim građevinama, gdje su se obradili dijelovi fotografija sa kamenim ziđem na način koji bi uklanjao perspektivne deformacije i deformacije uslijed objektiva, te bi se tada takva ilustracija unosila u računalni alat. U samom računalnom CAD alatu određivalo bi se mjerilo fotografiji (prema nekim unaprijed izmjerenim i tako poznatim preciznim dimenzijama realne građevine) koja bi se zatim grafički kodirala. Grafičko kodiranje informacije sa takvih fotografija obično bi bilo puko precrtavanje kontura pojedinačnih elemenata na obrađenom slikovnom prikazu neke plohe, no u mjerilu i sa iznimnom preciznosti.

2. OPIS POSTOJEĆEG STANJA UNIN 3

Predmet projekta uređenje unutrašnjosti za potrebe visokog obrazovanja, postojeće građevine u ulici Juraja Križanića 31/B (sagrađena krajem 19. st.) za potrebe Sveučilišta Sjever, Sveučilišnog centra u Varaždinu.



Slika 1 Situacija smještaja parcele

Građevina je slobodnostojeća, smještena na parceli omeđenoj sa sjevera ulicom Juraja Križanića, sa zapada pješačkom komunikacijom sjever-jug, sa juga parcelom na kojoj se nalaze dvije zgrade u posjedu Sveučilišta Sjever, Sveučilišnog centra u Varaždinu i sa istoka Međeralovom ulicom.

Dužom stranom smještena je paralelno sa Međeralovom ulicom. Kolni pristup osiguran je sa sjeverne strane, kolnim pristupom koji se spaja na ulicu Juraja Križanića. Pješački pristup je omogućen sa svih strana parcele. Na parceli je ispred zgrade sa zapadne strane osigurano parkiranje za 6 vozila, od toga 4 za invalide, a sa sjeverne

strane uz zgradu na parceli je smješteno još 17 parkirnih mjesta.

Građevina je okvirnih dimenzija 44 x 15 m. Visina zgrade je visoko prizemlje + kat, odnosno 9,80 m do strehe. Pod prizemlja je dignut cca 80 cm od okolnog terena.

U kompleksu se osim zgrade u kojoj djeluje Sveučilište nalazi i zgrada gdje svoje prostore imaju varaždinske udruge. Zgrada se nalazi u jugozapadnom djelu Varaždina. Udruge djeluju u podrumu, prizemlju te na katu. Tavanski dio je neiskorišten.

Kronologija izgradnje 1894.-1897.



Slika 2 Topnička vojarna početkom 20. stoljeća

Nakon izgradnje vojarne u Optujskoj koja je predana na uporabu 28. rujna 1893. Shvatili su da je ta vojarna premalog kapaciteta za sve vojnike koji su se trenutno nalazili u Varaždinu. 1894. godine predložena izgradnja novih vojnih objekata na

području grada. Tako je uz današnju Križanićevu ulicu (nekad ulica Novi varoš) predložena izgradnja topničke vojarne. Taj je prijedlog prihvaćen na sjednici gradske uprave 29. siječnja 1896. godine kada je odlučeno da se na traženoj lokaciji dozvoli gradnja normalne vojarne za 39. divizijsku topničku pukovniju koja je do tada stanovala u iznajmljenim privatnim kućama. Gradnja nove vojarne povjerena je graditelju Juliju Willertu, a primopredaja gotove vojarne obavljena je u rujnu 1897.



Službeni list.

Br. 10. „Narodnih Novinah“ od 14. siečnja 1896.

Službene objave.

Br. 3 povj. (77) 3—2

Oglas o izloženju gruntovnih uložakah za porezne občine Sukevje, Crnkovec, Jezero-Suša, Lazina, Poljana-Čička, Ruča, Ribnica, Strmec i Veleševec kotara velikogoričkog, zatim plem. dobra Crnkovec grofa Somšića i plem. dobra Orle H. Eisnera.

Podpisani povjerenik stavlja ovime do obćega znanja, da su prema ustanovam zakona od 16. rujna 1876. (sbornik br. 80.) dogotovljeni gruntovni ulošci za porezne občine Sukevje, Crnkovec, Jezero-Suša, Lazina, Poljana-Čička, Ruča, Ribnica, Strmec i Veleševec kotara velikogoričkog, zatim plem. dobra Crnkovec grofa Somšića i plem. dobra Orle H. Eisnera.

Ulošci gruntovni ujedno sa uzgrednimi registri i katastralnom mapom, kao i zapisnici, spisanimi o izvidih izloženi su kroz 30 danah počamši od 15. siečnja do 14. veljače 1896. na svačiji uvid u uredu podpisanog povjerenika.

Pravilnosti izloženih uložakah može se za gore spomenuta roka prigovoriti pismeno kod podpisanoga povjerenika ili kr. sudbenoga stola u Zagrebu kao gruntovne oblasti.

Za primanje ustmenih prijavah kao i za razprave i dalnje izvide potrebite uslied možda učinjenih prigovorah ustanovljuje se dan 16., 17. i 18. veljače 1896 u uredu podpisanog kralj. povjerenika.

U Zagrebu, 3. siečnja 1896.

Kr. povjerenik za sastavljanje gruntovnih uložakah sudb. kotara velikogoričkog:

G a j,
kr. sudb. viećnik I. razreda.

pisno obložene i biljegovane molbe podpisanoj kr. kotarskoj oblasti, putem nadležnih njim političkih oblastih do gornjega roka podnieti.

Kr. kotarska oblast.

U Gospiću, 26. prosinca 1895.

Jeftimbe.

Br. 267/7 inž. — 1896. (164) 3—2

Jeftimba. Temeljem zaključka gradskoga zastupstva od 15. ožujka 1894. §. 52. odobrenoga odpisi vis. kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade, odjela za unutarnje poslove od 9. travnja 1894. br. 14.353 i 6. srpnja 1895. broj 31.939, imade se u gradu Varaždinu sagraditi normalna vojarna za jednu divizijsku topničku pukovniju sa ukupno proračunanim gradjevnim troškom od 287.438 for. 14 nvč. n. vr.

Za osiguranje izvedenja ove gradnje razpisuje se pismena jeftimba na dan 29. siečnja t. g. u 11 satih prije podne.

Tko želi ličbovati, imade do gornjeg roka svoju pismenu biljegovkom od 50 nvč. i 5% žaobinom obloženu, valjano zapečaćenu ponudu predati u uredu gradskog načelnika.

O prihvatu ponude odlučuje gradsko zastupstvo, pa će se žaobina povratiti onim, koji neće dostati gradnje.

Nacrti, jeftimbeni, obći i posebni gradjevni uvjeti i troškovnici mogu se uvidjeti za vrieme uredovanja u uredu gradskoga inžinira (Gajeva ulica kbr. 19, II. kat).

Gradsko poglavarstvo.

U Varaždinu, 9. siečnja 1896.

Zakupi.

Br. 82 — 1896. (181) 3—1

Zakup. Uslied zaključka sjednice občinskog zastupstva od 11. siečnja t. g. točka II. odredjuje se ponovna dražba zakupa obć. potrošarine na piće i meso kao i obć. sajma na vrieme od 1. siečnja do 31. prosinca 1896. občine

Slika 3 Objava u narodnim novinama, 1896.



Slika 4 Jugozapadni dio grada 1897. godine



Slika 5 Topnička vojarna 1913. godine

Prijedlog adaptacije 1966. godine

Temeljem urbanističkog rješenja dat je prijedlog adaptacije postojeće vojarne. Trenutni naziv vojarne, „Topnička“ promijenili su u vojarna „Jalkovečkih žrtava“. Prijedlog je da se u tu vojarnu smjesti oko 1500 vojnika. Temeljem uvida u postojeće stanje vojarne da to je rješenje za sve etape adaptacije postojećih objekata i nove izgradnje. Vojarna se je nalazila u jugozapadnom dijelu Varaždina. Ulaz se nalazio na sjevernom dijelu vojarne, današnja Križanićeva ulica. Prema urbanističkom planu iz 1966. godine u vojnom krugu su se formirale sljedeće grupe objekata:

1. Komandna grupa
2. Stambena grupa
3. Ekonomska grupa
4. Skladišna grupa
5. Tehnička grupa
6. Grupa za obuku i tjelesno vježbanje

Temeljem urbanističkog plana nije više bilo dozvoljeno proširivanje vojnog kruga.



Slika 6 Prikaz vojarne 2000. godine



Slika 7 Prikaz 2013.

Nakon 2000. Godine

Kasarna 'Jelkovačke žrtve' (u Križanićevoj ulici) dobila je potpunu prenamjenu. Tu je napravljeno 13 stambenih zgrada sa cca 500 stanova u okviru POS naselja i jedna zgrada za tržište. 3 stara vojna paviljona su preuređena i preuređuju se za potrebe varaždinskog Veleučilišta, a na jednom dijelu sagrađena je zgrada obrazovnog centra 'Tomislav Špoljar' za djecu s posebnim potrebama. Jedna preostala zgrada je pretvorena u salon namještaja. Nekad vojna ambulanta danas je srednja medicinska škola.

Konstrukcije i materijali

Krovište se sastoji od pokrova,dvostruki biber (gusto pokrivanje biberom).

Krovna konstrukcija je raznolikog statičkog sustava, dvostruke i trostruke drvene visulje, drvene stolice, pajantno krovište s ukrutnim okvirima i veznim gredama, kuscima i dr. Drvena građa je oštećena.

Stropovi sadrže drvene grednike (šuta), stropovi katova i prizemlja su drvene grede različitih presjeka (18/22 cm - 20/25 cm i sl.) raspona do L = 6,0 m sa šutom iznad ili između greda.Opečni svodovi, dio stropovi iznad prizemlja su opečni svodovi sa šutom iznad.

Zidani zidovi, uobičajeni zidani zidovi iz pune opeke starog formata š/v/d = 14/6,5/29 cm i u vapnenom mortu. Zidovi su pravilnog rasporeda i rastera. Zidovi su u dobrom stanju, debljine t = 30, 45, 60 i 75 cm. Prisutni su opečni lukovi iznad otvora.

Zidani trakasti temelji, su ispod nosivih zidova. Temelji su u pravilu za polovicu jednu do dvije duljine opeke širi od zida u prizemlju (podrumu).

Temelji su u dosta dobrom stanju i s obzirom na nosivost tla, nisu potrebna pojačanja.

Osnovno obilježje gradnje u ovom razdoblju je gradnja tradicionalnim tehnikama i materijalima, bez primjene toplinske zaštite.

Kod Unin 3 toplinska zaštita je dio građevinske fizike koja je relativno mlada znanost. Vezana je uz naglu pojavu novih materijala u graditeljstvu, energetsku krizu te uz razvoj svijesti o potrebi uštede energije i zaštite okoliša. Nedovoljna toplinska izolacija dovodi do povećanih toplinskih gubitaka zimi, hladnih obodnih konstrukcija, oštećenja nastalih kondenzacijom (vlagom), te pregrijavanja prostora ljeti. Posljedice su oštećenja konstrukcije, te neudobno i nezdravo stanovanje i rad. Zagrijavanje prostora zahtijeva veću količinu energije što dovodi do povećanja cijene korištenja i održavanja prostora, ali i do većeg zagađenja okoliša. Zagađenje okoliša opet ima utjecaj na oštećenje građevina i na život i zdravlje ljudi. U tradicionalnom graditeljstvu zaštitna uloga vanjske ovojnice zgrade bila je iskustveno prenošena ovisno o primijenjenom materijalu koji je zadovoljavao nosivost i pružao određenu toplinsku zaštitu. Toplinska zaštita nije bila predmet koji je usmjeravao izbor konstrukcije, a ušteda energije, prema današnjem shvaćanju, bila je nepoznata.

Sa stanovišta toplinske zaštite i uštede energije kod Unin 3 susrećemo se s vanjskim pregradama i pregradama prema negrijanom prostoru koje su nedovoljno toplinski izolirane. Sastav tih pregrada zadovoljavao je nekadašnji način korištenja građevine i uvjete života. Današnji način i standard života nameće ovim pregradama nove zahtjeve. U tradicionalnom graditeljstvu zidovi su bili uglavnom masivne konstrukcije izvedene od istovrsnog materijala, najčešće od opeke ili kamena.

Primjerice kameno ziđe preuzimalo je nosivost građevine, primjerenom debljinom zadovoljavalo je i toplinsku izolaciju za tadašnje uvjete, a ovisno o materijalu i djelomičnu zaštitu od vlage. Većina prostora građevine bila je minimalno ili nikako zagrijavana, a i način zagrijavanja prostora razlikovao se od današnjeg.

Građevine nastale prije 40-tih godina dvadesetog stoljeća izvedene su uglavnom od opeke ili kamena. Stropovi su uglavnom drveni ili masivni (svodovi od opeke ili kamena). Pregrade tih građevina zadovoljavale su tadašnje uvjete i zahtjeve korištenja prostora.

Prvi propisi o toplinskoj zaštiti u Hrvatskoj doneseni su 1970. godine. Zato je kod analize toplinskih karakteristika postojećih zgrada bitan podatak o godini izgradnje ili veće rekonstrukcije zgrade. Kod zgrada građenih prije 1970. godine, nisu se radili nikakvi proračuni gubitaka topline i uštede energije. Zgrade su se gradile iskustveno, zadovoljavajući statiku konstrukcije.

- Starije zgrade građene prije 1940. - masivna zidana konstrukcija od pune opeke ili kamena, debljine zida 25, 38 ili 50 cm pa i više, bez toplinske zaštite.
- Takve starije zgrade masivnih debelih zidova, zbog velike debljine konstrukcije i relativno niskog stupnja zagrijavanja prostora, nisu imale tako velike toplinske gubitke (kao armirano-betonske konstrukcije).
- Stropovi - uglavnom drveni ili masivni od opeke ili kamena.
- Uvođenjem standarda grijanja prostora na temperaturu višu od 18°C, kroz takve zidove gubi se znatan dio toplinske energije i pojavljuje problem vlage.
- Podrumski prostori su uglavnom pomoćni prostori građevine i negrijani prostor.
- Najčešće provjetravani podrum služio je kao tampon prostor između tla i prostora prizemlja.
- Vlaga koja je bila neminovna, isušivala se u prostoru podruma ne šteteći ostalim konstrukcijama. Najčešće neizolirani pod nije stvarao problema u pomoćnim negrijanim prostorima građevine.
- Podovi su najčešće bili izvedeni na sloju nabijene zemlje. Kao hodna obloga koristile su se drvene kocke ili opekarski elementi položeni u nasip. Podovi prizemnih prostorija na tlu izvodili su se najčešće s drvenim slijepim podovima u nasipu. Hladni podovi grijanih prostora često su izloženi i pojavi kondenzacije na njihovoj gornjoj površini.
- Strop prema negrijanom tavanu najčešće se izvodio kao drveni strop s podgledom (žbuka na daščanoj oplati), nasipom šute i gornjom daščanom oplatom kao podom tavana, ili opekarski elementi položeni u sloj pijeska

- Strop iznad negrijanog prostora je uglavnom strop podruma i najčešće se izvodio kao svođeni strop od opeke ili kamena s nasipom i plivajućim drvenim podom položenim u taj nasip
- Krov kod starih građevina najčešće se nije izolirao jer se izvodio iznad negrijanog tavanskog prostora. Tavan kod tradicionalne gradnje služio je kao međuprostor između vanjskog i unutarnjeg grijanog prostora. Problem se pojavljuje kod prenamjene tavanskog prostora u grijani stambeni prostor.
- Prozori i vrata izvodili su se uglavnom drveni, ustakljeni s jednim staklom po krilu - jednostruki ili dvostruki prozori s dva krila na razmaku većem od 10 cm.

Takvi prozori danas uzrokuju velike gubitke topline kroz vanjsku ovojnicu, kako uslijed transmisije tako i zbog prolaza zraka kroz nebrtvljene reške. • Prosječni gubici topline kod takvih starih zgrada kreću se uglavnom između 200 i 250 kWh/m2 godišnje.

Analize pokazuju da se povećanjem toplinske izolacije vanjske ovojnice, prvenstveno vanjskog zida, te zamjenom prozora, gubici topline smanjuju na 60-90 kWh/m2 godišnje, što je ušteda u potrošnji toplinske energije za oko 70%.

3. REKONSTRUKCIJA I ADAPTACIJA UNIN 3

3.1 Funkcionalne promjene

Tokom 2014. godine došlo je do potrebe za još jednu zgradu sveučilišta. Ona se nalazi sa sjeverne strane parcela koje je nekad bilo u vojnom vlasništvu. Tlocrtne dimenzije građevine su 43,88 x 15,02 m i sastoji se od: podruma, prizemlja, kata i tavana.



Slika 8 Snimak stanja na parceli

Nova namjena je administrativno – nastavna. U podrumu, prizemlju te katu bili bi smješteni laboratoriji i predavaone, a na tavanu kabineti za profesore sa čajnom kuhinjom i spremištem te velika soba za odmor studenata.

Građevina je izdužena djelomično podrumljena katnica organizirana kao dvotrakt (uzdužni hodnik na koji su dvostrano vezane prostorije).

Sve prostorije u podrumu, prizemlju i na prvom katu su laboratoriji i učionice, a u potkrovlju su smješteni kabineti predavača. Na svakom katu su sanitarije za studente i zaposlene. U potkrovlju su smještene još i sanitarije za predavače, čajna kuhinja i spremišta. Ukupna površina potkrovlja je p=389,68 m2.



Slika 9 Istočno pročelje UNIN 3



Slika 10 Zapadno pročelje UNIN 3

Dobiti građevinu i prostor koja udovoljava današnjim zahtjevima u pogledu funkcionalnosti i mehaničke otpornosti i stabilnosti. Pri tome potrebno je zadovoljiti slijedeće zahtjeve:

Adaptirati tavan u prostorije za nastavno osoblje - vezne grede, kosnici, visulje i ruke smetaju u prostoru. Potrebno prilagoditi nosivu konstrukciju krovišta. Izvesti suvremene podove s glazurom novim slojevima i novim pregradama, šutu je potrebno ukloniti, izvesti pojačanje stropa da ima veći krutost i nosivost. Potrebni su novi otvori u zidanim zidovima – potrebno je izvesti nove nadvoje. Zadovoljiti bitne zahtjeve za građevinu - građevina ima nedovoljnu seizmičku otpornost pa treba pojačati konstrukcije. Zbog oštećenja potrebno je temelje pojačati – pojedine temelje zbog nedovoljne nosivosti tla ili povećanja opterećenja potrebno je proširiti.

Uz sve navedene zahtjeve potrebno je odabrati projektna rješenja koja su ekonomična, jednostavna za izvesti i koja najmanje narušavaju postojeću strukturu građevine

3.2 Intervencije na konstrukcijama predmetne zgrade

Krovište



Slika 11 Postojeće stanje krovišta

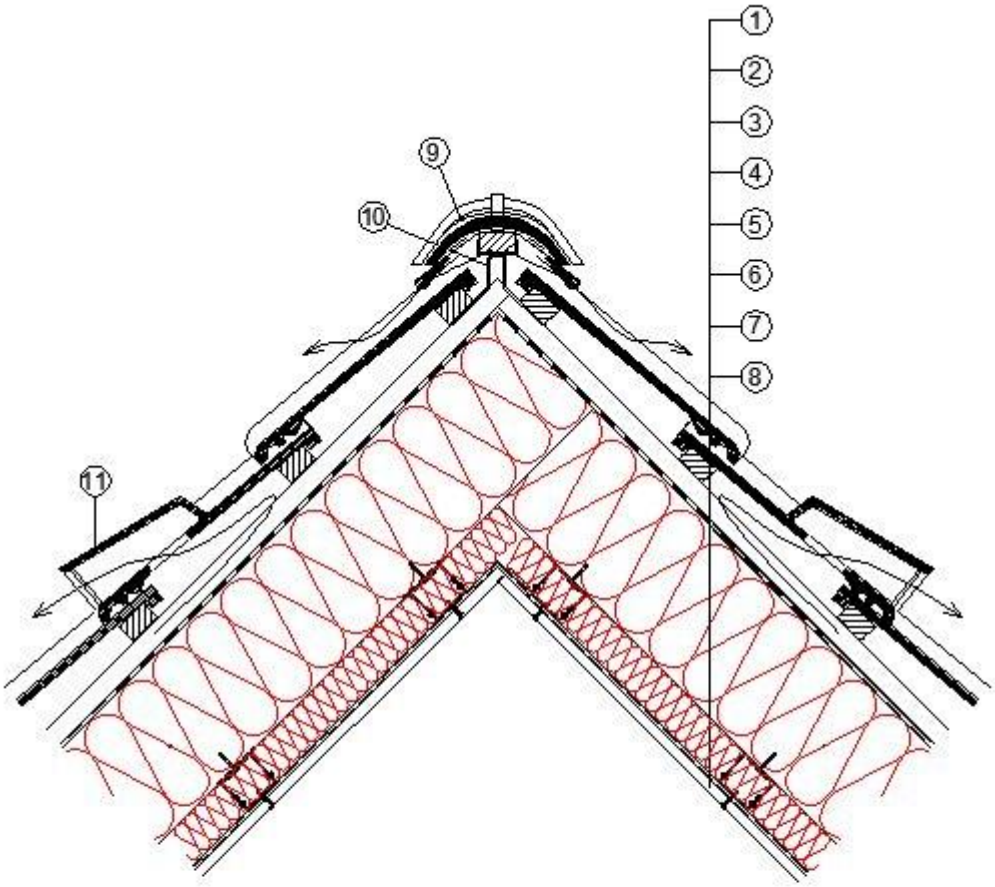
Kod starog krovišta se skida pokrov, letve i demontiraju se visulje s veznim gredama. Zadržavaju se rogovi i podrožnice gdje su u dobrom stanju i gdje nije došlo do promjene u rasteru rogova zbog krovnih prozora i sl.

U pravilu radi se o dosta masivnoj građi tako da rogovi zadovoljavaju nosivost novih opterećenja uslijed izvedbe daščane oplate, podgleda, termoizolacije i dr.



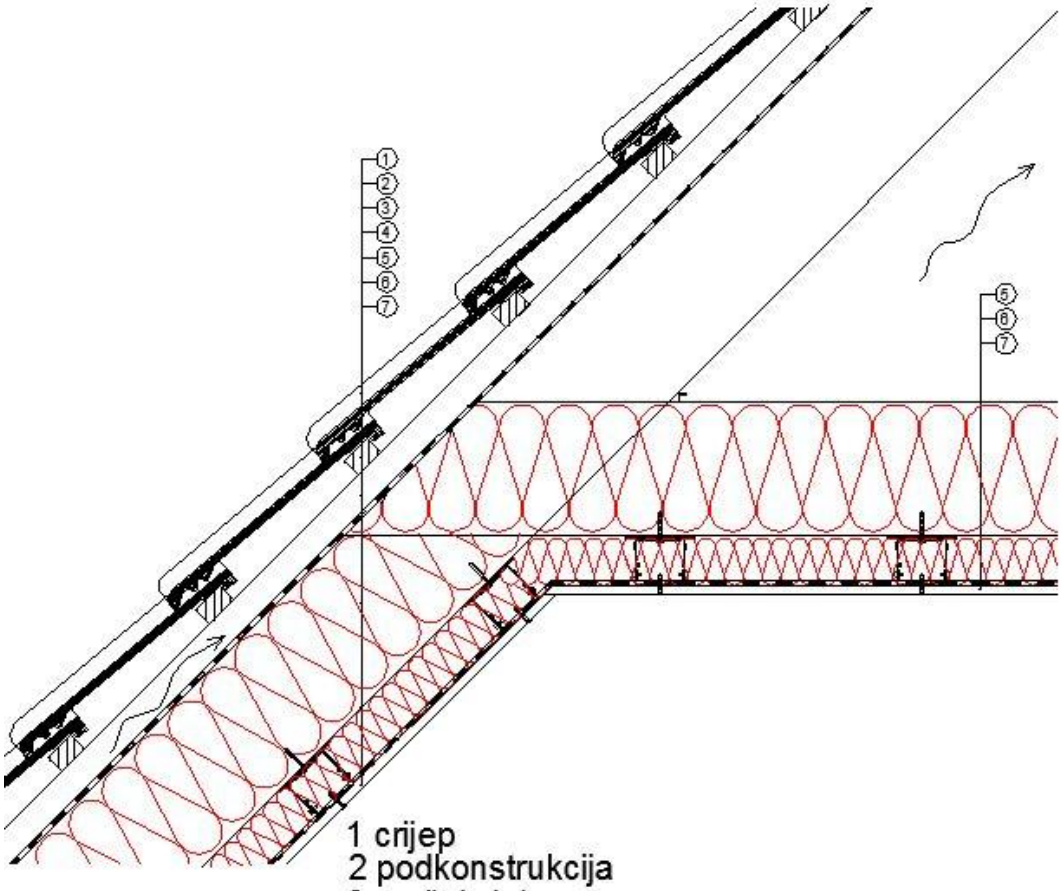
Slika 12 Detalj drvene konstrukcije postojećeg stanja

U slučaju da ćemo potkrovlje koristiti kao stambeni prostor, toplinska izolacija se postavlja ispod konstrukcije krovišta, u slojevima kako slijedi: ispod pokrova postavljamo vodonepropusnu i paropropusnu foliju, zatim, između rogova stavljamo izolirajući sloj kamene vune odgovarajuće debljine, te parnu branu. Donju stranu krovne konstrukcije podpogled (strop) možemo završiti gips pločama ili nekom vrstom drvene obloge, po želji investitora.



1	crijep	
2	kontra letva	5,0 cm
3	ventilirani sloj zraka između letvi	
4	paropropusna vodoodbojna folija	
5	izolacija	12,0 cm
6	izolacija	6,0 cm
7	parna brana	0,5 cm
8	gipskartonska ploča	2 x 1,25 cm
9	sjemenjak	
10	nosivi profil (letva)	3,0 cm
11	odzračnik	

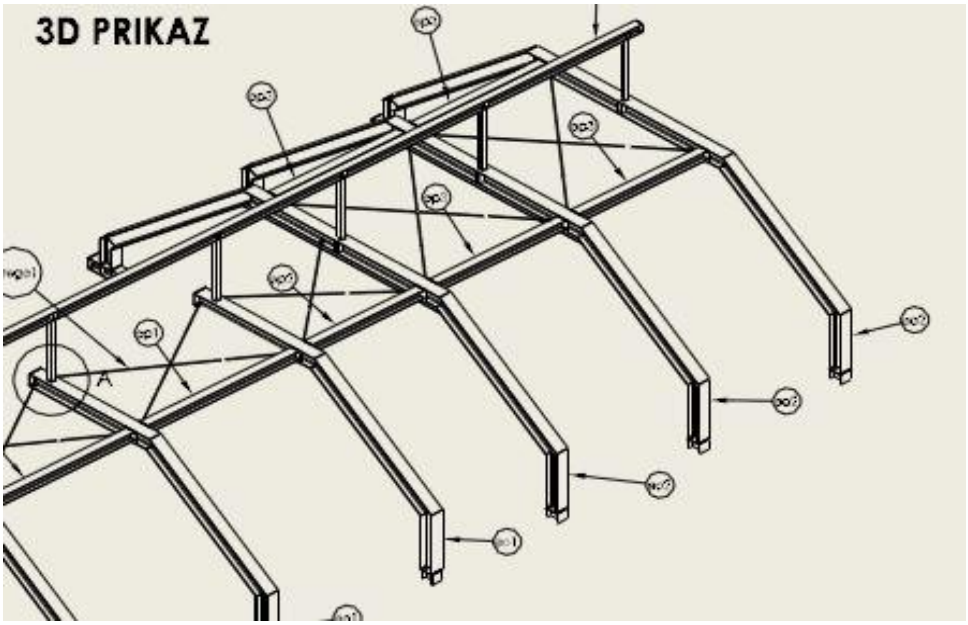
Slika 13 Detalj sljeme krova



Slika 14 Spoj krovišta i stropa

Umjesto visulja, dvostrukih stolica, kosnika i dr. izvodi se čelični okviri sa ili bez zatega u dnu u novoj tlačnoj ploči poda tavana (potkrovlja).

Okviri su jednostavni za izvedbu i montažu, a do raspona od 14 m se dobiju elegantni okviri (HEA 200) i slobodan prostor potkrovlja.



Slika 15 3D prikaz nosača HEA200

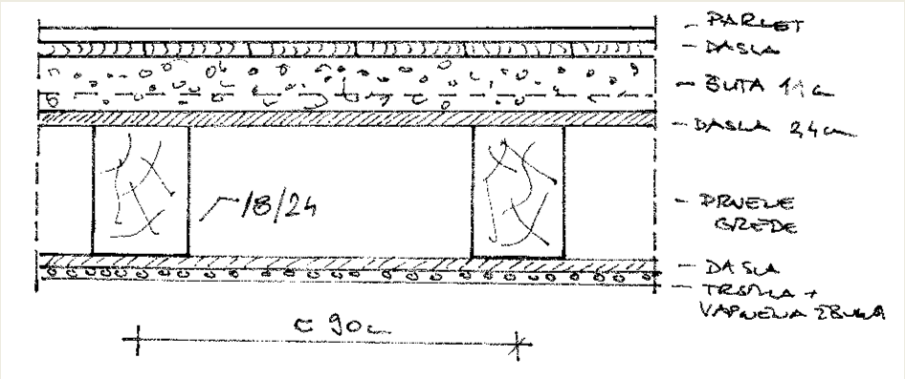
Stropovi



Slika 16 Postojeće stanje slojeva stropa

Izvodimo spregnute ploče (drvo+ beton) s tlačnom pločom h = 6 cm.

Sprezanjem je znatno povećana nosivost i krutost postojećeg stropa dok povećanje težine je neznatno. Kad se uzme u obzir težina zidanih zidova povećanje ukupne težine građevine je zanemarivo.



Slika 17 Prikaz postojećeg stanja poda

Pod …….. = 2,4 cm

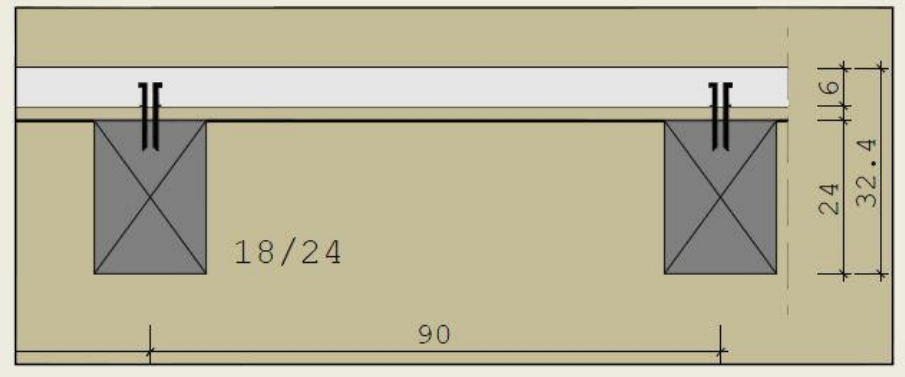
Daščana oplata ……..…….. = 2,4 cm

Šuta ..... =10,0 cm

Daščane oplate .....= 2,4 cm

Drvena greda.....= 18/24 cm

Podgled – daščana oplata s vapnenom žbukom..... = 3,4 cm



Slika 18 Prikaz novog stanja poda

Pod …….. = 2,0 cm

Estrih…….. = 6,0 cm

Postojeći slojevi poda……..= 43,0 cm

Podgled – 2xGK..... ……= 2 x 1,25 cm

Povezivanje stropova i zidova

Vanjski zidovi se toplinski izoliraju mineralnom vunom (povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju fasade – ETICS u svemu prema HRN EN 13500:2004) i

završno obrađuju tankoslojnom žbukom. Toplinska izolacija sistema se izvodi iz lamela kamene vune d=12 cm, dok se podnožje sa istočne strane (sokl) hidroizolira i oblaže pločama ekstrudiranog polistirena XPS, d=5 cm (povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju fasade – ETICS u svemu prema HRN EN 13499:2004). Vijenac se toplinski izolira izvana i prati profilaciju.

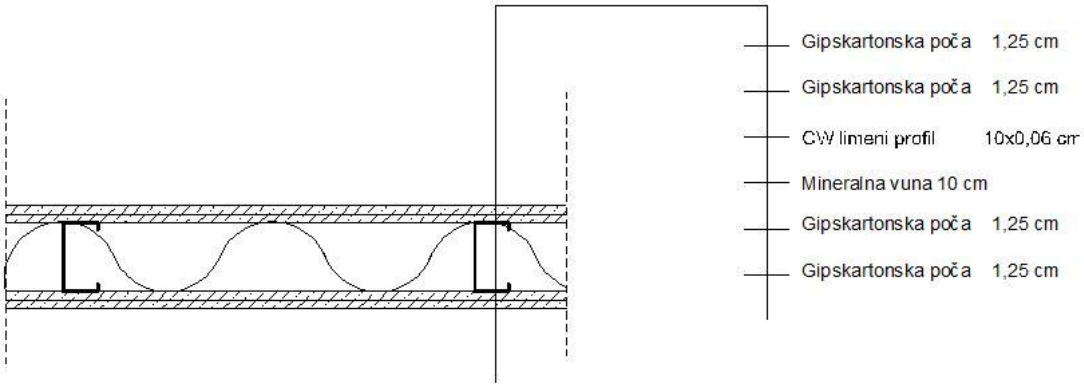
Zahtjevi izvedbe u akustičkom pogledu

Zvučna izoliranost masivne podne konstrukcije odgovara ukupnoj vrijednosti izolacije od zvuka koji se širi po zraku za monolitne ploče s nadogradnjom i završnim stropom i podnom oblogom. Za zvučnu apsorpcijsku oblogu s donje strane upotrebljavaju se akustične ploče, pričvrsni filcevi, samonosivi lagani izolacijski filcevi, koji prema standardu imaju otpor protiv strujanja zraka. Za izolaciju od udarnog zvuka koriste se proizvodi male dinamicke krutosti s poput elastificiranog polistirena .

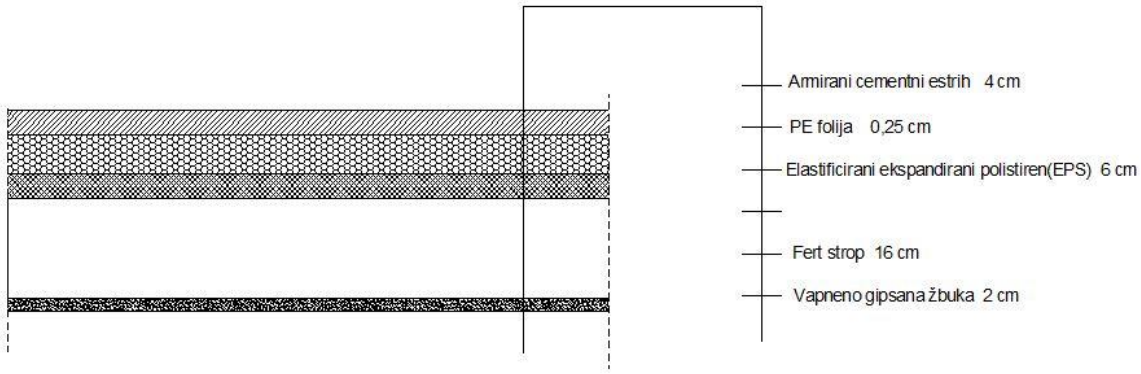
Kod izvedbe plivajućeg poda treba odvojiti trakama elastificiranog polistirena debljine najmanje 1 cm od svih okolnih zidova kako ne bi nastali kruti zvučni mostovi. Podloga na koju se polaže izolacija treba biti ravna i očišćena , bez izbočina i ostataka šljunka ili drugih materijala. Montaža pregradnih zidova na bazi gipskartonskih ploča treba izvesti u skladu s uputama proizvođača.

Ugrađeni materijali zida i stropa

Pregradni zid na bazi gipskartonskih ploča sa jednostrukom podkonstrukcijom, obostrano dvostruka obloga, debljine 15cm, sastava:



Slika 19 Presjek zida



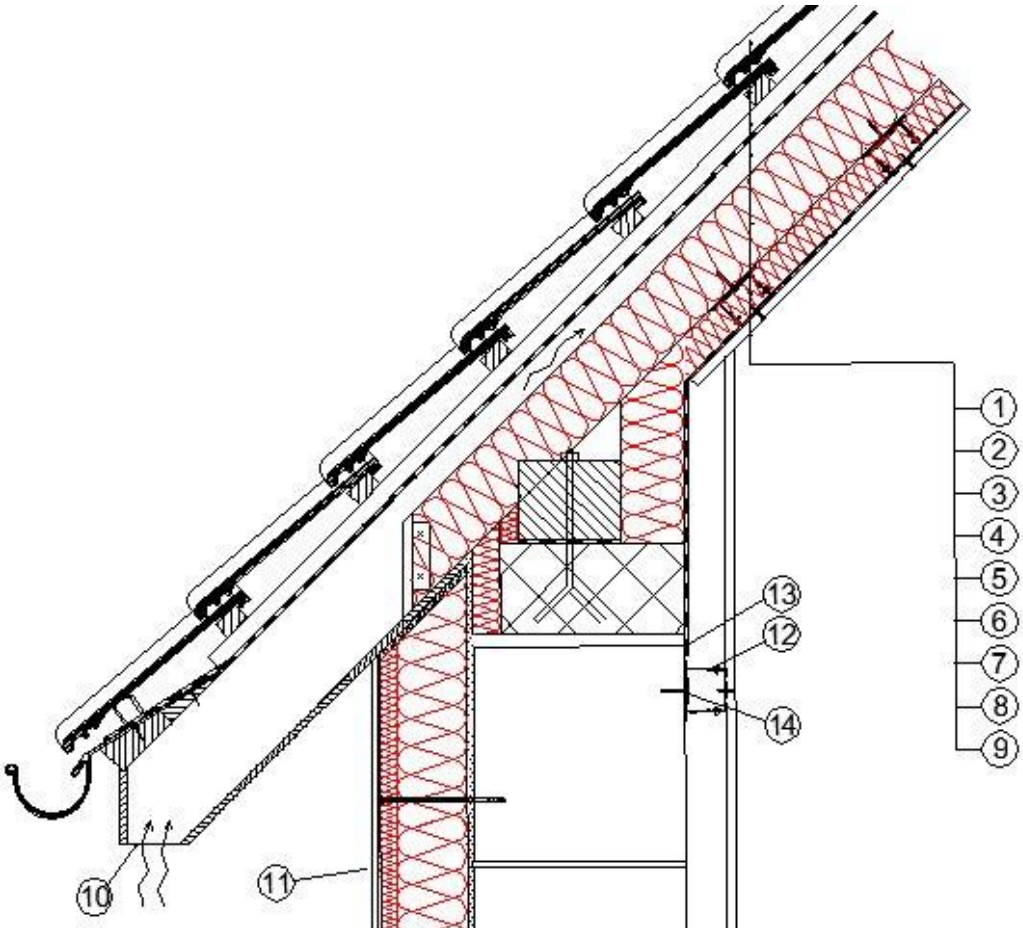
Slika 20 Presjek stropa

Toplinska izolacija vanjskog zida

Toplinsku izolaciju vanjskog zida, u pravilu, treba izvoditi dodavanjem novog toplinsko-izolacijskog sloja s vanjske strane zida, a iznimno s unutarnje strane zida. Izvedba toplinske izolacije s unutarnje strane zida nepovoljna je s građevinsko-fizikalnog stajališta, a često je i skuplja zbog potrebe dodatnog rješavanja problema difuzije vodene pare, strožih zahtjeva u pogledu sigurnosti protiv požara, gubitka korisnog prostora i dr. Postava toplinske izolacije s unutarnje strane zida je fizikalno lošija, jer iako postižemo poboljšanje izolacijske vrijednosti zida, značajno mijenjamo toplinski tok u zidu i osnovni nosivi zid postaje hladniji. Zbog toga posebnu pažnju treba posvetiti izvedbi parne brane kako bi se izbjeglo nastajanje kondenzata i pojava plijesni.

Također, toplinski treba izolirati i dio pregrada koje se spajaju s vanjskim zidom. Sanacija postojećeg vanjskog zida izvedbom izolacije s unutarnje strane izvodi se iznimno kod zgrada pod zaštitom, kada se žele izbjeći promjene na vanjskom pročelju zgrade zbog njezine povijesne vrijednosti.

Kod izvedbe toplinsko-izolacijskog sloja s vanjske strane zida moguća su dva rješenja završnog sloja koji štiti toplinsko-izolacijski sloj i ostatak zida od vanjskih atmosferskih utjecaja. Prvo rješenje karakterizira izvedba vanjskog zaštitnog sloja punoplošnim lijepljenjem na toplinsko-izolacijski sloj (tzv. kompaktna fasada). Kod drugog rješenja zaštitni je sloj u obliku pojedinačnih elemenata učvršćenih na odgovarajuću podkonstrukciju na način da između zaštitne obloge i sloja toplinske izolacije ostane sloj zraka koji se ventilira prema van (tzv. ventilirana fasada).



1	crijep	
2	kontra letva	5,0 cm
3	letva	3,0 cm
4	paropropusna vodoodbojna folija	
5	ventilirani sloj zraka	
6	izolacija	12,0 cm
7	izolacija	6,0 cm
8	parna brana	0,5 cm
9	gipskartonska ploča	2 x 1,25 cm
10	ulaz zraka	
11	ETICS sustav izolacije vanjskog zida	12,0 cm
12	podkonstrukcija za montažu gipskartonskih ploča	
13	parna brana	
14	udarna tipla	

Slika 21 Spoj vanjskog zida i krova

Toplinska izolacija zgrada smanjuje toplinske gubitke zimi, pregrijavanje prostora ljeti, te štiti nosivu konstrukciju od vanjskih uvjeta i jakih temperaturnih naprezanja. Toplinski izolirana zgrada je ugodnija, produžuje joj se životni vijek i doprinosi zaštiti okoliša. Dobro poznavanje toplinskih svojstava građevinskih materijala jedan je od preduvjeta za projektiranje energetski efikasnih zgrada. Toplinski gubici kroz građevni element ovise o sastavu elementa, orijentaciji i koeficijentu toplinske vodljivosti λ. Što je koeficijent prolaska topline U manji, to je toplinska zaštita zgrade bolja.

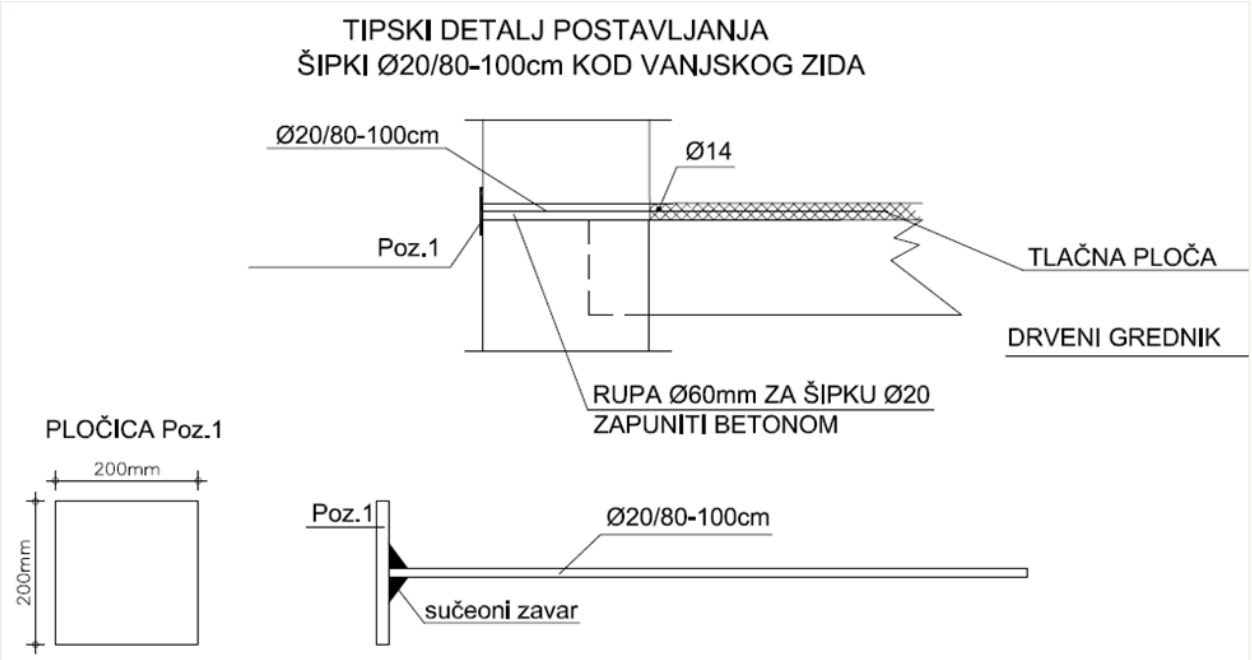
Kako bi se povećala seizmička otpornost građevina potrebno je osigurati kvalitetnu vezu između međukatne konstrukcije i zidanih zidova.

Cilj veze je bočno pridržati zidove i osigurati prijenos seizmičkih sila s međukatne konstrukcije zidove. Nalijeganje drvenih grednika na zidove nije dostatno, posebno kada međukatna konstrukcija nije kruta u svojoj ravnini.

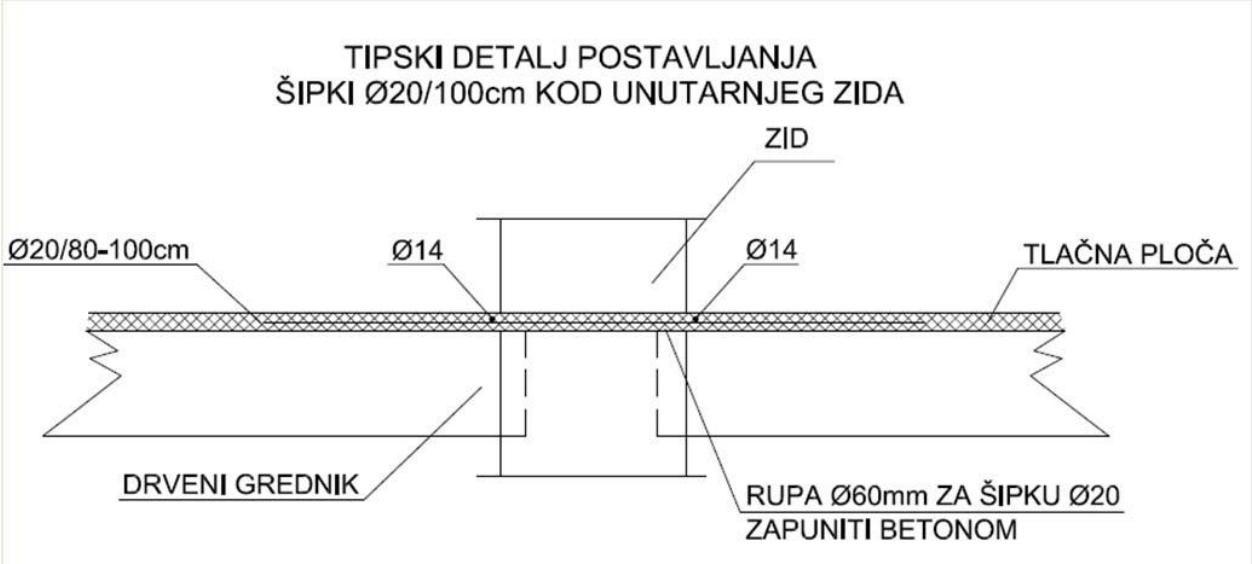
Najčešće se u projektima povezivanje izvodi čeličnim šipkama Ř20/80-100 cm (B500B) koje imaju navarene čelične pločice # 200×10(15)×200 mm koje dolaze na vanjsku fasadu. Za izvedbu su u zidovima strojno probušene rupe promjera Ř60 ili su štemane rupe maksimalne dimenzija 6,5×14 cm (opeka).

Kroz rupe se provuku šipke, a rupe su kasnije zapunjene betonom.

Na ovaj način osim bušenja rupa (zapunjenih betonom), zidovi nisu oslabljivani s horizontalnim nišama, zupčastim usijecanjem i dr.



Slika 22 Postavljanje šipki kod vanjskog zida



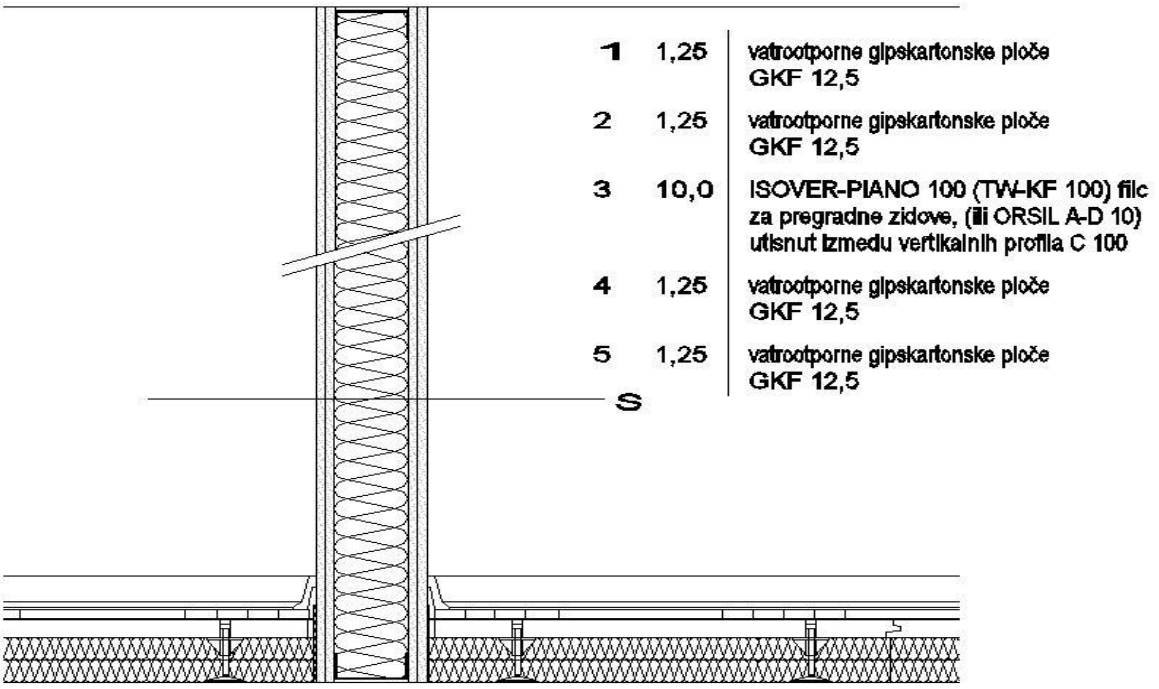
Slika 23 Postavljanje šipki kod unutarnjeg zida

Pregradni zidovi

Knauf“ pregradni zidovi izrađeni su iz jednostruke ili dvostruke čelične podkonstrukcije i obostrane obloge od „Knauf“ ploča koja može biti jednostruka, dvostruka ili trostruka. Podkonstrukcija se nepomično pričvršćuje za sve okolne građevne dijelove (zidovi, strop i pod). U zidnom međuprostoru mogu se provoditi elektrokabeli i sanitarni instalacijski vodovi, po potrebi se u zidnu šupljinu postavlja mineralna vuna prema građevno fizikalnim zahtjevima.



Slika 24 Postavljanje pregradnih zidova



Slika 25 Detalj pregradnog zida

Zaštita od buke

Izbjegavati prolaz zraka kroz zid. Upotrebom obloge od ploča osigurava se visoka razina zaštite od buke. Kod kliznih spojeva može se javiti potreba za brtvljenjem s trajno elastičnim materijalom. Kod višeslojne obloge zida zapuniti spojeve ploča svih slojeva obloge.

Zaštita od požara

Kod spojeva protupožarnih zidova s okolnim građevnim dijelovima (strop, pod i zidovi) potrebno je osigurati otpornost na požar nosivih i potpornih dijelova iste razine kao i pregradni zid. Kod višeslojne obloge zida zapuniti spojeve ploča svih slojeva obloge.

Zatvaranje otvora na krovištu i na obodnim zidovima

Prozori,vrata i stijene bit će PVC prozori, ostakljeni IZO-staklom low E 4+16+4mm.(staklo je dvostruko izolirajuće s jednim staklom niske emisije

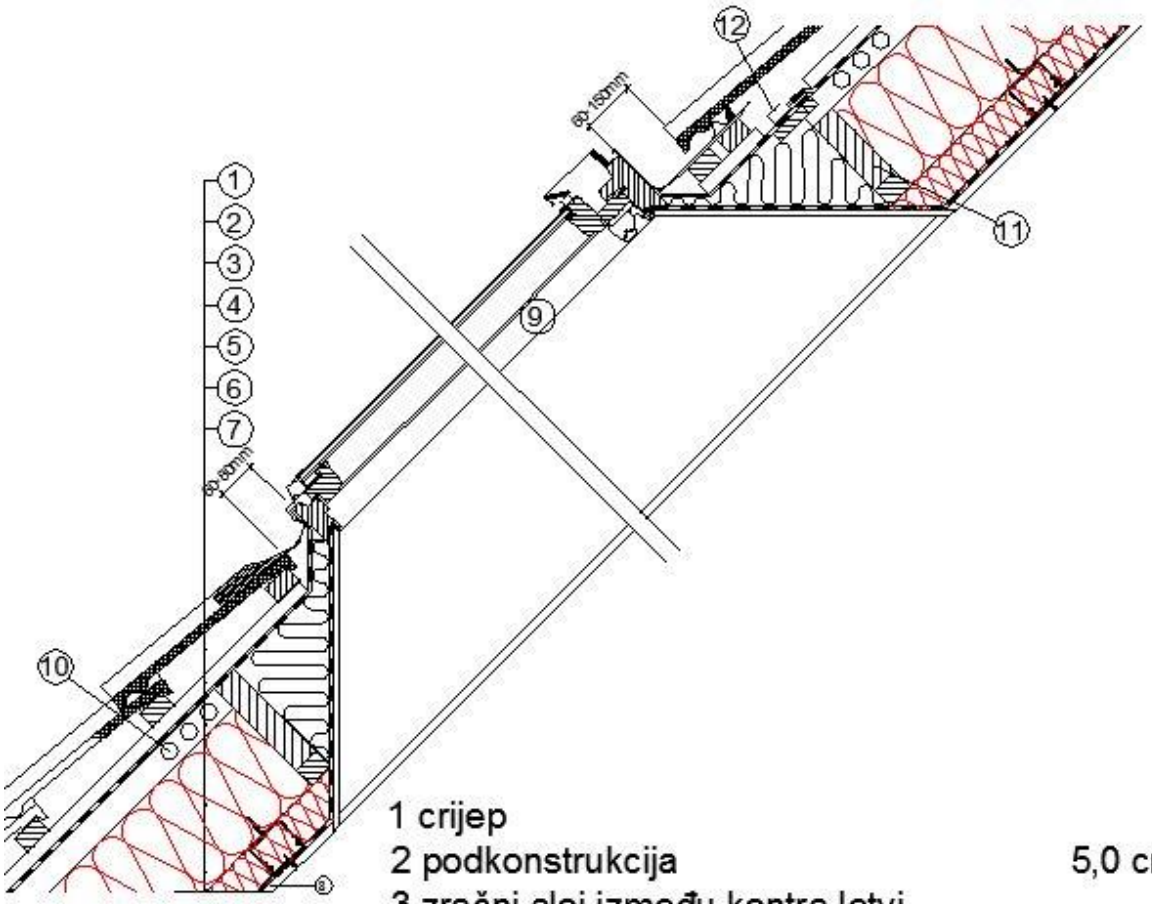
(Low E).

Ukupni koef. prolaza topline za vanjske prozore i ostakljena vrata iznosi min. U=1,40 W/m2K, vrijednost zvučne izolacije Rw≈33 dB.

Prozor je element vanjske ovojnice zgrade koji omogućava dnevnu rasvjetu prostora, pogled u okolicu, propuštanje Sunčeve svjetlosti u zgradu i prozračivanje prostora. Prozor je najdinamičniji dio vanjske ovojnice zgrade, koji istovremeno djeluje kao prijemnik koji propušta Sunčevu energiju u prostor, te kao zaštita od vanjskih utjecaja i toplinskih gubitaka. Prozori i vanjski zid igraju veliku ulogu u toplinskim gubicima zgrade jer zajedno čine i preko 70 % ukupnih toplinskih gubitaka kroz ovojnicu zgrade.

U ukupnim toplinskim gubicima prozora sudjeluju staklo i prozorski profili. Prozorski profili, neovisno o vrsti materijala od kojeg se izrađuju, mora osigurati: dobro brtvljenje, prekinuti toplinski most u profilu, jednostavno otvaranje i nizak koeficijent prolaska topline *U*. Stakla se danas izrađuju kao izolacijska stakla, dvoslojna ili troslojna, s različitim plinovitim punjenjem ili premazima koji poboljšavaju toplinske karakteristike.

Zamjenom i ugradnjom novih prozora dobivamo puno veću toplinsku zaštitu. Objekat smanjuje gubitak topline te je potrebno puno manje energije da bi se se objekat ugrijao ili ohladio.



Slika 26 Detalj krova i prozora

Završne obrade

Zidovi i stropovi su bojani poludisperzivnim bojama. Zidovi sanitarija su opločeni keramičkim pločicama.

Spušteni stropovi su od vatrootpornih GK ploča, pregradni zidovi od GK ploča.

Završne obrade podova su slijedeće:

- kamen – stubište i hodnici u južnom krilu
- parket – učionice u prizemlju i na katu te kabineti u potkrovlju
- keramičke pločice – zidovi svih sanitarija
- gres keramičke pločice – svi podovi sanitarnih prostorija, laboratorija, stubišta i stubišnih prostora te hodnika u sjevernom krilu.

4. ZAKLJUČAK

Provođenje građevinskih radova na postojećim zgradama je zahtjevan postupak sam po sebi, no projekt obnove, ojačanja, održavanja ili rekonstrukcije zgrada koji su označeni kao kulturno dobro predstavlja zahtjevan postupak. Ovakvi projekti obilježeni su iscrpnom pripremom i planiranjem, a osnovni zahtjevi definirani su u okvirima zakona Republike Hrvatske. U završnome radu prikazani su prava i mogućnosti provedbe građevinskih pothvata u okvirima održavanja i zaštite zgrada kulturne.

Razlog za intervencije na objektu UNIN 3 je želja korisnika da se usklade suvremene želje i shvaćanja nužnih preduvjeta koje zgrada mora zadovoljiti s poviješću nastanaka vezana uz drugačija ljudska očekivanja.

Rekonstrukcijom i adaptacijom produžujemo životni vijek starih građevina. U gradovima je teško naći prostor koji nije već izgrađen pa tako i prostor gdje stoji zgrada UNIN-a. Samo dobrim metodološkim pristupom daje joj se nova funkcija za razvitak tog područja grada. Suvremena arhitektura danas, uz kreativni doprinos i doprinos kvaliteti života, mora uključiti u promišljanje i cijeli niz mjera za povećanje energetske učinkovitosti, mogućnosti korištenja obnovljivih izvora energije, daljinskog grijanja i hlađenja.

Višom razinom građevinske toplinske zaštite smanjuju se troškovi grijanja i povećava toplinska udobnost kroz čitavo vrijeme korištenja zgrade uz određeni porast investicijskih troškova izgradnje ili rekonstrukcije zgrade. Brojna istraživanja i studije su pokazale da su zgrade najveći pojedinačni potrošači energije, ali da su i potencijalne uštede energije u zgradarstvu veće nego za bilo koji drugi sektor. Zato ulaganja u povećanje energetske efikasnosti, kako kod rekonstrukcije postojećih zgrada tako i kod izgradnje novih zgrada, možemo smatrati jedinim ispravnim pristupom i jedinim pravim putem suvremenog graditeljstva.

Struka je danas u poziciji odgovoriti na te izazove koji se pred nju postavljaju i pozitivno utjecati na ublažavanje energetske i ekološke krize te pridonijeti održivom

razvoju. Svi sudionici u gradnji moraju postati svjesni svoje odgovornosti kako za ono što rade tako i za ono što su mogli napraviti, a nisu. Da bi današnja arhitektura postala kulturnim nasljeđem budućnosti, ona mora naći svoje mjesto u tom vrlo kompleksnom globalnom kontekstu održivog razvoja.

Kristijan Vuković

_____

U Varaždinu 11.09.2015.

LITERATURA

[1.] Pravilnik o jednostavnim građevinama i radovima, Narodne Novine, Pub. L. No. NN 21/09, 57/10, 126/10, 48/11, 81/12, 68/13 7 (Narodne Novine 2013).

[2.] Pravilnik o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, Narodne Novine, Pub. L. No. NN 74/03, 44/10 (2010).

[3.] Zakon o gradnji, Narodne novine, Pub. L. No. NN 153/13 (Narodne novine 2013).

[4.] Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, Narodne Novine, Pub. L. No. NN 66/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12 33 (Narodne Novine 2012).

[5.] J. Galić, B. Galić: Predavanje o starim građevinama, Dani ovlaštenih inženjera građevinarstva, pp 6-35, Opatija 2011.

[6.] M. Slukan Altić, Povijesni atlas gradova; V. svezak Varaždin, Institut društvenih znanosti Ivo Pilar i Državni arhiv Varaždin, Zagreb, 2009.

[7.] Z. Sigmund, A. Braun, Provođenje građevinskih radova na objektima, Sveučilište u Zagrebu, pp 1-9, Zagreb 2013.

[8.] http://element.hr/, rujan 2014.

[9.] http://seminar.tvz.hr/materijali/materijali15/15A04.pdf, rujan 2014.

[10.] http://www.sto.hr/16255_HR-Unternehmen Prirucnik_sanacije_starih_gradevina_HR_2003_70dpi.htm.pdf, rujan 2014.

[11.] http://virtual.arhitekt.hr/II/Lists/Najave/Attachments/1244/Predavanje%20o%20starim%20gradjevinama.pdf, rujan 2014.

[12.] troskovnik-gradjevinskih-radova.blogspot.com/, rujan 2014.

[13.] http://jna-sfrj.forum-aktiv.com/t980p15-varazdin-kasarna-jalkovacke-zrtve-86-87, rujan 2014.

ILUSTRACIJE

Slika 1 Situacija smještaja parcele 29
Slika 2 Topnička vojarna početkom 20. stoljeća 30
Slika 3 Objava u narodnim novinama, 1896. 31
Slika 4 Jugozapadni dio grada 1897. godine 32
Slika 5 Topnička vojarna 1913. godine 33
Slika 6 Prikaz vojarne 2000. godine 34
Slika 7 Prikaz 2013.....34
Slika 8 Snimak stanja na parceli.....39
Slika 9 Istočno pročelje UNIN 3 40
Slika 10 Zapadno pročelje UNIN 3 41
Slika 11 Postojeće stanje krovišta 42
Slika 12 Detalj drvene konstrukcije postojećeg stanja 43
Slika 13 Detalj sljeme krova 44
Slika 14 Spoj krovišta i stropa 45
Slika 15 3D prikaz nosača HEA200.....46
Slika 16 Postojeće stanje slojeva stropa 46
Slika 17 Prikaz postojećeg stanja poda 47
Slika 18 Prikaz novog stanja poda.....47
Slika 19 Presjek zida 49
Slika 20 Presjek stropa.....49
Slika 21 Spoj vanjskog zida i krova 51
Slika 22 Postavljanje šipki kod vanjskog zida 53
Slika 23 Postavljanje šipki kod unutarnjeg zida 53
Slika 24 Postavljanje pregradnih zidova 54
Slika 25 Detalj pregradnog zida.....55

Slika 26 Detalj krova i prozora.....57

PRILOZI