



EXPERT d. o. o. za projektiranje i geodetske usluge
Donji Miholjac, Trg A. Starčevića 4 • tel/fax (031) 615-077, 631-080
Poslovnica – Našice, Pejačevićev trg 2

INVESTITOR: GRAD BENKOVAC , Šetalište kneza Branimira 12, BENKOVAC
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I NADOGRAĐNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC
MJESTO IZGRADNJE: Obitelji Benković 6, BENKOVAC , k. č. br. 1916 i 1918 , k. o. BENKOVAC
OZNAKA PROJEKTA: GLP-G-17/2011 , ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: TD 05/11
DATUM IZRADE: listopada 2011.

GLAVNI PROJEKT

2 . KNJIGA, SVEZAK 1/1

GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE

GLAVNI PROJEKTANT

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE

DIREKTOR

(Jelka Klemar, dipl. ing. arh.)

(Nino Ljuština, mag. ing. aedif.)

(Ivica Mikičić, dipl. ing. geod.)

INVESTITOR: GRAD BENKOVAC , Šetalište kneza Branimira 12, BENKOVAC
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I NADogradnja ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC
MJESTO IZGRADNJE: Obitelji Benković 6, BENKOVAC , k. č. br. 1916 i 1918 , k. o. BENKOVAC
OZNAKA PROJEKTA: GLP-G-17/2011 , ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA. TD 05/11

1.1 POPIS DIJELOVA PROJEKTA I PROJEKTANATA

Glavni projektant

Jelka Klemar, dipl. ing. arh.

Dio	Projekt	Projektant
KNJIGA 1.	ARHITEKTONSKI PROJEKT GP 32/2011	Srđan Basrak, dipl. ing. arh. BAS d. o. o., Belišće
KNJIGA 2.	GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE GLP-G-17/2011	Nino Ljuština, mag. ing. aedif. Expert d. o. o., Donji Miholjac
KNJIGA 3.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT GP 10-10/2011	Zvonimir Knežević, ing. el. Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike, Vinkovci
KNJIGA 4.	STROJARSKI PROJEKT GP 05-11	Dario Hrastović, dipl. ing. stroj. Hrastović inženjering d. o. o., Đakovo

INVESTITOR: GRAD BENKOVAC , Šetalište kneza Branimira 12, BENKOVAC
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I NADogradnja ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC
MJESTO IZGRADNJE: Obitelji Benković 6, BENKOVAC , k. č. br. 1916 i 1918 , k. o. BENKOVAC
OZNAKA PROJEKTA: GLP-G-17/2011 , ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA. TD 05/11

1.2 SADRŽAJ KNJIGE 2

1	OPĆI DIO	
	NASLOVNA STRANICA	1-1
1.1	POPIS DIJELOVA PROJEKTA I PROJEKTANATA	1-2
1.2	SADRŽAJ KNJIGE 2	1-3
1.3	ISPRAVE I RJEŠENJA	1-4
2	GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE	2-1
2.1	PODLOGE ZA PROJEKTIRANJE	2-2
2.2	TEHNIČKI OPIS	2-5
2.3	PROGRAM PROVJERE I OSIGURANJA KAKVOĆE	2-21
2.4	PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE NA RADU	2-61
2.5	PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE OD POŽARA	2-67
2.6	ZAŠTITA OKOLIŠA	2-70
2.7	STATIČKI PRORAČUN	2-73
2.8	TROŠKOVNIK GRAĐEVINSKIH RADOVA NA KONSTRUKCIJI	2-132
2.9	NACRTI	2-156

INVESTITOR: GRAD BENKOVAC , Šetalište kneza Branimira 12, BENKOVAC
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I NADogradnja ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC
MJESTO IZGRADNJE: Obitelji Benković 6, BENKOVAC , k. č. br. 1916 i 1918 , k. o. BENKOVAC
OZNAKA PROJEKTA: GLP-G-17/2011 , ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA. TD 05/11

1.3 ISPRAVE I RJEŠENJA

- Registracija tvrtke (preslika)
- Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera (preslika)

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

030048367

OIB:

89249500835

TVRKA/NAZIV:

2 EXPERT d.o.o. za projektiranje i geodetske usluge

SKRAĆENA TVRKA/NAZIV:

1 EXPERT d.o.o.

SJEDIŠTE:

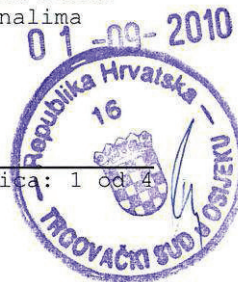
4 Donji Miholjac, Trg Ante Starčevića 4

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

- 1 01.13.1 - Vinogradarstvo
- 1 01.2 - Uzgoj stoke, peradi i ostalih životinja
- 1 31.6 - Proizvodnja ostale električne opreme, d. n.
- 1 45.1 - Pripremni radovi na gradilištu
- 1 45.2 - Izgradnja građ. objekata i dijelova objekata
- 1 45.4 - Završni građevinski radovi
- 1 45.5 - Iznajm. građ. strojeva i opr. s rukovateljem
- 1 51.1 - Posredovanje u trgovini
- 1 51.2 - Trg. na veliko polj. sirovinama, živom stokom
- 1 51.3 - Trg. na veliko hranom, pićima, duhan. proizv.
- 1 51.41 - Trgovina na veliko tekstilom
- 1 51.42 - Trgovina na veliko odjećom i obućom
- 1 51.43 - Trg. na veliko el. aparatima za kućanstvo
- 1 51.44 - Trg. na veliko staklom, tapetama, sapunima
- 1 51.45 - Trgovina na veliko parfemima i kozmetikom
- 1 51.47 - Trg. na veliko ostalim proizv. za kućanstvo
- 1 51.5 - Trg. na veliko nepolj. poluproizv., otpacima
- 1 51.6 - Trg. na veliko strojevima, opremom i priborom
- 1 51.7 - Ostala trgovina na veliko
- 1 52.1 - Trgovina na malo u nespecijaliziranim prod.
- 1 52.2 - Trg. na malo živežnim nam. u spec. prod.
- 1 52.41 - Trgovina na malo tekstilom
- 1 52.42 - Trgovina na malo odjevnim predmetima
- 1 52.43 - Trgovina na malo obućom i kožnim proizvodima
- 1 52.44 - Trgovina na malo namještajem, opremom za rasvjetu i proizvodima za kućanstvo, d.n.
- 1 52.45 - Trgovina na malo električnim aparatima za kućanstvo, radiouređajima i TV uređajima
- 1 52.46 - Trg. na malo željeznom robom, bojama, staklom
- 1 52.47 - Trgovina na malo knjigama i papirnatom robom
- 1 52.48.1 - Trg. na malo uredskom opremom i računalima
- 1 52.48.2 - Trgovina na malo satovima
- 1 52.48.3 - Trgovina na malo sportskom opremom
- 1 52.48.4 - Trgovina na malo igrama i igračkama
- 1 52.48.5 - Trgovina na malo cvijećem

D004, 2010-09-01 10:16:34

Stranica: 1 od 4





REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

- 1 52.48.6 - Trgovina na malo gorivima
- 1 52.5 - Trg. na malo rabljenom robom u prodavaonicama
- 1 52.6 - Trgovina na malo izvan prodavaonica
- 1 52.72 - Popravak električnih aparata za kućanstvo
- 1 63.21 - Ostale prateće djelatnosti u kopnenom prometu
- 1 72.3 - Obrada podataka
- 1 74.4 - Promidžba (reklama i propaganda)
- 1 * - Uzgoj zrnatih žitarica, krumpira, šećerne repe, duhana, uljarica, krmnog bilja.
- 1 * - Uzgoj povrća i cvijeća
- 1 * - Proizvodnja jestivog koštichavog voća
- 1 * - Računovodstveni, knjigovodstveni poslovi, pripremanje i sastavljanje prijave za porez.
- 1 * - Savjetovanje i poslovi u arhitektonskoj djelatnosti,
- 1 * - zasnivanje i izrada nacрта zgrada, nadzor nad gradnjom,
- 1 * - izrada nacрта strojeva i industrijskih postrojenja, inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti,
- 1 * - izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata sanitarne kontrole, kontrole zagađivanja i projekata akustičnosti.
- 1 * - Vanjska trgovina polj.sirovinama i živom stokom
- 1 * - Vanjska trgovina hranom, pićima i duhan.proizv.,
- 1 * - Vanjska trgovina tekstilom
- 1 * - Vanjska trgovina odjećom i obućom
- 1 * - Vanjska trgovina el.aparatima za kućanstvo
- 1 * - Vanjska trgovina staklom, tapetama, sapunima
- 1 * - Vanjska trgovina parfemima i kozmetikom
- 1 * - Vanjska trgovina ostalim proizv. za kućanstvo
- 1 * - Vanjska trgovina strojevima, opremom i priborom
- 3 * - Izradba elaborata stalnih geodetskih točaka za potrebe osnovnih geodetskih radova
- 3 * - Izvođenje geodetskih radova za potrebe izmjere, označivanja i održavanja državne granice
- 3 * - Izradba elaborata topografske izmjere i izradba državnih karata
- 3 * - Izradba elaborata katastarske izmjere i tehničke reambulacije
- 3 * - Izradba parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra zemljišta
- 3 * - Izradba parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra nekretnina
- 3 * - Izradba elaborata katastra vodova i tehničko vođenje katastra vodova
- 3 * - Izradba posebnih geodetskih podloga za prostorno planiranje i graditeljsko projektiranje, izradba geodetskog projekta, izradba elaborata o isklonjenju građevine, kontrolna geodetska mjerenja pri izgradnji i

D004, 2010-09-01 10:16:34

Stranica: 2 od 4





REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

- 3 * održavanju građevina (praćenje mogućih pomaka)
- 3 * - Izradba situacijskih nacрта za objekte za koje ne treba izraditi geodetski projekt
- 3 * - Iskolčenje građevina
- 3 * - Izradba posebnih geodetskih podloga za zaštićena i šticećena područja
- 3 * - Poslovi stručnog nadzora nad radovima izradbe elaborata katastra vodova i tehničkog vođenja katastra vodova
- 3 * - Poslovi stručnog nadzora nad radovima izradbe posebnih geodetskih podloga za prostorno planiranje i graditeljsko projektiranje, izradbe geodetskog projekta, izradbe elaborata o iskolčenju građevine, kontrolnih geodetskih mjerenja pri izgradnji i
- 3 * održavanju građevina (praćenja mogućih pomaka)
- 3 * - Poslovi stručnog nadzora nad radovima iskolčenja građevina
- 3 * - Poslovi stručnog nadzora nad radovima izradbe posebnih geodetskih podloga za zaštićena i šticećena područja
- 4 * - Stručni poslovi prostornog uređenja
- 4 * - Projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
- 4 * - Nadzor nad gradnjom
- 5 * - Poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- 5 * - Posredovanje u prometu nekretnina
- 5 * - Poslovanje nekretninama

ČLANOVI UPRAVE/LIKVIDATORI:

- 1 Ivica Mikičić, OIB: 90559908700
Donji Miholjac, Prilaz Stadionu 12
- 1 - član uprave
- 1 - direktor, zamostalno, pojedinačno i neograničeno.

- 1 Greta Mikičić, OIB: 61346780409
Donji Miholjac, Prilaz Stadionu 12
- 1 - član uprave
- 1 - direktor, samostalno, pojedinačno i neograničeno.

- 2 Jasminka Babić, OIB: 94916314284
Donji Miholjac, Augusta Cesarca 7
- 2 - član uprave
- 2 - pojedinačno i samostalno uz ograničenja: bez suglasnosti jednog od osnivača d.o.o. ne može poduzimati slijedeće poslove:
- 2 - raspolagati i otuđiti nekretnine društva.

TEMELJNI KAPITAL:

D004, 2010-09-01 10:16:34

Stranica: 3 od 4





REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

TEMELJNI KAPITAL:

1 22.500,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Pravni oblik:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

Temeljni akt:

- 1 Društveni ugovor o usklađenju općih akata i temeljnog kapitala sa Zakonom o trgovačkim društvima od 01.12.1995.godine.
- 2 Odluka od 12.10.1999.godine o izmjeni Društvenog ugovora od 01.12.1995. godine koja se odnosi na promjenu tvrtke društva, predmeta poslovanja-djelatnosti društva, te promjenu članova uprave društva.
- 3 Odluka o promjeni društvenog ugovora od 16.01.2008. godine kojom članovi društva mijenjaju članak 4. Društvenog ugovora koji se odnosi na predmet poslovanja - upis novih djelatnosti. Pročišćeni tekst Društvenog ugovora od 16.01.2008. godine dostavlja se u zbirku isprava Suda.
- 4 Odluka o promjeni društvenog ugovora od 28.10.2008. godine kojom članovi društva mijenjaju članak 2. vezano za tvrtku društva, članak 3. vezano za adresu društva i članak 4. vezano za predmet poslovanja - upis novih djelatnosti. Pročišćeni tekst Društvenog ugovora od 28.10.2008. godine dostavlja se u zbirku isprava Suda.
- 5 Odluka o promjeni društvenog ugovora od 14.08.2009. godine kojom članovi društva mijenjaju članak 4. vezano za predmet poslovanja - upis novih djelatnosti.

Pročišćeni tekst Društvenog ugovora od 14.08.2009. godine dostavlja se u zbirku isprava Suda.

OSTALI PODACI:

1 RUL: 1-4034

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/3391-4	15.04.1997	Trgovački sud u Osijeku
0002 Tt-99/1615-4	02.12.1999	Trgovački sud u Osijeku
0003 Tt-08/115-2	22.01.2008	Trgovački sud u Osijeku
0004 Tt-08/1760-2	30.10.2008	Trgovački sud u Osijeku
0005 Tt-09/1304-2	18.08.2009	Trgovački sud u Osijeku

U Osijeku, 01. rujna 2010.

OVAJ IZVADAK VJERAN JE IZVORNIKU
BROJ UPISNIKA POD KOJIM JE IZVADAK
IZDAN R3- Ovlaštena osoba:

TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

D004, 2010-09-01 10:16:34

Osijek, 01-09-2010
UPRAVA SUDSKOG REGISTRA
Stranica: 4 od 4
01-09-2010
P. Mašić

2

Obrazloženje

LJUŠTINA NINO, dipl.ing.građ., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva proveo je na sjednici održanoj 04.05.2005. godine postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), donio Odluku o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva. Predmetna Odluka dostavljena je stručnoj službi Komore na dovršetak postupka i na potpis predsjednika Komore.

Ovlašteni inženjer građevinarstva stekao je pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 49. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04), u svojstvu odgovorne osobe upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Ovlašteni inženjer građevinarstva može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu, odnosno u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja poštivati odredbe Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s načelima i pravilima struke, koja treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenovani je stekao pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Na temelju svega prethodno navedenog, riješeno je kao u dispozitivu ovoga Rješenja.

Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.

PREDSJEDNIK KOMORE

Vinko Penezić, dipl.ing. arh.

Dostaviti:

1. NINO LJUŠTINA, 44000 SISAK, ODRANSKA 8
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/05-01/3562
Urbroj: 314-02-05-1
Zagreb, 10. svibnja 2005.

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), Pravilnika o upisima u strukovne razrede Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te na temelju Odluke Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva od 04.05.2005. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis LJUŠTINA NINO, dipl.ing.građ., SISAK, ODRANSKA 8, Odbor za upis donosi, a predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu potpisuje

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se LJUŠTINA NINO, dipl.ing.građ., SISAK, pod rednim brojem 3562, s danom upisa 04.05.2005. godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, LJUŠTINA NINO, dipl.ing.građ., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "ovlašteni inženjer građevinarstva" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer građevinarstva stječe pravo na "inženjersku iskaznicu" i "pečat", koje izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.
4. Ovlašteni inženjer građevinarstva poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.
5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda.

INVESTITOR: GRAD BENKOVAC , Šetalište kneza Branimira 12, BENKOVAC
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I NADOGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC
MJESTO IZGRADNJE: Obitelji Benković 6, BENKOVAC , k. č. br. 1916 i 1918 , k. o. BENKOVAC
OZNAKA PROJEKTA: GLP-G-17/2011 , ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA. TD 05/11

2 GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE

U Donjem Miholjcu, listopada 2011.

PROJEKTANT

Nino Ljuština, mag. ing. aedif.

INVESTITOR: GRAD BENKOVAC , Šetalište kneza Branimira 12, BENKOVAC
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I NADOGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC
MJESTO IZGRADNJE: Obitelji Benković 6, BENKOVAC , k. č. br. 1916 i 1918 , k. o. BENKOVAC
OZNAKA PROJEKTA: GLP-G-17/2011 , ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA. TD 05/11

2.1 PODLOGE ZA PROJEKTIRANJE

2.1.1 POPIS PODLOGA

Ovaj građevinski projekt je izrađen na temelju sljedećih podloga:

	PODLOGA	IZRAĐIVAČ
1.	Lokacijska dozvola Kl. UP/I-350-05/11-01/03, Ur. br. 2198/1-11-2/7-11-26 U Benkovcu, 1. kolovoza 2011. godine	Zadarska županija, Upravni odjel za provedbu dokumenata prostornog uređenja i gradnje Ispostava Benkovac
2.	Posebna geodetska podloga	Luniko inženjering d. o. o., Zadar
3.	Arhitektonski projekt	Bas d. o. o., Belišće.
4.	Strojarski projekt	Hrastović inženjering d. o. o., Đakovo.
5.	Geotehnički elaborat	Nije dan na uvid.
6.	Elaborat zaštite od požara	Nije dan na uvid.

2.1.2 OPIS PODLOGA

2.1.2.1 Uvjeti iz Lokacijske dozvole

Posebnim uvjetima Ministarstva kulture propisano je očuvanje zgrade glavne kule i izvornog ziđa te predložena obnova veze kule i susjedne zgrade i povišenje ogradnih zidova vanjskog dvorišta istim materijalom i načinom zidanja.

2.1.2.2 Arhitektonski projekt

Dobiveni su radni arhitektonski nacrti građevina u digitalnom obliku.

2.1.2.3 Strojarski projekt

Dobiveni su radni nacrti instalacija koje su predmet strojarskog projekta u digitalnom obliku.

2.1.2.4 Podaci iz geodetske podloge

Nadmorska visina tla se kreće između +202,0 m n. m. i +207,0 m n. m. Tlo na kojem se gradi je u nagibu. Građevina se nalazi na uzvisini. Na čestici se nalaze postojeće građevine i instalacije komunalne infrastrukture.

2.1.2.5 Geotehnički podaci

Investitor / naručitelj projekta nije dao na uvid geotehnički izvještaj za predmetnu građevinu.

U Donjem Miholjcu, listopada 2011.

Projektant:

(Nino Ljuština, mag. ing. aedif.)

INVESTITOR: GRAD BENKOVAC , Šetalište kneza Branimira 12, BENKOVAC
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I NADOGRAĐNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC
MJESTO IZGRADNJE: Obitelji Benković 6, BENKOVAC , k. č. br. 1916 i 1918 , k. o. BENKOVAC
OZNAKA PROJEKTA: GLP-G-17/2011 , ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA. TD 05/11

2.2 TEHNIČKI OPIS

2.2.1 UVOD

Ovaj projekt stvoren je na temelju odredbi članka 192. i 193. Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN br. [76/07](#), [38/09](#), [55/11](#) i [90/11](#)) kao obavezan sadržaj glavnog projekta građevine. Njime se dokazuje da je građevina projektirana tako da zadovoljava bitne zahtjeve za građevinu:

- mehaničku 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.
- zaštitu od požara tako da se u slučaju požara:
 - očuva nosivost konstrukcije tijekom određenog vremena utvrđena posebnim propisom,
 - omogući da osobe mogu neozlijeđene napustiti građevinu, odnosno da se omogući njihovo spašavanje,
 - omogući zaštita spašavatelja.

Predmet projekta je rekonstrukcija i nadogradnja zgrada u sklopu Kaštela Benković u kojima se nalazi Zavičajni muzej Benkovac. Građevine se nalaze u Benkovcu na k. č. 1916 i 1918 k. o. BENKOVAC .

Rekonstrukcija i nadogradnja se sastoji u sljedećim radovima na konstrukciji:

- Rekonstrukcija Kaštela:
 - uklanjanje stropa iznad prostorije Izložba 9 i zvedba nove stropne AB ploče s otvorom za novo stubište,
 - zatvaranje otvora stubišta u stropu iznad prostorije Izložba 11,
 - uklanjanje svih postojećih stubišta te izvedba novih metalnih stubišta s drvenim gazištima,
 - probijanje otvora između kule kaštela i sobe Izložba 11 u prizemlju te između kule kaštela i sobe Izložba 4 na 1. katu. Dio obrambenog zida kaštela na mjestu probijanja otvora se uklanja i ponovo zida s manjom debljinom. Na mjestima proboja izvodi se nova podna i stropna konstrukcija kojima se premošćuje razmak između zidova te stakleni zid prema dvorištu kaštela i stakleni krov iznad hodnika koji ovim radovima nastaje u 1. katu,
 - zamjena drvenog krovišta kule novim s povećanom visinom rogova i toplinskom zaštitom;
- Izgradnja Nove zgrade,
- Rekonstrukcija zgrade s izložbenom dvoranom:
 - probija se otvor za nova vrata u nosivom unutarnjem zidu,
 - izvode se novi slojevi pokrova s toplinskom zaštitom;
- Povećanje visine dijela zidova koji opasuju krug kaštela,

- Izgradnja novog trijema za lapidarij uz zid koji opasuje kaštel od ulaza u krug kaštela do zgrade s izložbenom dvoranom i uz sjeverni zid te zgrade;
- Izgradnja nove podzemne strojarnice.

Stanje građevinske čestice prije građenja:

[Na čestici se nalaze postojeće građevine.](#)

2.2.2 SMJEŠTAJ GRAĐEVINE

Građevina se nalazi u [Benkovcu](#) u [Ulici obitelji Benković kbr. 6](#) na k. č. 1916 i 1918 k. o. BENKOVAC . Prema Prostornom planu uređenja [Grada Benkovca](#) čestica se nalazi u izgrađenom dijelu građevinskog područja.

Površina građevinske zemljišne čestice iznosi cca **2466 m²**. Kolni prilaz na česticu je moguć iz Ulice obitelji Benković.

2.2.3 OPIS GRAĐEVINA

Površina zemljišne čestice je [u nagibu](#). [Građevina se nalazi na uzvisini](#).

Pristup građevini omogućen je pristupnom cestom zadovoljavajuće širine i nosivosti.

2.2.3.1 Namjena građevine

Građevina ima kulturnu namijenu te služi kao zavičajni muzej. Konoba u dijelu nove zgrade ima ugostiteljsku namjenu.

2.2.3.2 Kaštel (A)

Kaštel je složena građevina koja se sastoji od kule približno kvadratnog tlocrta 8 x 8 m i manjeg unutarnjeg dvorišta pravokutnog tlocrta opasanog kamenim zidinama koji potječu iz 15. stoljeća. Kaštelu je kasnije (od 19. stoljeća) dograđeno više zgrada s debelim kamenim zidom od kojih je među starijima dvokatnica u unutarnjem dvorištu prislonjena uz zidine, a ostale su prislonjene s vanjske strane zidina unutarnjeg dvorišta i uz zidove vanjskog dvorišta. Kaštel je zadnji put bio obnavljan 1977. godine, a za vrijeme Domovinskog rata je bio devastiran.

Predmet projekta su zgrade na k. č. 1916 i 1918 .

Zbog prenamjene građevine iz stambenog prostora u muzejski čime se povećava korisno opterećenje te zbog toga što se postavljaju teže podne obloge (kamen) u svim prostorijama, potrebno je ukloniti postojeću stropnu konstrukciju u prostoriji Izložba 9 i izvesti novu. Ocijenjeno je da u postojećoj ploči nije moguće probiti otvor za novo stubište koje se treba tu nalaziti i istovremeno postići zadovoljavajuću mehaničku otpornost i stabilnost te uvjete koje postavlja arhitektonsko rješenje muzeja. Umjesto uklonjene stropne konstrukcije izvodi se nova armiranobetonska ploča debljine 18 cm od betona C30/37.

U prostoriji Izložba 11 zatvara se otvor za stubište u stropnoj konstrukciji i uklanja se postojeće čelično stubište. Otvor se zatvara armiranobetonskom pločom najmanje debljine 14 cm. Ukoliko se prilikom izvođenja radova utvrdi da je postojeća ploča deblja treba i novi dio ploče izvesti u toj debljini.

Dio obrambenih zidina između kule i dvokatnice u unutarnjem dvorištu se uklanja. Na njegovom mjestu se izvodi novi tanji zid od kamena i vapnenog morta ojačan čeličnim okvirom od pravokutnih šupljih cijevi i U profila. Čelični okvir se ispunjava kamenim zidom i potpuno oblaže kamenom. Uz novi tanji zid u zidu kule i dvokatne zgrade ponovo se probija prolaz koji je nekad postojao, a sad je zazidan.

Drvena krovna konstrukcija kule se zamjenjuje novom s većim izmjerama poprečnog presjeka rogova i s građom od lijepljenog lameliranog drva razreda GL24h. Ovime se postiže veća otpornost na požarno djelovanje te se dobija mogućnost postave toplinske zaštite između rogova.

Sva stubišta u kaštelu se zamjenjuju novima s tetivama od čeličnog lima debljine 12 mm i gazištima od tvrdog drva.

2.2.3.3 Nova zgrada (B)

Građevina je slobodnostojeća zgrada prislonjena uz zidove vanjskog dvorišta, a namijenjena je dijelom ugoditeljstvu , a dijelom muzeološkoj djelatnosti ([uprava muzeja, pohrana građe muzeja](#)).

Tlocrtni oblik nove zgrade je razvedeni poligon s vanjskim izmjerama **24,2 m × 12,5 m**. Ulazi u zgradu su sa zapadne strane. Konoba ima poseban ulaz.

Krov zgrade je dvostrešni s nagibom krovne plohe 45 % (24,2°). Kosi krov se pokriva kupom kanalicom.

Građevina je katnica. Visinski se sastoji od razizemlja, prizemlja i kata, a visine je 9,3 m od poda suterena.

2.2.3.4 Zgrada izložbene dvorane (C)

Rekonstrukcija zgrade s izložbenom dvoranom sastoji se u izvedbi novog pokrova s toplinskom zaštitom te u probijanju otvora za vrata u unutarnjem nosivom zidu.

2.2.3.5 Trijem lapidarija (D)

Uz sjeverni dio zgrade s izložbenom dvoranom i uz sjeverni dio zida vanjskog dvorišta izvodi se trijem lapidarija. Zid vanjskog dvorišta se dozidava za cca 1,0 m. Novi dio zida se izvodi također od kamena u vapnenom mortu.

Krovna konstrukcija trijema je drvena, a sastoji se od rogova i področnica od punog drva (jela/smreka) razreda C24. Področnice stoje na stupovima zidanim kamenom. Temelji stupova su betonski.

2.2.3.6 Ukopana strojarnica (E)

Uz zgradu dograđenu uz zidine kaštela izvodi se nova ukopana strojarnica. Konstrukcija strojarnice je armiranobetonska, a sastoji se od temeljne ploče, zidova i pokrovne ploče. U temeljnoj ploči je okno crpke. U pokrovnoj ploči nalaze se dva otvora za ulaz i izlaz zraka pokrivena čeličnim rešetkama.

Tlocrt strojarnice je trapeznog oblika s izmjerama **6,5 × 5,0 m**. Svijetla visina strojarnice je 2,5 m, a dubina okna crpke za kišnicu iznosi približno 2,8 m.

2.2.4 PODACI IZ ELABORATA O PRETHODNIM ISTRAŽIVANJIMA I DRUGIH ELABORATA, STUDIJA I PODLOGA KOJI SU OD UTJECAJA NA SVOJSTVA KONSTRUKCIJE

2.2.4.1 Podaci iz geodetske snimke

Na čestici se nalaze postojeće građevine.

Apsolutna visina postojećeg uređenog tla se kreće od +202,0 m n. m. i +207,0 m n. m. Površina tla na građevnoj zemljišnoj čestici je u nagibu. Na čestici se nalaze postojeće građevine i instalacije komunalne infrastrukture namijenjene djelatnosti investitora.

2.2.4.2 Geomehanički podaci

Kako pri izradi glavnog projekta nije dan na uvid geotehnički elaborat prema smještaju građevine i prethodnim iskustavima pretpostavljaju se sljedeća svojstva temeljnog tla za potrebe statičkog proračuna:

- dop. nosivost $p_{k,dop}^1 = 150 \text{ kPa}$.

Ako se prije početka izgradnje utvrde svojstva temeljnog tla i ako su ona lošija od pretpostavljenih u ovom projektu potrebno je izraditi dopunu ovog projekta i tehničkih rješenja danih u njemu.

Ako se do početka izgradnje ne utvrde svojstva temeljnog tla potrebno je tijekom gradnje i kasnije tijekom uporabe promatrati slijeganje građevine i okolnog tla. Ukoliko se primjete diferencijalna slijeganja građevine veća od prikazanih u ovom projektu ili oštećenja na njezinim konstruktivnim dijelovima potrebno je:

- utvrditi stvarni sastav i osobine temeljnog tla putem ovlaštene osobe,
- sanirati temeljno tlo i/ili građevinu prema novom projektu sanacije.

2.2.5 ARMIRANOBETONSKA KONSTRUKCIJA

2.2.5.1 Utjecaj namjene i načina uporabe građevine te utjecaja okoliša na svojstva betonske konstrukcije

2.2.5.1.1 Proračunski radni (uporabni) vijek

Proračunski radni (uporabni) vijek građevine: 50 godina (za konstrukcije zgrada i drugih uobičajenih konstrukcija prema HRN ENV 1991-1:2005, tablica 2.1).

2.2.5.1.2 Izbor materijala prema uvjetima iz agresivnog okoliša

Razredi izloženosti prema HRN EN 206-1:

Dio konstrukcije	Razredi izloženosti	Max v/c	Min cement [kg/m ³]	Razred čvrstoće
Podložni beton	XC0			
Beton nadzemnog dijela građevine	XC1	0,65	260	C 20/25
Temelji	XC2	0,60	280	C 30/37

Najmanje vrijednosti zaštitnog sloja (HRN EN 206-1):

Dio konstrukcije	Razredi izloženosti	Najmanji zaštitni sloj [mm]	Povećanje zaštitnog sloja [mm]	Nazivna debljina zaštitnog sloja [mm]
Podložni beton	XC0			
Beton nadzemnog dijela građevine	XC1	10	10	20
Temelji	XC2	20	15	40 * 75 **

Razredi izloženosti prema HRN ENV 1992 (čelik za armiranje):

Dio konstrukcije	Razredi izloženosti	Najmanji zaštitni sloj [mm]	Povećanje zaštitnog sloja [mm]	Nazivna debljina zaštitnog sloja [mm]
Podložni beton	0			
Beton nadzemnog dijela građevine	1	15	10	25
Temelji	2b	25	15 (- 5)	35

Za pločaste elemente smanjuje se debljina zaštitnog sloja za 5 mm.

Za betonsku konstrukciju koriste se sljedeći građevinski proizvodi:

– BETON

Dio konstrukcije	Razred tlačne čvrstoće betona (HRN EN 206-1)	Zaštitni sloj do armature [mm]	Max v/c	Min cement [kg/m ³]
Podložni beton	C 12/15	-		
Beton nadzemnog dijela građevine	C 30/37	25 (20 za ploče)	0,65	260
Temelji	C 30/37	40* / 75**	0,60	280

* za ugradnju na podložni beton

** za ugradnju bez podložnog betona

– ARMATURA

Armiranobetonski dijelovi konstrukcije armiraju se rebrastim šipkama i zavaremim mrežama od rebrastih šipki B500 B prema HRN 1130.

2.2.5.2 Opis betonske konstrukcije

– Nova zgrada

Osnovna nosiva konstrukcija nove zgrade je armiranobetonska. Čine ju: temeljne trake, stupovi, armiranobetonski nadtemelj, grede, nadvoji, stropne pune ploče i krovne pune kose ploče.

Temeljna konstrukcija zgrade je tipa temeljne trake. Izmjere poprečnog presjeka temelja iznose **600 mm × 600 mm**.

Temelji su od betona razreda čvrstoće C 30/37, a armiraju se rebrastom armaturom B500 B prema proračunu nosivosti i uporabivosti. Ispod temeljnih traka i stope nalazi se podložni beton debljine 80 mm od betona C12/15.

Armiranobetonski nadtemelj u razizemlju je debljine 300 mm; od betona C 30/37.

Armiranobetonski okvir ispunjen je zidanom opečnom ispunom s otvorima na mjestu vrata i prozora. Stupovi se nalaze na sudarima nosivih zidova i na razmacima manjim od 5 m.

Veličine poprečnog presjeka greda su: **250 × 500 mm, 300 × 500 mm i 300 × 300**.

Veličine poprečnog presjeka stupova su: 300 × 300 mm i 250 × 800 mm.

Vijenci i stupovi su od betona razreda čvrstoće C 30/37, a armiraju se rebrastom armaturom B500 B prema proračunu nosivosti i uporabivosti.

Podna ploča pomoćne zgrade ima debljinu 150 mm.

Stropna konstrukcija je od pune AB ploče debljine **200 mm**.

Krovna konstrukcija je od pune AB ploče debljine **160 mm**.

– Strojarnica

Osnovna nosiva konstrukcija strojarnice je armiranobetonska. Čine ju: temeljna i pokrovna ploča i zidovi prema tlu.

Armiranobetonski zidovi su debljine 250 mm, a sjeverozapadni zid je promjenjive debljine 500 - 30;0 mm; od betona C 30/37.

Pokrovna ploča je debljine **220 mm**, a temeljna ploča je debljine **300 mm** s rubnim gredama 500 × 600 mm.

Razreda čvrstoće betona C 30/37, a armira se rebrastom armaturom B500 B prema proračunu nosivosti i uporabivosti. Ispod temeljne ploče izvodi se podložni beton debljine 80 mm od betona C12/15.

2.2.5.3 Način izvođenja betonske konstrukcije i ugradnje građevnih proizvoda

Svježi beton se proizvodi u tvornici betona i dovozi na gradilište. Svježi beton ugrađuje se na licu mjesta prema tehnologiji izvođača radova (pomoću autopumpe, dizalice s korpom, gradilišnim kolicima...). Uvjeti proizvodnje, ugradnje i njegovanja betona navedeni su u Programu provjere i osiguranja kakvoće.

2.2.6 ZIDANA KONSTRUKCIJA

2.2.6.1 Utjecaj namjene i načina uporabe građevine te utjecaj okoliša na svojstva zidane konstrukcije

Razredi izloženosti prema HRN ENV 1996-1:

Unutarnji zidovi	MX1	MX1 – suhi okoliš
Vanjski zidovi	MX3	MX2 – izloženo vlazi MX3 – izloženo vlazi i naizmjenično smrzavanju i odmrzavanju MX4 – izloženo zraku saturiranom solima ili slanom vodom MX5 – u kemijski agresivnom okolišu (naročito gdje ima sulfata)

2.2.6.2 Opis zidane konstrukcije

Zidana konstrukcija se koristi kao ispuna armiranobetonskog okvira u novoj zgradi. Zidovi su ojačani nazidnim vijencima (serklaž) od armiranog betona i AB stupovima (uspravni serklaž) na sudaru nosivih zidova i ispod ležajeva AB greda.

Nosivi zidovi su debljine **300 mm** od šupljih blokova od pečene gline. Blokovi su s utorima i mortnim džepovima. Izmjere blokova iznose $D \times \text{Š} \times V = 380 \times 250 \times 238$ mm. Blokovi moraju zadovoljavati uvjete dne u normi HRN EN 771-1 i imati tlačnu čvrstoću 10 MPa.

Zidovi se zidaju mortom razreda M 5. Uspravne sljubnice i mortni džepovi moraju obavezno biti ispunjeni mortom.

Pregradni zidovi su debljine **100 mm** od šupljih opečnih blokova i produžnog cementnog morta razreda najmanje M 2,5.

2.2.6.3 Opis načina izvođenja zidane konstrukcije

Pri izvedbi zida zidane konstrukcije zidne jedinice povezuju se mortom uz potpuno ispunjavanje vodoravnih i uspravnih sljubnica te mortnih džepova.

Pri zidanju zida zidne jedinice zida trebaju se preklapati za pola duljine zidne jedinice, mjereno u smjeru zida, a iznimno za 0,4 visine zidnog elementa, ali ne manje od 45 mm.

Armiranobetonski vijenci u razini stropne konstrukcije betoniraju se zajedno s izvedbom stropne konstrukcije. Zidovi koji na gornjoj strani ne završavaju stropnom konstrukcijom moraju biti povezani s ostalom AB konstrukcijom nazidnim vijencem od armiranog betona.

Armiranobetonski stupovi koji omeđuju zidove pojedinog kata betoniraju se nakon izvedbe ziđa tog kata pri čemu se mora osigurati veza zid – stup na jedan od dva načina:

- načinom gradnje (istacima zidnih elemenata svakog drugog reda za najmanje 0,4 visine zidnog elementa, ali ne manje od 45 mm) ili
- mehaničkim spojnim sredstvima.

Popravak ziđa od kamena izvodi se na isti način kao i postojeći zid. Kao vezno sredstvo koriste se vapnene žbuke koje se mogu prema potrebi ojačati prema tehnologiji izvoditelja radova ugljičnim vlaknima, a sve usklađeno s uvjetima Uprave za zaštitu kulturne baštine.

2.2.7 ČELIČNA KONSTRUKCIJA

2.2.7.1 Utjecaj namjene i načina uporabe građevine te utjecaja okoliša na svojstva čelične konstrukcije

Prema Pravilniku o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije (SL 32/70) građevina se razvrstava u 2. razred (ostale čelične konstrukcije u otvorenom prostoru – zgrade, uređaji, stupovi, uređaji, spremnici i sl.). Građevina će biti izložena normalnoj atmosferskoj koroziji.

Za zaštitu konstrukcije od korozije koriste se premazna sredstva i to:

- Osnovni premazi s olovnim minijem u dva sloja. Oba sloja debljine 30 µm i
- Pokrivni premaz s titan oksidom u dva sloja. Prvi sloj debljine 25 µm, a drugi debljine 30 µm.

Dio sidrenih vijaka koji se ne nalazi u betonu se štiti protiv korozije antikorozivnim premazima na isti način kao i čelična konstrukcija.

Antikorozivna zaštita premazima se obnavlja svake druge godine.

2.2.7.2 Opis čelične konstrukcije

Čelična konstrukcija primjenjena je kao ojačanje novog kamenog zida uz prolaze između kule kaštela i susjedne dvokatnice.

Ojačanje se izvodi kao čelični okvir od U profila i pravokunih šupljih čeličnih cijevi.

Unutarnja stubšta u kaštelu izvode se kao montažna od tetiva od čeličnih limova debljine 12 mm i gazišta od tvrdog drva.

Izabrani građevni proizvodi za čeličnu konstrukciju:

Čelični profili i limovi	Konstrukcijski čelik S 235
Sidra	Betonski čelik B 500 B (navoj ISO metrički)
Obrađeni vijci	Razred 5.6
Zavari	II. kvalitete
Antikorozijska zaštita	Prema opisu u točki 2.2.7.1.

2.2.7.3 Opis načina izvođenja čelične konstrukcije i ugradnje pojedinih građevnih proizvoda

Dijelovi i sklopovi čelične konstrukcije se izrađuju u radionici i sastavljaju na gradilištu.

2.2.8 DRVENA KONSTRUKCIJA

2.2.8.1 Utjecaj namjene i načina uporabe građevine te utjecaj okoliša na svojstva drvene konstrukcije

Namjena i način uporabe građevine ne zahtijevaju posebna svojstva drvene konstrukcije. Drvena konstrukcija zaštićena je od izravnih vanjskih utjecaja pokrovom.

Drveni dijelovi nosive konstrukcije krova izvode se od [piljenog punog crnogoričnog drva \(jela/smreka\) razreda C 24 prema HRN EN 14081, 2. razred uporabljivosti i lijepljenog lameliranog drva GL24h](#).

Vlažnost ugrađivanog drva mora biti nadzirana i ne smije prelaziti 20 % za vrijeme izvedbe (15 % za LLD).

2.2.8.2 Opis drvene krovne konstrukcije

Krovna konstrukcija kule je drvena podroženička. Nazidnice leže na kamenim zidovima.

	Krov kule (lamelirano drvo)	Trijem lapidarija i krov iznad ulaza u novu zgradu (puno drvo)
Izmjere poprečnog presjeka drvene građe:	Rogovi 120 × 180 mm Grebeni 160 × 180 mm Nazidnice 140 × 140 mm Vezne grede 140 × 140 mm	Rogovi 120 × 140 mm Podrožnice 140 × 160 mm Nazidnice 140 × 140 mm

Dimenzije drvene građe, njezin položaj i razmaci u svemu moraju slijediti proračun graničnih stanja nosivosti i uporabljivosti i vrijednosti upisane u preglednim nacrtima konstrukcije. Prilikom izrade krovne konstrukcije treba se pridržavati tesarskih pravila.

2.2.8.3 Način izvođenja drvene konstrukcije

Krojenje drvenih proizvoda radi se u pravilu na za to pripremljenoj i natkrivenoj podlozi odnosno stolu, na kojem je nacrtana konstrukcija sa svim detaljima i nadvišenjima u prirodnoj veličini uz primjenu alata koji omogućuju traženu točnost izvedbe.

Tijekom izvođenja drvena konstrukcija mora biti osigurana od opterećenja prouzročениh samom izvedbom (uključujući od opreme koja se koristi pri izvođenju ili samih postupaka izvedbe) kao i od utjecaja vjetrova ili nedovršenosti konstrukcije u skladu s projektom drvene konstrukcije.

Sva se privremena učvršćenja i pridržanja moraju izvesti i ne smiju se ukloniti dok drvena konstrukcija ne bude izvedena do onog stupnja koji dopušta njihovo sigurno uklanjanje.

2.2.8.4 Mjere konstruktivne i kemijske zaštite drva

U idealnim uvjetima drvo ne propada, međutim kad je izloženo vanjskim uvjetima postaje podložno razaranju uzrokovanom različitim prirodnim uzrocima.

Razred uporabljivosti i mogući biološki organizmi prema EN 335-1:

- 2 Iznad tla, pokriveno (mogućnost vlaženja) gljivice i kukci,
- 3(i) Iznad tla, vanjski dio, zaštićeno gljivice i kukci.

Zaštitu svih drvenih dijelova treba provesti premazivanjem insekticidnom i fungicidnom prozirno obojenom impregnacijom (lazurom) za drvo prema uputi proizvođača zaštitnog sredstva ili ovlaštene osobe. Zaštitno sredstvo treba temeljito prekriti sve vanjske površine drvenih dijelova konstrukcije. Kako bi se ovaj uvjet ispunio zaštitu treba izvoditi prije ugradnje drvenih dijelova u konstrukciju.

U vrijeme nanošenja zaštite vlažnost drva mora biti 15 ± 3 %. Vanjska zaštita obnavlja se nakon druge godine.

Sva mehanička spajala za drvenu konstrukciju se izvode od čelika S235. Zaštićuju se pocinčavanjem (sve papuče, vijci, moždanici, čavli i ležajni dijelovi i sidra na dijelu koji se ne nalazi u betonu). Sidra kojima se drvena konstrukcija spaja na betonsku konstrukciju mogu se izraditi iz čelika B 500 odgovarajućeg promjera.

2.2.9 TEMELJENJE

Nova zgrada se temelji preko temeljnih traka od armiranog betona. Temeljne trake su širine 60 cm. Dubina temeljenje iznosi 60 cm.

Tlo je simulirano osno krutim oprugama s mogućnošću zaokreta oko glavnih vodoravnih osi.

Za novu zgradu i strojarnicu pretpostavlja se parametar krutosti tla za smjer Z C1z = 8.000 kPa/m.

Proračunsko naprezanje tla ispod građevina je manje od pretpostavljene najmanje dopuštene nosivost temeljnog tla 150 kPa.

2.2.10 DJELOVANJA

Konstrukcija je provjerena za sva stvarno moguća stanja djelovanja koja se mogu dogoditi za vrijeme građenja i tijekom uporabe.

Konstrukcija je proračunata na:

- stalna gravitacijska djelovanja,
- opremu građevina,
- uporabna i prometna djelovanja prema HRN ENV 1991-2-1,
- djelovanje snijega za **IV. područje** prema HRN ENV 1991-2-3 i nadmorsku visinu do **300 m n. m.** (građevina se nalazi na **cca 207 m n. m.**),
- djelovanje vjetra u **II. području i kategoriji zemljišta II.** prema HRN ENV 1991-2-4,
- seizmičko djelovanje u području intenziteta za **7. stupanj** prema ljestvici MKS-64 i za razred tla **"A"** prema HRN ENV 1998:2005.

2.2.11 PRORAČUNSKI MODEL I POSTUPAK PRORAČUNA

Proračun svih konstrukcija je proveden na prostornim proračunskim modelima pomoću programa SCIA Engineer 2009.

Građevina je modelirana kao prostorna konstrukcija pomoću više modela. Prvi model služi za proračun nove zgrade, drugi za proračun strojarnice, a ostali za proračun konstrukcija kaštela prema poziciji.

Dijelovi koji mogu preuzeti samo tlačnu silu (ziđe) modelirani su kao "press only" dijelovi, a proračunavaju se nelinearnim postupkom prema teoriji II. reda.

Veličina konačnih elemenata za pločaste dijelove iznosi 0,3 m.

2.2.12 POPIS PRIMJENJENIH PROPISA I NORMA

2.2.12.1 Uvjeti koji su poštivani prilikom izrade projekta

- Lokacijska dozvola kl. UP/I-350-05/11-01/03, ur. br. 2198/1-11-2/7-11-26 od 1. kolovoza 2011. godine koju je izdala Zadarska županija, Upravni odjel za provedbu dokumenata prostornog uređenja i gradnje, Ispostava Benkovac u Benkovcu.

2.2.12.2 Popis zakona, tehničkih propisa, pravilnika i norma korištenih prilikom izrade projekta

2.2.12.2.1 Zakoni

- Zakon o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07, 38/09, 55/11 i 90/11),
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 86/08),
- Zakon o normizaciji (NN 163/03, 55/96),
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 163/03, 194/03, 111/07),
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Zakon o zaštiti na radu (NN 59/96, 94/96, 114/03, 100/04, 86/08, 116/08 i 75/09),
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 110/07),
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09).

2.2.12.2.2 Pravilnici i tehnički propisi

- Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 2/07),
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10),
- Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara (NN 62/94 i 32/97),
- Pravilnik o građevinama za koje nije potrebno ishoditi posebne uvjete građenja glede zaštite od požara (NN 35/94),
- Tehnički propis za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10),
- Tehnički propis za čelične konstrukcije (NN 112/08, 125/10),
- Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08),
- Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čelčnih konstrukcija od korozije (SL 32/70).

2.2.12.2.3 Norme

– NORME ZA PRORAČUN

HRN ENV 1990 Eurokod 0: Osnove projektiranja,

HRN ENV 1991 Eurokod 1: Djelovanje na konstrukcije,

ENV 1992 Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija,

ENV 1993 Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija,

HRN EN 1995 Eurokod 5: Projektiranje drvenih konstrukcija,

ENV 1996 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija,

HRN ENV 1998 Eurokod 8: Projektiranje konstrukcija otpornih na potres.

– NORME ZA BETON

HRN EN 206-1:2006 Beton – 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost,

HRN 1128:2007 Beton – Smjernice za primjenu norme HRN EN 206-1,

HRN EN 12350 Ispitivanje svježeg betona,

HRN EN 12620:2008 Agregati za beton,

HRN EN 13670:2010 Izvedba betonskih konstrukcija.

– NORME ZA BETONSKI ČELIK

HRN EN 10080:2005 Čelik za armiranje betona -- Zavarljivi čelik za armiranje – Općenito

HRN EN 1130-2 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – 3. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda B,

HRN 1130-4:2008 Čelik za armiranje betona -- Zavarljivi čelik za armiranje -- 4. dio: Tehnički uvjeti isporuke zavarenih mreža

HRN 1130-5 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – 5. dio: Tehnički uvjeti isporuke rešetkastih nosača.

– NORME ZA ZIDE

HRN EN 998-2 Specifikacije morta za zide,

HRN EN 771 Specifikacije za zidne jedinice.

– NORME ZA ČELIK

HRN EN 10020:2008 Definicija i razredba vrsta čelika (EN 10020:2000),

HRN EN 10021:2008 Opći tehnički uvjeti isporuke za čelične proizvode (EN 10021:2006),

HRN EN 10024:2005 Toplo valjani I-profilni sa skošenim pojasnicama -- Dopuštena odstupanja oblika i mjera (EN 10024:1995),

HRN EN 10025 Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika,

HRN EN 10027 Sustavi označivanja za čelike,

HRN EN 10056:2005 Čelični kutnici s jednakim i nejednakim krakovima,

HRN EN 10210:2008 Toplo oblikovani šuplji profili od nelegiranih i sitnozrnatih konstrukcijskih čelika,

HRN EN 10029:2000 Toplo valjani čelični limovi debljine ≥ 3 mm -- Dopuštena odstupanja dimenzija, oblika i mase (EN 10029:1991),

HRN EN 10051:2003 Neprekinuti, neprevučeni toplo valjani lim i traka od nelegiranih ili legiranih čelika -- Dopuštena odstupanja mjera i oblika (uključuje amandman A1:1997) (EN 10051:1991+A1:1997),

HRN EN 15048-1:2008 Konstrukcijski vijčani spojevi bez predopterećenja -- 1. dio: Opći zahtjevi (EN 15048-1:2007),

HRN EN ISO 898-1:2009 Mehanička svojstva spojnih elemenata izrađenih od ugljičnih i legiranih čelika -- 1. dio: Vijci i svorni vijci propisanog razreda čvrstoće -- Grubi i fini navoj (ISO 898-1:2009; EN ISO 898-1:2009),

HRN EN 20898-2:2008 Mehanička svojstva spojnih elemenata -- 2. dio: Matice sa specificiranim vrijednostima ispitnog opterećenja -- Grubi navoj (ISO 898-2:1992; EN 20898-2:1993),

HRN EN ISO 1479:2005 Vijci za lim sa šesterokutnom glavom (ISO 1479:1983; EN ISO 1479:1994),

HRN EN ISO 2320:2008 Čelične matice osigurane od odvijanja -- Mehanička i funkcionalna svojstva (ISO 2320:2008; EN ISO 2320:2008),

HRN EN ISO 7042:2005 Šesterokutna matica osigurana od odvijanja, oblik 2 -- Razred čvrstoće 5, 8, 10 i 12 (ISO 7042:1997; EN ISO 7042:1997),

HRN EN ISO 7719:2005 Šesterokutne matice s osiguranjem od odvijanja u cijelosti izrađene od metala, tip 1 -- Razredi čvrstoće 5, 8 i 10 (ISO 7719:1997; EN ISO 7719:1997).

– NORME ZA DRVO

HRN EN 14081 Drvene konstrukcije – Konstrukcijsko drvo pravokutnoga poprečnog presjeka razvrstano prema čvrstoći,

HRN EN 14080 Drvene konstrukcije – Lijepljeno lamelirano drvo – Zahtjevi,

HRN EN 13183 Sadržaj vlage piljenog drva.

2.2.13 PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

Procjena troškova građevinskih radova za konstrukciju građevine u zaglavlju iznosi:

=1.120.000,00 kn.

U Donjem Miholjcu, listopada 2011.

Projektant:

(Nino Ljuština, mag. ing. aedif.)

INVESTITOR: GRAD BENKOVAC , Šetalište kneza Branimira 12, BENKOVAC
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I NADogradnja ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC
MJESTO IZGRADNJE: Obitelji Benković 6, BENKOVAC , k. č. br. 1916 i 1918 , k. o. BENKOVAC
OZNAKA PROJEKTA: GLP-G-17/2011 , ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA. TD 05/11

2.3 PROGRAM PROVJERE I OSIGURANJA KAKVOĆE

2.3.1 UVOD

Ovaj program (predpis) stvoren je na temelju odredbe članka 190. i 193. Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", Službeni list Republike Hrvatske br. 76/07, 38/09, 55/11 i 90/11, u daljnjem sastavku ZPUG). U članku 190. se kaže da projekt ovisno o namjeni i razini razrade, mora sadržavati sve propisane dijelove, te mora biti izrađen tako da građevina izgrađena u skladu s tim projektom ispunjava bitne zahtjeve i uvjete iz članka 14. stavka 1. i članka 106. tog Zakona. Člankom 193. propisuje se da projekt mora sadržavati i projektirani vijek uporabe građevine i uvjete za njeno održavanje. Njime se utvrđuje sustav osiguranja kakvoće građevine, koja se mora postići građenjem.

Prema skupini tehničkih propisa "novog naraštaja" koji uređuju pitanje ispunjavanja bitnih svojstava građevina, propisuju tehnička svojstva konstrukcija, zahtjeve za projektiranje i t. d., program provjere i osiguranja kakvoće je obavezan dio glavnog projekta.

Provjera građenja kao jedinstveno shvaćenog postupka provodi se slijedom/putem niza pojedinačnih postupaka (koraka/poteza) provjere.

Obično, jedan provjerni korak počinje u trenutku kada se mjerodavnost prethodnog dionika građenja završava, a započinje narednog odnosno gdje jedan građevni postupak završava, a započinje naredni.

Provjerne postupke u tijeku jednog proizvodnog postupka treba potpuno dovršiti prije početka narednog građevnog postupka.

Iz mnogih razloga potrebno je sastaviti predpis/nacrt/plan/program provjere kakvoće građenja, a naročito kod važnih građevina, složenih ili velikih građevina, velikog broja sudionika građenja te kod većeg broja nadzornika.

Provjera kakvoće provodi se određenom provjerom odobrenog projekta, građevnih gradiva, građevnih i pripadajućih postupaka, građevinskih dijelova te cijele građevine.

Načelno, predpis provjere kakvoće sadržava:

- svrhu provjere,
- predmet provjere,
- vremenski raspored i učestalost provjere,
- provjerne postupke,
- prosudbena pravila za prihvaćanje ishoda provjere,
- odrednice o potrebnim izvješćima i potvrdama nakon provjere,
- odrednice o postupcima u slučaju nedopuštenih odstupanja provjernih ishoda.

Program obuhvaća način ispitivanja i mjere propisane za postizanje kakvoće gradiva i sklopova, nosivost i stabilnost konstrukcije, te pravilnosti oblika dijelova i cjelokupne konstrukcije.

Građenjem postignuta kakvoća mora biti sukladna tehničkim opisima i crtežima izvedbenog projekta, a naročito s namjenom građevine pri čemu se obavezno moraju osigurati bitna svojstva građevine.

2.3.2 PROVJERA KAKVOĆE GRAĐEVNIH PROIZVODA

Građevni proizvod (bilo koja stvar koja je neovisno o načinu proizvodnje i stupnju prerade namijenjena za trajnu ugradnju u građevinu [prema članku 4. Zakona o građevnim proizvodima, NN 86/08]) može se staviti u promet i rabiti za građenje samo ako je dokazana njegova uporabljivost.

Građevni proizvod može se staviti na tržište, distribuirati i rabiti samo ako je dokazana njegova uporabljivost te ako je označen i popraćen tehničkim uputama u skladu sa Zakonom o građevnim proizvodima.

Izvođač i druga osoba koja je preuzela građevni proizvod radi građenja dužni su poduzimanjem odgovarajućih mjera osigurati da tehnička svojstva građevnog proizvoda od njegova preuzimanja do ugradnje ostanu nepromijenjena.

Građevni proizvod je uporabljiv ako su njegova tehnička svojstva sukladna tehničkoj specifikaciji.

Uporabljivost građevnog proizvoda dokazuje se, ovisno o njegovoj vrsti i tehničkoj specifikaciji, ispravom o sukladnosti koja se izdaje nakon provedbe, odnosno osiguranja provedbe postupka ocjenjivanja sukladnosti tehničkih svojstava građevnog proizvoda s tehničkom specifikacijom te oznakom sukladnosti.

Iznimno uporabljivost građevnog proizvoda proizvedenog ili izrađenog na gradilištu za potrebe tog gradilišta dokazuje se u skladu s glavnim projektom ili izvedbenim projektom građevine, Zakonom o građevnim proizvodima i propisima donesenim na temelju tog zakona ili tehničkim propisom.

Sustav ocjenjivanja sukladnosti prema građevnom proizvodu:

– KONSTRUKCIJSKI PROIZVODI

Redni broj	Naziv građevnog proizvoda	Sustav ocjenjivanja sukladnosti (provodi proizvođač i/ili ovlaštena osoba)	Isprava o sukladnosti
1	PROIZVODI (ELEMENTI) ZA RAZLIČITE NAMJENE		
1.1	Agregati za beton, mort, mort za injektiranje, bitumenske mješavine i površinske obrade nevezane i hidraulički vezane mješavine	2+	I-lzjava o sukladnosti
1.2	Konstruktivska ljepila	2+	I-lzjava o sukladnosti

Redni broj	Naziv građevnog proizvoda	Sustav ocjenjivanja sukladnosti (provodi proizvođač i/ili ovlaštena osoba)	Isprava o sukladnosti
2	CEMENT, BETON, MORT I ZIDE		
2.1	Cementi opće uporabe Specijalni cementi Kalcijско aluminatni cementi Zidarski cementi	1+	P-Potvrda o sukladnosti
2.2	Građevna vapna	2	I-Izjava o sukladnosti
2.3	Projektirani beton Dodaci betonu, mortu i mortu za injektiranje Dodatni sastojci tip I	2+	I-Izjava o sukladnosti
2.4	Dodatni sastojci tip II	1+	P-Potvrda o sukladnosti
2.6	Spone, vješaljke, zatege, kutnici, armatura sljubnica i nadvoji	3	I-Izjava o sukladnosti
3	ARMATURA		
3.1	Čelik za armiranje	1+	P-Potvrda o sukladnosti
4	KONSTRUKCIJSKI LEŽAJEVI		
4.1	Konstruktivski ležajevi – kritični za sigurnost	1	P-Potvrda o sukladnosti
5	PROIZVODI ZA METALNE KONSTRUKCIJE		
5.1	Konstruktivski metalni profili	2+	I-Izjava o sukladnosti
5.2	Konstruktivski metalni elementi	2+	I-Izjava o sukladnosti
5.3	Materijali za zavarivanje	2+	I-Izjava o sukladnosti
5.4	Konstruktivska spajala (zakovice, svornjaci, vijci, željeznički pribor)	2+	I-Izjava o sukladnosti

– PROIZVODI ZA PRIČVRŠĆENJE

Redni broj	Naziv građevnog proizvoda	Sustav ocjenjivanja sukladnosti (provodi proizvođač i/ili ovlaštena osoba)	Isprava o sukladnosti
PROIZVODI ZA PRIČVRŠĆENJE KONSTRUKCIJSKE GRAĐE			
1.	posmične ploče, nazubljena pločasta spajala, ploče za čavljanje	2+	I - Izjava o sukladnosti

2.3.2.1 Skele i oplata

Skele i oplata se moraju projektirati, proračunati i izvesti tako da omogućе izvedbu betonskih dijelova i dr. na projektiranim mjestima i u projektiranom obliku i mjerama.

Oplata treba biti:

- otporna na svako djelovanje kojem je izložena tijekom izvedbe,
- dovoljno čvrsta da osigura zadovoljenje dopuštenih odstupanja geometrijskih vrijednosti za konstrukciju i da ne utječe na cjelovitost zadanog konstrukcijskog dijela.

Oplata mora držati beton u zahtjevanom obliku sve dok ne očvrstne. Spojevi između dijelova oplata moraju dovoljno brtviti kako bi spriječili gubitak finog morta.

Unutarnja površina oplata mora biti čista, a njezina površinska obrada mora osigurati postizanje uobičajene završne obrade.

Oplatu koja upija vodu iz betona ili omogućuje isparavanje treba odgovarajuće vlažiti kako bi se spriječio gubitak vode iz betona.

Korištena sredstva za otpuštanje (oplatno ulje) moraju se odabrati i primijeniti:

- tako da ne štete betonu (valjanost površine, njezinu boju ili na posebne površinske premaze), armaturi ili oplati i da ne djeluju štetno na okoliš,
- u skladu s uputama proizvođača ili isporučitelja sredstva.

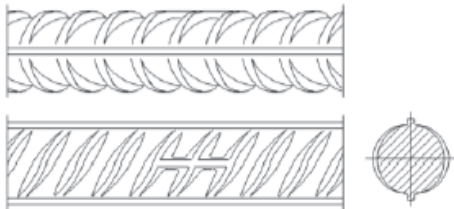
Šipke, cijevi i slični predmeti koji će se betonirati u temelje (ploče, predlošci za sidrene vijke, sidreni vijci, distanceri i dr.) trebaju biti:

- učvršćeni tako da očuvaju projektirani položaj tijekom betoniranja,
- takvi da ne uzrokuju neprihvatljive utjecaje na konstrukciju,
- takvi da ne reagiraju štetno s betonom ili armaturom,
- takvi da ne uzrokuju neprihvatljivi površinski izgled betona,
- takvi da ne štete funkcionalnosti i trajnosti konstrukcijskog dijela.

Prodore u temeljnoj konstrukciji izvesti s plastičnim proturnim cijevima prema detaljima iz izvedbenog projekta. Položaj proturnih cijevi učvrstiti za oplatu. Nakon polaganja instalacija otvore zapuniti vatrootpornim materijalom i završno obraditi materijalom kakvoće slične okolnom betonu.

2.3.2.2 Armatura

Za armiranje se primjenjuje zavarljivi armaturni čelik B500 razreda B u rebrastim šipkama i mrežama (HRN EN 1180 dijelovi 2, 4 i 5):

Oznaka	B500 B
Granica razvlačenja	> 500 MPa
Vlačna čvrstoća/granica razvlačenja	> 1,08
Dva reda poprečnih rebara; s obje strane rebra su paralelna (pod istim kutom u odnosu na os)	

Armatura se izrađuje prema izvedbenom projektu betonske konstrukcije usklađenom s ovim projektom, a dokazivanje uporabljivosti i potvrđivanje sukladnosti provodi prema odredbama projekta, Prilogu "B" TPBK, točka B.2.2 i normama HRN EN 1130-2, HRN EN 1130-3 i HRN EN 1130-5.

Sukladnost čelika za armiranje s normom jamči proizvođač (sustav ocjenjivanja sukladnosti 1+), koji izvođaču radova mora predati odgovarajuću ispravu o sukladnosti (potvrdu o sukladnosti). Isporuku armature bez isprave o sukladnosti izvođač ne smije preuzeti, a takvu armaturu ne smije ugraditi u betonsku konstrukciju. Ako je uz isporuku dostavljena isprava o sukladnosti, u slučaju sumnje u sukladnost svojstava armature s normom, izvođač može njezinu kvalitetu dati provjeriti. Provjerna ispitivanja provodi ovlašteni laboratorij.

Uzorak se sastoji od tri komada (duljine 1,0 m, 0,7 m i 0,3 m) isječena iz iste šipke ili koluta. Na svakom uzorku provode se sljedeća ispitivanja:

- provjera izmjera,
- određivanje vlačne čvrstoće R_m , granice razvlačenja R_e , izduljenja $A_{10\%}$ i savijanja (po potrebi i povratnog savijanja).

Izvođač mora prema normi HRN ENV 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti:

- je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije,
- je li tijekom rukovanja i skladištenja armature došlo do njezinog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Ako se amaturni čelik prerađuje (izrada mreža i drugih predgotovljenih sklopova) može se ugraditi ako ima važeće tehničko dopuštenje i ako je dokazana uporabljivost.

2.3.2.3 Beton

2.3.2.3.1 Zahtjevi za projektirani beton

Tehnička svojstva betona dana su prema normi HRN EN 206-1.

NAMJENA	Podložni beton	Temelji	Nadzemni dio zgrade
OSNOVNI ZAHTJEVI			
razred čvrstoće betona	C 12/15	C30/37	C30/37
razredi izloženosti	X0	XC2	XC1
nazivna debljina zaštitnog sloja [mm]	-	40* / 75**	25 (20 za ploče)
najveće zrno agregata [mm]	16	32	32
razred sadržaja klorida	Cl 1,0	Cl 0,20	Cl 0,20
DODATNI ZAHTJEVI ZA SVJEŽI BETON			
najmanja količina cementa [kg/m ³]	-	280	260
najveći vodocementni omjer	-	0,60	0,65
konzistencija – razred slijeganja	S1	S2	S2
temperatura svježeg betona [°C]	-	5 do 25	5 do 25
najmanja količina zraka [%]	-	-	-
najmanje vrijeme obradivosti [min]	60	90	90
DODATNI ZAHTJEVI ZA OČVRSNULI BETON			
razred otpornosti na smrzavanje	-	-	-

Požarna otpornost betona zadovoljava europski razred A i ne treba je kontrolirati.

* za ugradnju na podložni beton

** za ugradnju bez podložnog betona

2.3.2.3.2 Kontrola kakvoće betona

Kontrola kvalitete betona obuhvaća kontrolu proizvodnje betona u tvornici betona i kontrolu kvalitete betona na gradilištu.

Kontrola kvalitete betona u tvornici betona obavlja se prema planu uzorkovanja, a obavlja je proizvođač betona do vremena predaje betona izvođaču radova.

Proizvođač betona je odgovoran za besprijekorno upravljanje proizvodnjom betona. Sav beton mora biti predmetom provjere proizvodnje, koja obuhvaća sve mjere nužne za održavanje svojstava betona u skladu sa zahtjevanim svojstvima.

Sustav potvrđivanja sukladnosti za beton je 2+ prema [Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda](#).

Potvrđivanje sukladnosti provodi se za sve betone proizvedene u tvornici betona i betonari pogona za predgotovljene dijelove.

Osim isprave o sukladnosti (Izjava o sukladnosti) isporučeni beton mora pratiti otpremnica koja osigurava sljedivost građevnog proizvoda, a sadrži:

- podatke propisane u prilogu A, TPBK te
- tehničku uputu za ugradnju i upotrebu s pojedinostim koje se odnose na:
 - ugradnju betona,
 - sastavne materijale te norme kojima se potvrđuje sukladnost tih proizvoda,
 - upotrebu i održavanju u skladu s prilogom J, TPBK.

Uporablјivost betona proizvedenih na gradilištu dokazuje se prema odredbama:

- TPBK,
- HRN EN 206-1,
- HRN EN 12390-8.

U slučaju nesukladnosti proizvoda potrebno je:

- provjeriti rezultate ispitivanja i poduzeti mjere za otklanjanje pronađenih pogrešaka,
- ako je neusklađenost potvrđena ponovnim ispitivanjem, poduzeti popravne mjere uključujući reviziju postupaka provjere proizvodnje,
- kad je utvrđena neusklađenost sa specifikacijama, a pogreška nije u isporuci, treba obavjetiti naručitelja betona i izvođača radi izbjegavanja šteta,
- izraditi izvještaj o svemu navedenom.

Za građevine za koje je potreban razred nadzora 2 ili 3 (zgrade više od 2 kata, mostovi, inženjerske građevine) izvođač mora izraditi plan kakvoće izvedbe betonske konstrukcije.

Kontrolu kakvoće betona na mjestu ugradnje obavlja izvođač radova od vremena preuzimanja betona od proizvođača do završetka njege ugrađenog betona.

U okviru ove provjere uključeno je mjerenje konzistencije svježeg betona i provjera istovjetnosti tlačne čvrstoće u skladu s normom HRN EN 206-1, dodatak B i prema Programu uzimanja uzoraka za dokaz istovjetnosti tlačne čvrstoće.

- Provjera svojstava svježeg betona:
 - pregled svake otpremnice,
 - vizualna provjera konzistencije kod svake dopreme betona,
 - mjerenje konzistencije (HRN EN 12350-2) kod izrade uzoraka za dokaz tlačne čvrstoće i kod svake opravdane sumnje,
 - ispitivanje sadržaja zračnih pora (HRN EN 12350-7) kod izrade uzoraka za dokaz tlačne čvrstoće,
 - mjerenje temperature svježeg betona i zraka na početku ugradnje u ljetnim i zimskim uvjetima te kod izrade uzoraka za dokaz tlačne čvrstoće.

– Provjera očvrslulog betona:

- istovjetnost tlačne čvrstoće betona (dokazuje se na kockama brida 15×15×15 cm koje se njeguju prema HRN EN 12350-2, a ispituju prema HRN EN 12350-3. Prosudba istovjetnosti prema normi HRN EN 206-1 tablici B.1 odnosno tablici 14.
- ispitivanje betona na djelovanje mraza provodi se prema normi HRN U.M1.016 pri starosti betona od 28 dana (kriterij M-100). Uzorci se prema normi izlažu naizmjeničnom smrzavanju i otapanju u 100 ciklusa. Smanjenje tlačne čvrstoće ispitanih uzoraka nakon 100 ciklusa ne smije biti veće od 25 %.

Proizvođač je odgovoran za ocjenu sukladnosti betona s uvjetovanim svojstvima.

Ostala svojstva svježeg betona specificira izvođač betonskih radova na temelju zadanih tehničkih svojstava očvrslulog betona u projektu betonske konstrukcije (projektirani beton).

Beton mora biti obradiv što znači da mora biti dovoljno tekuć da se može ugraditi u oplatu i oko armature uz pomoć vibriranja i da vibriranjem sav zarobljeni zrak izađe iz betona.

Betonska smjesa mora biti homogena tj. ne smije doći do odvajanja (segregacije) krupnog agregata.

2.3.2.3.3 Agregat

Agregat za beton mora biti sukladan normi HRN EN 12620. Agregat ne smije sadržavati sastojke koji utječu na brzinu vezivanja i očvršćivanja betona.

Agregat za izradu konstrukcija od vidljivog betona treba biti od istog sastava tijekom cijele gradnje kako ne bi došlo do promjene boje.

Upotreba smrznutog agregata nije dopuštena u zimskim uvjetima.

Agregat mora biti pouzdano otporan na smrzavanje te ne smije sadržavati organske primjese koje usporavaju hidrataciju cementa. Otpornost krupnog agregata na smrzavanje treba ispitati prema normi HRN EN 1367.

SVOJSTVO AGREGATA	Podložni beton, temelji, nadzemni dio zgrada	Podna ploča
razred otpornosti agregata na smrzavanje prema HRN EN 12620	-	-

2.3.2.3.4 Cement

U betonske konstrukcije iz ovog projekta se zabranjuje ugradnja betona koji sadrže sljedeće vrste cementa:

- CEM III/C (metalurški cement s 81-95 % zgure),
- glavne vrste CEM IV (pucolanski cement) i CEM V (miješani cement zgure i pucolana).
- cement s visokim udjelima mineralnih dodataka i s dodatkom kamenog brašna iznad 5 %.

Cement za izradu konstrukcija od vidljivog betona treba biti od istog proizvođača tijekom cijele gradnje kako ne bi došlo do promjene boje.

2.3.2.3.5 Voda

Voda za pripremu betona mora zadovoljavati zahtjeve norme HRN EN 1008.

2.3.2.4 Građevni proizvodi za čelične konstrukcije

Upotrijebljeni materijali koje izvoditelj radova dobavlja i ugrađuje moraju biti novi, a po kvaliteti i dimenzijama moraju odgovarati hrvatskim normama i standardima.

Izvođač čelične konstrukcije dužan je provjeriti osnovna mehanička svojstva dobavljenog materijala za izradu čelične konstrukcije. Ispitani razred čvrstoće čelika mora biti utisnut u profile i limove.

Izvođač treba imati odgovarajuće isprave o sukladnosti iz kojih je vidljivo da stalno provodi tvorničku kontrolu proizvodnje te da ima osposobljene stručne radnike, opremu i uređaje kojima dokazuje sposobnost za određenu vrstu radova.

Svi potrebni građevni proizvodi za izradu, zaštitu od korozije i postavu (montažu) čelične konstrukcije trebaju se skladištiti na odgovarajućem mjestu tako da budu osigurani od kvarenja, oštećenja ili lomova.

2.3.2.4.1 Nelegirani konstrukcijski čelik

Čelične konstrukcije (profili, limovi, sidrene ploče i sidra) iz ovog projekta izvode se iz čelika:

oznaka HRN EN 10025-2:2007	granica razvlačenja, f_y [MPa]	čvrstoća, f_u [MPa]
S 235	235	360

Potvrđivanje sukladnosti proizvoda od nelegiranog konstrukcijskog čelika provodi se prema postupku i kriterijima:

- dodatka ZA norma HRN EN 10025-1 za toplo valjane proizvode iz konstrukcijskog čelika,
- dodatka ZA norme HRN EN 10210-1 za toplo oblikovane šuplje profile od nelegiranih i sitno zrnatih konstrukcijskih čelika, odnosno
- dodatka ZA norme HRN EN 10219-1 za hladno oblikovane šuplje profile za čelične konstrukcije od nelegiranih i sitno zrnatih čelika, te odredbama Priloga "A" TPČK i
- prema sustavu ocjenjivanja sukladnosti 2+ te primjerenim postupcima i kriterijima ocjenjivanja sukladnosti, za sva svojstva proizvoda od čelika određena odgovarajućom normom s popisa iz točke A.6 TPČK, koja svojstva se odnose na ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine te otpornosti na požar, za proizvode od čelika za koje norme ne sadrže Dodatak ZA, te odredbama Priloga "A" TPČK i posebnog propisa.

Proizvođač i distributer čelika odgovorni su za održavanje svojstava čelika tijekom prijevoza, pretovara i skladištenja.

2.3.2.4.2 Mehanički spojni dijelovi – vijci s maticama i podloškama

Materijal za vijke je razreda 5.6 prema normi HRN EN 898-1. Vijci moraju imati odgovarajuću izjavu o sukladnosti za projektiranu kakvoću.

Vijci za spajanje su klase izrade B i klase čvrstoće 5.6.

2.3.2.4.3 Zavarivanje

Kvaliteta zavara:

VRSTA ZAVARA	KVALITETA
Čeoni zavari	"S"
Zavari u uvali	najmanje II.kvalitete prema HRN U.E7.150 (I. kvaliteta)

Materijal za zavarivanje mora imati odgovarajuće isprave o sukladnosti za projektiranu kvalitetu.

2.3.2.4.4 Zaštita od korozije

Vrsta zaštite od korozije – premazima.

Za zaštitu čelične konstrukcije koristi se osnovno premazno sredstvo s olovnim minijem (HRN CT7.326) u dva sloja najmanje debljine jednog sloja filma 30 µm, a kao pokrivno premazno sredstvo s titan-dioksidom (HRN CT7.342) debljine prvog sloja 25 µm, a drugog sloja 30 µm.

2.3.2.5 Drvni proizvodi

2.3.2.5.1 Konstrukcijsko drvo i nosači

Tehnička svojstva konstrukcijskog drva i nosača na osnovi drva moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu konstrukcijskog drva i ovisno o vrsti konstrukcijskog drva moraju biti specificirana prema normama niza HRN EN 14081 ili normi HRN EN 14544, normi HRN EN 385, normama na koje te norme upućuju i odredbama TPKD.

Tehnička svojstva drvnih proizvoda:

Namjena	Krovna konstrukcija	
Razred drva	C 24	GL24h
Čvrstoća na savijanje	24,0 MPa	24,0 MPa
Vlačna čvrstoća	14,0 MPa	16,5 MPa
Karakteristični modul elastičnosti paralelno vlaknima	7400 MPa	9400 MPa
Bubrenje i utezanje	0,24 za 1 % promjene vlažnosti	
Trajnost	Razred otpornosti 4 Razred vlažnosti (uporabljivosti) 2	
Otpornost na požar	(nije potrebno specificirati za manje zahtjevne građevine i obiteljske kuće iz skupine 1 prema Zakonu o zaštiti od požara)	

Proizvođač i distributer drvnih proizvoda, te izvođač radova, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava drvnih proizvoda tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara i skladištenja i ugradnje prema tehničkim uputama proizvođača.

Potvrđivanje sukladnosti konstrukcijskog drva provodi se prema postupku i kriterijima Dodatka ZA normi niza HRN EN 14081 (za nosače od LLD HRN EN 14080).

Drvni proizvod proizveden prema tehničkoj specifikaciji označava se na otpremnici i na proizvodu. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na tu specifikaciju.

Umjesto ispitivanjem za botaničku vrstu drva i zemlju porijekla određene tablicom 1 i 2 norme HRN EN 1912, razred čvrstoće se može odrediti i vizualnim ili strojnim ocjenjivanjem prema normi HRN EN 14081-1.

Drvni proizvod proizveden prema tehničkoj specifikaciji za koji je potvrđena sukladnost i izdana isprava o sukladnosti, smije se ugraditi u dio drvene konstrukcije ako je uporabljivost dokazana sukladno zahtjevima iz projekta drvene konstrukcije.

U slučaju sumnje u svojstva drvnog proizvoda, moraju se prije ugradnje provesti ispitivanja primjenom odgovarajućih normi.

2.3.2.5.2 Spojna sredstva

Čavli	$f_u \geq 600$ MPa; s navojem, pocinčani
Vijci	KV 4.6, pocinčani

Sva spojna sredstva za drvenu konstrukciju moraju biti zaštićeni od korozije pocinčavanjem.

2.3.2.5.3 Ležajevi

Vrsta čelika	S 235
Zaštita od korozije	Toplo pocinčavanje u skladu s normom HRN EN ISO 1461 .

Najmanja masa prevlake cinka na svakom uzorku treba iznositi 500 g/m^2 , a odgovarajuća debljina prevlake treba biti oko $70 \text{ }\mu\text{m}$.

Debljinu i masu prevlake cinka treba provjeriti u skladu s [HRN C.A1.558](#) i [HRN C.A6.021](#).

Izvođač zaštite od korozije daje izjavu o sukladnosti.

2.3.3 UVJETI KAKVOĆE IZVEDBE

Tijekom izvedbe posebnu pozornost treba posvetiti zapisivanju:

- izvora i dopreme pojedinih građevnih proizvoda s ispravama o sukladnosti,
- prijedloga i odobrenja izmjena,
- nacрта izvedenog stanja uključivo i ugrađene predgotovljene dijelove,
- nesukladnosti i poduzetih popravkih mjera,
- promjena u projektnim specifikacijama,
- provjera izmjera,
- građevinskog dnevnika sa svim događajima u izvedbi,
- izvršenog nadzora radova.

2.3.3.1 Mjerenje i pribavljanje dokumentacije o obliku građevine (Geodetski radovi)

U tjeku građenja obavezno je stalno nadziranje geodetskim instrumentima:

- položaja građevine u prostoru,
- oblika i položaja građevinskih dijelova tijekom građenja i onih ostvarenih u naravi u odnosu na projekt i to oboje u vodoravnom i uspravnom smjeru,
- nadzor/provjera mora se obavljati na pogodnim mjestima (mjernim vrpčama, geodetskim, optičkim ili drugim mjernim uređajima) polazeći pri mjerenju uvijek od stalnih točaka odnosno pravaca s poznatim podacima o njihovom apsolutnom položaju,

- u provedenom nadzoru/provjeri moraju se voditi zabilješke s značajkama obveznih građevinskih očevidnika za sve značajne radne postupke odnosno građevinske dijelove kako bi se u svakom trenutku imalo na uvid podatke o položajnom stanju do tada izgrađenih dijelova građevine odnosno njenih pojedinih dijelova.

Geodetski radovi obuhvaćaju:

- iskolčenje položaja temelja (tlocrtno i visinski),
- snimanje položaja (tlocrtno i visinski) sve opreme koja se sidri na betonskim konstrukcijama,
- praćenje slijeganja.

Projektirani položaji opreme na betonima moraju biti trajno obilježeni nepomični.

Izvoditelj radova obavezan je za vrijeme građenja kontinuirano pratiti ispravnost iskolčenih osi i točaka.

Iskolčenje i snimanje položaja opreme treba izvršiti s točnošću $\pm 1,0$ mm visinski i položajno. Izvoditelj geodetskih radova dužan je izraditi elaborat iskolčenja i elaborat snimanja tijekom izvođenja. Elaborati se predaju Naručitelju, koji na temelju elaborata odobrava radove.

2.3.3.2 Zemljani radovi

Zemljani radovi trebaju biti obavljeni u skladu s projektom, programom osiguranja kakvoće i projektom organizacije građenja te u skladu s važećim tehničkim pravilima.

Iskop se izvodi na izgrađenoj čestici. Stoga je nužno iskop obaviti uz odgovarajući oprez da ne dođe do oštećenja postojećih građevina.

Po završenom iskopu potrebno je:

- geodetski snimiti visinsku kotu dna iskopa pri čemu je dozvoljeno odstupanje visinske kote dna iskopa za ± 5 cm,
- pozvati ovlaštenog geomehaničara da pregleda iskop i utvrdi da dno iskopa odgovara opisu iz geomehaničkog izvještaja,
- ako ovlašten geomehaničar utvrdi da je potrebno produbljenje iskopa potrebno je izvesti deblji podložni beton (dubina temeljne konstrukcije se ne može mijenjati),
- ovlašten geomehaničar upisom u dnevnik odobrava nastavak radova.

Modul stižljivosti posteljice za prometne površine (mjereno kružnom pločom promjera 30 cm) treba biti najmanje 50 MPa.

Iskop rova za temelje vrši se po obilježenoj trasi na tlu, a širina rova zavisno od širine temelja. Bočne strane i dno rova mora biti pravilo odsječeno.

Iskop rova na manjim dubinama (najviše 1,0 m) može se vršiti bez razupiranja, ako to čvrstoća zemljišta omogućuje. Iskop na većim dubinama smije se vršiti samo uz istovremeno postepeno osiguranje i razupiranje bočnih strana rova mosnicama razuprtim razuporama.

Da se spriječi osipavanje materijala u rov, mosnice koje osiguravaju bočne strane rova moraju nadvisiti rubove rova cca 20 cm.

Svakodnevno prije početka rada, a naročito poslije kišnog vremena, topljenja snijega i mraza , te nakon dužeg prekida rada, moraju se pregledati bočne strane iskopanog rova i poduzeti eventualno potrebne mjere.

Ukoliko je potrebno, na temelju geoloških podataka terena, mora se za cijelo vrijeme trajanja gradnje osigurati nadzor od strane specijaliziranih stručnjaka (geolog, goemehaničar).

Na potezima gdje se pojavljuje voda mora se vršiti isušivanje iskopanog rova prepumpavanjem muljnom pumpom na najmanje 10 m od ruba rova.

Silaz u rov mora se omogućiti postavljanjem propisanih ljestvi. Pješački prijelazi preko rova ili jame premošćuju se mosnicama dovoljno jakim, a kod jama dubljih od 2 m ograđuju se sigurnosnim ogradama.

Oplata kojom su razuprte bočne strane rova , mora se skidati postepeno usporedno sa napredovanjem zatrpavanja , vodeći pri tome računa o stabilnosti i sigurnosti preostale oplata.

Zatrpavanje se vrši kvalitetnim materijalom od iskopa ili zamjenskim šljunkovitim materijalom. Materijal se mora ugrađivati zbijanjem.

Sav iskopani materijal treba odvesti do mjesta utovara u prijevozno sredstvo radi odvoza na gradsko odlagalište, odnosno do mjesta odakle će se ponovo upotrijebiti za nasipavanje.

Kameni materijal koji se ugrađuje mora odgovarati propisima.

2.3.3.3 Armirački radovi

Armatura se smije ugraditi u betonsku konstrukciju ako je sukladnost čelika potvrđena ili ispitana i ako ispunjava zahtjeve iz projekta betonske konstrukcije, normi HRN ENV 13670-1, norma na koje ta upućuje.

Rukovanje, skladištenje i zaštita armature treba biti u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija koje se odnose na čelik za armiranje, projekta betonske konstrukcije te odredbama Priloga "B" TPBK.

Armatura se mora prevoziti i skladištiti zaštićena od korozije, prljanja i mehaničkog oštećivanja.

Armirački radovi obuhvaćaju rezanje i savijanje armature te polaganje i vezanje armature u oplatu.

Izrada armature, njezino postavljanje, nastavljanje, zavarivanje i učvršćivanje u projektiranom položaju izvoditi prema izvedbenom projektu i prema normi HRN ENV 1992-1-1:2004.

Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati poštujući sljedeća pravila:

- savijanje treba izvoditi jednolikom brzinom,
- savijanje čelika se ne smije izvoditi pri temperaturama nižim od - 5 °C,
- savijanje armature grijanjem nije dozvoljeno,
- promjer trna za savijanje šipki treba biti prilagođen projektiranom tipu armature.

Hladno savijanje jednim dijelom već ugrađene armature dopušteno je ako je:

- promjer $d_s \leq 14$ mm,

- kod mirnog opterećenja iskorištenost armature $\leq 80 \%$, a promjer za savijanje armature $> 6 \times ds$.

Višestruko savijanje pri kojem se na istom mjestu ponavlja savijanje u oba smjera nije dopušteno.

Povezivanje armature može se izvesti tankom žicom ili točkastim zavarivanjem. Ukoliko se za povezivanje rabi zavarivanje, moraju se poštovati zahtjevi dani u normi HRN EN 13670-1.

Armatura se mora pričvrstiti i osigurati tako da njezin konačni položaj bude unutar dopuštenih odstupanja. Projektom određeni zaštitni slojevi (nazivne vrijednosti) moraju biti osigurani prikladnim podmetačima i razmačnicima. U agresivnom okolišu (beton izložen sanitarnim otpadnim vodama) treba izbjegavati čelične i plastične podmetače i koristiti podmetače od kvalitetnog cementnog morta.

2.3.3.4 Betonski radovi

Ovim projektom obuhvaćene su sljedeće glavne betonske konstrukcije:

- podložni betoni ispod armirano betonskih konstrukcija i temelja,
- temeljna ploča, temeljne trake i podne ploče,
- stupovi i zidovi,
- grede, nazidni vijenci i nadovoji,
- krovne ploče.

Betonska konstrukcija ima projektom predviđena tehnička svojstva i uporabljiva je ako:

- građevni proizvodi ugrađeni u betonsku konstrukciju imaju ispravu o sukladnosti, odnosno dokaze uporabljivosti prema TPBK (NN 139/09, 14/10, 125/10),
- su radovi izvedeni prema normi za izvođenje betonskih konstrukcija (HRN EN 13670-1).
- su uvjeti građenja i druge okolnosti, koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije bili sukladni zahtjevima iz projekta.

2.3.3.4.1 Ugradnja betona

Beton se proizvodi u tvornici betona, a ugradnja betona mora biti najkasnije 60 min od izrade u tvornici. Svako dodavanje vode ili kemijskih dodataka pri isporuci je zabranjeno. U posebnim slučajevima kemijski dodaci mogu biti dodani uz odgovornost proizvođača. Količina kemijskog dodatka mora biti upisana u otpremnicu betona u svim slučajevima.

Beton se mora pregledati na mjestu ugradnje. Prije ugradnje potrebno je ispitati svojstva svježeg betona.

Tijekom utovara, prijevoza, istovara i prijenosa na gradilištu moraju se na najmanju mjeru svesti štetne promjene svježeg betona kao što su segregacija, izdvajanje vode, gubitak finog morta i dr.

Temperatura svježeg betona pri ugradnji ne smije biti niža od $5 \text{ }^\circ\text{C}$ niti viša od $25 \text{ }^\circ\text{C}$. U zimskim uvjetima potrebno je toplinu betona postići bilo grijanjem vode, bilo grijanjem agregata, bilo grijanjem betona zasićenom vodenom parom tijekom miješanja. U ljetnim uvjetima najčešće je dovoljno ovlažiti agregat u deponiju raspršenim mlazom vode koja ga ohladi isparavanjem s površine.

Beton se ugrađuje prema tehnologiji izvođača radova (pomoću autopumpe, dizalice s korpom, gradilišnim kolicima...). Ugradnja betona istodobno obuhvaća istresanje i smještaj svježeg betona u oplatu i to tako da se beton ubaci što bliže njegovu konačnom položaju u konstrukciji.

Beton se mora ugraditi i zbiti tako da se sva armatura dobro obuhvati betonom unutar dopuštenih odstupanja za zaštitni sloj i da beton postigne predviđenu čvrstoću i trajnost.

Ugradnju i zbijanje izvoditi poštujući sljedeća pravila:

- izbjegavati da beton udara izravno u oplatu,
- visina slobodnog pada betona bez dodataka ne smije biti veća od 1,5 m,
- beton ugrađivati u jednakim slojevima, a ne u velikim hrapama i nagibima,
- debljina slojeva koji se zbijaju smije iznositi do 50 cm,
- slojevi betona moraju u cijelosti biti zbijeni prije nanošenja sljedećih slojeva, a oba sloja biti monolitizirana,
- prije svakog betoniranja pripremiti plan betoniranja, u odnosu na prilike i mogućnosti, a kada to zatraži nadzorni inženjer,
- prekidi, kod dulje stanke, moraju se nastaviti odgovarajućim tehnološkim postupkom (ispiranjem ploha, čišćenjem i uporabom sredstva za nastavak betoniranja),
- beton se mora zaštititi od sunca, jakog vjetrova, vode i kiše.

Zemljovlažni beton se zbija nabijanjem, vibro-letvama i finišerima, a plastični površinskim vibratorima, uronjenim vibratorima, oplatnim vibratorima. Vibriranje treba primjenjivati sustavno nakon istovara betona dok ne prestane izdvajanje zarobljenog zraka (uspravno uranjanje vibratora u beton na razmacima 50 do 100 cm s trajanjem jednog uranjanja 5 do 30 sekundi). Nije dopušteno razastiranje svježeg betona vibratorom.

Završnu površinu ostaviti hrapavu ako opisom stavke u troškovniku nije drugačije propisano. Nakon završene obrade površine, na njoj ne smije ostati višak vode. Tijekom završne obrade površine ne smiju se dodavati voda, cement niti drugi materijali.

2.3.3.4.2 Njegovanje betona

Neposredno nakon betoniranja beton treba biti zaštićen od prebrzog isušivanja, od brze izmjene topline između betona i zraka, od oborina i tekuće vode, od visokih i niskih temperatura, od vibracija i dr. mehaničkih oštećenja u vrijeme vezivanja i početnog očvršćivanja.

Bez odgode i bez izuzetka njegovanje betona treba započeti odmah po završetku ugradnje betona. Postupci njegovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona i držati površinu stalno vlažnom. Njegu i zaštitu treba provoditi istovremeno i treba ih provoditi u ovisnosti o klimatskim uvjetima pri kojima se izvodi betoniranje.

Ugrađeni beton treba štiti od isušivanja barem 3 dana, odnosno dok se ne postigne najmanje 50 % specificiranog razreda tlačne čvrstoće na jedan od sljedećih načina:

- višekratnim dnevnim polijevanjem vodom, pod uvjetom da je temperatura površine betona viša od 5 °C,

- pokrivanjem mokrim jutanim vrećama ili drugim prekrivačima koji zadržavaju vlagu te ih polijevanjem stalno održavati vlažnim,
- duljim držanjem u oplati (najmanje 24 sata).

Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0 °C dok površina betona ne dosegne čvrstoću dovoljnu za otpornost na smrzavanje (iznad 10 N/mm²). Najviša temperatura betona ne smije prijeći 65 °C.

Ako se betoniranje odvija zimi pri niskim temperaturama, zaštita betona se zasniva na zaštiti betonskog dijela od gubitka topline. Njega u zimskim uvjetima je nužna ako je temperatura betona pri skidanju oplata niža od + 5 °C, a relativna vlaga veća od 40 %.

Podložni beton, oplata i armatura ne smiju biti prekriveni snijegom ili ledom.

2.3.3.4.3 Kontrola nakon betoniranja

Nakon betoniranja, a prije uklanjanja oplata, potrebno je procijeniti zadovoljava li čvrstoća betona. Oplata se ne smije uklanjati sve dok beton ne postigne dovoljnu čvrstoću zbog:

- mogućih oštećenja površine koja bi mogla nastati uklanjanjem oplata,
- preuzimanja uporabnih djelovanja,
- izbjegavanja progiba većih od specificiranih dopuštenih odstupanja prouzročenih pužanjem betona.

Preporučuje se da se vanjska oplata greda, zidova i stupova koji nisu opterećeni na izvijanje može osloboditi kad beton ima najmanje 30 % čvrstoće zahtjevanog razreda (u uobičajenim uvjetima pri vanjskim temperaturama iznad 15 °C nakon 24 sata), a donja oplata greda i ploča i oplata stupova opterećenih na izvijanje najmanje 70 % čvrstoće zahtjevanog razreda (u uobičajenim uvjetima pri vanjskim temperaturama iznad 15 °C nakon 7 dana).

Uklanjanje oplata mora se izvoditi tako da se dio s kojeg se uklanja oplata ne izloži udaru, preopterećenju ili oštećenju.

Nakon uklanjanja oplata, površinu betona treba detaljno pregledati. Sve uočene pogreške treba popraviti i beton zaštititi od mogućih oštećenja tijekom preostalih radova.

2.3.3.4.4 Naknadno dokazivanje svojstava betona

Ako se utvrdi da betonska konstrukcija nema projektom predviđena tehnička svojstva, mora se provesti naknadno dokazivanje da betonska konstrukcija ispunjava projektirane zahtjeve. Ako se dokaže da postignuta tehnička svojstva betonske konstrukcije ne ispunjavaju projektirane zahtjeve potrebno je konstrukciju sanirati na temelju projekta sanacije.

2.3.3.5 Kontrola kvalitete izrade čelične konstrukcije

2.3.3.5.1 Općenito

Izvođač može započeti radioničku izradu čelične konstrukcije ako ima odgovarajuću ispravu o sukladnosti za osnovni materijal, vijke i materijal za zavarivanje iz kojeg namjerava izraditi čeličnu konstrukciju.

Za sve radove treba primjenjivati važeće tehničke propise, građevinske norme i hrvatske standarde koji su navedeni u ovom projektu što izvoditelj radova treba dokazati odgovarajućim ispravama o sukladnosti.

Izvedba svih radova treba biti prema nacrtima, opisu radova i detaljima, a odstupanja od istih mogu biti samo u skladu s dozvoljenim tolerancijama za određenu vrstu radova. Bilo kakva odstupanja od projekta ili dispozicione promjene odobrava isključivo projektant.

Za sve faze radova pri izradi čelične konstrukcije važi norma HRN U.E7.145.

U skladu s Pravilnikom o tehničkim mjerama i uvjetima za antikorozivnu zaštitu čeličnih konstrukcija konstrukcije iz ovog projekta pripadaju u razred 3. (čelične konstrukcije u zatvorenom prostoru).

Izrada čelične konstrukcije se trajno kontrolira od radioničke izrade do završetka montaže.

Dokumentacija koju izvoditelj radova treba prikupiti tijekom izrade i montaže čelične konstrukcije je sljedeća:

- radionički nacrti,
- projekt montaže,
- isprava o sukladnosti osnovnog i spojnog materijala,
- isprava o sukladnosti materijala za antikorozivnu zaštitu,
- atesti zavarivača,
- dnevnik radioničke izrade čelične konstrukcije,
- dnevnik montaže čelične konstrukcije,
- zapisnik o radioničkoj kontroli čelične konstrukcije,
- zapisnik o kontroli antikorozivno zaštićene konstrukcije,
- [zapisnik o preuzimanju sidrene konstrukcije stupova](#),
- zapisnici o geodetskim i drugim mjerenjima tijekom montaže,
- zapisnik o preuzimanju montirane čelične konstrukcije,
- foto dokumentacija o montaži (po potrebi).

[Obračun izvedenih radova obavlja se prema uvjetima danim u troškovniku \(poglavlje 2.8.2.8\).](#)

2.3.3.5.2 Radionička izrada čelične konstrukcije

Izrada čelične konstrukcije se obavlja prema radioničkim nacrtima pri čemu valja voditi računa o statičkoj koncepciji te osiguranju mjera poprečnog presjeka, duljina i linearnosti štapova, osiguranju oblika i položaja rupa za vijke, osiguranju oblika i debljine čvornih limova i prirubnica te osiguranju mjera i oblika zavora. Predmetne čelične konstrukcije su konstrukcije I. razreda.

Rupe za vijke u pravilu bušiti. Probijanje je dopušteno samo uz naknadno razvrtavanje za rupe do 12 mm. Dimenzije rupa bušiti do 1,5 mm veće za vijke promjera $d < 20$ mm. Za vijke promjera 20 mm dimenzije rupa su do 2 mm veće od promjera vijka.

Zavarivanje se dopušta samo za sekundarnu opremu. Varovi minimalno II. kvalitete prema HRN U.E7.150.

Na konstrukciji je potrebno obraditi mjesta za prihvat pri dizanju i prijenosu tijekom transporta ili montaže na projektom određenim mjestima. Mjesta za prihvaćanje konstrukcije prilikom dizanja i prijenosa treba u radionici označiti bojom.

Dopuštene su tolerancije prema važećim tehničkim propisima za:

- kvalitetu i dimenzije kod nabavke materijala i vijaka,
- konstruiranje priključaka i ekscentričnih priključaka pri izradi radioničkih nacrti,
- točnost izmjera i primijenjene dimenzije profila, limova i vijaka,
- točnost i kvalitetu probijanja i bušenja rupa za vijke.

Prije izrade čelične konstrukcije izvoditelj radova je dužan pribaviti sljedeće dokumente:

- isprave o sukladnosti osnovnog materijala,
- isprave o sukladnosti spojnog materijala,
- ateste zavarivača,
- plan redoslijeda zavarivanja,
- plan montaže.

Nadzorni inženjer može povremeno ili kontinuirano pratiti radioničku izradu čelične konstrukcije. Prilikom kontrole tijekom izrade čelične konstrukcije izvoditelj radova je dužan nadzornom inženjeru predložiti dokumente o korištenim materijalima.

2.3.3.5.3 Spojevi čelične konstrukcije

Spojevi sklopova konstrukcije su vijčani. Spojevi dijelova sklopova su vareni. Spojevi sekundarne konstrukcije s glavnom konstrukcijom su vijčani. Svi spojevi glavne i sekundarne čelične konstrukcije moraju biti osigurani od odvrtanja na odgovarajući način (elastična podloška ili kontramatica).

2.3.3.5.3.1 Zavarivanje

Zavarivanje se dopušta samo za sekundarnu konstrukciju.

Kod izrade čelične konstrukcije izvođač je dužan pridržavati se sljedećeg:

- zavarivanje provoditi elektrolučnim postupkom,
- oblici žljebova za zavarivanje moraju biti prilagođeni postupku zavarivanja, a mjere odgovarati onima danim u crtežima. Rubovi žljebova moraju biti oštri,
- zavarivanje konstrukcije treba početi od sredine prema krajevima,
- površine koje se zavaruju i elektrode, odnosno prašak za zavarivanje, moraju biti suhi, a obloga elektroda neoštećena,
- kod detalja gdje se u spojevima pojavljuju vijci bušiti tek nakon zavarivanja,
- dodirne površine za direktan prijenos od jednog na drugi štap moraju se obraditi poslije zavarivanja pojedinih sastavnih dijelova štapa,
- položaj i sastavni dijelovi koji se zavaruju moraju biti takvi da mogu primiti deformacije nastale zavarivanjem,

- zavarivanje treba vršiti točno prema planu zavarivanja.

Zavareni spojevi:

- položaj za zavarivanje je onaj koji je najpogodniji za zavarivača. Pri okretanju dijelova konstrukcije paziti da ne dođe do preopterećenja i pucanja spojeva,
- površine koje se zavaruju moraju biti očišćene prije i poslije zavarivanja,
- promjer i vrsta elektrode mora odgovarati osnovnom materijalu koje se zavaruje,
- formiranje luka pri elektrolučnom zavarivanju dozvoljava se na površinama koje će biti zavarene,
- umjetno (prisilno) hlađenje šavova nije dozvoljeno. Za vrijeme plave temperature mora se pri hlađenju voditi računa da ne dođe do vibriranja ili oštećenja šavova,
- obrada zavarenih spojeva mora biti takva da su šavovi što homogeniji,
- puknuća i nespojena mjesta u spojevima nisu dozvoljeni,
- oštri spojevi moraju se obrusiti i to u dubinu od 5%.

2.3.3.5.4 Kontrola čelične konstrukcije u radionici

Kontrola čeličnih konstrukcija I. razreda obuhvaća sljedeće:

- kontrola mjera poprečnog presjeka štapova,
- kontrolu duljina štapova,
- kontrola linearnosti štapova,
- kontrola mjera, oblika i položaja rupa za vijke,
- kontrola mjera oblika i debljine čvornih limova i pribornica,
- kontrola mjera i oblika varova.

Popratna dokumentacija o radioničkoj izradi čelične konstrukcije sadrži sljedeće:

- Popis radnika koji su sudjelovali u izvedbi konstrukcije,
- Opis tehnologije (opis radnih postupaka),
- Pregled proizvodnog rada (dnevnik proizvodnje),
- Dnevnik zavarivanja s atestima zavarivača i ispravama o sukladnosti dodatnog materijala,
- Isprave o sukladnosti osnovnog i vijčanog materijala.

U radionici se obavlja uz stručni nadzor investitora prvi pregled izvedenih radova (kontrola geometrije, kvalitete ugrađenog materijala te izrade konstrukcije).

Zapisnik o radioničkom pregledu čelične konstrukcije je sastavni dio dokumentacije za tehnički pregled građevine.

Nakon uspješno obavljenog pregleda čelične konstrukcije u radionici konstrukcija se može transportirati na cinčanje (ili na gradilište).

2.3.3.5.5 Probna montaža čelične konstrukcije

Za složenije konstrukcije se preporuča probna montaža. Izvoditelj radova je dužan izvesti probnu montažu ako to traži nadzorni inženjer. Svrha probne montaže je kontrola ispravnosti projektirane geometrije konstrukcije i nepromjenjivosti oblika štapova i čvorova u montiranom stanju. Ova kontrola se obavlja u radionici u prisutnosti nadzornog inženjera o čemu se sastavlja zapisnik koji je sastavni dio dokumentacije za tehnički pregled građevine. Kontrola probne montaže čelične konstrukcije obuhvaća sljedeće:

- Kontrola rupa za vijke,
- Kontrola mjera glavne geometrije montirane konstrukcije,
- Nedeformiranost pojedinih sastavnih dijelova konstrukcije nakon montaže.

Nakon uspješno obavljenog pregleda radionički montirane čelične konstrukcije može se nastaviti radionička izrada kompletne projektirane količine predmetne pregledane konstrukcije.

2.3.3.5.6 Zaštita čelične konstrukcije od korozije premaznim sredstvima

Priprema čelične konstrukcije za postupak zaštite od korozije obuhvaća:

- odmašćivanje,
- čišćenje,
- otprašivanje,
- prethodnu zaštitu.

Zaštitu čelične konstrukcije obaviti premaznim sredstvima:

Premaz	Broj slojeva i sredstvo nanošenja	Mjesto izvedbe zaštite
OSNOVNI	s olovnim minijem u dva sloja 30 + 30 μm	u radionici proizvođača konstrukcije četkom, pištoljem ili valjkom nakon što je površina dobro očišćena, a najkasnije 8 sati od završetka pripreme površine.
POKRIVNI	s titan oksidom u dva sloja 25 + 30 μm	na gradilištu

Na mjestima varova ne premazuju se dodirne površine koje se potpuno zatvaraju. Kod onih dodirnih površina koje se ne zatvaraju, premaz se nanosi na razmaku od 50 mm od ruba koji se zavaruje.

Prije nanošenja sljedećeg sloja premaza potrebno je na mjestima gdje je došlo do oštećenja isti očistiti i ponovo premazati istim slojem premaznog sredstva

Novi sloj premaza može se nasloniti nakon što je prethodni sloj potpuno suh. Prilikom nanošenja premaza i kontrole njihova stanja moraju se zapisivati u dnevnik radova podaci o vlažnosti zraka, temperaturi, vjetru i oborinama. Čelična konstrukcija se ne može prevoziti ako film premaznog sredstva nije potpuno suh.

Čelična konstrukcija nadstrešnice nalazi se u 3. razredu u odnosu na izbor sustava zaštite. Pri izradi čelične konstrukcije treba paziti da na njoj ne bude udubljenja i mrtvih kuteva u kojima bi se mogla zadržavati nečistoća i voda. Radovi na premazivanju ne smiju se izvoditi ako je:

- čelična površina vlažna,
- relativna vlažnost zraka iznad 80 %,
- pijesak ili prašina nanijeti na svježe premazanu površinu,
- temperatura zraka ispod +5°C ili iznad +40°C.

Po okončanju montažnih radova potrebno je oštećenja nastala pri prijevozu i montaži pažljivo popraviti. Pri tom treba paziti na pravilno čišćenje te hrapavljenje čelične površine i postojećeg premaza. Prijelazna zona između očišćene metalne površine i neočišćenog premaza mora biti što uža.

Prije nanošenja premaznog sredstva na čeličnu konstrukciju mora se provjeriti:

- podobnost pripremljene površine,
- stanje prethodnog sloja premaza (mora biti potpuno suh i bez nedostataka – oštećenja od kiše, lošeg prijanjanja, mreškanja, pokožice i sl.) i
- debljina premaza.

2.3.3.5.7 Zaštita sidrenih vijaka

Zaštita sidrenih vijaka vrućim cinčanjem se primjenjuje za konstrukcije izložene atmosferskim utjecajima (vanjski prostori) s tim da se cinča samo dio vijka koji viri van temelja i to u duljini od 25 cm. Postupak vrućeg cinčanja je isti kao i kod čeličnih konstrukcija.

U uvjetima agresivne atmosfere sidreni vijci se izvan temelja dodatno štite premazom na bazi bitumena kao i donji dio čelične konstrukcije u visini 10 cm. Sve praznine između čelične konstrukcije i betonskog temelja treba zabrtviti tekućim bitumenom.

2.3.3.5.8 Prijevoz čelične konstrukcije

Prijevoz čelične konstrukcije se obavlja suglasno odredbama propisa, izmjerama i prometnim uvjetima transporta u cestovnom, željezničkom ili vodnom prometu.

Prilikom dizanja i prijenosa konstrukcija se zahvaća na mjestima koja su predviđena radioničkom dokumentacijom (kuke, rupe i sl.) i u radionici obilježena bojom.

Ako mjesta za prihvat konstrukcije tijekom dizanja nisu obilježena važe sljedeća opća pravila:

- pojedinačni dijelovi konstrukcije (stupovi ili grede) duljine do 3 m se prihvaćaju na jednom mjestu (na kraju),
- pojedinačni elementi konstrukcije (stupovi ili grede) dulji od 3 m se prihvaćaju na dva mjesta simetrično i to tako da je zahvat na $\frac{1}{4}$ duljine elementa,
- cinčane konstrukcije se prihvaćaju uz pomoć odgovarajućeg pribora (užad, zaštitni omoti, vilice, kuke).

Položaj dijelova čelične konstrukcije u prijevozu je određen projektom dokumentacijom i mora biti takav da omogućuje sigurnost ljudi i konstrukcije koja se prevozi. Nije dozvoljeno konstrukciju

postavljati u položaj koji nije predviđen projektom, a može izazvati deformacije i oštećenja konstrukcije.

Izvoditelj radova može predložiti odgovarajući položaj konstrukcije u transportu za složene konstrukcije (sklopovi od više elemenata) koji odobrava projektant ili nadzorni inženjer.

2.3.3.5.9 Montaža čelične konstrukcije

Izvoditelj montaže čelične konstrukcije je dužan izraditi Elaborat montaže čeličnih konstrukcija kojim se određuje sljedeće:

- način montaže pojedinih konstrukcija,
- redoslijed i faze montaže,
- potrebna oprema za montažu (mehanizacija, skela itd.),
- eventualna privremena ojačanja na konstrukciji radi montaže,
- prikaz mjera zaštite na radu za osiguranje sigurne montaže.

Ukoliko je za montažu čelične konstrukcije predviđena skela, izvoditelj radova je dužan izraditi projekt skele u skladu s važećim propisima za takvu vrstu konstrukcija i u skladu s važećim zakonom o zaštiti na radu. Projekt skele obuhvaća izradu, montažu, upotrebu i uklanjanje skele.

U svakoj fazi montaže čelične konstrukcije mora biti osigurano:

- stabilnost i nepromjenjivost oblika montiranog dijela konstrukcije,
- stabilnost pojedinog elementa konstrukcije koji se montira u određenoj fazi i njegova zadovoljavajuća nosivost u fazi montaže,
- sigurnost ljudi, izvedenih radova, opreme i materijala pri istovremenoj izvedbi montaže čelične konstrukcije i ostalih radova na građevini.

Ako pojedini dijelovi konstrukcije određene faze montaže postaju nedostupni ili manje dostupni izvedbom sljedeće faze montaže potrebno je takve dijelove zapisnički preuzeti prije nego postanu manje dostupni.

Čelična konstrukcija se montira na temelje ili druge betonske elemente pripremljene za sidrenje čelične konstrukcije i izvedene u skladu s projektom građevine.

Prije početka montaže čelične konstrukcije izvoditelj radova je dužan kontrolirati na gradnji sve mjere koje su bitne za njegov rad i pregledati sve podloge na kojima će izvesti montažu čelične konstrukcije. Izvoditelj čelične konstrukcije treba prije početka montaže zapisnički preuzeti od naručitelja geodetske podatke o izvedenim temeljima i dijelovima betonske konstrukcije na koje se temelji čelična konstrukcija (visinske i tlocrtne kote osi sidrenih vijaka i drugih dijelova koji određuju položaj konstrukcije u prostoru).

Odstupanja od mjera izvedenih ležajeva za čeličnu konstrukciju mogu biti unutar vrijednosti predviđenih važećim Pravilnikom o tehničkim mjerama i uvjetima za montažu čeličnih konstrukcija odnosno:

Vrsta odstupanja	Dozvoljeno odstupanje
gornja kota temeljne glave	± 5 mm

nagib ravnine temeljne glave	1 ‰
bazna čelična ploča stupova	± 5 mm
nagib bazne čelična ploča stupova	0.5 ‰
gornja kota sidrenih vijaka u odnosu na projektiranu	+20 mm - 0 mm
duljina navoja sidrenih vijaka	+80 mm - 0 mm

Ako izvoditelj radova ustanovi razlike u mjerama ili nedostatke odnosno pogreške na podlozi, dužan je o tome obavijestiti nadzornog inženjera i zatražiti njegovo rješenje.

Svaki montirani segment se prije montaže provjerava glede ispravnosti geometrije i kvalitete izvedenih spojeva. Svaki stupanj montaže je potrebno geodetski kontrolirati. Rupe u montažnim nastavcima se moraju poklapati. Ako se rupe ne poklapaju nije dozvoljeno nasilno navlačenje konstrukcije nego je potrebno bušenjem povećati promjer rupe.

Svi vijci se nakon provjere izmjera odgovarajućg stupnja montaže osiguravaju protiv odvrtanja (elastična podloška ili kontramatica).

Prijem konstrukcije po završenoj montaži obavlja se komisijski o čemu se sastavlja zapisnik.

2.3.3.6 Izvođenje drvene konstrukcije

Prije izvođenja elemenata drvene konstrukcije izvođač mora:

- pregledati svaku otpremnicu i oznaku na drvnim proizvodima, mehaničkim spajalima, ljepilima, zaštitnim sredstvima i drugim građevnim proizvodima, koji se koriste,
- vizualno kontrolirati drvene proizvode, ambalažu mehaničkih spajala, ljepila, zaštitnih sredstava i ambalaže ostalih građevnih proizvoda da se utvrde moguća oštećenja,
- utvrditi sadržaj vode drvnih odnosno predgotovljenih proizvoda prema HRN EN 13183.

Prije početka izvođenja elemenata drvene konstrukcije provode se kontrolna ispitivanja građevnih proizvoda u slučaju sumnje.

Elementi drvene konstrukcije označavaju se smjerom montiranja ako to nije jasno vidljivo iz njihovog oblika.

Dijelovi drvene konstrukcije moraju biti prevoženi i uskladišteni do trenutka ugradnje na način kojim se sprečava njihovo oštećivanje, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva drvene konstrukcije.

Prilikom transporta do gradilišta i po gradilištu te prilikom montaže potrebno je osigurati da se drvni proizvodi i predgotovljeni dijelovi ne dovedu u položaj koji bi mogao prouzročiti prekoračenje naprezanja u odnosu na ona pri korištenju, gubitak stabilnosti dijela ili prevrtanje.

Krojenje drvnih proizvoda radi se u pravilu na zato pripremljenoj i natkrivenoj podlozi odnosno stolu, na kojem je nacrtana konstrukcija sa svim detaljima i nadvišenjima u prirodnoj veličini uz primjenu preciznih alata. Jednostavni dijelovi drvene konstrukcije (rogovi za kroviste i sl.) ili elemenata drvene konstrukcije čiji se pojedini dijelovi mogu spojiti istovremeno u konačnom položaju, podloga na kojoj se krojenje drvnih proizvoda radi ne mora imati na sebi nacrtanu konstrukciju u prirodnoj veličini.

Rupe, utori i zarezi za spajala moraju biti izvedeni s takvom preciznošću da se osiguraju projektom predviđena svojstva spoja. Rupe za spajala izvode se istovremeno na svim dijelovima istog spoja privremeno složenim u konačni položaj. Ugradba spajala provodi se u takvom privremenom položaju elemenata konstrukcije kojim se osigurava projektirano nadvišenje.

Tijekom izvođenja drvena konstrukcija mora biti osigurana od opterećenja prouzročениh samom izvedbom (uključujući od opreme koja se koristi pri izvođenju ili samih postupaka izvedbe) kao i od utjecaja vjetrova ili nedovršenosti konstrukcije u skladu s projektom drvene konstrukcije. Sva se privremena učvršćenja i pridržanja moraju ostaviti u drvenoj konstrukciji dok drvena konstrukcija ne bude izvedena do onog stupnja koji dopušta njihovo sigurno uklanjanje.

2.3.4 RAZRED NADZORA

Prema ZPUG za predmetnu građevinu potrebno je provoditi stručni nadzor.

Nadzorni inženjer je fizička osoba s pravom uporabe strukovnog naziva ovlaštenu arhitekt ili ovlaštenu inženjer, a provodi stručni nadzor građenja u ime investitora.

Dužnosti nadzornog inženjera tijekom građenja (prema ZPUG, članak 185.):

- nadzirati građenje tako da bude u skladu s rješenjem o uvjetima građenja, potvrđenim glavnim projektom, odnosno građevinskom dozvolom, ZPUG i posebnim propisima,
- utvrditi je li glavni projekt u pogledu horizontalnih i vertikalnih izmjera i namjene građevine izrađen u skladu s rješenjem o uvjetima građenja, odnosno lokacijskom dozvolom,
- utvrditi je li iskolčenje građevine obavila osoba ovlaštena za obavljanje poslova državne izmjere i katastra nekretnina prema Zakonu o državnoj izmjeri i katastru nekretnina,
- utvrditi ispunjava li izvođač uvjete za obavljanje djelatnosti građenja propisane Zakonom o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji,
- odrediti provedbu kontrolnih postupaka u pogledu ocjenjivanja sukladnosti, odnosno dokazivanja kvalitete određenih dijelova građevine putem ovlaštene osobe za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku u slučajevima kada je određena takva obveza,
- bez odlaganja upoznati investitora sa svim nedostacima odnosno nepravilnostima koje uoči tijekom građenja, a investitora i građevinsku inspekciju i druge inspekcije o poduzetim mjerama,
- sastaviti završno izvješće o izvedbi građevine.

Nadzorni inženjer dužan je, kada za to postoji potreba, odrediti način na koji će se otkloniti nedostaci/nepravilnosti građenja (neosigurane dokaze o uporabljivosti i isprave o sukladnosti). Način otklanjanja nedostataka/nepravilnosti upisuje se u građevinski dnevnik.

Pri organizaciji gradnje potrebno je voditi računa o redosljedu izvođenja radova u tzv. "mokrim" prostorijama (kupaonice, zahodi) kako ne bi došlo do oštećivanja izvedene hidroizolacije naknadnim probijanjem radi izvođenja instalacija, drugih radova, preinaka i sl.

2.3.4.1 Nadzor betonske konstrukcije prema normi HRN ENV 13670-1

Pregled i nadzor moraju osigurati da se radovi završavaju u skladu s ovom prednormom i odredbama projektne specifikacije. Nadzor se odnosi na provjeru sukladnosti svojstava građevinskih proizvoda i na nadzor izvedbe radova.

Ovim projektom se zahtijeva razred nadzora 1 za betonsku konstrukciju u skladu s normom HRN ENV 13670-1, a u nastavku su tablično prikazani zahtjevi i područje nadzora.

2.3.4.1.1 Nadzor građevinskih proizvoda

Prije početka proizvodnje potrebno je provjeriti specifikacije betona, certifikate i izvršiti vizualni pregled.

Zahtjevi nadzora građevinskih proizvoda:

Predmet	Razred nadzora 1	Razred nadzora 2	Razred nadzora 3
Građ. proizvodi za oplata	Vizualni nadzor	U skladu s projektnom specifikacijom ³	
Čelik za armiranje	U skladu s normom ENV 10080 i odredbama koje vrijede za gradilište, vidi točku 11.5.1 (1) ³		
Čelik za prednapinjanje	Ne primjenjuje se	U skladu s normom EN 10138 ili odredbama koje vrijede za gradilište ³	
Svježi beton ¹	U skladu s normom peEN 206:1997 i projektnom specifikacijom. Pri preuzimanju betona mora se predočiti otpremnica ³ .		
Ostali predmeti ²	U skladu s projektnom specifikacijom ³		
Predgotovljeni elementi	U skladu s točkom 11.8.2 ³		
Izvještaj o nadzoru	Ne zahtjeva se	Zahtijeva se	

¹ Na gradilištu izrađeni elementi smatraju se elementima proizvedenim sa "svježim betonom, tvorničkim ili gradilišnim" osim ako nisu proizvedeni u skladu s normom proizvoda.
² Npr. predmeti kao ubetonirani čelični elementi itd.
³ Za proizvode s oznakom CE kontrolira se otpremnica i pregledavaju vizualno. U slučaju sumnje mora se poduzeti daljnji pregled kako bi se provjerilo je li proizvod sukladan. Ostali se proizvodi moraju pregledati i podvrći ispitivanju prihvaćanja kako je definirano u projektnoj specifikaciji.

Ako se upotrebljava propisani beton, odgovarajuće svojstva se provjeravaju ispitivanjem.

2.3.4.1.2 Nadzor izvedbe

Područje nadzora:

Predmet	Razred nadzora 1	Razred nadzora 2	Razred nadzora 3
Skele i oplata	Vizualni pregled	Pregled glavne skele i oplata prije betoniranja, vidi točku 11.4	Pregled sve skele i oplata prije betoniranja, vidi točku 11.4
Čelik za armiranje	Vizualni pregled i slučajno odabrano mjerenje	Pregledati glavnu armaturu prije betoniranja, vidi točke 1.5.1 (2), 11.5.2	Pregledati svu armaturu prije betoniranja, vidi točke 1.5.1 (2), 11.5.2
Čelik za prednapinjanje	Ne primjenjuje se	Pregledati elemente s čelikom za prednapinjanje prije betoniranja, vidi točke 11.6.2. i 11.6.3	
Ugrađeni predmeti	Vizualni pregled	U skladu s projektnom specifikacijom	
Ugradnja predgotovljenih elemenata	Prema izvedbenoj specifikaciji		
Gradilišni prijevoz i ugradnja betona	U skladu s točkom 11.7		
Njega i završna obrada betona	Nema	Prema 11.7	
Prednapinjanje čelika uključeno injektiranje	Ne primjenjuje se	Prema 11.6.3 i 11.6.4	
Izvedene mjere	Ne zahtijeva se	Prema projektnim specifikacijama	
Dokumentacija o nadzoru	Ne zahtijeva se	Kako se traži uvjetima norme	

2.3.4.1.2.1 Nadzor skele i oplata

– PRIJE BETONIRANJA

Prije betoniranja potrebno je izvršiti nadzor oplata s obzirom na:

- izmjere oplata,
- stabilnost oplata,
- nepropusnost oplata i njenih dijelova,
- uklanjanje nečistoća iz presjeka koji će se betonirati,
- obradu lica radnih spojnica,
- uklanjanje vode s dna oplata,
- pripremu površine oplata i
- otvore u oplati.

– NAKON BETONIRANJA

Prije uklanjanja skele ili oplata mora se procijeniti zadovoljava li čvrstoća betona. Na konstrukciji se mora provjeriti jesu li uklonjeni provremeni ulošci.

Nakon uklanjanja oplata, površinu betona treba detaljno pregledati u skladu s razredom nadzora 1.

2.3.4.1.2.2 Nadzor armature

– PRIJE BETONIRANJA

Prije početka betoniranja mora se potvrditi da je:

- armatura prikazana u nacrtima na svom mjestu i na projektom određenim razmacima,
- zaštitni sloj u skladu s projektom,
- armatura nezagađena uljem, mašću, bojom ili drugim štetnim tvarima,
- armatura ispravno učvršćena i osigurana od pomaka tijekom betoniranja i
- razmak između šipki dovoljan za ugradnju i zbijanje betona.

Površina armature ne smije sadržavati slobodnu hrđu i štetne tvari koje mogu nepovoljno djelovati na čelik, beton ili prionljivost betona i čelika.

– NAKON BETONIRANJA

Radne spojnice se moraju provjeriti kako bi se osiguralo da su šipke ispravno postavljene.

2.3.4.1.2.3 Nadzor betoniranja

Zahtjevi planiranja, nadzora i dokumentiranja ovisno o razredu nadzora:

Predmet	Razred nadzora 1	Razred nadzora 2	Razred nadzora 3
Planiranje nadzora		Plan nadzora, postupci i upute prema specifikaciji Aktivnosti u slučaju neusklađenosti	
Nadzor	Temeljni nadzor	Temeljni i slučajni detaljni nadzor	Detaljni nadzor svakog betoniranja
Dokumentacija	Zapisi o svim neuobičajenim događajima Izveštaji o svim neusklađenostima i popravnim mjerama	Svi planski dokumenti Zapisi svih nadzora Izveštaji o svim neusklađenostima i popravnim mjerama	

Temeljni nadzor je kontinuirani nadzor sukladnosti.

– PRIJE BETONIRANJA

Nadzor pri preuzimanju betona uključuje provjeru otpremnice prije istovara te se preuzimanje betona dokumentira potpisivanjem otpremnice.

Otpremnica mora sadržavati sljedeće podatke:

- naziv tvornice betona,
- serijski broj otpremnice,

- datum i vrijeme utovara, tj. vrijeme prvog miješanja cementa i vode,
- broj ili identifikaciju vozila,
- ime kupca,
- ime i mjesto gradilišta,
- količinu betona u m³,
- izjavu o sukladnosti s upućivanjem na zahtjeve kakvoće i normu HRN EN 206-1,
- naziv ili znak certifikacijskog tijela,
- vrijeme u kojem beton stiže na gradilište,
- vrijeme početka istovara i
- vrijeme kraja istovara.

U dodatku otpremnice trebaju biti sadržani podaci o razredu čvrstoće, izloženosti, sadržaju klorida, konzistenciji, posebnom svojstvu, najvećem zrnju agregata i dr.

– NADZOR NAKON BETONIRANJA

Nakon betoniranja potrebno je utvrditi točnost izvedenih mjera. Izvedene mjere konstrukcija moraju biti unutar najvećih dopuštenih odstupanja prvog razreda (nazivna dopuštena odstupanja) prema HRN ENV 13670-1.

Dopušteno odstupanje izmjera za nagib ploče prema normi HRN ENV 13670-1 iznosi $\pm (10+L/500)$, a dopušteno odstupanje za ravnost ploče iznosi 15 mm na 2 m.

– KONTROLA UGRADNJE SIDRENIH VIJAKA

Za kontrolu ugradnje sidrenih vijaka prije i poslije betoniranja se previđa razred nadzora 3.

Razred nadzora 3 za kontrolu ugradnje sidrenih vijaka prije i nakon betoniranja podrazumijeva sljedeće:

- provjera sidrenih vijaka pri preuzimanju (kvaliteta građevnih proizvoda i izmjera),
- provjera izmjera oplate, armature i položaja sidrenih vijaka prije i nakon betoniranja.

2.3.4.2 Nadzor čelične konstrukcije

Prije istovara provodi se početni vizualni pregled sklopova čelične konstrukcije. Odmah nakon isporuke sklopovi se pregledavaju i donosi se odluka o prihvaćanju.

Početnim se nadzorom prije postavljanja (montaže) provjerava prikladnost gradilišnih uvjeta.

Kad se nadzorom otkrije neusklađenost, poduzimaju se odgovarajuće radnje koje osiguravaju da će konstrukcija ostati upotrebljiva za predviđenu svrhu.

2.3.4.3 Nadzor drvene konstrukcije

Nadzorni inženjer neposredno prije ugradnje predgotovljenog elementa u drvenu konstrukciju mora:

- provjeriti je li za predgotovljeni element, izrađen prema projektu drvene konstrukcije, dokazana njegova uporabljivost u skladu s projektom,
- provjeriti postoji li za predgotovljeni element proizveden prema tehničkoj specifikaciji isprava o sukladnosti te je li predgotovljeni element sukladan zahtjevima iz projekta drvene konstrukcije,
- provjeriti je li predgotovljeni element postavljen u skladu s projektom drvene konstrukcije,
- zapisati nalaze svih provedenih provjera u građevinski dnevnik.

2.3.4.4 Mjere u slučaju nesukladnosti

Kad se nadzorom utvrdi nesukladnost, moraju se prekinuti svi daljnji radovi na konstrukciji te poduzeti sljedeće mjere:

- provjeriti rezultate ispitivanja i poduzeti mjere za otklanjanje pronađenih pogrešaka,
- ako je neusklađenost potvrđena ponovnim ispitivanjem, poduzeti popravne mjere uključujući reviziju postupaka provjere proizvodnje i ugradnje betona,
- kad je utvrđena neusklađenost sa specifikacijama, a pogreška nije u isporuci, treba obavjestiti naručitelja betona i izvođača radi izbjegavanja šteta,
- izraditi izvještaj o svemu navedenom.

Zatim je potrebno istražiti sljedeća pitanja kako bi se osiguralo da konstrukcija ostane uporabljiva za predviđenu svrhu:

- posljedice nesukladnosti na izvedbu i uporabu,
- mjere potrebne da dio građevine postane prihvatljiv,
- potrebu odbacivanja i zamjene dijela konstrukcije ukoliko se neusklađenost ne da popraviti.

Slučajevi kada je potrebno izvršiti ispitivanje betona u konstrukciji:

- neusklađenost betona je takva da ugrožava uporabljivost konstrukcije (prema normi HRN EN 206 i HRN ENV 13670-1),

- završnom ocjenom uporabljivosti betonske konstrukcije utvrđeno je da ona nema projektom zahtjevana svojstva ili da se onda ne mogu utvrditi zbog nedostatka tehničke dokumentacije (prema prilogu J u TPBK).

Program ispitivanja izrađuje projektant ili institucija ovlaštena za nadzor i potvrđivanje kakvoće proizvodnje.

2.3.4.5 Izvještaj o provedenom nadzoru

Prema normi HRN ENV 13670-1 za razred nadzora 2 i 3 zahtjeva se izvještaj o nadzoru.

Završna ocjena kakvoće betona i betonskih radova obavezna je i sadrži:

- zapise o kakvoći sastojaka betona,
- zapise o preuzimanju betona,
- mišljenje o kakvoći ugrađenog betona na temelju vizualnog pregleda konstrukcije, pregleda zapisa, provjere ishoda provjere proizvodnje i ishoda provjere sukladnosti.

Ocjenu provjere proizvodnje daje isporučitelj betona.

Na osnovi svih provedenih ispitivanja i provjera, nadzorni inženjer daje stručno mišljenje o kakvoći radova (Završni izvještaj), ugrađenih proizvoda i opreme (u skladu sa zahtjevima projekta) te utvrđuje je li kakvoća dokazana propisanim ispitivanjima za koje postoje zapisi.

Završni izvještaj nadzornog inženjera treba sadržavati:

- podatke o nadziranim radovima,
- podatke o izvedbenim projektima,
- izjavu o usklađenosti građenja građevine,
- izjavu o usklađenosti iskolčenja građevine,
- izvješće o provedbi kontrolnih postupaka u pogledu ocjenjivanja sukladnosti i dokazivanja kvalitete,
- očitovanje o manjkavostima i nepravilnostima uočenim tijekom građenja i njihovom otklanjanju te njihovom utjecaju na uporabljivost građevine,
- podatke o vođenju, objedinjavanju i pohrani građevinskog dnevnika,
- izvješće o izmjenama tijekom izvođenja radova u odnosu na glavni projekt te izmjenama i dopunama građevinske dozvole/potvrde gl. projekta,
- očitovanje o neizvedenim radovima.

2.3.5 POSEBNE MJERE OSIGURANJA KAKVOĆE ZA UPORABU

2.3.5.1 Uvod

Prema odredbama ZPUG, vlasnik građevine dužan je osigurati održavanje građevine tako da se tijekom njezina trajanja očuvaju bitni zahtjevi za građevinu:

- mehanička otpornost i stabilnost,
- zaštita od požara,
- higijena, zdravlje i zaštita okoliša,
- sigurnost u korištenju, zaštita od buke,
- ušteda energije i toplinska zaštita

te je održavati tako da se ne naruše svojstva građevine.

Praćenje stanja građevine, povremene godišnje preglede građevine, izradu pregleda za održavanje i unapređivanje ispunjavanja bitnih zahtjeva za građevinu, utvrđivanje potrebe za obavljanje popravaka građevine i druge stručne poslove može obavljati samo ovlaštena osoba (diplomirani inženjer i inženjer odgovarajuće struke s položenim stručnim ispitom).

Tijekom korištenja građevine, izvedene predviđenim građevinskim proizvodima uz primjereno održavanje, neće se ugroziti njena trajnost, niti stabilnost tla na okolnom zemljištu.

Građevina koja je predmet ovog Glavnog projekta se smije prema ZPUG rabiti na način sukladan njenoj namjeni.

U slučaju oštećenja građevine zbog kojeg postoji opasnost za život i zdravlje ljudi, okoliš, prirodu i druge građevine i stvari ili stabilnost tla na okolnom zemljištu, vlasnik građevine dužan je poduzeti hitne mjere za otklanjanje opasnosti i na prikladan način označiti građevinu opasnom do otklanjanja oštećenja.

2.3.5.2 O građevini

Predmet projekta je konstrukcija sklopa zgrada Kaštela Benković u kojima se nalazi Zavičajni muzej Benkovac na k. č. 1916 i 1918 k. o. BENKOVAC . **Građevina** ima kulturnu i ugostiteljsku namjenu.

2.3.5.3 Uporabni vijek

Uporabni vijek građevina određen je kao razdoblje tijekom kojeg ponašanje/svojstva građevine ostaju očuvana na razini na kojoj još ispunjavaju bitne zahtjeve prema ZPUG.

Projektirani uporabni vijek građevine kao cjeline iznosi 50 godina.

Povećani uporabni vijek stambeno-poslovne zgrade uz redovita održavanja i pravodobne popravke i rekonstrukcije je 100 godina.

2.3.5.4 Vijek trajanja konstrukcije prema dijelovima

Vijek trajanja i stupanj zamjene građevinskih dijelova određen je prema uputama Deficiency Standards & Inspections Methods Manual koje je izdalo The United States Department of Energy.

OPIS	Projektirani vijek uporabe [god]	Stupanj zamjene [%]	Broj zamjena u vijeku uporabe građevine (50 godina)
Temeljne stope, temeljne grede i temeljne ploče	200	100	-
Vodozaštita temelja	50	100	-
Okviri od armiranog betona (stupovi i grede)	75	100	-
Stropne ploče od armiranog betona (uključujući i grede)	50	100	-
Unutarnji nosivi zidovi od opeke	75	100	-
Vanjski nosivi zidovi od opeke	75	100	-
Čelični okviri (stupovi, grede, rešetke)	75	100	-
Krovni pocinčani limovi	30	100	1 ×
Odvodni krovni sustav	20	100	2 ×

2.3.5.5 Općenito o održavanju konstrukcije

Građevina je projektirana tako da tijekom građenja i korištenja u projektiranom uporabnom vijeku u skladu s njenom namjenom ispunjava bitne zahtjeve mehaničke otpornosti i stabilnosti te otpornosti na požar.

Tijekom korištenja građevine, izgrađene u skladu s ovim projektom uz prikladno održavanje, neće se ugroziti njena trajnost, različita djelovanja neće prouzročiti deformacije dijelova zgrade u nedopuštenom stupnju, oštećenja građevinskog dijela ili opreme niti stabilnost tla na okolnom zemljištu, a u slučaju požara očuvat će se nosivost konstrukcije tijekom vremena utvrđenog elaboratom zaštite od požara.

Prema odredbama ZPUG, vlasnik građevine dužan je održavati građevinu tako da se tijekom njena trajanja očuvaju bitna svojstva građevine.

Održavanje konstrukcija mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuva mehanička otpornost i stabilnost i požarna otpornost građevine u skladu s važećim tehničkim propisima i u skladu s ovim projektom. Održavanje konstrukcija podrazumijeva korištenje u skladu s projektiranom namjenom i pravilno održavanje tijekom vijeka korištenja.

Održavanje konstrukcija provodi se pregledima u odgovarajućim vremenskim razmacima. Pregledi su redoviti, glavni, izvanredni i dopunski. Svrha im je uočiti nedostatke. Nakon što su se uočili nedostaci konstrukciju treba što prije popraviti.

Praćenje stanja građevine, povremene godišnje preglede građevine, izradu pregleda za održavanje i unapređivanje ispunjavanja bitnih zahtjeva za građevinu, utvrđivanje potrebe za obavljanje popravaka građevine i druge stručne poslove može obavljati samo ovlaštena osoba (odgovarajuće struke i razine naobrazbe te s položenim stručnim ispitom za obavljanje poslova prostornog uređenja i graditeljstva).

2.3.5.6 Održavanje betonskih konstrukcija

Na dijelovima konstrukcije iz ove projektne knjige koji se odnose na predmetnu građevinu potrebno je provoditi redoviti godišnji pregled. Redovitim pregledom se provjerava:

- pomake temelja u svim pravcima,
- pukotine i druga oštećenja na temeljima,
- oštećenja, pomake i zaštitu ostalih betonskih površina te
- sustave odvodnje.

Način obavljanja pregleda uključuje najmanje:

- vizualni pregled radi utvrđivanja napuklina i drugih oštećenja
- vizualni pregled u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine,
- utvrđivanja stanja zaštitnog sloja armature za betonske konstrukcije,
- utvrđivanje veličine progiba glavnih nosivih elemenata konstrukcije za slučaj osnovnog djelovanja, ako se na temelju vizualnog pregleda sumnja u ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti.

Sva uočena mehanička oštećenja površine betonskih konstrukcija tijekom uporabe potrebno je sanirati radi spriječavanja daljnjih oštećenja.

2.3.5.7 Održavanje zidanih konstrukcija

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja zidane konstrukcije provodi se ne rjeđe od:

- 10 godina za zgrade javne i stambene namjene,
- 5 godina za industrijske, infrastrukturne i ostale građevine.

Pregled uključuje najmanje:

- vizualni pregled, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine,
- utvrđivanja stanja zaštitnog sloja armature, za betonske dijelove zidane konstrukcije u umjereno ili jako agresivnom okolišu,

- utvrđivanje veličine pomaka glavnih nosivih elemenata zidane konstrukcije za slučaj osnovnog djelovanja, ako se na temelju vizualnog pregleda sumnja u ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti.

2.3.5.8 Održavanje čeličnih konstrukcija

Redovite preglede treba obavljati jednom godišnje. Redovitim pregledom se provjerava:

- sve dostupne dijelove čelične konstrukcije,
- spojna sredstva i sidrene vijke,
- antikorozivnu zaštitu.

Glavni pregled se obavlja svakih 5 godina. Predmet kontrole glavnog pregleda je isti kao kod redovitih pregleda uz dodatnu detaljnu kontrolu vijaka i zavarenih spojeva.

Izvanredni pregled se obavlja u slučajevima značajnih promjena opterećenja na konstrukciju (elementarne nepogode, opterećenja veća od projektiranih i sl.) ili nakon uočavanja promjena na konstrukciji (deformacije, oštećenja antikorozivne zaštite).

Dopunski pregledi se obavljaju za zavarene konstrukcije i konstrukcije temeljene na slabom tlu. Zavareni spojevi se kontroliraju 3 mjeseca nakon početka korištenja građevine i nakon protekle prve zime. Za konstrukcije temeljene na slabom tlu dopunski pregled obuhvaća iste kontrole kao redoviti pregled i dodatno kontrolu slijeganja konstrukcije koja se obavlja geodetskim mjerenjima na reperima za mjerenje slijeganja tijekom izgradnje i po završetku izgradnje.

Za mjerenje slijeganja građevine potrebno je prethodno osigurati stabilnost visinskih točaka osnovne mreže. To znači da je potrebno na temelju rezultata mjerenja osnovnih visinskih točaka, u početnoj etapi i svakoj aktualnoj, ispitati koji su reperi osnovne mreže zadržali svoj položaj nepromijenjen, a koji su se pomakli.

Naknadni premazi antikorozivne zaštite mogu se izvoditi samo s istovjetnim premazima.

2.3.5.9 Održavanje drvenih konstrukcija

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja drvene konstrukcije provodi se ne rjeđe od:

- 6 mjeseci za dijelove zaštite drvene konstrukcije koji služe za odvodnju (oluci i sl.),
- 1 godine za dijelove drvene konstrukcije koji su izloženi učestalim promjenama sadržaja vode,
- 3 godine za dijelove drvene konstrukcije koji se nalaze u prostoru s otežanim strujanjem zraka,
- 10 godina za dijelove drvene konstrukcije koji se nalaze u prostoru s osiguranim dobrim provjetranjem.

Način obavljanja pregleda uključuje najmanje:

- vizualni pregled, u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine pukotina, nastanka ili širenja biološke zaraze drva (gljivama i/ili kukcima) te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine,
- utvrđivanja stanja sloja zaštitnog premaza dijelova drvene konstrukcije

- utvrđivanje veličine progiba glavnih nosivih dijelova drvene konstrukcije za slučaj osnovnog djelovanja, ako se na temelju vizualnog pregleda sumnja u ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti,
- utvrđivanje sadržaja vode.

Ključ za trajnost drvene konstrukcije je sprečavanje pojave vode i dugotrajno visoke vlažnosti.

2.3.5.10 Građevni proizvodi za popravak i održavanje

Građevni proizvodi mogu se rabiti za održavanje građevina samo ako je dokazana njihova uporabljivost. Građevni proizvodi su uporabljivi ako su njihova svojstva sukladna zahtjevima tehničkih specifikacija iz ovog projekta ili projekta za popravak, a što se dokazuje:

- potvrdom o sukladnosti ili
- dobavljačevom izjavom o sukladnosti.

Građevni proizvodi za koje nisu donijeti tehnički propisi i norme ili bitno odstupaju od njih, uporabljivi su samo ako imaju:

- tehničko dopuštenje ili
- svjedodžbu o ispitivanju.

2.3.5.11 Zapisi o održavanju

Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja konstrukcije bilježi se:

- izvješćima o pregledima i ispitivanjima,
- zapisima o radovima održavanja,
- na drugi prikladan način.

Nakon pregleda konstrukcije ovlaštena osoba je dužna sastaviti izvještaj o pregledu i stanju konstrukcije s preporukama o potrebnim popravcima (ako su potrebni) i jedan primjerak pohraniti.

Svi oblici popravaka na građevini u sklopu održavanja građevine trebaju biti popraćeni zapisima koji se pohranjuju zajedno s izvještajima o pregledu.

Vlasnik građevine dužan je trajno čuvati sve zapise o održavanju konstrukcije.

2.3.6 POPIS PRIMJENJENIH PROPISA

2.3.6.1 Zakoni

- Zakon o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07, 38/09, 55/11 i 90/11),
- Zakon o građevnim proizvodima NN 86/08,
- Zakon o normizaciji (NN 163/03, 55/96).

2.3.6.2 Pravilnici i tehnički propisi

- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08),
- Tehnički propis za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10),
- Tehnički propis za čelične konstrukcije (NN 112/08, 125/10),
- Tehnički propis za drvene konstrukcije (NN 121/07, 58/09, 125/10).
- Tehnički propis za zidane konstrukcije (NN 1/07),
- Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 2/07),

2.3.6.3 Norme

- NORME ZA BETON

HRN ENV 1992 Eurokod 2 – Projektiranje betonskih konstrukcija.

HRN EN 206-1:2006 Beton – 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost,

HRN 1128:2007 Beton – Smjernice za primjenu norme HRN EN 206-1,

HRN EN 12350 Ispitivanje svježeg betona,

HRN EN 12620:2008 Agregati za beton,

HRN EN 13670:2010 Izvedba betonskih konstrukcija,

- NORME ZA BETONSKI ČELIK

HRN EN 10080:2005 Čelik za armiranje betona -- Zavarljivi čelik za armiranje – Općenito

HRN EN 1130-2 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – 3. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda B,

HRN 1130-4:2008 Čelik za armiranje betona -- Zavarljivi čelik za armiranje -- 4. dio: Tehnički uvjeti isporuke zavarenih mreža

HRN 1130-5 Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – 5. dio: Tehnički uvjeti isporuke rešetkastih nosača.

– NORME ZA ČELIK

EN 1993 Eurokod 3 Projektiranje čeličnih konstrukcija,
HRN EN 10020:2008 Definicija i razredba vrsta čelika (EN 10020:2000),
HRN EN 10021:2008 Opći tehnički uvjeti isporuke za čelične proizvode (EN 10021:2006),
HRN EN 10024:2005 Toplo valjani I-profil sa skošenim pojasnicama -- Dopuštena odstupanja oblika i mjera (EN 10024:1995),
HRN EN 10025 Toplo valjani proizvodi od konstrukcijskih čelika,
HRN EN 10027 Sustavi označivanja za čelike,
HRN EN 10056:2005 Čelični kutnici s jednakim i nejednakim krakovima,
HRN EN 10210:2008 Toplo oblikovani šuplji profili od nelegiranih i sitnozrnatih konstrukcijskih čelika
HRN EN 10029:2000 Toplo valjani čelični limovi debljine ≥ 3 mm -- Dopuštena odstupanja dimenzija, oblika i mase (EN 10029:1991)
HRN EN 10051:2003 Neprekinuti, neprevučeni toplo valjani lim i traka od nelegiranih ili legiranih čelika -- Dopuštena odstupanja mjera i oblika (uključuje amandman A1:1997) (EN 10051:1991+A1:1997),
HRN EN ISO 4014:2005 Vijci sa šesterostraničnom glavom za čelične konstrukcije.

– NORME ZA ŽIĐE

HRN ENV 1996 Eurokod 6 – Projektiranje zidanih konstrukcija,
HRN EN 998-2 Specifikacije morta za žiđe,
HRN EN 771 Specifikacije za zidne elemente.

– NORME ZA DRVO

EN 1995 Eurokod 5 Projektiranje drvenih konstrukcija.
HRN EN 14081 Drvene konstrukcije – Konstrukcijsko drvo pravokutnoga poprečnog presjeka razvrstano prema čvrstoći,
HRN EN 14080 Drvene konstrukcije – Lijepljeno lamelirano drvo – Zahtjevi,
HRN EN 13183 Sadržaj vlage piljenog drva.

U Donjem Miholjcu, listopada 2011.

Projektant:

(Nino Ljuština, mag. ing. aedif.)

INVESTITOR: GRAD BENKOVAC , Šetalište kneza Branimira 12, BENKOVAC
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I NADOGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC
MJESTO IZGRADNJE: Obitelji Benković 6, BENKOVAC , k. č. br. 1916 i 1918 , k. o. BENKOVAC
OZNAKA PROJEKTA: GLP-G-17/2011 , ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA. TD 05/11

2.4 PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE NA RADU

2.4.1 OPIS TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE NA RADU PRI KORIŠTENJU GRAĐEVINE

2.4.1.1 Općenito

Građevina je namijenjena za rad i služi obavljanju muzeološke i ugostiteljske djelatnosti. Pristup građevini omogućen je pristupnom cestom zadovoljavajuće širine i nosivosti.

Građevinske konstrukcije prikazane u ovom projektu su dispozicijski definirane prema arhitektonskom projektu. Usklađenost građevinskog projekta s arhitektonskim omogućuje sigurnost i funkcioniranje tehničkih rješenja iz arhitektonskog projekta. Bilo kakva odstupanja od građevinskog projekta kao i netočnosti izvedbe mogle bi ugroziti funkcioniranje tehničkih rješenja projekata.

Tehnička rješenja građevine u cilju zaštite čovjeka i okoline predmet su arhitektonskog projekta.

Izvoditelj je dužan izraditi elaborat o osiguranim mjerama zaštite na gradilištu kod izvođenja građevinskih radova. Elaborat treba sadržavati i druge uvjete, mjere i upute predviđene Zakonom o zaštiti na radu i propisima koji se vežu na taj zakon.

2.4.2 OPIS TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE NA RADU PRI IZVOĐENJU GRAĐEVINSKIH RADOVA

2.4.2.1 Općenito

Na osnovi odredaba Pravilnika o zaštiti na radu u građevinarstvu, izvođač radova je obavezan primijeniti mjere zaštite na radu isključivo na temelju za to pripremljenog elaborata. Izrada elaborata o uređenju gradilišta i primjene mjera zaštite na radu omogućuje da se pitanje zaštite na radu rješava organizirano i sustavno za svako gradilište, a na osnovi odgovarajuće pripremljene dokumentacije, naročito za radna mjesta s povećanim opasnostima.

Radna mjesta na kojima postoji povećana opasnost po život i zdravlje radnika na gradilištima su:

- rad na visini preko 1 m,
- rad na dubini preko 1 m,
- rad s plinom,
- rad na elektrozavarivanju,
- rad sa građevinskim alatima i opremom,
- rad sa agregatima, ispravljačima, pumpama, brusilicama itd.,
- utovar, istovar i transport materijala, oruđa i teških predmeta,
- montaža cijevnih i teških elemenata.

Obilježavanje opasnih mjesta potrebno je izvršiti pismenim upozorenjima i zabraniti pristup neovlaštenih osoba.

Radnike, koji obavljaju radove trebaju biti obučeni o mjerama zaštite na radu.

Radnici moraju biti upoznati sa svim opasnim mjestima na gradilištu i detaljno obaviješteni o svim mogućim izvorima opasnosti i mjerama zaštite na radu u vezi s tim.

Dužnost radnika na opasnim radnim mjestima je obavezno se pridržavati mjera zaštite i upotrebljavati zaštitna sredstva i naprave. Ako se radnici ne pridržavaju navedenih mjera, neposredni rukovoditelj ih je dužan udaljiti sa rada i protiv njih pokrenuti disciplinski postupak.

Građevinski materijal na gradilištu mora biti uredno složen.

Ukoliko izvoditelj na gradilištu bude koristio opasne materijale treba predvidjeti mjesto za čuvanje tog materijala. Opasna mjesta treba unaprijed odrediti i izraditi posebne upute za siguran rad (za sve vrste radova).

Elaborat treba sadržavati i druge uvjete i mjere predviđene Zakonom o zaštiti na radu i Pravilnikom o ZNR u građevinarstvu i o tome izraditi posebne upute.

2.4.2.2 Rad s plinom

Izvođač je obavezan u svom elaboratu propisati svu potrebnu zaštitnu opremu za radove s plinom.

Radnici-zavarivači moraju biti obučeni za rukovanje s bocama i moraju se pridržavati propisanih mjera zaštite.

Boce s tehničkim plinovima skladište se u posebnom prostoru čiji se smještaj i uvjeti koje mora ispunjavati određuju elaboratom zaštite na radu. Skladište mora imati ograničen pristup neovlaštenim osobama, s uočljivim pismenim upozorenjem:

"ZABRANJENO ULAŽENJE S OTVORENIM PLAMENOM"
"ZABRANJENO PUŠENJE".

Pravila rada s bocama s gorivim plinom sa ili bez kisika:

- otvaranje ventila na bocama s komprimiranim, tekućim i pod tlakom otopljenim plinovima mora biti polagno i bez upotrebe sile,
- gorivi plinovi i kisik ne smiju se koristiti iz obca na koje nije postavljen odgovarajući redukcijски ventil,
- prilikom postavljanja redukcijskog ventila na bocu s kisikom brtva i navoj te alat i ruke radnika ne smiju biti zaprljane uljima ili masnim tvarima,
- boce s kisikom ne smiju se koristiti za pogon stojeva, alata ili uređaja, za propuhivanje kanala i cijevi odnosno čišćenje ili otprašivanje prostorija, opreme ili odjeće,
- boce s acetilenom moraju imati pri radu osigurač protiv povratnog plamena,
- boce se moraju postaviti na sigurnu udaljenost od mjesta zavarivanja, tako da ne mogu biti izložene iskrama, česticama rastaljenog materijala, plamenu krivo usmjerenog plamenika ili pregrijavanju od vrućih materijala ili uređaja,
- boce moraju biti osigurane od pada,
- boce se ne smiju kotrljati niti koristiti u vodoravnom položaju.

Prilikom sječenja čeličnih cijevi i autogenog zavarivanja boce se prije rada učvršćuju tako da u toku rada ne bi došlo do njihovog pomicanja ili pada.

Boce moraju stajati u vertikalnom položaju najmanje 30 minuta prije upotrebe.

Boce treba zaštititi od dužeg direktnog djelovanja sunčevih zraka.

Za vrijeme rada sa plinom, plamenik s plamenom se ne smije ispuštati iz ruke zbog mogućnosti opekotina, zapaljenja odjeće ili izazivanja požara.

Zabranjuje se vješanje plamenika na bocu.

Na punim bocama ne smiju se vršiti nikakvi popravci.

Ventili se ne smiju podmazivati uljem ili mašću.

Gumena crijeva određenih boja prema vrsti plina spajati na boce i plamenik pomoću odgovarajućih spojnica, a ispravnost crijeva svakodnevno kontrolirati, što je obaveza zavarivača.

Poslije rada boce je potrebno vratiti u skladište.

2.4.2.3 Zavarivački radovi

Zavarivanje mogu izvoditi radnici koji su stručno osposobljeni za rukovanje i upotrebu opreme za zavarivanje i upoznati s propisanim mjerama zaštite od požara koje treba poduzeti prilikom zavarivanja. Elektrozavarivačke radove treba obavljati sa samo potpuno ispravnom opremom (agregati, ispravljači). Svi uređaji trebaju imati ispravu o ispravnosti i da su primijenjene mjere i normativi zaštite na radu s njima. Presliku isprave izvođač mora čuvati na gradilištu s ostalom obveznom dokumentacijom.

Prilikom zavarivanja pod mora biti očišćen od gorivog materijala.

Zavarivanje u blizini zidova, pregrada, stropova i krovova od gorivog građevinskog materijala može se izvoditi samo ako su postavljeni negorivi štitnici ili paravani.

Zavarivanje metalnih cijevi i drugih metalnih površina koji su u dodiru sa zidovima, pregradama, stropovima i krovovima od gorivog građevinskog materijala ne smije se izvoditi ni u slučajevima kada se zavarivanjem može izazvati požar uslijed toplinske vodljivosti.

Prije puštanja u rad agregata potrebno ih je uzemljiti pomoću ispravnih vlastitih kontaktnih elemenata uz obaveznu kontrolu tehnologa zavarivanja.

Električni kablovi moraju biti položeni tako da ne postoji opasnost od njihovog mehaničkog oštećenja i ne smiju smetaju normalnom radu.

Utikači, prekidači, osigurači i dr. moraju biti zaštićeni od atmosferskih nepogoda namjenskim razvodnim kutijama – ormarićima koji moraju posjedovati brave.

Razvodne ormariće treba postaviti na odgovarajućim mjestima tako da ne smetaju normalnom radu i manipulaciji i da nisu izloženi mehaničkim oštećenjima mehanizacije na gradilištu.

Utičnice moraju biti osigurane posebnim odgovarajućim osiguračima prema nazivnoj struji za koju su izvedene.

Držači elektroda moraju biti pravilno vezani za kabele što je briga svakog zavarivača.

Sekundarni kabel, od ispravljača do držača elektrode, ne smije biti kraći od 3 m.

Agregati i ispravljači moraju biti zaštićeni od atmosferilija.

Prilikom zavarivanja je potrebno koristiti prikladna zaštitna stakla na zavarivačkoj maski.

Zaštitna odjeća i obuća mora biti uvijek uredna, suha i neoštećena.

Niše za zavarivanje moraju biti prostrane i izvedene prema predviđenim zahtjevima danim kroz Elaborat.

U slučaju pojave vode u nišama potrebno je koristiti drvene podmetače.

Zatvaranje strujnog kruga prilikom zavarivanja potrebno je ostvariti isključivo preko cijevi koje se zavaruju, a pomoću namjenskih držača.

Prilikom atmosferskih nepogoda koristiti zaštitne šatore za zavarivače.

2.4.2.4 Rad sa strojevima i alatima

Iz alatnice se izuzimaju samo potpuno ispravni alati (brusilice, bušilice i dr.) za koje postoje važeće isprave da su primijenjene mjere i normativi zaštite na radu.

Brusilice, bušilice i ostale električne alate potrebno je održavati u ispravnom stanju, a naročito kablove utičnice i prekidače.

Pokretne ručne svjetiljke za osvjetljivanje radnih mjesta pri noćnom radu ili smanjenoj vidljivosti koristiti isključivo preko transformatora sa naponom sekundara od 24 V.

Potrebno je voditi računa o pravovremenoj i pravilnoj izmjeni dotrajalih brusnih ploča na brusilicama.

2.4.3 POPIS PRIMIJENJENIH PROPISA ZAŠTITE NA RADU

2.4.3.1 Zakoni

- Zakon o zaštiti na radu (NN 59/96, 94/96, 114/03, 100/04, 86/08, 116/08 i 75/09),

2.4.3.2 Pravilnici

- Opći pravilnik o higijenskim i tehničkim zaštitnim mjerama pri radu (SL 36/50, 56/51),
- Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu (SL 42/68 i 45/68),
- Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (NN 6/84, 42/05),
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 151/05, 61/07),
- Pravilnik o mjerama i normativima zaštite na radu na oruđu za rad (NN 53/91),
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara pri izvođenju radova zavarivanja, rezanja, lemljenja i srodnih tehnika rada (NN 44/88).

U Donjem Miholjcu, listopada 2011.

Projektant:

(Nino Ljuština, mag. ing. aedif.)

INVESTITOR: GRAD BENKOVAC , Šetalište kneza Branimira 12, BENKOVAC
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I NADogradnja ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC
MJESTO IZGRADNJE: Obitelji Benković 6, BENKOVAC , k. č. br. 1916 i 1918 , k. o. BENKOVAC
OZNAKA PROJEKTA: GLP-G-17/2011 , ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA. TD 05/11

2.5 PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE OD POŽARA

2.5.1 UVOD

Ovaj prikaz mjera zaštite od požara je sastavni dio Građevinskog projekta – Projekta konstrukcije s oznakom GLP-G-17/2011 . U njemu se daju tehnička rješenja mjera zaštite od požara, a koje se tiču konstrukcije građevine.

U prikazu mjera zaštite na radu (poglavlje 2.4.) su izravno navedene sve tehničke mjere poduzete u svrhu zaštite na radu i zaštite od požara pri izvođenju građevinskih radova. Prikaz mjera zaštite na radu pri izvođenju radova sastavni je dio prikaza mjera zaštite od požara te ga se ovdje posebno ne navodi.

2.5.2 MJERE ZAŠTITE OD UGROŽENOSTI POŽAROM

Primjenjene mjere i uvjeti zaštite od požara:

- osigurani su potrebni putovi i izlazi kao i putovi evakuacije u slučaju opasnosti,
- osigurane su potrebne manipulativne površine i površine za rad,
- svi materijali korišteni u građevinskom projektu omogućuju sigurnost građevinskih konstrukcija od požara,
- građevinski materijal na gradilištu mora biti uredno deponiran,
- zapaljivi građevinski materijali moraju biti deponirani na propisanoj udaljenosti od uređaja koji mogu prouzročiti požar.

2.5.3 POPIS PRIMIJENJENIH PROPISA ZAŠTITE OD POŽARA

2.5.3.1 Zakoni

- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10),
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95),

2.5.3.2 Pravilnici

- Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99),
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara pri izvođenju radova zavarivanja, rezanja, lemljenja i srodnih tehnika rada (NN 44/88),
- Pravilnik o uvjetima za ispitivanje funkcionalnosti opreme i sustava za dojavu i gašenje požara (NN 35/94, 55/94).

2.5.3.3 Norme

- HRN ENV 1996 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija,
- HRN EN 13501-1:2002 Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru -- 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar.

U Donjem Miholjcu, listopada 2011.

Projektant:

(Nino Ljuština, mag. ing. aedif.)

INVESTITOR: GRAD BENKOVAC , Šetalište kneza Branimira 12, BENKOVAC
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I NADOGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC
MJESTO IZGRADNJE: Obitelji Benković 6, BENKOVAC , k. č. br. 1916 i 1918 , k. o. BENKOVAC
OZNAKA PROJEKTA: GLP-G-17/2011 , ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA. TD 05/11

2.6 ZAŠTITA OKOLIŠA

2.6.1 OPIS TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE OKOLIŠA

2.6.1.1 Zbrinjavanje građevinskog otpada

Sav građevinski otpad nastao za vrijeme izvođenja radova i nakon gradnje izvoditelj je dužan zbrinuti prema Pravilniku o gospodarenju građevnim otpadom i uputama mjesnog komunalnog društva koje obavlja poslove zbrinjavanja građevnog otpada.

Građevinski otpad odvozi se na mjesno odlagalište građevinskog otpada, a višak iskopane zemlje na mjesno odlagalište.

Dio građevinskog otpada koji ima obilježja opasnog otpada (otpadna ulja, boje, lakovi, otpad koji sadrži azbest, ...) mora se:

- izdvojeno sakupljati. Skupljanje je organizirano putem ovlaštenih pravnih i fizičkih osoba koje posjeduju dozvolu Ministarstva ZOPUG za obavljanje te djelatnosti. Njihova je zadaća preuzeti opasni otpad od proizvođača ili posjednika otpada i prevesti ga do skladišta opasnog otpada ili obrađivača;
- skladištiti na strogo kontroliranim prostorima opremljenim u skladu sa zakonom,
- prevoziti isključivo u skladu s propisima koji vrijede za prijevoz opasnih tvari.

Proizvođač građevinskog otpada mora imati Plan gospodarenja otpadom i voditi očevidnik o nastanku i tijeku otpada.

Proizvođač ili posjednik opasnog, neopasnog i inertnog otpada obvezan je uz svaku pošiljku otpada koju predaje osobi ovlaštenoj za skupljanje, prijevoz, posredovanje, obradu, uporabu ili zbrinjavanje otpada, predati ispunjeni odgovarajući obrazac Pratećeg lista.

2.6.1.2 Zaštita okoliša za vrijeme uporabe građevine

Izgradnjom i korištenjem građevine u skladu s njenom namjenom ne ugrožava se okoliš te se ne predviđaju posebne mjere zaštite okoliša.

Nema procesa koji zagađuje okoliš pa nema razloga za izradu programa sanacije okoliša.

Kućanski otpad koji svakodnevno nastaje uporabom građevine zbrinjava se prema uvjetima društva koje obavlja komunalne poslove na području [Grada Benkovca](#).

2.6.1.3 Primijenjeni propisi iz područja zaštite okoliša

- Zakon o zaštiti okoliša (NN 110/07),
- Zakon o otpadu (NN 178/04, 111/06, 60/08, 87/09),
- Zakon o vodama (NN 107/95 i 150/05),
- Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08),
- Pravilnik o graničnim vrijednostima opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN 94/08).

U Donjem Miholjcu, listopada 2011.

Projektant:

(Nino Ljuština, mag. ing. aedif.)

INVESTITOR: GRAD BENKOVAC , Šetalište kneza Branimira 12, BENKOVAC
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I NADogradnja ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC
MJESTO IZGRADNJE: Obitelji Benković 6, BENKOVAC , k. č. br. 1916 i 1918 , k. o. BENKOVAC
OZNAKA PROJEKTA: GLP-G-17/2011 , ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA. TD 05/11

2.7 STATIČKI PRORAČUN

2.7.1 SADRŽAJ STATIČKOG PRORAČUNA

2.7.1	SADRŽAJ STATIČKOG PRORAČUNA	2-74
2.7.2	OPĆENITI PODACI	2-75
2.7.3	OBLIK KONSTRUKCIJE	2-75
2.7.4	ANALIZA DJELOVANJA	2-76
2.7.6	ISHOD PRORAČUNA	2-85
2.7.7	DIMENZIONIRANJE – NOVA ZGRADA	2-89
2.7.8	DIMENZIONIRANJE – PODZEMNA STROJARNICA	2-116
2.7.9	DIMENZIONIRANJE – KAŠTEL	2-126

2.7.2 OPĆENITI PODACI

Mjesto: **Benkovac** Nadmorska visina: **cca 180,0 m n. m.**

Temeljno tlo: **Geotehnički elaborat: nije dan na uvid te se pretpostavljaju sljedeća svojstva temeljnog tla za potrebe statičkog proračuna:**
dop. nosivost $p'_{k,dop} = 140 \text{ kPa}$.

Tlo je simulirano osno krutim oprugama s mogućnošću zaokreta oko glavnih vodoravnih osi 8000 kPa/m. Program samostalno računa međudjelovanje tla i konstrukcije.

2.7.3 OBLIK KONSTRUKCIJE

Nagibi krovnih ploha: 24,2° (45 %).

Oblici konstruktivnih sustava i građevni proizvodi:

Dio građevine	Građevni proizvod	Izmjere poprečnih presjeka [mm]		
		Dio konstrukcije	poslovna	pomoćna
Slojevi krovišta	Konstruktivsko drvo C 24	gredice	80 × 120	
Nosivi zidovi	Blok opeka 10 MPa Mort razred M5	Debljina:	250	
Stropna/krovnna konstrukcija	Armirani beton C 30/37 Armatura B500 B	Debljina ploče	220	200
Stupovi	Armirani beton C 30/37 Armatura B500 B Čelik S235		250 × 350 250 × 300 250 × 250	Ø 168,3 × 6,3
Grede	Armirani beton C 30/37 Armatura B500 B	grede vijenci nadvoji	250 × 520 250 × 780 250 × 200	250 × (250 – 750) 250 × 200 250 × 200
Temeljna ploča/ Temeljne trake	Armirani beton C 30/37 Armatura B500 B		400 (ploča)	500 × 550 500 × 550 100 × 800

2.7.4 ANALIZA DJELOVANJA

2.7.4.1 Stalna djelovanja (1)

Vlastita težinu konstrukcije dana je kod svake pozicije posebno pa se ovdje navode samo težine nekonstruktivnih dijelova građevine.

Program samostalno računa vlastitu težinu konstrukcije kod pozicija koje su proračunate računalom.

Težina čelične konstrukcije se povećava 10 % za težinu veznih dijelova.

2.7.4.1.1 Zidovi

– Opeka

Z1 ZID – VANJSKI, "ETICS FASADA", opeka 300 mm

• završna tankoslojna mineralna žbuka (2.000 kg/m ³)	5 mm	0,10
• ploče od polistirena – za pročelja; EPS-F (30 kg/m ³)	50 mm	0,03
• blok opeka (1.100 kg/m ³)	300 mm	3,30
• produžna žbuka (2.000 kg/m ³)	20 mm	0,40
	Σ	3,90 kPa

Visina zida: 3,2 m	Linijsko opterećenje:	$3,2 \cdot 3,90 = 12,5 \text{ kN/m}^1$
2,7 m		$2,7 \cdot 3,90 = 11,0 \text{ kN/m}^1$
1,6 m		$1,6 \cdot 3,90 = 6,5 \text{ kN/m}^1$
0,6 m		$0,6 \cdot 3,90 = 2,5 \text{ kN/m}^1$

Z2 ZID – VANJSKI BEZ TOPLINSKE ZAŠTITE i UNUTARNJI, opeka 300 mm

• produžna žbuka (2.000 kg/m ³)	20 mm	0,40
• blok opeka (1.100 kg/m ³)	300 mm	3,30
• produžna žbuka (2.000 kg/m ³)	20 mm	0,40
	Σ	4,10 kPa

Visina zida: 3,2 m	Linijsko opterećenje:	$3,2 \cdot 4,10 = 13,5 \text{ kN/m}^1$
2,7 m		$2,7 \cdot 4,10 = 11,5 \text{ kN/m}^1$
1,6 m		$1,6 \cdot 4,10 = 7,0 \text{ kN/m}^1$
0,6 m		$0,6 \cdot 4,10 = 2,5 \text{ kN/m}^1$

Z3 PREGRADNI ZID, opeka 100 mm

• produžna žbuka (2.000 kg/m ³)		
(*moke prostorije: hidroizolacijski premaz 2 mm + keramičke pločice u fleksibilnom ljepilu – 10 mm)	20 mm +2 +10 mm	0,40 +0,24
• blok opeka (1.100 kg/m ³)	100 mm	1,10
• produžna žbuka (2.000 kg/m ³)	20 mm	0,40
	Σ	2,20 kPa

Visina zida: 3,2 m	Linijsko opterećenje:	$3,2 \cdot 2,20 = 7,5 \text{ kN/m}^1$
2,7 m		$2,7 \cdot 2,20 = 6,0 \text{ kN/m}^1$

Z4 STAKLENE STIJENE

• gotovi sustav staklenih stijena	-	0,50
	Σ	0,50 kPa

Visina zida: 3,2 m Linijsko opterećenje: $3,2 \cdot 0,5 = 2,0 \text{ kN/m}^1$

Visina zida: 4,2 m Linijsko opterećenje: $4,2 \cdot 0,5 = 2,5 \text{ kN/m}^1$

2.7.4.1.2 Krovovi

K1 KOSI KROV – KUPA KANALICA

• kupa kanalica	(1.600 kg/m ³)	50 mm	0,90
• letve + kontraletve		30+30 mm	0,06
• bitumenizirana ljepenka	(1.600 kg/m ³)	3 mm	0,05
• drvene ploče s usmjerenim vlaknima (700 kg/m ³)		10 mm	0,10
• gredice (500 kg/m ³) + toplinska zaštita (200 kg/m ³)		120 mm	0,30
• AB ploča	(2.500 kg/m ³)	200 mm	-
• produžna žbuka	(2.000 kg/m ³)	20 mm	0,40
		Σ	1,90 kPa

K2 KOSI KROV – KUPA KANALICA

• kupa kanalica	(1.600 kg/m ³)	50 mm	0,90
• letve + kontraletve		30+30 mm	0,06
• bitumenizirana ljepenka	(1.600 kg/m ³)	3 mm	0,05
• drvene ploče s usmjerenim vlaknima (700 kg/m ³)		10 mm	0,10
• drveni rogovi	(500 kg/m ³)	140 mm	-
		Σ	1,20 kPa

K3 KOSI KROV – KAMENE PLOČE

• kamene ploče	(2.000 kg/m ³)	20-100 mm	2,00
• letve + kontraletve		30+30 mm	0,06
• bitumenizirana ljepenka	(1.600 kg/m ³)	3 mm	0,05
• drvene ploče s usmjerenim vlaknima (700 kg/m ³)		10 mm	0,10
• gredice (500 kg/m ³) + toplinska zaštita (200 kg/m ³)		120 mm	0,30
• AB ploča	(2.500 kg/m ³)	200 mm	-
		Σ	2,55 kPa

2.7.4.1.3 Međukatne konstrukcije

S1 MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA – PROHODNA, S TOPLINSKOM ZAŠTITOM

• kamene ploče + mort	(3000 kg/m ³)	30 mm	0,90
• gornja podna ploča od armiranog laganog betona (21,0 kN/m ³)		50 mm	1,25
• PE listina	(1.400 kg/m ³)	0,2 mm	0,01
• EPS	(30 kg/m ³)	20 mm	0,01
• AB ploča	(2.500 kg/m ³)	200 mm	-
• pr. cem. žbuka	(2.000 kg/m ³)	20 mm	0,40
		Σ	2,80 kPa

S2 STUBIŠTA

Međupodesti

• kamene ploče + mort	(3000 kg/m ³)	30 mm	0,90
• armirano betonska ploča	(2.500 kg/m ³)	180 mm	-
• pr. cem. žbuka	(2.000 kg/m ³)	20 mm	0,40
		Σ	1,30 kPa

Stubišni krakovi

• kamene ploče + mort	(3000 kg/m ³)	30 mm	0,90
• gazišta	(2.500 kg/m ³)	280 · 180 mm	2,25
• armirano betonska ploča	(2.500 kg/m ³)	180 mm	-
• pr. cem. žbuka	(2.000 kg/m ³)	20 mm	0,40
		Σ	3,60 kPa

2.7.4.1.4 Podovi

P1 POD PREMA TLU

• kamene ploče + mort	(3000 kg/m ³)	30 mm	0,90
• gornja podna ploča od mikroarmiranog betona	(2.500 kg/m ³)	50 mm	1,25
• PVC listina		0,2 mm	0,01
• Toplinska zaštita EPS	(30 kg/m ³)	20 mm	0,05
• varena bitumenska ljepenka	(1.600 kg/m ³)	3 mm	0,05
• armirano betonska ploča	(2.500 kg/m ³)	150 mm	-
• vodozaštita + zaštitni beton		5+50 mm	-
• podložni beton		100 mm	-
		Σ	2,30 kPa

2.7.4.1.5 Strojarska oprema

	Masa uređaja u pogonu	Težina
Rekuperator	705 kg	8,0 kN
Zračne dizalice 1	336 kg	4,0 kN
Zračne dizalice 2	242 kg	3,0 kN

2.7.4.2 Uporabna opterećenja (2)

		qk [kPa]	Qk [kN]
B	Uredi, Stubišta	3,0	4,5
C1	Prostori sa stolovima, restorani	3,0	4,0
C3	Muzeji, izložbeni prostori	5,0	4,0
E1	Knjižnica	7,5	7,0
G	Prometne površine	5,0	20,0
H	Nepristupačni krovovi (osim za održavanja i popravka)	1,0	1,5

2.7.4.3 Snijeg (3)

Područje djelovanja snijega	IV.
Nadmorska visina	do 300 m n. m.
Karakteristična vrijednost djelovanja na tlu	$s_k = 0,70$ kPa
Koeficijent izloženosti	$C_e = 1,0$
Koeficijenti oblika, μ_1	

Nagib krova, α	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha > 60^\circ$	$\alpha = 25^\circ$
μ_1	0,8	$\frac{0,8 \cdot (60 - \alpha)}{30}$	0,0	0,80
Na kosu površinu: $s = \mu_1 \cdot s_k \cdot \cos \alpha$ kPa				0,55

2.7.4.4 Vjetar u X (4) i Y (5) smjeru

Osnovno opterećenje vjetrom prema visini, vjetrovnom području i zemljištu (HRN ENV 1991-2-4):

Područje djelovanja vjetra	II.		
Kategorija zemljišta	II. (Ograđeno poljoprivredno zemljište)		
Poredbena brzina	$v_{ref,10} = 30,0$ m/s	$C_{ALT} = 1,07$	(nadmorska visina 207 m n. m.)
Poredbeni tlak	$q_{ref} = 0,66$ kPa	(gustoća zraka 1,25 kg/m ³)	
Nagib padine	$\phi = H/L_u = 1,00$	$s = 0,50$	
Koef. orografije	$C_o = 1,30$		

Visina iznad tla (srednja), z [m]	10,0	6,50
Koef. izloženosti, $c_e(z)$	3,45	3,04
Koef. hrapavosti, $c_r(z)$	1,01	0,92

Srednja brzina vjetra 42,5 m/s (153 km/h)

Djelovanje vjetra nije mjerodavno za dimenzioniranje armiranobetonske i zidane konstrukcije.

Nekonstruktivne dijelove građevina, pokrov i sl. potrebno je sidriti u konstrukciju tako da se spriječi odizanje vjetrom.

2.7.4.5 Potresno djelovanje u X (6) i Y (7) smjeru

Parametri za proračun potresne sile metodom višemodalnog odziva:

Intenzitet potresa: 7° prema ljestvici MSK-64 s proračunskim ubrzanjem tla $0,1 \cdot g$.

Razred duktilnosti: DC "M"

Faktor važnosti: $\gamma_1 = 1,0$ (III. kategorija: stambene i trgovačke zgrade, javne garaže, poslovne zgrade)

Razred tla: A (stijena ili druga geološka formacija za koju je brzina širenja poprečnih valova v_s najmanje 800 m/s, uključujući najmanje 5 m najslabijeg materijala na površini.)

Parametar tla: $S = 1$ $k_{d1} = 2/3$ $k_1 = 1$
 $\beta_0 = 2,5$ $k_{d2} = 5/3$ $k_2 = 2$
 $T_B = 0,15 \text{ s}$ $T_C = 0,60 \text{ s}$ $T_D = 3,00 \text{ s}$

Pravilnost po visini: nepravilna građevina.

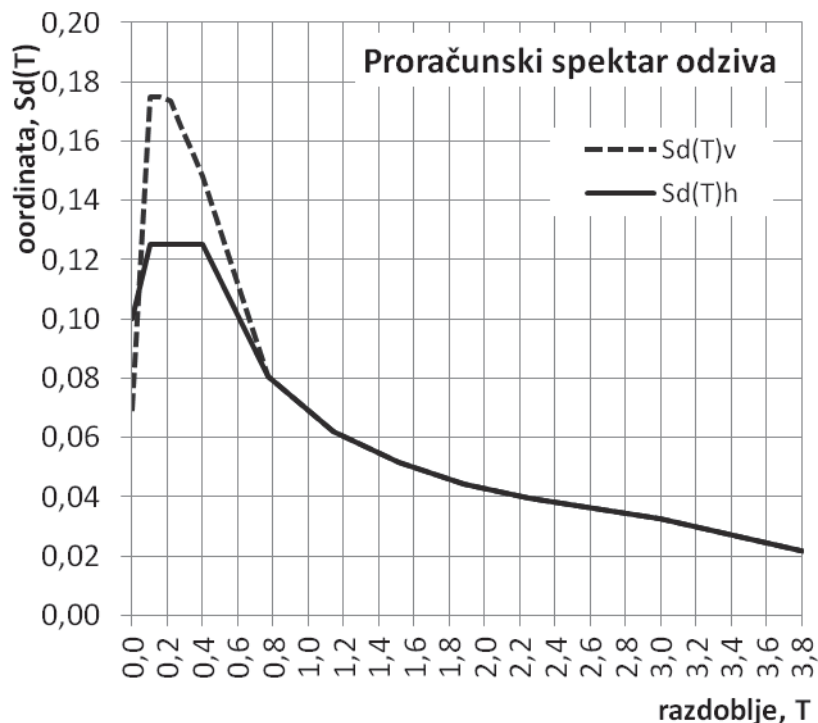
Faktor ponašanja: vodoravna komponenta $q_h = 2,0$
uspravna komponenta $q_v = 1,0$

Br. katova $n = 2$ br. tonova za mod. analizu: $k = 3 \cdot \sqrt{n} = 5$

Proračunski spektar odziva [HRN ENV 1998:2005]

Ordinate proračunskog
spektra odziva

T [s]	$S_d(T)_h$	$S_d(T)_v$
0,00	0,100	0,070
0,10	0,125	0,175
0,16	0,125	0,175
0,22	0,125	0,174
0,28	0,125	0,165
0,34	0,125	0,156
0,40	0,125	0,148
0,77	0,081	0,081
1,14	0,062	0,062
1,51	0,051	0,051
1,89	0,044	0,044
2,26	0,039	0,039
3,00	0,033	0,033
3,80	0,022	0,022



Raspodjela vodoravnih seizmičkih sila po visini za nelinearne kombinacije djelovanja:

	Oblik X	Oblik Y
Razdoblje, T [s]	0,2	0,2
Oordinata spektra odziva, $S_d(T)$	0,125	0,125

Nova zgrada bez konobe

	Kombinacija masa	Visina	Potresno djelovanje
i	$M + G + 0,3 \times Q$ [kg]	H_i [m]	S_i [kN]
1 Kat	126.013,8	9,20	243,2
2 Prizemlje	191.557,9	6,40	257,2
3 Razizemlje	225.449,6	3,50	165,5
Σ	543.021,3		665,9

Konoba

	Kombinacija masa	Visina	Potresno djelovanje
i	$M + G + 0,3 \times Q$ [kg]	H_i [m]	S_i [kN]
1 Kosi krov	45.165,8	5,05	68,5
2 Prizemlje	75.343,6	3,50	79,2
Σ	120.509,4		147,8

2.7.4.6 Kombinacije djelovanja

Parcijalni koeficijenti sigurnosti za djelovanja

Djelovanje	Uobičajena kombinacija		Seizmička kombinacija
	KGS	GSU	
stalna	1,35	1,0	1,0
promjenljiva	1,5	1,0	prema vrsti djelovanja
seizmička			1,0 ($\gamma_i = 1,0$)

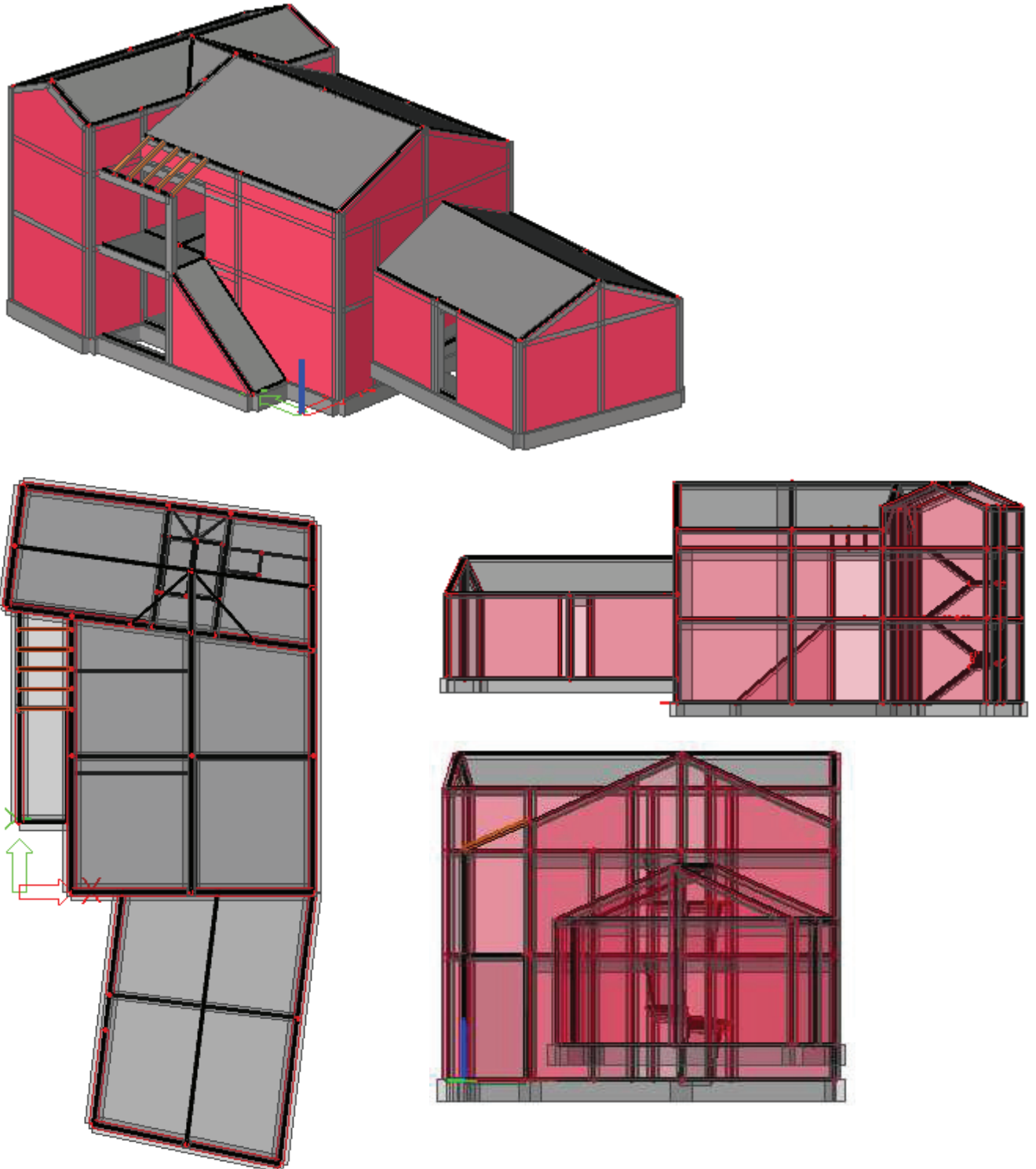
Program samostalno generira kombinacije djelovanja za krajnje granično stanje, granično stanje uporabe i seizmičke kombinacije djelovanja prema pravilima norme HRN EN 1990.

Za proračun temelja i podne ploče koriste se nelinearne kombinacije djelovanja:

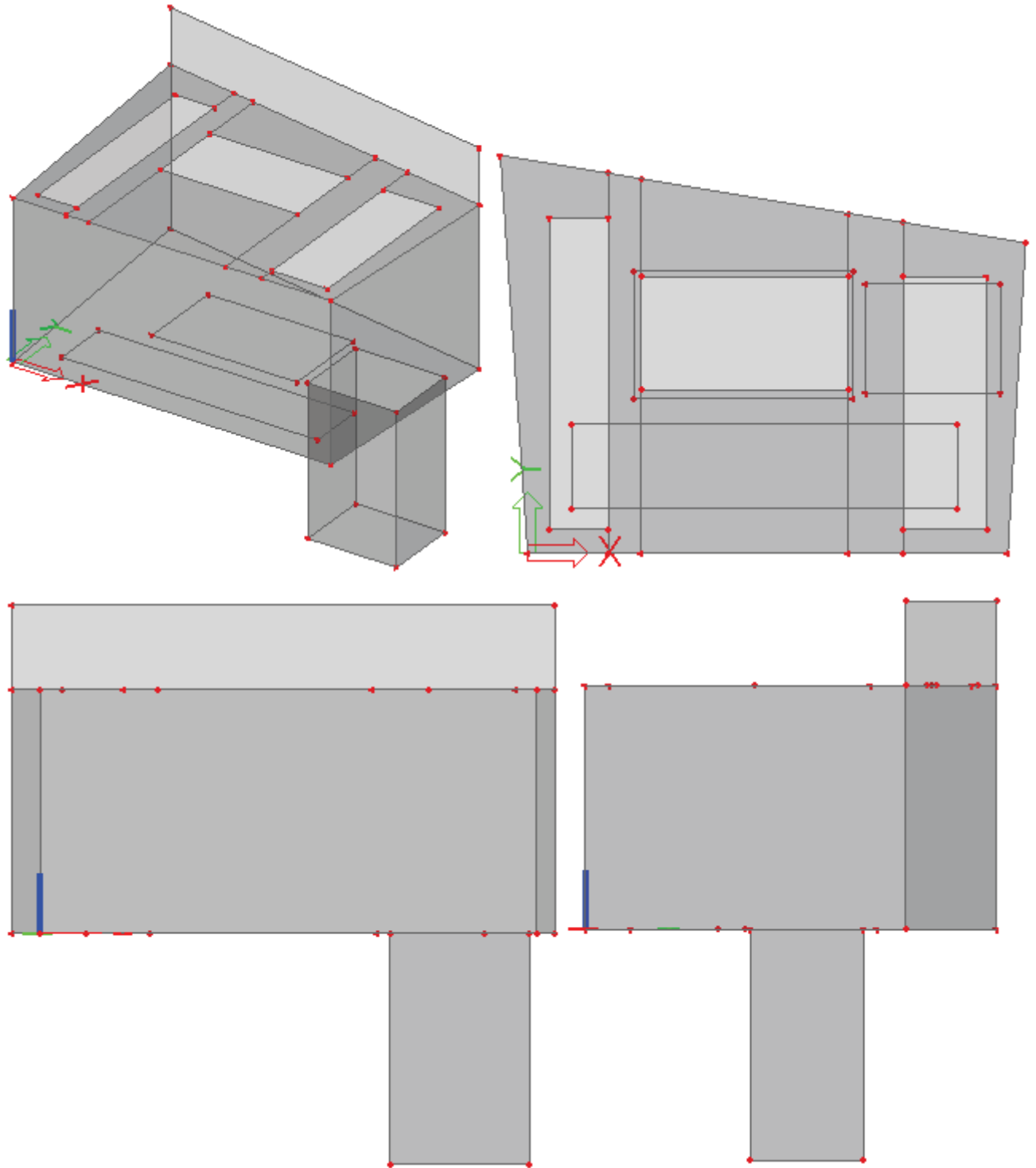
KGS	NC101 – NC102	$1,35 \times ST + 1,5 \times UP$
	NC103	$1,35 \times ST + 1,5 \times SN$
	NC104	$1,35 \times ST + 1,5 \times UP + 1,05 \times SN$
GSU	NC201 – NC202	$1,0 \times ST + 1,0 \times UP$
	NC203	$1,0 \times ST + 1,0 \times SN$
	NC204	$1,0 \times ST + 1,0 \times UP + 0,7 \times SN$
Seizmičke	NC301	$1,0 \times ST + 0,3 \times UP + 1,0 \times SX + 0,3 SY$
	NC302	$+ 1,0 \times SX - 0,3 SY$
	NC303	$- 1,0 \times SX + 0,3 SY$
	NC304	$- 1,0 \times SX - 0,3 SY$
	NC311	$+ 0,3 \times SX + 1,0 SY$
	NC312	$+ 0,3 \times SX - 1,0 SY$
	NC313	$- 0,3 \times SX + 1,0 SY$
	NC314	$- 0,3 \times SX - 1,0 SY$

2.7.5 PRIKAZ MODELA

2.7.5.1 Nova zgrada



2.7.5.2 Strojarnica



2.7.6 ISHOD PRORAČUNA

2.7.6.1 Tijek proračuna – Nova zgrada

Linearni proračun

Number of 2D elements	13200
Number of 1D elements	1782
Number of mesh nodes	12842
Number of equations	77052
Loadcases	LC 1 VT
	LC 2 ST
	LC 3 SN1
	LC 4 SXnl
	LC 5 SYnl
	LC 6 UP1
Bending theory	Mindlin

Zbroj opterećenja i reakcija – linearni proračun

	[kN]	X	Y	Z
Loadcase 1	loads	-0.0	0.0	-6173.4
	reactions in nodes	0.0	0.0	0.0
	reactions on lines	0.0	-0.0	6173.4
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
Loadcase 2	loads	-0.0	-0.0	-2114.7
	reactions in nodes	0.0	0.0	-0.0
	reactions on lines	-0.0	-0.0	2114.7
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
Loadcase 3	loads	-0.0	0.0	-114.3
	reactions in nodes	-0.0	0.0	-0.0
	reactions on lines	0.0	-0.0	114.3
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
Loadcase 4	loads	814.6	-0.0	-0.0
	reactions in nodes	0.0	-0.0	-0.0
	reactions on lines	-814.6	0.0	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
Loadcase 5	loads	0.0	814.6	0.0
	reactions in nodes	0.0	-0.0	-0.0
	reactions on lines	-0.0	-814.6	0.0
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
Loadcase 6	loads	0.0	-0.0	-1512.2
	reactions in nodes	0.0	-0.0	0.0
	reactions on lines	-0.0	0.0	1512.2
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0

Dinamički slučaj opterećenja: 7

Number	Freq. [Hz]	Damp ratio	Damp coef.	Sax [m/s ²]	Say [m/s ²]	Saz [m/s ²]	G (j)	Fx [kN]	Fy [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
1	14.22660	0.0500	1.0000	0.1249	0.0000	0.0000	0.0013	0.8645	0.0201	-0.1265	-6.7479
2	16.10620	0.0500	1.0000	0.1248	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	-0.0001
3	17.78060	0.0500	1.0000	0.1248	0.0000	0.0000	-0.0001	0.0047	-0.0004	0.0035	-0.0336
4	18.30410	0.0500	1.0000	0.1248	0.0000	0.0000	-0.0007	0.6941	-0.0837	0.4268	-3.5738
5	22.14400	0.0500	1.0000	0.1247	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0002	-0.0009	-0.0005
6	22.24200	0.0500	1.0000	0.1247	0.0000	0.0000	0.0001	0.0402	0.0097	-0.0601	-0.2717
7	23.03610	0.0500	1.0000	0.1247	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0004	0.0016	-0.0029	-0.0018
8	23.14100	0.0500	1.0000	0.1247	0.0000	0.0000	-0.0001	0.0188	0.0763	-0.1690	-0.0549
9	23.51490	0.0500	1.0000	0.1247	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0001	0.0003	-0.0022	-0.0014
10	23.72160	0.0500	1.0000	0.1247	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0002	-0.0013	-0.0003
Level= 0.00								1.11	0.12	0.48	7.64

Dinamički slučaj opterećenja: 8

Number	Freq. [Hz]	Damp ratio	Damp coef.	Sax [m/s ²]	Say [m/s ²]	Saz [m/s ²]	G (j)	Fx [kN]	Fy [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
1	14.22660	0.0500	1.0000	0.0000	0.1249	0.0000	0.0000	0.0201	0.0005	-0.0029	-0.1570
2	16.10620	0.0500	1.0000	0.0000	0.1248	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	-0.0000
3	17.78060	0.0500	1.0000	0.0000	0.1248	0.0000	0.0000	-0.0004	0.0000	-0.0003	0.0029
4	18.30410	0.0500	1.0000	0.0000	0.1248	0.0000	0.0001	-0.0837	0.0101	-0.0515	0.4308
5	22.14400	0.0500	1.0000	0.0000	0.1247	0.0000	-0.0000	0.0002	0.0008	-0.0042	-0.0022
6	22.24200	0.0500	1.0000	0.0000	0.1247	0.0000	0.0000	0.0097	0.0023	-0.0145	-0.0655
7	23.03610	0.0500	1.0000	0.0000	0.1247	0.0000	-0.0000	0.0016	0.0061	-0.0111	-0.0067
8	23.14100	0.0500	1.0000	0.0000	0.1247	0.0000	-0.0003	0.0763	0.3090	-0.6850	-0.2225
9	23.51490	0.0500	1.0000	0.0000	0.1247	0.0000	-0.0000	0.0003	0.0007	-0.0050	-0.0033
10	23.72160	0.0500	1.0000	0.0000	0.1247	0.0000	-0.0000	0.0002	0.0014	-0.0077	-0.0019
Level= 0.00								0.12	0.31	0.69	0.51

Nelinearni proračun

No. of combination	Start	End	No. of iterations
NC 1	30.10.2011 18:43	30.10.2011 18:45	16
NC 2	30.10.2011 18:45	30.10.2011 18:48	16
NC 3	30.10.2011 18:48	30.10.2011 18:51	16
NC 4	30.10.2011 18:51	30.10.2011 18:54	16
NC 5	30.10.2011 18:54	30.10.2011 18:56	16
NC 6	30.10.2011 18:56	30.10.2011 18:59	16
NC 7	30.10.2011 18:59	30.10.2011 19:02	16
NC 8	30.10.2011 19:02	30.10.2011 19:05	16
NC 9	30.10.2011 19:05	30.10.2011 19:07	16
NC 10	30.10.2011 19:08	30.10.2011 19:10	16
NC 11	30.10.2011 19:10	30.10.2011 19:13	16
NC 12	30.10.2011 19:13	30.10.2011 19:16	16

Zbroj opterećenja i reakcija – nelinearni proračun

	[kN]	X	Y	Z
Nonlinear combination 1	loads	-0.0	-0.0	-13015.1
	reactions in nodes	0.0	-0.0	0.0
	reactions on lines	-0.0	0.0	13015.1
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
Nonlinear combination 2	loads	0.0	0.0	-10918.3
	reactions in nodes	0.0	0.0	0.0
	reactions on lines	-0.0	-0.0	10918.3
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
Nonlinear combination 3	loads	814.6	244.4	-8414.3
	reactions in nodes	-0.0	0.0	-0.0
	reactions on lines	-814.6	-244.4	8414.3
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
Nonlinear combination 4	loads	814.6	-244.4	-8414.3
	reactions in nodes	-0.0	-0.0	-0.0
	reactions on lines	-814.6	244.4	8414.3
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
Nonlinear combination 5	loads	-814.6	244.4	-8414.3
	reactions in nodes	-0.0	-0.0	-0.0
	reactions on lines	814.6	-244.4	8414.3
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
Nonlinear combination 6	loads	-814.6	-244.4	-8414.3
	reactions in nodes	-0.0	-0.0	0.0
	reactions on lines	814.6	244.4	8414.3
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
Nonlinear combination 7	loads	244.4	814.6	-8414.3
	reactions in nodes	0.0	-0.0	0.0
	reactions on lines	-244.4	-814.6	8414.3
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
Nonlinear combination 8	loads	244.4	-814.6	-8414.3
	reactions in nodes	0.0	0.0	0.0
	reactions on lines	-244.4	814.6	8414.3
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
Nonlinear combination 9	loads	-244.4	814.6	-8414.3
	reactions in nodes	0.0	0.0	0.0
	reactions on lines	244.4	-814.6	8414.3
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
Nonlinear combination 10	loads	-244.4	-814.6	-8414.3
	reactions in nodes	0.0	0.0	-0.0
	reactions on lines	244.4	814.6	8414.3
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
Nonlinear combination 11	loads	0.0	0.0	-9472.8
	reactions in nodes	0.0	0.0	-0.0
	reactions on lines	-0.0	-0.0	9472.8
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0
Nonlinear combination 12	loads	-0.0	-0.0	-8074.9
	reactions in nodes	0.0	0.0	0.0
	reactions on lines	-0.0	-0.0	8074.9
	contact 1D	0.0	0.0	0.0
	contact 2D	0.0	0.0	0.0

2.7.6.2 Modalna analiza – Nova zgrada

Zbroj masa

[kg] X Y Z
 Combination of mass groups 1 861139.34 768141.14 778166.77

Vlastite frekvencije

N	f [Hz]	omega [1/sec]	omega ² [1/sec ²]	T [sec]
Mass combination : CM1				
1	14.23	89.4	7899,42	0,07
2	16.11	101.2	9340,86	0,07
3	17.78	111.7	12467,70	0,06
4	18.30	115.0	13225,67	0,05
5	22.14	139.1	16497,12	0,05
6	22.24	139.8	17327,28	0,05
7	23.04	144.7	18737,05	0,05
8	23.14	145.4	19328,90	0,05
9	23.51	147.7	19635,34	0,04
10	23.73	149.0	19856,18	0,04

Faktori učešća modalnih masa

Number	Omega	Period	Freq. [Hz]	Damp ratio	Wxi / Wxtot	Wyi / Wytot	Wzi / Wztot
1	89.3883	0.0703	14.2266	0.0000	0.0080	0.0000	0.0000
2	101.1982	0.0621	16.1062	0.0000	0.0000	0.0000	0.0275
3	111.7189	0.0562	17.7806	0.0000	0.0000	0.0000	0.0432
4	115.0078	0.0546	18.3041	0.0000	0.0065	0.0001	0.0001
5	139.1347	0.0452	22.1440	0.0000	0.0000	0.0000	0.0418
6	139.7508	0.0450	22.2420	0.0000	0.0004	0.0000	0.0001
7	144.7401	0.0434	23.0361	0.0000	0.0000	0.0001	0.0449
8	145.3995	0.0432	23.1410	0.0000	0.0002	0.0032	0.0072
9	147.7485	0.0425	23.5149	0.0000	0.0000	0.0000	0.0043
10	149.0470	0.0422	23.7216	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
					0.0151	0.0035	0.1692

2.7.7 DIMENZIONIRANJE – NOVA ZGRADA

2.7.7.1 Drvena konstrukcija

– Građevni proizvodi za drvenu konstrukciju:

Konstrukcijsko drvo:	Razred čvrstoće	PD C 24
	Karakteristična gustoća	$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$; $\rho_{\text{mean}} = 420 \text{ kg/m}^3$
	Čvrstoće	$f_{m,k} = 24,0 \text{ MPa}$ $f_{c,0,k} = 21,0 \text{ MPa}$ $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$
	Karakteristični modul elastičnosti paralelno vlaknima	$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$
	Modul posmika	$G_{\text{mean}} = 690 \text{ MPa}$
Spojni dijelovi:	Čelik:	S 235, pocinčani 12c
	Čavli:	čavli s utorima; razred III. DIN 1052-2, pocinčani 12c
	Vijci:	KV 5.6 ($f_{ub} = 500 \text{ MPa}$), pocinčani 12c
	Sidreni vijci:	B500, pocinčani 12c (dio koji nije u betonu).

Dopuštene dubine zasjeka tesarskih veza: rogovi < 35 mm.

2.7.7.1.1 Krov stambene zgrade

– Rogovi POZ [A], $b \times h = 120 \text{ mm} \times 140 \text{ mm}$, $L = 2,10 \text{ m}$

Unutarnje sile

Štap	Slučaj	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B72	KGS/6	0,0	-2,65	0,01	2,37	0,00	0,00	-0,01
B75	KGS/6	2011,0	3,09	0,00	-2,37	0,00	0,00	0,00
B76	KGS/1	0,0	0,44	-0,02	2,09	0,00	0,00	0,01
B73	KGS/6	0,0	-0,38	0,02	2,37	0,00	0,00	-0,02
B72	KGS/6	2011,0	-0,59	0,01	-2,37	0,00	0,00	0,01
B76	KGS/6	0,0	0,51	-0,01	2,37	0,00	0,00	0,01
B72	KGS/6	1005,5	-1,62	0,01	0,00	0,00	1,19	0,00

Naprezanja: Savijanje s bočnim izvijanjem i tlak paralelno s vlakancima s izvijanjem: (0,20)
Savijanje s bočnim izvijanjem i vlak paralelno s vlakancima: (0,20)
Posmik: (0,16)

Pomaci Početni: 1,0 mm (L/2010) (0,15)
Konačni: 1,9 mm (L/1105) (0,23)

– Nazidnica, $b \times h = 140 \text{ mm} \times 140 \text{ mm}$

– Sidra, $\emptyset 16$ na razmaku 100 cm

2.7.7.2 AB konstrukcija – PLOČE

Građevni proizvodi Beton razred C 30/37,
zaštitni sloj 20 mm.

Armatura B500 B (HRN 1130, HRN EN 10080) (sve rebrasta)

Najveća i najmanja uzdužna armatura (za C ≤ 35/45)

Debljina ploče h [mm] (d = h - c - Ø/2)	Najmanja armatura [mm ² /m] $A_{s,min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,6 \cdot b_t \cdot d / f_{yk} \\ 0,0015 \cdot b_t \cdot d \end{array} \right\}$	Najveća armatura [mm ² /m] $A_{s,max} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,04 \cdot A_c \\ 0,31 \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} / f_{yd} \end{array} \right\}$
200 (170 mm)	$\max \left\{ \begin{array}{l} \frac{0,6 \cdot 1000 \cdot 170}{500} = 204 \\ 0,0015 \cdot 1000 \cdot 170 = 255 \end{array} \right\} = 255$	$\min \left\{ \begin{array}{l} 0,04 \cdot 1000 \cdot 170 = 6800 \\ 0,31 \cdot 1000 \cdot 170 \cdot \frac{20}{434,8} = 2424 \end{array} \right\} = 2424$
180 (150 mm)	$\max \left\{ \begin{array}{l} \frac{0,6 \cdot 1000 \cdot 150}{500} = 180 \\ 0,0015 \cdot 1000 \cdot 150 = 225 \end{array} \right\} = 225$	$\min \left\{ \begin{array}{l} 0,04 \cdot 1000 \cdot 150 = 6000 \\ \frac{0,31 \cdot 1000 \cdot 150 \cdot 20}{434,8} = 2138 \end{array} \right\} = 2138$
160 (130 mm)	$\max \left\{ \begin{array}{l} \frac{0,6 \cdot 1000 \cdot 130}{500} = 156 \\ 0,0015 \cdot 1000 \cdot 130 = 195 \end{array} \right\} = 195$	$\min \left\{ \begin{array}{l} 0,04 \cdot 1000 \cdot 130 = 5200 \\ \frac{0,31 \cdot 1000 \cdot 130 \cdot 20}{434,8} = 1853 \end{array} \right\} = 1853$
150 (120 mm)	$\max \left\{ \begin{array}{l} \frac{0,6 \cdot 1000 \cdot 150}{500} = 180 \\ 0,0015 \cdot 1000 \cdot 150 = 225 \end{array} \right\} = 225$	$\min \left\{ \begin{array}{l} 0,04 \cdot 1000 \cdot 120 = 4800 \\ \frac{0,31 \cdot 1000 \cdot 120 \cdot 20}{434,8} = 1711 \end{array} \right\} = 1711$

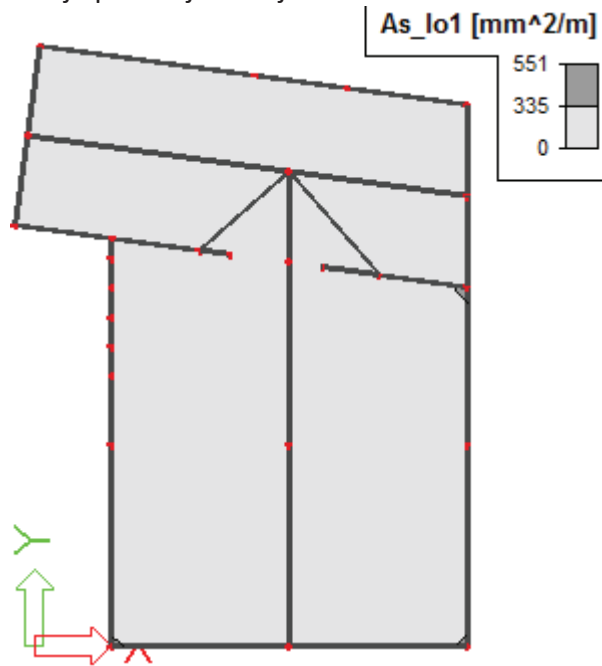
2.7.7.2.1 POZ [300], Kosa krovna ploča, h = 160 mm

Potrebne površine uzdužne armature – KGS+SEI linearne kombinacije

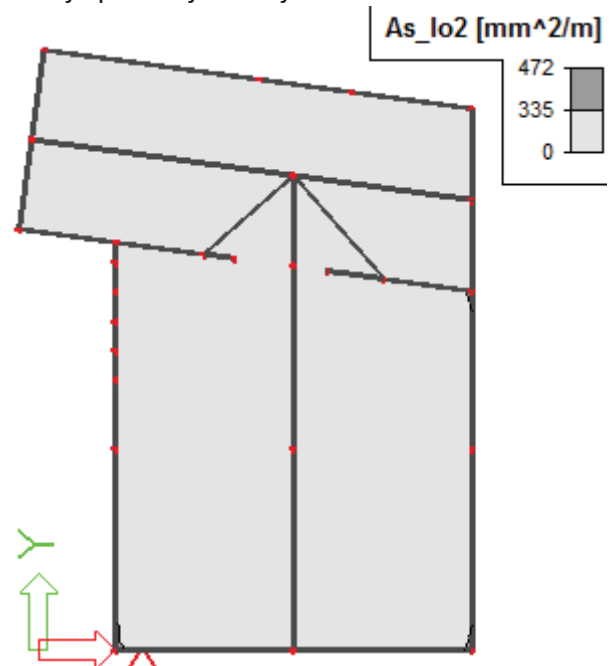
Slučaj	Čvor	$A_{s,up1}$ [mm ² /m]	$A_{s,up2}$ [mm ² /m]	$A_{s,lo1}$ [mm ² /m]	$A_{s,lo2}$ [mm ² /m]	$A_{s,ss}$ [mm ² /m ²]	τ_D [MPa]	τ_{R1} [MPa]
KGS-L	N82	488	471	551	443	0	0,80	0,42
KGS-L	N107	203	570	190	201	0	0,80	0,40
KGS-L	N79	355	364	488	472	0	0,62	0,46
KGS-L	N235	160	168	160	160	433	0,62	0,72

1 – smjer x, 2 – smjer y, up – gornje područje, lo – donje područje, ss – posmična armatura.

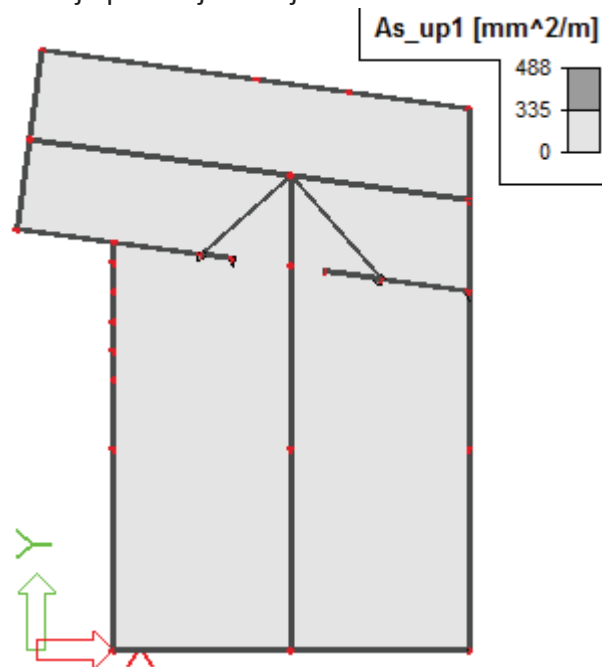
Donje područje – smjer 1



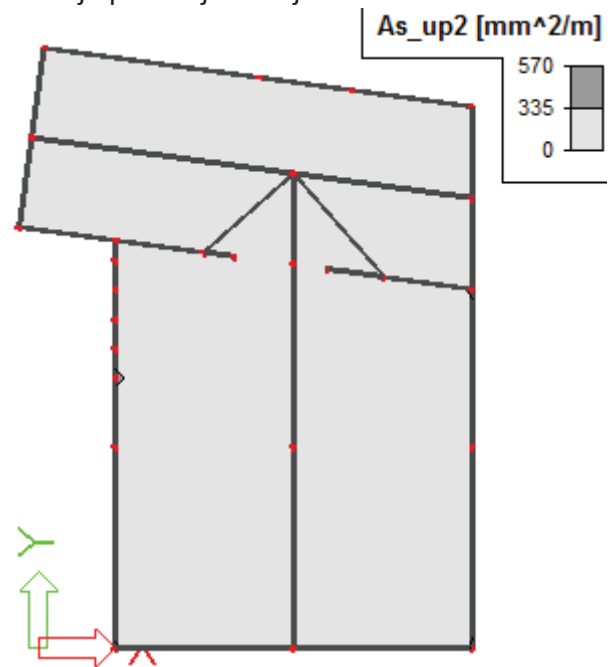
Donje područje – smjer 2



Gornje područje – smjer 1



Gornje područje – smjer 2



Izabrana armatura:

Uzdužna uz sve slobodne rubove i iznad zidova: $\pm 2 \varnothing 14$ (308 mm^2), spone $\varnothing 8/150 \text{ mm}$.

	Osnovna preko cijele ploče	Dodatna
Gornje područje	mreže Q-335 ($\varnothing 8/150 \text{ mm}$; $\varnothing 8/150 \text{ mm}$)	šipke $\varnothing 12/150 \text{ mm}$ (754 mm^2)
Donje područje	mreže Q-335 ($\varnothing 8/150 \text{ mm}$; $\varnothing 8/150 \text{ mm}$)	šipke $\varnothing 12/150 \text{ mm}$ (754 mm^2)
Posmična	-	

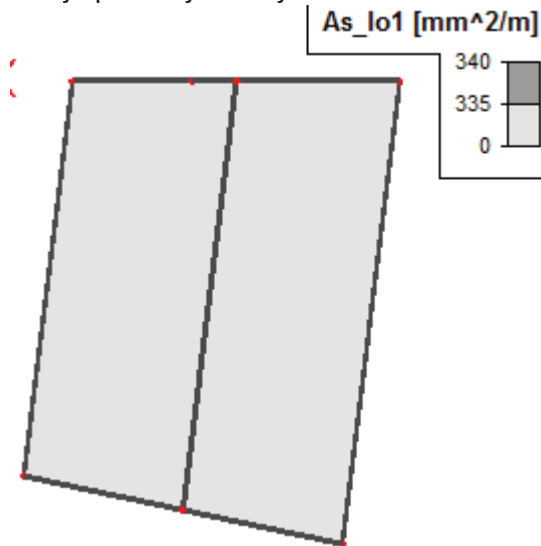
Osnovnom armaturom armira se cijela ploča. Dodatnom armaturom se armiraju područja gdje osnovna nije dovoljna (tamniji dio dijagrama).

2.7.7.2.2 POZ [220], Kosa krovna ploča, $h = 160 \text{ mm}$

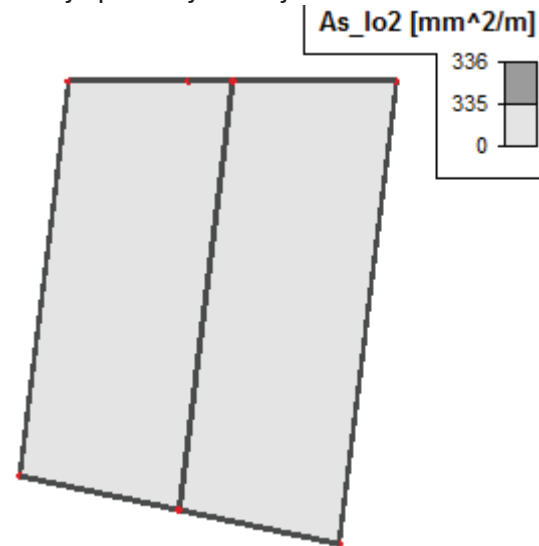
Potrebne površine uzdužne armature – KGS+SEI linearne kombinacije

Slučaj	Čvor	A_{s_up1} [mm^2/m]	A_{s_up2} [mm^2/m]	A_{s_lo1} [mm^2/m]	A_{s_lo2} [mm^2/m]	A_{ss} [mm^2/m^2]	τ_D [MPa]	τ_{R1} [MPa]
KGS-L	N63	291	325	340	276	0	0,79	0,46
KGS-L	N38	190	283	190	190	436	0,56	0,43
KGS-L	N40	259	319	319	283	0	0,92	0,45
KGS-L	577	160	160	160	192	0	0,12	0,55

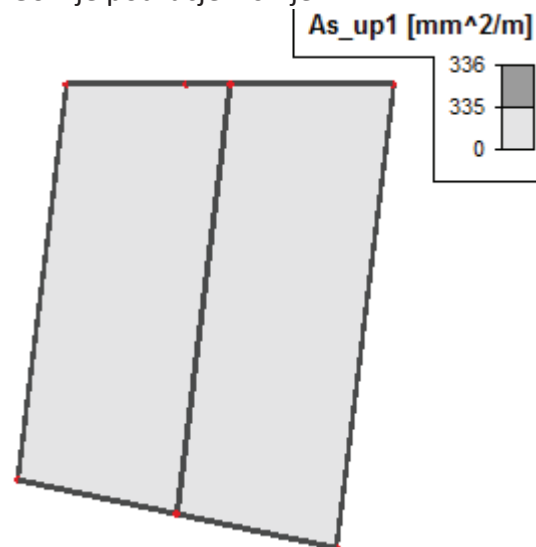
Donje područje – smjer 1



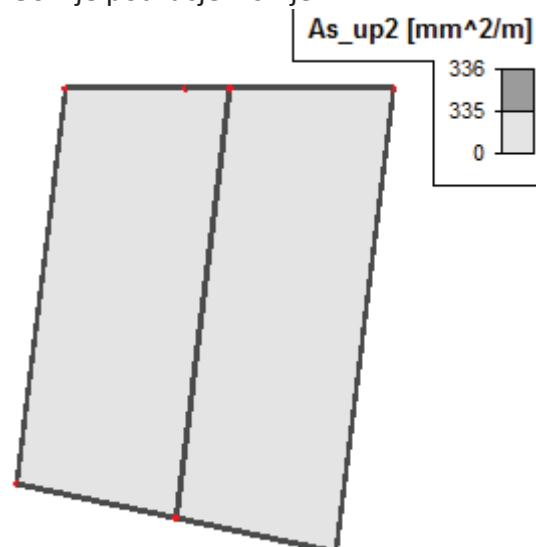
Donje područje – smjer 2



Gornje područje – smjer 1



Gornje područje – smjer 2



Izabrana armatura:

Uzdužna uz sve slobodne rubove i iznad zidova: $\pm 2 \varnothing 14$ (308 mm^2), spone $\varnothing 8/150 \text{ mm}$.

	Osnovna preko cijele ploče	Dodatna
Gornje područje	mreže Q-335 ($\varnothing 8/150 \text{ mm}$; $\varnothing 8/150 \text{ mm}$)	-
Donje područje	mreže Q-335 ($\varnothing 8/150 \text{ mm}$; $\varnothing 8/150 \text{ mm}$)	-
Posmična	-	-

Osnovnom armaturom armira se cijela ploča. Dodatnom armaturom se armiraju područja gdje osnovna nije dovoljna (tamniji dio dijagrama).

2.7.7.2.3 POZ [200], Stropna ploča, $h = 200 \text{ mm}$

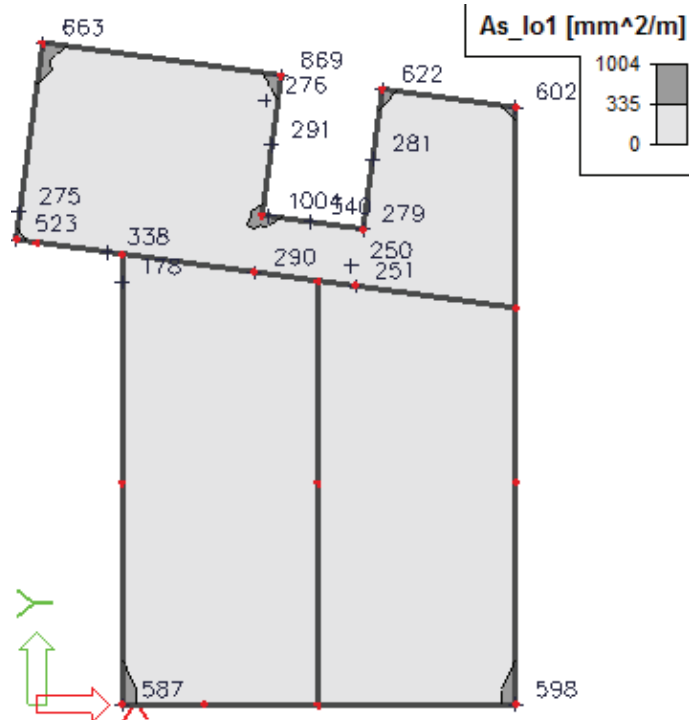
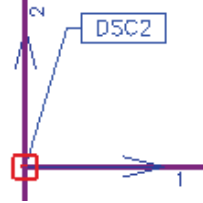
Potrebne površine armature – KGS+SEI (L)

Slučaj	Čvor	A_{s_up1} [mm^2/m]	A_{s_up2} [mm^2/m]	A_{s_lo1} [mm^2/m]	A_{s_lo2} [mm^2/m]	A_{ss} [mm^2/m^2]	τ_D [MPa]	τ_{R1} [MPa]
KGS-L	N4	966	1112	869	1216	1870	1,62	0,25
KGS-L	N135	805	378	1004	588	1502	1,57	0,45
KGS-L	1141	250	250	250	312	0	0,27	0,53

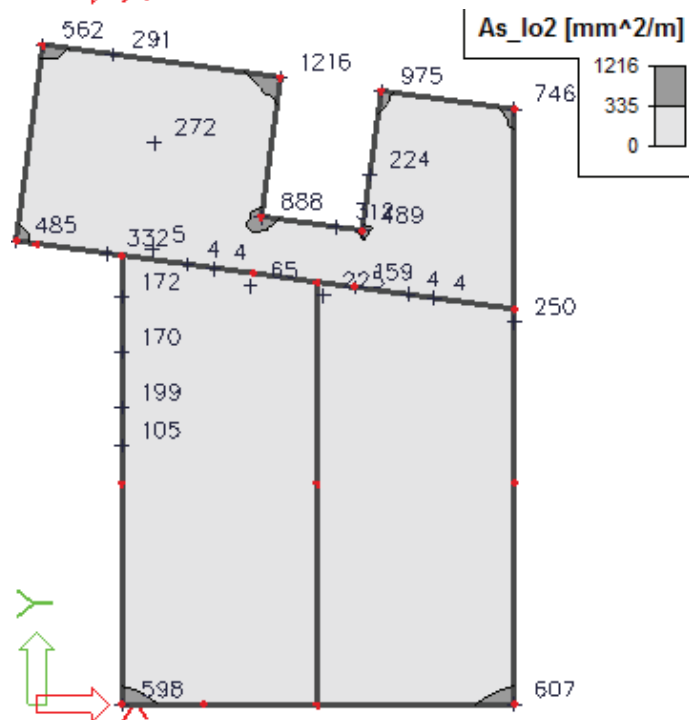
1 – smjer x, 2 – smjer y, up – gornje područje, lo – donje područje, ss – posmična armatura.

Donje područje – smjer 1

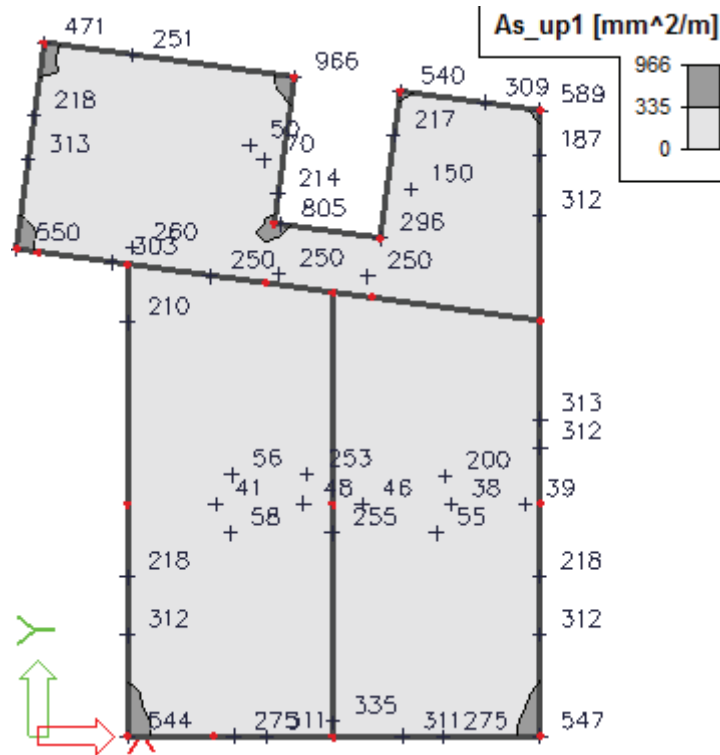
smjerokaz



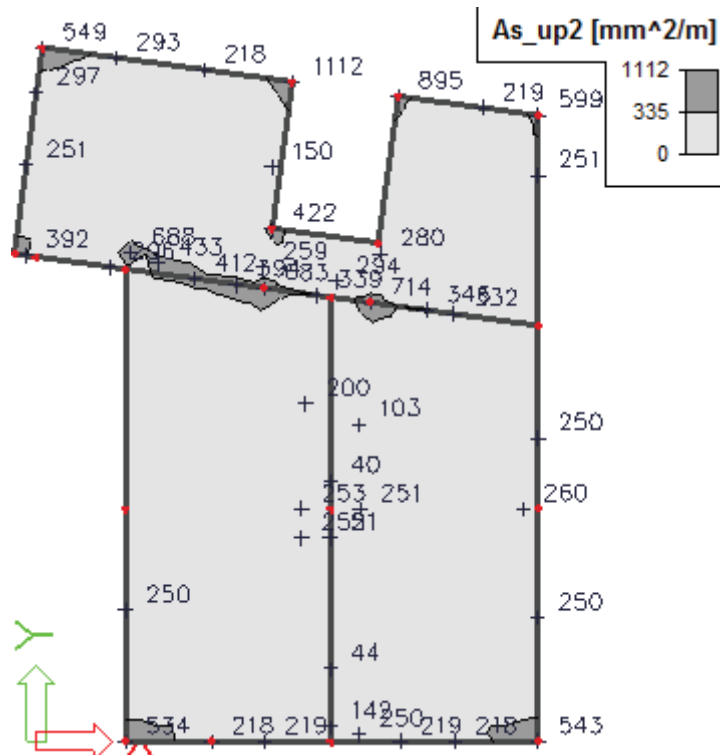
Donje područje – smjer 2



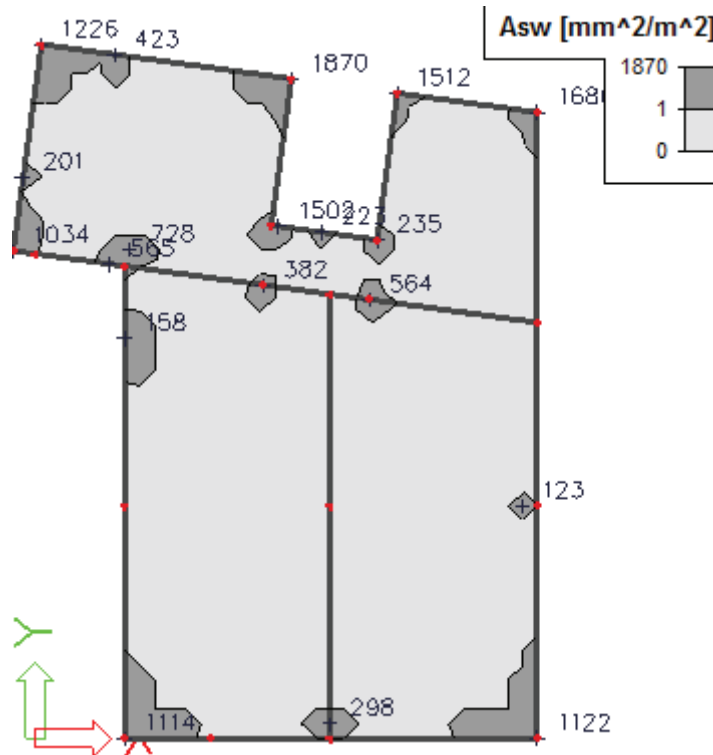
Gornje područje – smjer 1



Gornje područje – smjer 2



Posmična armatura



Izabrana armatura:

Uz sve rubove i iznad unutarnjih zidova: uzdužna $\pm 2 \varnothing 14$ ($\pm 308 \text{ mm}^2$),
spone $\varnothing 8/150 \text{ mm}$ (667 mm^2).

	Preko cijele površine ploče	Dodatna
Gornje područje	mreže Q-335 ($\varnothing 8/150 \text{ mm}$; $\varnothing 8/150 \text{ mm}$)	šipke $\varnothing 14/150 \text{ mm}$ (1539 mm^2)
Donje područje	mreže Q-335 ($\varnothing 8/150 \text{ mm}$; $\varnothing 8/150 \text{ mm}$)	šipke $\varnothing 14/150 \text{ mm}$ (1539 mm^2)
Posmična	Spone $\varnothing 8/(150 \text{ mm} \times 150 \text{ mm})$ (2222 mm^2) (prema crtežu)	

Osnovnom armaturom armira se cijela ploča. Dodatnom armaturom se armiraju područja gdje osnovna nije dovoljna (tamniji dio dijagrama). "±" = i u gornjem i u donjem području ploče.

2.7.7.2.4 POZ [100], Stropna ploča, $h = 200 \text{ mm}$

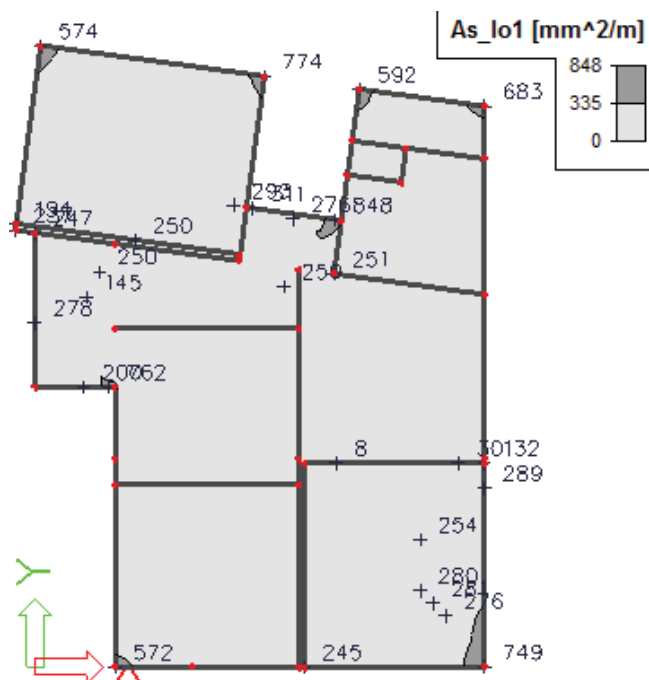
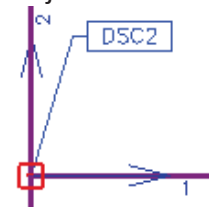
Potrebne površine armature – KGS+SEI (L)

Slučaj	Čvor	A_{s_up1} [mm ² /m]	A_{s_up2} [mm ² /m]	A_{s_lo1} [mm ² /m]	A_{s_lo2} [mm ² /m]	A_{s_ss} [mm ² /m ²]	τ_D [MPa]	τ_{R1} [MPa]
KGS-L	N192	1461	329	439	74	1745	1,64	0,49
KGS-L	N189	874	1031	774	1120	1441	1,37	0,26
KGS-L	N102	1154	188	762	277	1837	1,95	0,50
KGS-L	N138	920	519	848	364	1529	1,58	0,46
KGS-L	7780	460	458	397	396	572	0,63	0,54

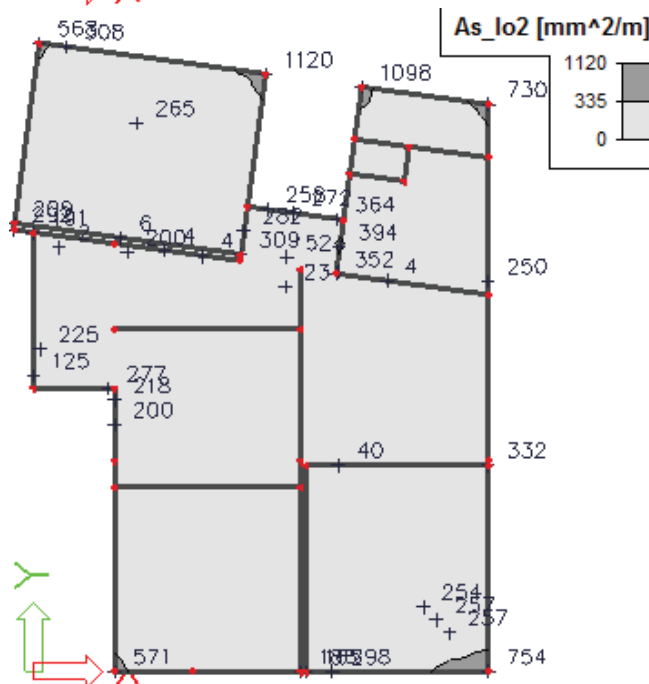
1 – smjer x, 2 – smjer y, up – gornje područje, lo – donje područje, ss – posmična armatura.

Donje područje – smjer 1

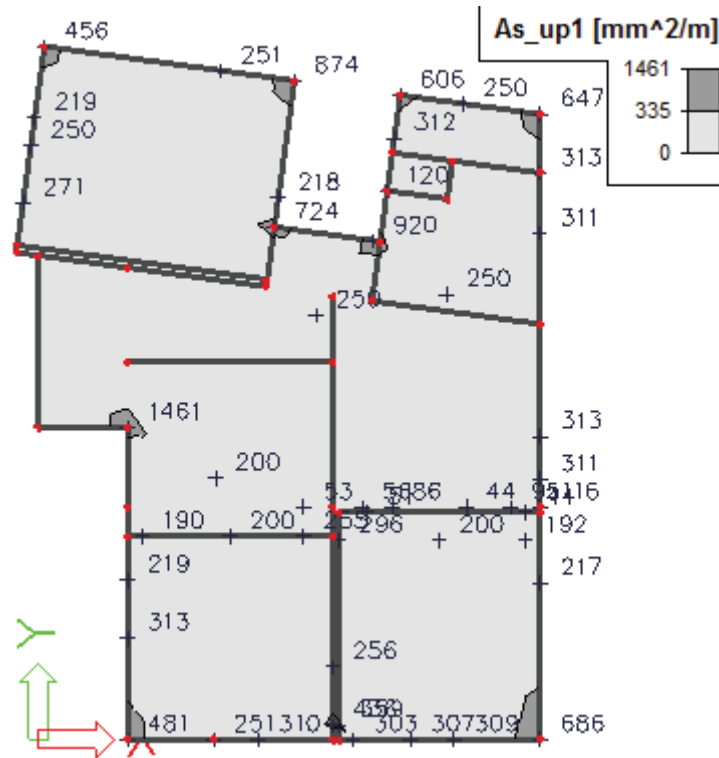
smjerokaz



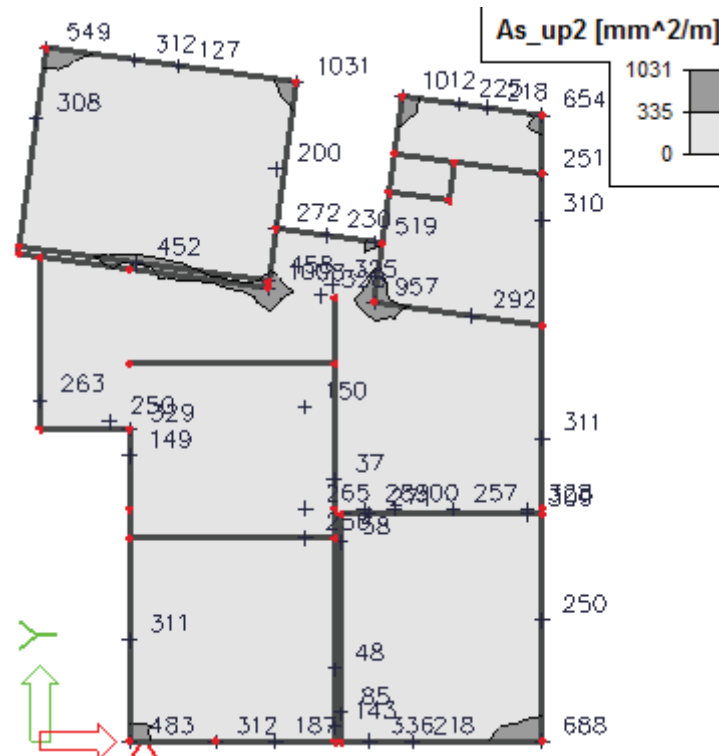
Donje područje – smjer 2



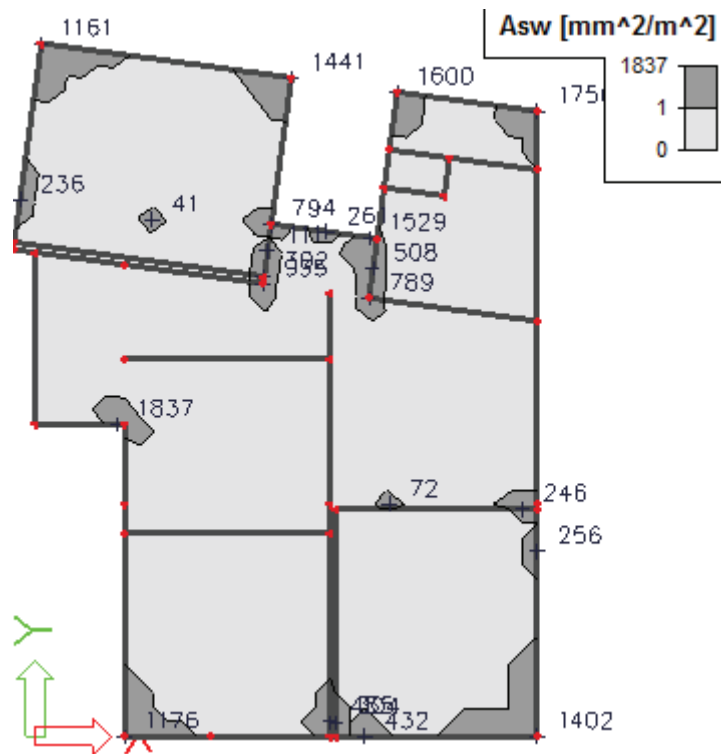
Gornje područje – smjer 1



Gornje područje – smjer 2



Posmična armatura



Izabrana armatura:

Uz sve rubove i iznad unutarnjih zidova: uzdužna $\pm 2 \varnothing 14$ ($\pm 308 \text{ mm}^2$),
 spone $\varnothing 8/150 \text{ mm}$ (667 mm^2).

	Preko cijele površine ploče	Dodatna
Gornje područje	mreže Q-335 ($\varnothing 8/150 \text{ mm}$; $\varnothing 8/150 \text{ mm}$)	šipke $\varnothing 14/150 \text{ mm}$ (1539 mm^2)
Donje područje	mreže Q-335 ($\varnothing 8/150 \text{ mm}$; $\varnothing 8/150 \text{ mm}$)	šipke $\varnothing 14/150 \text{ mm}$ (1539 mm^2)
Posmična	Spone $\varnothing 8/(150 \text{ mm} \times 150 \text{ mm})$ (2222 mm^2) (prema crtežu)	

Osnovnom armaturom armira se cijela ploča. Dodatnom armaturom se armiraju područja gdje osnovna nije dovoljna (tamniji dio dijagrama). "±" = i u gornjem i u donjem području ploče.

2.7.7.2.5 POZ [121], Stropna ploča, $h = 200 \text{ mm}$

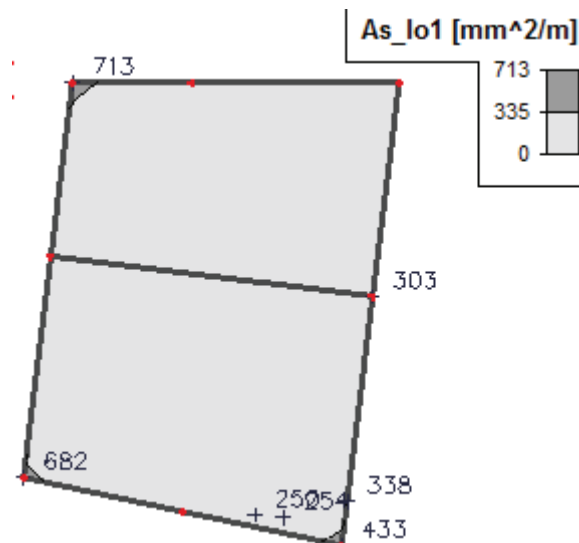
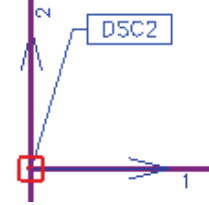
Potrebne površine armature – KGS+SEI (L)

Slučaj	Čvor	A_{s_up1} [mm ² /m]	A_{s_up2} [mm ² /m]	A_{s_lo1} [mm ² /m]	A_{s_lo2} [mm ² /m]	A_{ss} [mm ² /m ²]	τ_D [MPa]	τ_{R1} [MPa]
KGS-L	N40	735	608	682	841	1677	1,72	0,41
KGS-L	N63	591	655	713	638	1629	1,39	0,44
KGS-L	313	251	127	125	250	0	0,16	0,46
KGS-L	N62	312	310	250	244	0	0,25	0,54

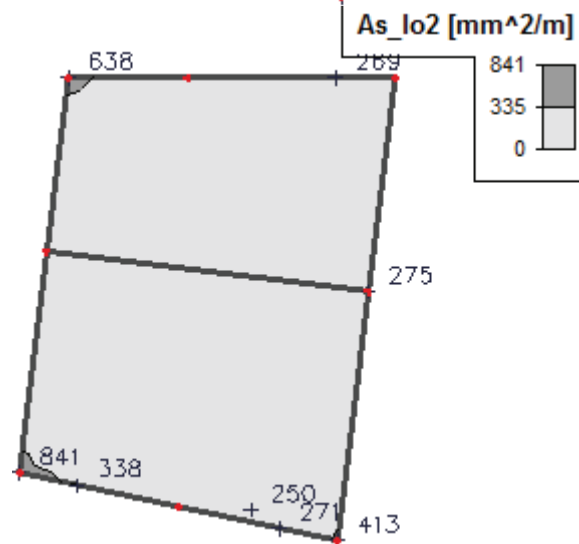
1 – smjer x, 2 – smjer y, up – gornje područje, lo – donje područje, ss – posmična armatura.

Donje područje – smjer 1

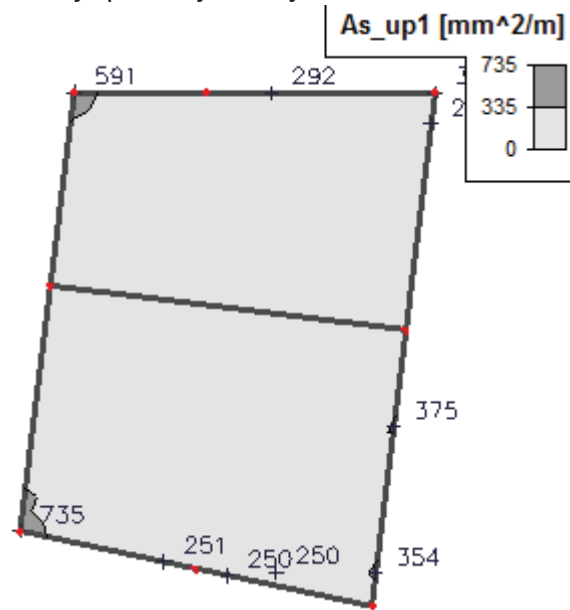
smjerekaz



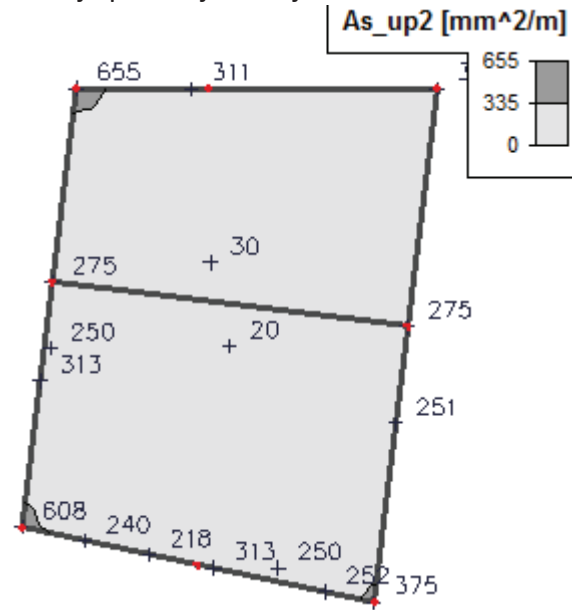
Donje područje – smjer 2



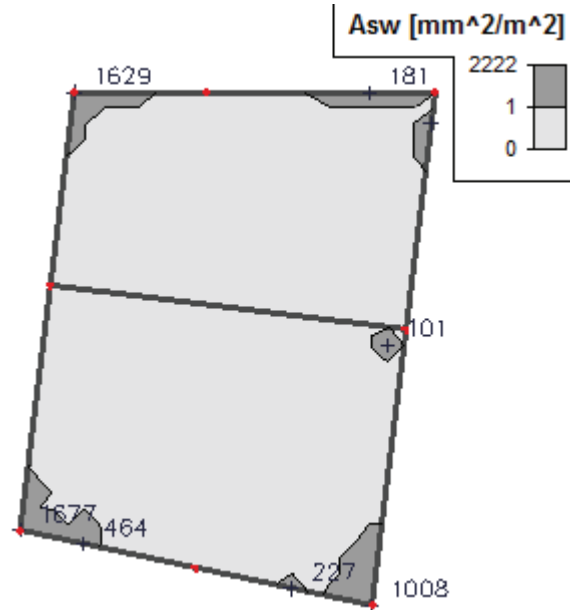
Gornje područje – smjer 1



Gornje područje – smjer 2



Posmična armatura



Izabrana armatura:

Uz sve rubove i iznad unutarnjih zidova: uzdužna $\pm 2 \varnothing 14$ ($\pm 308 \text{ mm}^2$),
spone $\varnothing 8/150 \text{ mm}$ (667 mm^2).

	Preko cijele površine ploče	Dodatna
Gornje područje	mreže Q-335 ($\varnothing 8/150 \text{ mm}$; $\varnothing 8/150 \text{ mm}$)	šipke $\varnothing 12/150 \text{ mm}$ (754 mm^2)
Donje područje	mreže Q-335 ($\varnothing 8/150 \text{ mm}$; $\varnothing 8/150 \text{ mm}$)	šipke $\varnothing 12/150 \text{ mm}$ (754 mm^2)
Posmična	Spone $\varnothing 8/(150 \text{ mm} \times 150 \text{ mm})$ (2222 mm^2) (prema crtežu)	

Osnovnom armaturom armira se cijela ploča. Dodatnom armaturom se armiraju područja gdje osnovna nije dovoljna (tamniji dio dijagrama). "±" = i u gornjem i u donjem području ploče.

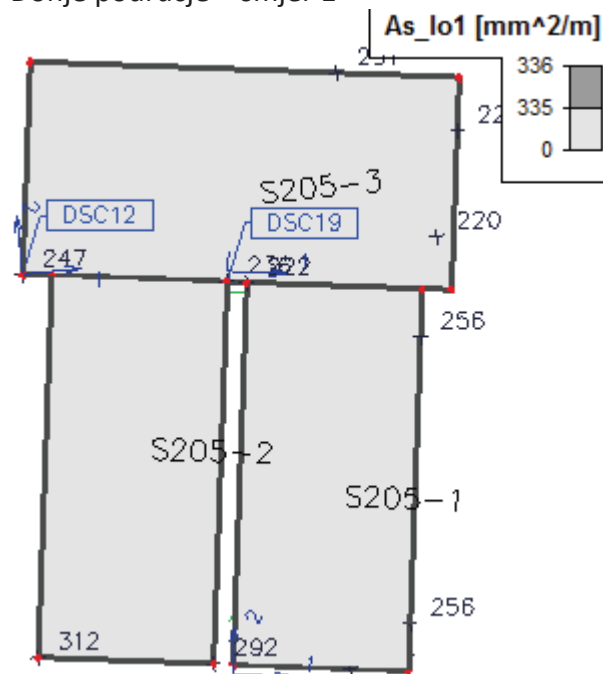
2.7.7.2.6 POZ [205], Stubište, $h = 180 \text{ mm}$

Potrebne površine armature – KGS+SEI (L)

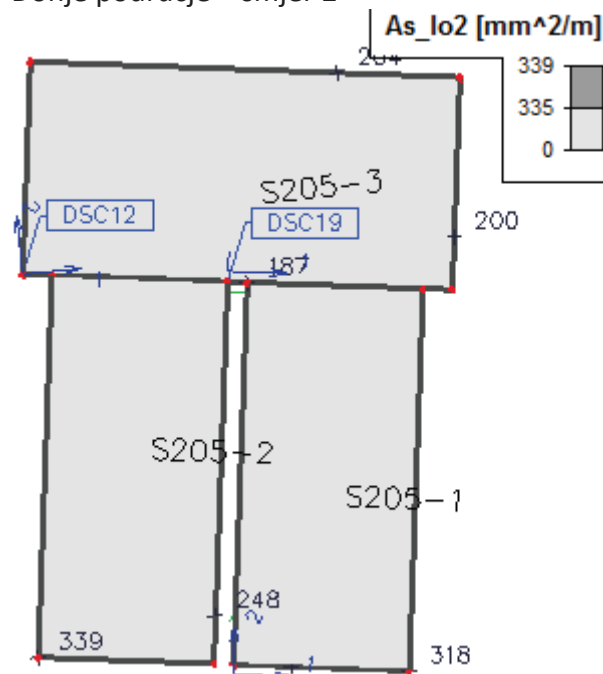
Slučaj	Čvor	A_{s_up1} [mm ² /m]	A_{s_up2} [mm ² /m]	A_{s_lo1} [mm ² /m]	A_{s_lo2} [mm ² /m]	A_{s_ss} [mm ² /m ²]	τ_D [MPa]	τ_{R1} [MPa]
KGS-L	1145	290	110	108	200	0	0,09	0,47
KGS-L	N135	216	609	312	339	0	0,64	0,40
KGS-L	N138	200	156	124	318	0	0,45	0,72

1 – smjer x, 2 – smjer y, up – gornje područje, lo – donje područje, ss – posmična armatura.

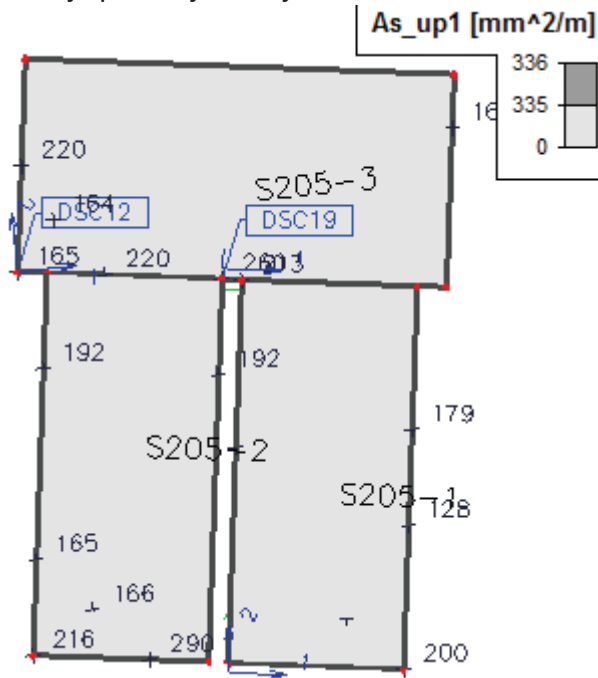
Donje područje – smjer 1



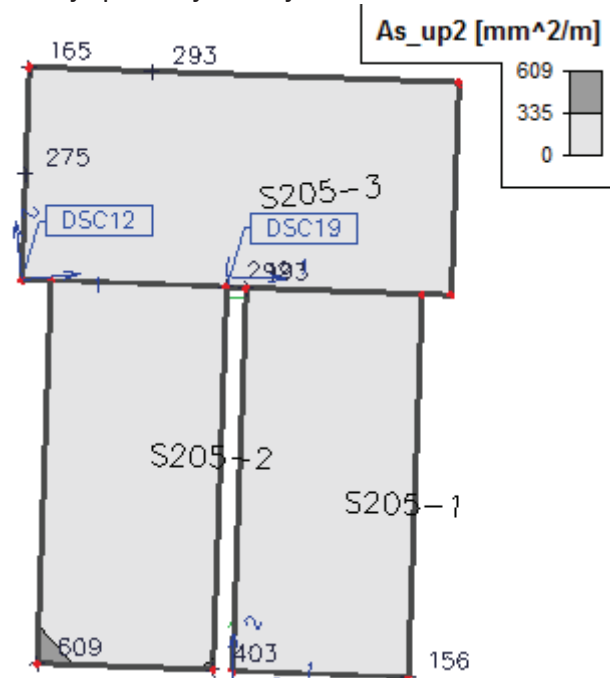
Donje područje – smjer 2



Gornje područje – smjer 1



Gornje područje – smjer 2



Izabrana armatura:

Uz sve slobodne rubove: uzdužna $\pm 2 \varnothing 14$ ($\pm 308 \text{ mm}^2$),
 spone $\varnothing 8/150 \text{ mm}$ (667 mm^2).

	Preko cijele površine ploče	Dodatna
Gornje područje	mreže Q-335 ($\varnothing 8/150 \text{ mm}$; $\varnothing 8/150 \text{ mm}$)	šipke $\varnothing 12/150 \text{ mm}$ (754 mm^2)
Donje područje	mreže Q-335 ($\varnothing 8/150 \text{ mm}$; $\varnothing 8/150 \text{ mm}$)	-

Osnovnom armaturom armira se cijela ploča. Dodatnom armaturom se armiraju područja gdje osnovna nije dovoljna (tamniji dio dijagrama). "±" = i u gornjem i u donjem području ploče.

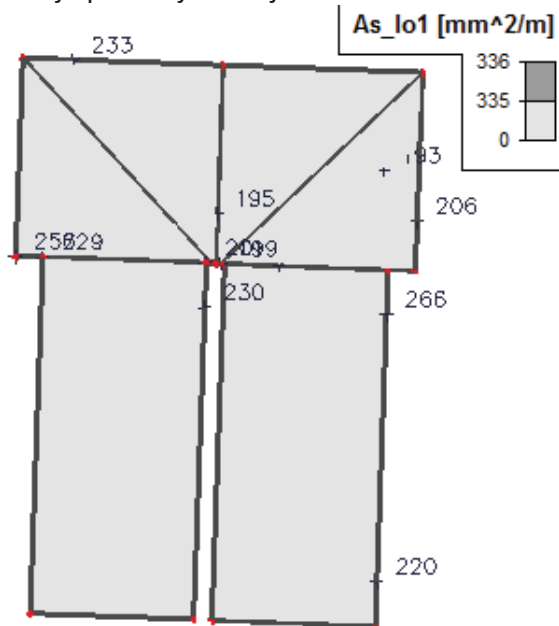
2.7.7.2.7 POZ [105], Stubište, h = 180 mm

Potrebne površine armature – KGS+SEI (L)

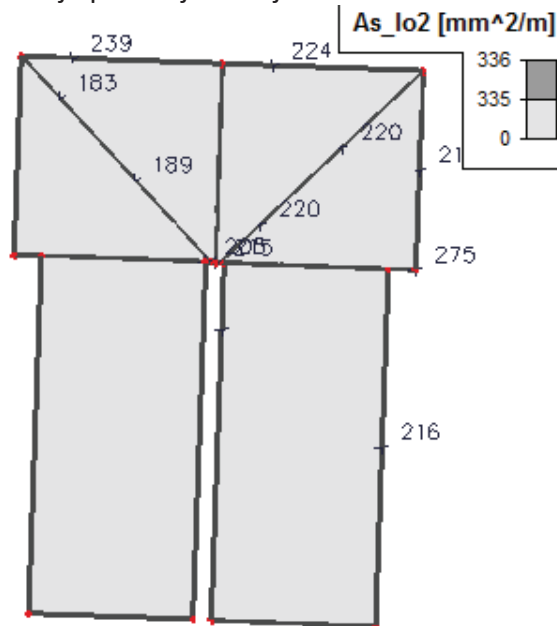
Slučaj	Čvor	A_{s_up1} [mm ² /m]	A_{s_up2} [mm ² /m]	A_{s_lo1} [mm ² /m]	A_{s_lo2} [mm ² /m]	A_{s_ss} [mm ² /m ²]	τ_D [MPa]	τ_{R1} [MPa]
KGS-L	4819	329	330	220	3	0	0,08	0,47
KGS-L	N114	188	0	54	275	0	0,02	0,42
KGS-L	4788	174	180	266	180	0	0,08	0,51
KGS-L	N118	193	204	193	215	85	0,49	0,58
KGS-L	4786	128	180	174	216	0	0,13	0,65

1 – smjer x, 2 – smjer y, up – gornje područje, lo – donje područje, ss – posmična armatura.

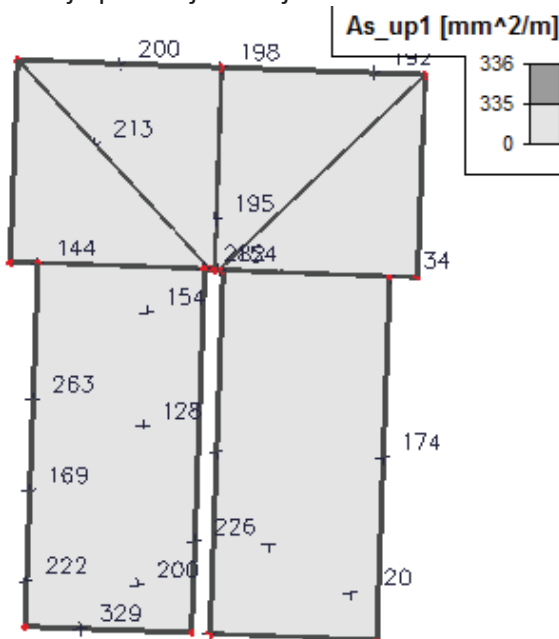
Donje područje – smjer 1



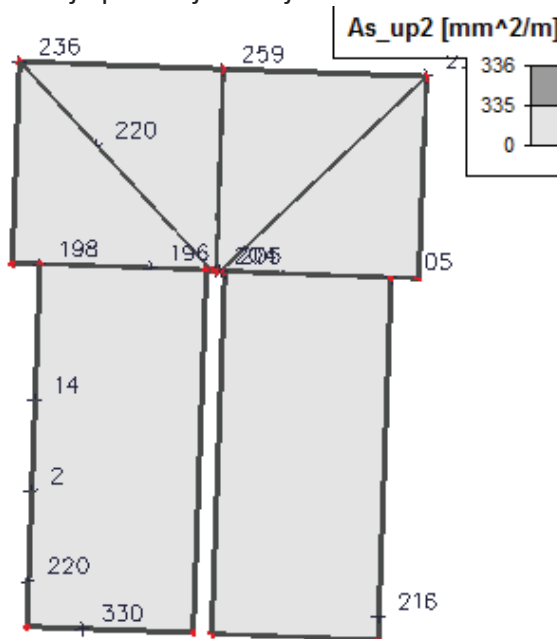
Donje područje – smjer 2



Gornje područje – smjer 1



Gornje područje – smjer 2



Izabrana armatura:

Uz sve slobodne rubove: uzdužna $\pm 2 \text{ } \varnothing 14$ ($\pm 308 \text{ mm}^2$),
 spone $\varnothing 8/150 \text{ mm}$ (667 mm^2).

	Preko cijele površine ploče	Dodatna
Gornje područje	mreže Q-335 ($\varnothing 8/150 \text{ mm}$; $\varnothing 8/150 \text{ mm}$)	-
Donje područje	mreže Q-335 ($\varnothing 8/150 \text{ mm}$; $\varnothing 8/150 \text{ mm}$)	-

Osnovnom armaturom armira se cijela ploča. Dodatnom armaturom se armiraju područja gdje osnovna nije dovoljna (tamniji dio dijagrama). "±" = i u gornjem i u donjem području ploče.

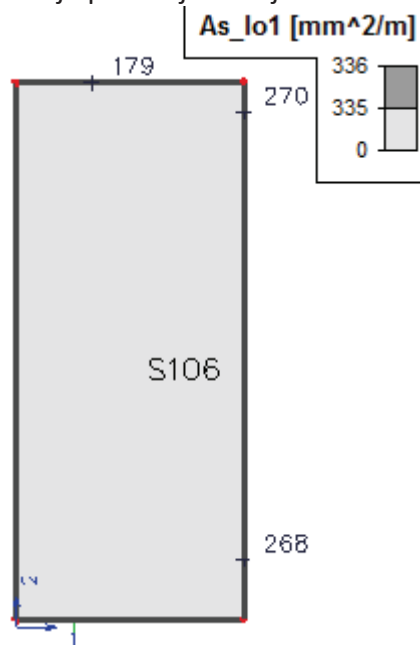
2.7.7.2.8 POZ [106], Stubište, $h = 180 \text{ mm}$

Potrebne površine armature – KGS+SEI (L)

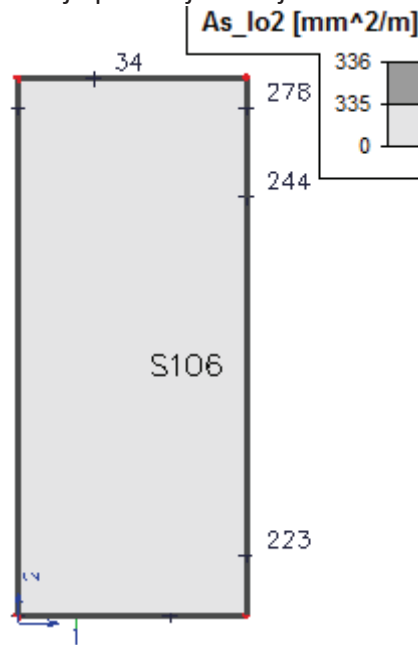
Slučaj	Čvor	A_{s_up1} [mm ² /m]	A_{s_up2} [mm ² /m]	A_{s_lo1} [mm ² /m]	A_{s_lo2} [mm ² /m]	A_{s_ss} [mm ² /m ²]	τ_D [MPa]	τ_{R1} [MPa]
KGS-L	4569	321	0	220	220	0	0,28	0,44
KGS-L	N102	319	1126	21	181	0	0,69	0,44
KGS-L	4646	220	562	270	278	0	0,40	0,40
KGS-L	4549	220	220	220	220	0	0,05	0,52

1 – smjer x, 2 – smjer y, up – gornje područje, lo – donje područje, ss – posmična armatura.

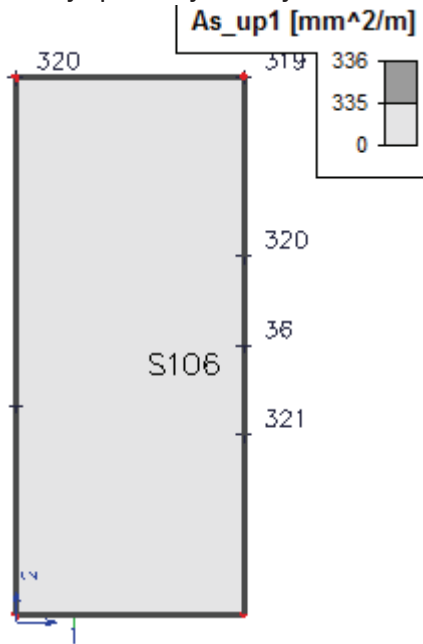
Donje područje – smjer 1



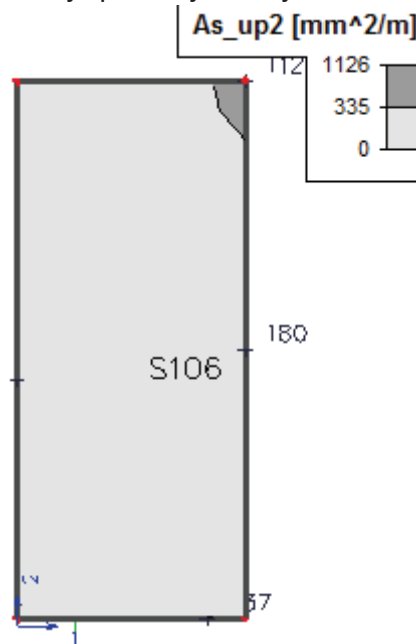
Donje područje – smjer 2



Gornje područje – smjer 1



Gornje područje – smjer 2



Izabrana armatura:

Uz sve slobodne rubove: uzdužna $\pm 2 \text{ } \varnothing 14$ ($\pm 308 \text{ mm}^2$),
 spone $\varnothing 8/150 \text{ mm}$ (667 mm^2).

	Preko cijele površine ploče	Dodatna
Gornje područje	mreže Q-335 ($\varnothing 8/150 \text{ mm}$; $\varnothing 8/150 \text{ mm}$)	-
Donje područje	mreže Q-335 ($\varnothing 8/150 \text{ mm}$; $\varnothing 8/150 \text{ mm}$)	šipke $\varnothing 12/150 \text{ mm}$ (754 mm^2)

Osnovnom armaturom armira se cijela ploča. Dodatnom armaturom se armiraju područja gdje osnovna nije dovoljna (tamniji dio dijagrama). "±" = i u gornjem i u donjem području ploče.

2.7.7.3 AB konstrukcija – GREDE

Građevni proizvodi Beton razred C 30/37,
zaštitni sloj 25 mm.

Armatura B500 B (HRN 1130, HRN EN 10080) (sve rebrasta)

Najveća i najmanja uzdužna armatura u gredama (za $C \leq 35/45$ i jednostruko armiranje):

Dimenzije greda $b \times h$ [mm] ($d = h - 40$)	Najmanja armatura [mm ²] $A_{s,min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,6 \cdot b_w \cdot d / f_{yk} \\ 0,0015 \cdot b_w \cdot d \end{array} \right\}$	Najveća armatura [mm ²] $A_{s,max} = 0,31 \cdot b_w \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$
T 300 × 500 (460 mm)	$\max \left\{ \begin{array}{l} 0,6 \cdot 300 \cdot 460 / 500 = 166 \\ 0,0015 \cdot 300 \cdot 460 = 207 \end{array} \right\} = 207$	$0,31 \cdot 300 \cdot 460 \cdot \frac{20}{434,8} = 1967$
T 250 × 500 (460 mm)	$\max \left\{ \begin{array}{l} 0,6 \cdot 250 \cdot 460 / 500 = 138 \\ 0,0015 \cdot 250 \cdot 460 = 173 \end{array} \right\} = 173$	$0,31 \cdot 250 \cdot 460 \cdot \frac{20}{434,8} = 1639$
300 × 450 (410 mm)	$\max \left\{ \begin{array}{l} 0,6 \cdot 300 \cdot 410 / 500 = 148 \\ 0,0015 \cdot 300 \cdot 410 = 185 \end{array} \right\} = 185$	$0,31 \cdot 300 \cdot 410 \cdot \frac{20}{434,8} = 1753$
300 × 250 (210 mm)	$\max \left\{ \begin{array}{l} 0,6 \cdot 300 \cdot 210 / 500 = 76 \\ 0,0015 \cdot 300 \cdot 210 = 95 \end{array} \right\} = 95$	$0,31 \cdot 300 \cdot 210 \cdot \frac{20}{434,8} = 898$
300 × 200 (160 mm)	$\max \left\{ \begin{array}{l} 0,6 \cdot 300 \cdot 160 / 500 = 58 \\ 0,0015 \cdot 300 \cdot 160 = 72 \end{array} \right\} = 72$	$0,31 \cdot 300 \cdot 160 \cdot \frac{20}{434,8} = 685$

Najmanji razmak spona u kritičnom području (EN 1998-1): $s = \max \{ h_w / 4; 24 \cdot d_{bw}; 225; 8 \cdot d_{bl} \}$

Izmjere $h_w / d_{bw} / d_{bl}$ [mm]	Kritično područje (uz lice stupa/zida) $l_{cr} = h_w$ [mm]	Razmak spona s [mm]
500 / 8 / 16	500	125
500 / 8 / 14	500	128
300 / 8 / 14	600	75
250 / 8 / 14	250	62,5
200 / 8 / 14	200	50

2.7.7.3.1 Proračun potrebne armature

Uzdužna gornja armatura (prema EN 1992-1-1 – kombinacija KGS L i NL)

Štap	d_x [m]	Slučaj	N_d [kN]	M_{yd} [kNm]	x_u [mm]	d	$A_{s,req}$ [mm ²]	Reinf. [no.]
POZ107	897,9	KGS/2	21,57	-16,19	14	450	679	5x14,0 (770)
POZ108	5077,9	KGS/2	26,96	-31,68	19	450	679	5x14,0 (770)
POZ109	2190,0	KGS/1	24,94	-6,24	6	450	475	4x14,0 (616)
POZ110	695,0	KGS/2	-10,43	-13,34	14	400	181	2x14,0 (308)

Štap	dx [m]	Slučaj	Nd [kN]	Myd [kNm]	xu [mm]	d	As, req	Reinf. [no.]
POZ111	4290,0	KGS/3	-33,28	-45,37	29	400	212	2x14,0 (308)
POZ112	590,5	KGS/2	3,08	-2,24	5	250	113	1x14,0 (154)
POZ113	603,6	KGS/2	32,26	-12,97	11	450	679	5x14,0 (770)
POZ114	1108,6	NC101	327,41	-0,38	0	200	357	3x14,0 (462)
POZ122	6675,9	KGS/3	-116,72	-61,69	39	450	679	5x14,0 (770)
POZ207	898,1	KGS/2	-20,00	-14,40	16	450	543	4x14,0 (616)
POZ208	0,0	KGS/2	9,77	-1,70	2	450	679	5x14,0 (770)
POZ209	0,0	KGS/1	-52,20	-35,16	25	450	328	3x14,0 (462)
POZ210	0,0	KGS/2	-15,39	-39,41	25	400	198	2x14,0 (308)
POZ211	826,7	KGS/2	-27,52	-8,99	13	400	181	2x14,0 (308)
POZ212	350,0	KGS/1	-2,83	-2,15	6	250	113	1x14,0 (154)
POZ213	7889,3	KGS/2	60,99	-22,06	13	450	679	5x14,0 (770)
POZ214	314,3	NC101	57,04	-0,60	0	200	70	1x14,0 (154)
POZ307	0,0	KGS/2	-6,96	-4,56	9	250	94	1x14,0 (154)

Uzdužna donja armatura (prema EN 1992-1-1 – kombinacija KGS)

Štap	dx [m]	Slučaj	Nd [kN]	Myd [kNm]	xu [mm]	d	As, req	Reinf. [no.]
POZ107	2394,3	KGS/2	95,16	58,93	11	450	359	3x14,0 (462)
POZ108	4264,5	KGS/3	25,87	19,73	7	450	237	2x14,0 (308)
POZ109	3000,0	KGS/2	29,74	22,84	9	450	206	2x14,0 (308)
POZ110	2155,0	KGS/3	80,26	21,69	10	400	214	2x14,0 (308)
POZ111	2035,0	KGS/3	94,91	23,81	10	400	243	2x14,0 (308)
POZ112	1771,5	KGS/3	18,23	6,50	8	250	113	1x14,0 (154)
POZ113	6362,5	KGS/2	103,98	58,21	11	450	367	3x14,0 (462)
POZ114	1385,8	NC101	328,06	-0,09	0	200	351	3x14,0 (462)
POZ122	3338,0	KGS/2	232,10	77,99	8	450	569	4x14,0 (616)
POZ207	2395,0	KGS/2	92,91	52,63	11	450	332	3x14,0 (462)
POZ208	4264,5	KGS/3	31,40	17,48	6	450	237	2x14,0 (308)
POZ209	3290,2	KGS/3	2,12	0,32	0	450	204	2x14,0 (308)
POZ210	2155,0	KGS/2	70,32	22,60	11	400	207	2x14,0 (308)
POZ211	2155,0	KGS/3	52,93	17,76	10	400	181	2x14,0 (308)
POZ212	1750,0	KGS/1	-2,80	4,28	8	250	113	1x14,0 (154)
POZ213	2112,5	KGS/2	112,37	49,93	9	450	334	3x14,0 (462)
POZ214	0,0	NC101	59,28	0,07	0	200	65	1x14,0 (154)
POZ307	4790,0	KGS/3	-27,00	16,00	21	250	109	1x14,0 (154)

Posmična armatura (prema EN 1992-1-1 – kombinacija KGS)

Štap	dx [m]	Slučaj	NED [kN]	VED [kN]	Td [kNm]	bw [mm]	d	VRd, c [kN]	Vrd, max Ass [kN]	Reinf. [no.]
POZ107	4790,0	KGS/3	-106,73	-158,06	7,74	250	450	65,62	536,69	753 2x8-133
POZ108	5077,9	KGS/2	26,96	-84,27	19,38	300	450	64,82	631,77	447 2x8-225
POZ109	1920,0	KGS/1	30,38	98,34	4,51	300	450	56,55	631,77	469 2x8-215
POZ110	4290,0	KGS/3	-38,37	-76,77	-0,35	300	400	56,43	569,56	447 2x8-225
POZ111	4290,0	KGS/3	-33,28	-83,18	-0,19	300	400	55,75	568,50	447 2x8-225
POZ112	0,0	KGS/2	-8,54	19,14	0,11	300	250	38,56	350,99	536 2x8-188
POZ113	4225,0	KGS/3	-21,93	-118,37	10,47	300	450	68,24	631,77	564 2x8-178
POZ114	2217,3	NC101	43,44	-57,95	54,39	300	200	27,32	280,79	670 2x8-150
POZ122	6675,9	KGS/2	-116,55	-123,36	1,28	300	450	74,84	644,47	588 2x8-171
POZ207	0,0	KGS/2	-95,24	148,23	-0,26	250	450	61,68	537,15	706 2x8-142
POZ208	4806,7	KGS/2	35,57	-72,52	12,45	300	450	64,22	631,77	447 2x8-225
POZ209	0,0	KGS/2	-52,70	-66,07	-2,72	300	450	61,30	640,54	315 2x8-319
POZ210	4290,0	KGS/2	-62,49	-83,78	0,35	300	400	59,64	574,57	449 2x8-224
POZ211	4290,0	KGS/2	-42,42	-70,85	-0,28	300	400	56,97	570,40	447 2x8-225
POZ212	3542,9	KGS/1	-2,81	-9,37	0,55	300	250	37,84	350,99	536 2x8-188
POZ213	4225,0	KGS/4	-21,99	-118,39	10,50	300	450	68,24	631,77	564 2x8-178
POZ214	2200,0	NC304	28,88	5,36	6,86	300	200	29,07	280,79	670 2x8-150
POZ307	4790,0	KGS/3	-27,00	52,31	0,14	250	250	34,62	297,75	536 2x8-188

2.7.7.3.2 Izabrana armatura – rekapitulacija za grede

POZ	Poprečni presjek b × h [mm]	Gornje područje	Donje područje	Spone
107, 207	T 250 × 500	4 Ø 16 (804 mm ²)	4 Ø 14 (616 mm ²)	Ø 8/125 mm – 625 mm od lica stupa Ø 8/225 mm – sredina
108, 208	T 300 × 500	4 Ø 16 (804 mm ²)	3 Ø 14 (462 mm ²)	Ø 8/125 mm – 625 mm od lica stupa Ø 8/225 mm – sredina
109, 209	T 300 × 500	4 Ø 14 (616 mm ²)	3 Ø 14 (462 mm ²)	Ø 8/125 mm – 400 mm od lica stupa Ø 8/225 mm – sredina
110, 111, 210, 211	300 × 450	2 Ø 14 (308 mm ²)	3 Ø 14 (462 mm ²)	Ø 8/110 mm – 550 mm od lica stupa Ø 8/225 mm – sredina
112, 212	300 × 300	2 Ø 14 (308 mm ²)	3 Ø 14 (462 mm ²)	Ø 8/75 mm – 375 mm od lica stupa Ø 8/225 mm – sredina
113, 213	T 300 × 500	4 Ø 16 (804 mm ²)	4 Ø 14 (616 mm ²)	Ø 8/125 mm – 625 mm od lica stupa Ø 8/225 mm – sredina
114, 214	300 × 250	3 Ø 14 (462 mm ²)	3 Ø 14 (462 mm ²)	Ø 8/62,5 mm – 375 mm od lica stupa Ø 8/225 mm – sredina
122	T 300 × 500	4 Ø 16 (804 mm ²)	4 Ø 14 (616 mm ²)	Ø 8/125 mm – 625 mm od lica stupa Ø 8/225 mm – sredina
307	250 × 300	3 Ø 14 (462 mm ²)	3 Ø 14 (462 mm ²)	Ø 8/62,5 mm – 375 mm od lica stupa Ø 8/225 mm – sredina

Konstruktivna armatura POZ s h ≥ 450 mm 2 strane × (1 Ø 12) rasporediti u polovini visine.

2.7.7.3.3 Izabrana armatura – Nadvoji

Poprečni presjeci, b × h [mm]	Uzdužna	Spone
300 × 250	4 Ø 14 (616 mm ²)	Ø 8/150 mm

2.7.7.3.4 Izabrana armatura – Vijenci iznad zidova

Najmanja površina armature: 200 mm²

Poprečni presjeci, b × h [mm]	Uzdužna	Spone
300 × 200	4 Ø 14 (616 mm ²)	Ø 8/150 mm

2.7.7.4 AB konstrukcija – ZIDOVI

Građevni proizvodi: Beton razred tlačne čvrstoće C30/37;
zaštitni sloj 20 mm.

Armatura B500 B.

Najmanja armatura za zidove (ukupna):

$$A_{s,vmin} = 0,002 \cdot 250 \cdot 1000 = 500 \text{ mm}^2 \quad A_{s,hmin} = 0,001 \cdot 250 \cdot 1000 = 250 \text{ mm}^2$$

2.7.7.4.1 POZ [W100] – Nadtemeljni zid prema tlu

Proračun potrebne armature

Slučaj opt.	Čvor	$A_{s,up1}$ [mm ² /m]	$A_{s,up2}$ [mm ² /m]	$A_{s,lo1}$ [mm ² /m]	$A_{s,lo2}$ [mm ² /m]	A_{ss} [mm ² /m ²]	τ_D [MPa]	τ_{R1} [MPa]
KGSSEIZ-NL	5908	2265	903	2170	1148	981	1,26	0,48
KGSSEIZ-NL	5939	1897	1499	1881	1575	0	0,21	0,51
KGSSEIZ-NL	5909	1929	808	1780	935	1267	1,15	0,34
KGSSEIZ-NL	5960	1908	1204	1887	1201	0	0,13	0,67

Izabrana armatura za zidove:

Položaj armature	Uzdužna
Unutarnja i vanjska	2 × mreža Q-503 (Ø8/100 mm; Ø8/100 mm); Preklopi 500 mm
Dodatna	šipke Ø10/100 mm (785 mm ²) – unutarnja uspravna uz donji rub
Posmična	Stupovi: zatvorene spone Ø8/100 mm (1006 mm ²) Konstruktivno "S" spone 4 Ø 10 /m ² (314 mm ² /m ²).

2.7.7.5 AB konstrukcija – STUPOVI

Građevni proizvodi: Beton razred tlačne čvrstoće C 30/37;
zaštitni sloj 25 mm.

Armatura B500 B.

Geometrijske osobine stupova / uvjeti norma

Najmanja širina stupa u seizmički aktivnom području: $b_{\min} = 25 \text{ cm}$,

Omjer stranica stupa: $h / b \leq 4$,

Kritično područje stupa (EN 1998-1): $l_{cr} = \max\{h_c; l_{cl}/6; 0,45\} = \max\{0,3; 3,5/6; 0,45\} = 0,58 \text{ m}$,

Razmak spona u l_{cr} (EN 1998-1): $s = \min\{b_c/2; 175; 8 \cdot d_{bL}\} = \min\{300/2; 175; 8 \cdot 16\} = 125 \text{ mm}$,

Bezdimenzijska veličina uzdužna sila u stupu za DCM: $v_{Sd} = \frac{N_{Sd}}{b \cdot h \cdot f_{cd}} \leq 0,65$
 $\sigma_0 \leq 0,65 \cdot f_{cd} = 13,0 \text{ MPa}$

Najveći razmak stupova koji omeđuju zidove: 5 m.

Najveća i najmanja uzdužna armatura

Dimenzije stupa $b \times h$ [mm]	Najveća dopuštena N_{Sd} [kN]	Najmanja uzdužna armatura [mm ²] $A_{s,\min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,01 \cdot A_c \\ 8\phi 12 = 905 \text{ mm}^2 \\ 0,15 \cdot N_{Ed} / f_{yd} \end{array} \right\}$ Za serklaže: $\geq 300 \text{ mm}^2$ ili $0,01 \cdot A_c$	Najveća uzdužna armatura [mm ²] $A_{s,\max} = 0,04 \cdot A_c$
250 × 800	2.600,0	$A_{s,\min} = 0,01 \cdot 250 \cdot 800 = 2000$	$A_{s,\max} = 0,04 \cdot 250 \cdot 350 = 8000$
300 × 300	1170,0	$A_{s,\min} = 0,01 \cdot 300 \cdot 300 = 900$	$A_{s,\max} = 0,04 \cdot 250 \cdot 300 = 3600$

2.7.7.5.1 Proračun potrebne armature

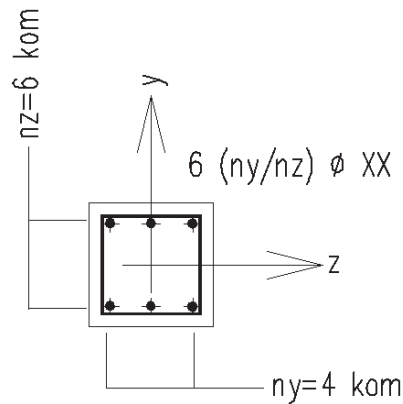
Uzdužna armatura (prema EN 1992-1-1 – kombinacija KGS i seizmičke prema linearnom proračunu)

Štap	dx [m]	Slučaj	Nd [kN]	Myd [kNm]	Mzd Calc [kNm] type	Interact .check [%]	Ratio y/z [%]	As req [mm ²]	Reinf req (tot)
C11	0,0	KGS/3	-9,37	0,26	0,43 B	2 < 100	50/50	804	4 (4/4) x16,0 (804)
C13	1888,2	KGS/3	-3,78	0,39	2,89 B	8 < 100	50/50	804	4 (4/4) x16,0 (804)
C14	0,0	SEILY/1	-4,25	0,08	2,30 Um		50/50	360	4 (4/4) x16,0 (804)
C15	0,0	KGS/3	-12,93	0,47	0,64 B	3 < 100	50/50	804	4 (4/4) x16,0 (804)
C21	0,0	KGS/3	-11,84	0,52	0,15 B	2 < 100	50/50	804	4 (4/4) x16,0 (804)
C22	6400,0	KGS/3	4,88	0,54	-6,85 B	18 < 100	50/50	804	4 (4/4) x16,0 (804)
C23	3500,0	KGS/4	16,41	2,12	-11,88 B	35 < 100	50/50	804	4 (4/4) x16,0 (804)
C24	0,0	KGS/4	-7,36	1,52	6,71 B	19 < 100	50/50	804	4 (4/4) x16,0 (804)
C25	0,0	KGS/3	-12,91	1,25	0,39 B	4 < 100	50/50	804	4 (4/4) x16,0 (804)
C32	6400,0	SEILY/1	2,24	20,54	0,09 Um		82/18	1004	8 (8/4) x16,0 (1608)
C32	0,0	SEILY/1	-5,33	8,56	0,14 Um		69/31	584	6 (6/4) x16,0 (1206)
C34	0,0	KGS/3	-735,51	14,43	24,73 B	20 < 100	50/50	804	4 (4/4) x16,0 (804)
C34	6400,0	KGS/4	66,10	0,00	-9,27 Um		0/100	436	4 (4/4) x16,0 (804)
C35	6400,0	KGS/2	2,24	-20,36	0,14 Um		81/19	971	6 (6/4) x16,0 (1206)
C35	0,0	SEILY/1	-3,98	8,87	0,14 Um		76/24	738	6 (6/4) x16,0 (1206)
C42	0,0	KGS/3	-9,15	0,30	0,31 B	1 < 100	50/50	804	4 (4/4) x16,0 (804)
C43	0,0	KGS/3	-4,92	0,27	0,08 B	1 < 100	50/50	804	4 (4/4) x16,0 (804)
C44	1000,0	SEILY/1	-8,76	0,87	10,02 Um		50/50	800	4 (4/4) x16,0 (804)
C44	3500,0	KGS/3	7,12	0,00	-2,94 Um		0/100	414	4 (4/4) x16,0 (804)
C441	0,0	KGS/2	-1,27	0,03	2,85 Um		50/50	360	4 (4/4) x16,0 (804)
C45	0,0	KGS/3	-6,31	0,35	0,13 B	1 < 100	50/50	804	4 (4/4) x16,0 (804)
C53	0,0	SEILX/5	-3,95	23,05	1,53 Um		100/0	1192	6 (6/4) x16,0 (1206)
C55	0,0	SEILX/5	-2,91	25,66	0,13 Um		100/0	1414	8 (8/4) x16,0 (1608)
C63	0,0	KGS/3	-4,80	0,59	0,30 B	2 < 100	50/50	804	4 (4/4) x16,0 (804)
C65	0,0	KGS/3	-4,62	0,43	0,29 B	2 < 100	50/50	804	4 (4/4) x16,0 (804)
C64	0,0	KGS/6	-2,05	0,03	0,17 Us		50/50	360	4 (4/4) x16,0 (804)
C66	0,0	KGS/4	-3,91	0,68	0,19 B	2 < 100	50/50	804	4 (4/4) x16,0 (804)

Posmična armatura (prema EN 1992-1-1)

Štap	dx [m]	Slučaj	Td [kNm]	d [mm]	VRd,c [kN]	Vrd,max [kN]	Ass Reinf. [no.] [mm ² /m]
C11	0,0	SEILX/7	0,00	249	0,00	0,00	628 2x8-160
C13	0,0	SEILX/7	-0,04	249	0,00	0,00	628 2x8-160
C14	0,0	SEILX/7	0,19	249	0,00	0,00	628 2x8-160
C15	0,0	SEILX/7	0,00	249	0,00	0,00	628 2x8-160
C21	0,0	SEILX/7	0,00	249	0,00	0,00	628 2x8-160
C22	0,0	SEILX/7	0,01	249	0,00	0,00	628 2x8-160
C23	0,0	SEILX/7	-0,02	249	0,00	0,00	628 2x8-160
C24	0,0	SEILX/7	0,04	249	0,00	0,00	628 2x8-160
C25	0,0	SEILX/7	0,00	249	0,00	0,00	628 2x8-160
C32	0,0	SEILY/1	-0,02	249	0,00	0,00	628 2x8-160
C34	0,0	SEILY/1	0,01	199	0,00	0,00	1571 5x8-160
C35	0,0	SEILY/1	0,00	249	0,00	0,00	628 2x8-160
C42	0,0	SEILX/7	0,00	249	0,00	0,00	628 2x8-160
C43	0,0	SEILX/7	0,02	249	0,00	0,00	628 2x8-160
C44	0,0	SEILY/1	0,01	199	0,00	0,00	1571 5x8-160
C45	0,0	SEILX/7	-0,03	249	0,00	0,00	628 2x8-160
C53	0,0	KGS/3	-0,06	249	0,00	0,00	628 2x8-160
C55	0,0	KGS/3	0,02	249	0,00	0,00	628 2x8-160
C63	0,0	SEILX/7	0,00	249	0,00	0,00	628 2x8-160
C64	0,0	SEILX/7	0,00	249	0,00	0,00	628 2x8-160
C65	0,0	SEILX/7	0,00	249	0,00	0,00	628 2x8-160
C66	0,0	SEILX/7	-0,05	249	0,00	0,00	628 2x8-160

2.7.7.5.2 Izabrana armatura za stupove



Shema za ugradnju uzdužne armature u stupove
 (lokalni koordinatni sustav)

POZ	Dimenzije stupa b × h [mm]	Uzdužna armatura (smjer y / smjer z)	Preklopi	Spone
32, 35, 53, 55	300 × 300	8 (8/4) Ø 16 (1608 mm ²)	850 mm	Kritično područje duljine 600 mm iznad i ispod grede/ploče/temelja: Ø 8/100 mm.
34, 44	250 × 800	10 (10/4) Ø 16 (2011 mm ²)		
Ostali stupovi	300 × 300	4 (4/4) Ø 16 (804 mm ²)		

Konstruktivno 4 Ø 12 (jedna šipka u sredini između kutnih šipki; samo na mjestima gdje već nema šipke!).

2.7.7.6 AB konstrukcija – TEMELJNE TRAKE

Građevni proizvodi Beton razred C 30/37,
zaštitni sloj 40 mm.

Armatura B500 B (HRN 1130, HRN EN 10080) (sve rebrasta)

Najveća i najmanja uzdužna armatura u gredama (za $C \leq 35/45$ i jednostruko armiranje):

Dimenzije greda $b \times h$ [mm] ($d = h - 70$)	Najmanja armatura [mm ²] $A_{s,min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,6 \cdot b_w \cdot d / f_{yk} \\ 0,0015 \cdot b_w \cdot d \end{array} \right.$	Najveća armatura [mm ²] $A_{s,max} = 0,31 \cdot b_w \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$
600 × 600 (530 mm)	$\max \left\{ \begin{array}{l} 0,6 \cdot 600 \cdot 530 / 500 = 382 \\ 0,0015 \cdot 600 \cdot 530 = 477 \end{array} \right\} = 477$	$0,31 \cdot 600 \cdot 530 \cdot \frac{20,0}{434,8} = 4534$

Najmanji razmak spona u kritičnom području (EN 1998-1): $s = \max \{ h_w / 4; 24 \cdot d_{bw}; 225; 8 \cdot d_{bl} \}$

Izmjere $h_w / d_{bw} / d_{bl}$ [mm]	Kritično područje (uz lice stupa/zida) $l_{cr} = h_w$ [mm]	Razmak spona s [mm]
600 / 8 / 16	600	128

2.7.7.6.1 Proračun potrebne armature

Prema EN 1992-1-1 – kombinacija KGS+SEI NL

Uzdužna gornja armatura

Štap	dx Slučaj [m]	Nd [kN]	Myd [kNm]	xu [mm]	d [mm]	As, req Reinf. [no.] [mm ²]
T60-1	4225,0 NC304	266,01	-67,39	3	549	575 3x16,0 (603)
T60-2	9734,3 NC101	40,00	-12,24	4	549	497 3x16,0 (603)
T60-3	7400,0 NC101	-27,66	-14,06	12	549	497 3x16,0 (603)
T60-4	0,0 NC311	-26,78	-12,19	11	549	497 3x16,0 (603)
T60-5	2440,0 NC101	44,43	-19,95	8	549	497 3x16,0 (603)
T60-6	1916,0 NC101	209,52	-91,66	16	549	606 4x16,0 (804)
T60-7	8565,9 NC101	36,28	-73,93	20	549	497 3x16,0 (603)
T60-8	5787,4 NC101	-16,42	-11,13	10	549	497 3x16,0 (603)
T60-9	3044,0 NC101	-70,55	-22,67	16	549	497 3x16,0 (603)
T60-10	9628,1 NC311	7,87	-1,91	0	549	497 3x16,0 (603)
T60-12	5771,5 NC101	19,91	-55,32	18	549	497 3x16,0 (603)

Uzdužna donja armatura

Štap	dx Slučaj [m]	Nd [kN]	Myd [kNm]	xu [mm]	d [mm]	As, req Reinf. [no.] [mm ²]
T60-1	0,0 NC311	-12,99	16,46	11	549	497 3x16,0 (603)
T60-2	7400,0 NC101	-225,53	143,72	42	549	497 3x16,0 (603)
T60-3	3364,7 NC102	0,79	0,63	2	549	497 3x16,0 (603)
T60-4	0,0 NC304	66,99	13,68	0	549	452 3x16,0 (603)
T60-5	6440,0 NC311	241,34	80,52	11	549	598 3x16,0 (603)
T60-6	9151,5 NC101	502,21	273,40	33	549	1671 9x16,0 (1810)
T60-7	8565,9 NC101	14,21	64,88	20	549	497 3x16,0 (603)
T60-8	0,0 NC313	-6,72	3,09	6	549	497 3x16,0 (603)

Štap	dx [m]	Slučaj	Nd [kN]	Myd [kNm]	xu [mm]	d [mm]	As, req [mm ²]	Reinf. [no.]
T60-9	4598,4	NC314	-33,55	67,04	22	549	497	3x16,0 (603)
T60-10	5477,1	NC313	2,26	0,37	0	549	497	3x16,0 (603)
T60-12	7542,9	NC101	19,91	70,95	20	549	497	3x16,0 (603)

Posmična armatura

Štap	dx [m]	Slučaj	NED [kN]	VED [kN]	Td [kNm]	bw [mm]	d [mm]	VRd,c [kN]	Vrd,max [kN]	Ass [mm ² /m]	Reinf. [no.]
T60-1	8500,0	NC304	-327,46	115,84	29,03	600	549	173,17	1611,64	526	2x8-191
T60-2	7400,0	NC101	-225,53	800,18	4,53	600	549	159,18	1589,81	3125	2x8-32
T60-3	10313,9	NC101	-36,06	52,83	-33,39	600	549	133,18	1541,53	526	2x8-191
T60-4	0,0	NC314	66,10	-45,54	-0,11	600	549	119,16	1541,53	526	2x8-191
T60-5	6739,1	NC101	131,09	-112,38	9,22	600	549	110,24	1541,53	526	2x8-191
T60-6	4311,0	NC101	209,52	208,00	0,07	600	549	99,55	1541,53	812	2x8-124
T60-7	8565,9	NC101	36,28	150,43	11,37	600	549	123,25	1541,53	588	2x8-171
T60-8	6701,2	NC101	45,17	45,11	0,28	600	549	122,03	1541,53	526	2x8-191
T60-9	4598,4	NC101	-2,56	125,72	1,01	600	549	128,58	1541,53	526	2x8-191
T60-10	0,0	NC312	-148,06	-72,52	9,12	600	549	148,55	1573,23	526	2x8-191
T60-12	7100,1	NC101	19,91	103,45	4,25	600	549	125,50	1541,53	526	2x8-191

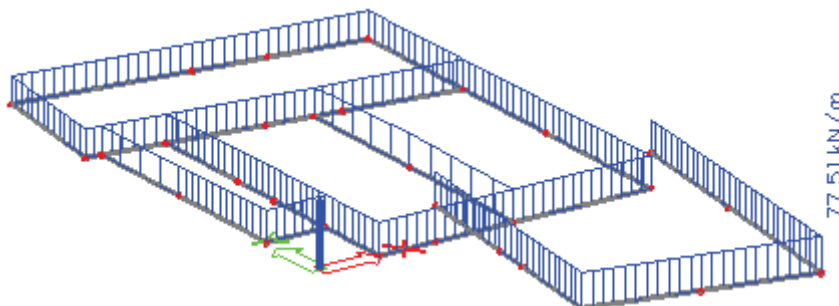
2.7.7.6.2 Izabrana armatura – rekapitulacija za temeljne trake

POZ	Poprečni presjek b x h [mm]	Gornje područje	Donje područje	Spone
POZ T60-2	600 x 600	4 Ø 16 (804 mm ²)	4 Ø 16 (804 mm ²)	2 Ø 10/100 mm (4-rezne)
POZ T60-6	600 x 600	4 Ø 20 (1257 mm ²)	6 Ø 20 (1885 mm ²)	Ø 8/200 mm
POZ T60	600 x 600	3 Ø 16 (603 mm ²)	3 Ø 16 (603 mm ²)	600 mm uz stup razmak spona 125 mm.

Konstruktivna armatura: 2 strane x (1 Ø 14) rasporediti u polovini visine.

2.7.7.6.3 Kontaktno naprezanje tla za GSU-NL

Reakcija ispod temeljnih traka



Temeljne trake: $p = 77,6 / 0,6 \text{ m} = 129,4 \text{ kPa} < p'_{k,dop} = 150 \text{ kPa}$ (0,87)

2.7.8 DIMENZIONIRANJE – PODZEMNA STROJARNICA

2.7.8.1 Čelična konstrukcija – PODNE REŠETKE

2.7.8.1.1 Građevni proizvodi za čeličnu konstrukciju:

Osnovni materijal:	Profili:	S 235
Spojni dijelovi:	Limovi:	S 235
	Vijci:	KV 5.6 ($f_{ub} = 500$ MPa)
	Zavari:	Sučeonni – dijelovi rešetka U uvali – čvorni limovi
	Sidreni vijci:	B500 B

Zaštita od korozije: Toplo cinčanje.

Prema katalogu:

Nosivost 5 kPa

Rasponi 0,7 m, 1,0 m 1,3 m.

2.7.8.2 AB konstrukcija – PLOČE

Građevni proizvodi Beton razred C 30/37,
zaštitni sloj 20 mm.

Armatura B500 B (HRN 1130, HRN EN 10080) (sve rebrasta)

Najveća i najmanja uzdužna armatura (za $C \leq 35/45$)

Debljina ploče h [mm] ($d = h - c - \varnothing/2$)	Najmanja armatura [mm ² /m] $A_{s,min} = \max \begin{cases} 0,6 \cdot b_t \cdot d / f_{yk} \\ 0,0015 \cdot b_t \cdot d \end{cases}$	Najveća armatura [mm ² /m] $A_{s,max} = \min \begin{cases} 0,04 \cdot A_c \\ 0,31 \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} / f_{yd} \end{cases}$
300 (250 mm)	$\max \left\{ \frac{0,6 \cdot 1000 \cdot 250}{500} = 300 \right. \\ \left. 0,0015 \cdot 1000 \cdot 250 = 375 \right\} = 375$	$\min \left\{ \frac{0,04 \cdot 1000 \cdot 250 = 10000}{434,8} = 3564 \right. \\ \left. \frac{0,31 \cdot 1000 \cdot 250 \cdot 20}{434,8} = 3564 \right\} = 3564$
220 (170 mm)	$\max \left\{ \frac{0,6 \cdot 1000 \cdot 170}{500} = 204 \right. \\ \left. 0,0015 \cdot 1000 \cdot 170 = 255 \right\} = 255$	$\min \left\{ \frac{0,04 \cdot 1000 \cdot 170 = 6800}{434,8} = 2424 \right. \\ \left. \frac{0,31 \cdot 1000 \cdot 170 \cdot 20}{434,8} = 2424 \right\} = 2424$

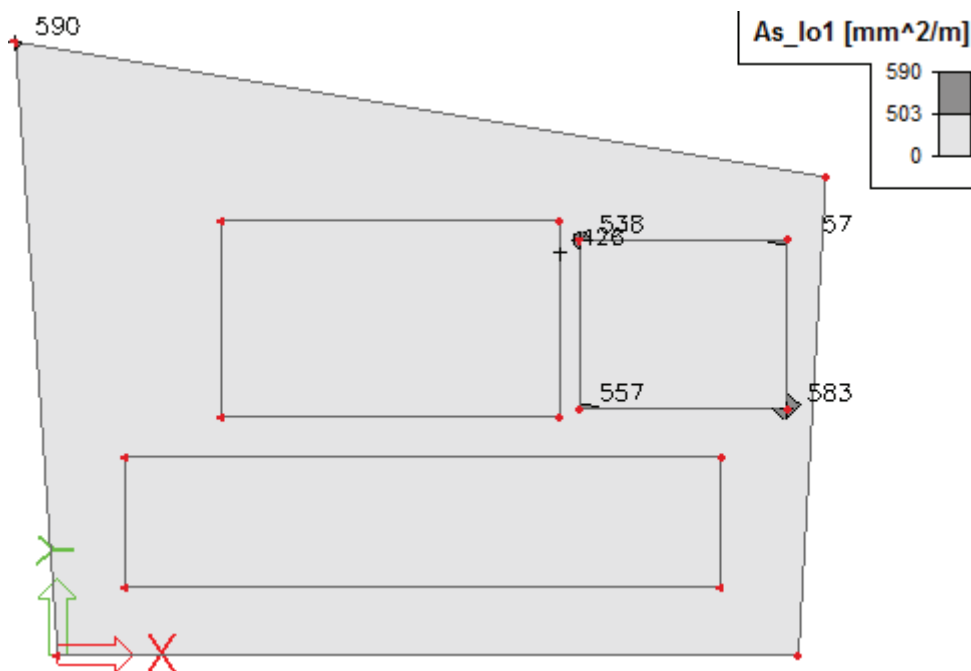
2.7.8.2.1 Temeljna ploča – Proračun potrebne armature, h = 300 mm

Potrebne površine uzdužne armature – KGS nelinearne kombinacije

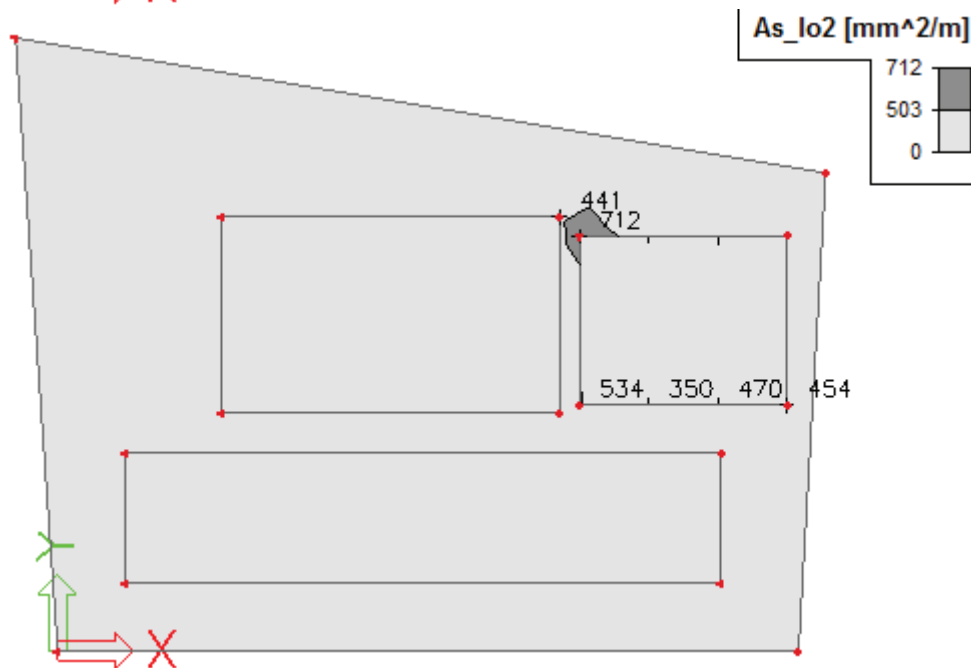
Slučaj	Čvor	$A_{s, up1}$ [mm ² /m]	$A_{s, up2}$ [mm ² /m]	$A_{s, lo1}$ [mm ² /m]	$A_{s, lo2}$ [mm ² /m]	$A_{s, ss}$ [mm ² /m ²]	τ_D [MPa]	τ_{R1} [MPa]
KGS-NL	118	922	345	420	381	435	0,60	0,33
KGS-NL	N23	0	524	557	485	0	0,02	0,44
KGS-NL	N4	155	60	590	400	0	0,09	0,47
KGS-NL	N20	495	489	538	712	706	0,66	0,35
KGS-NL	1760	500	500	400	400	0	0,02	0,49

1 – smjer x, 2 – smjer y, up – gornje područje, lo – donje područje, ss – posmična armatura.

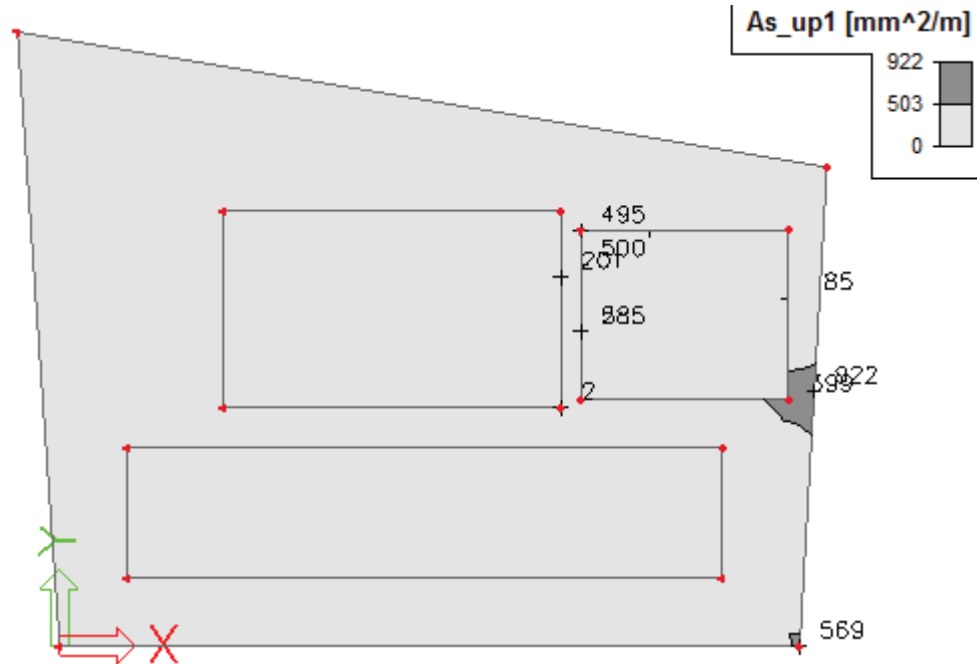
Donje područje
smjer 1



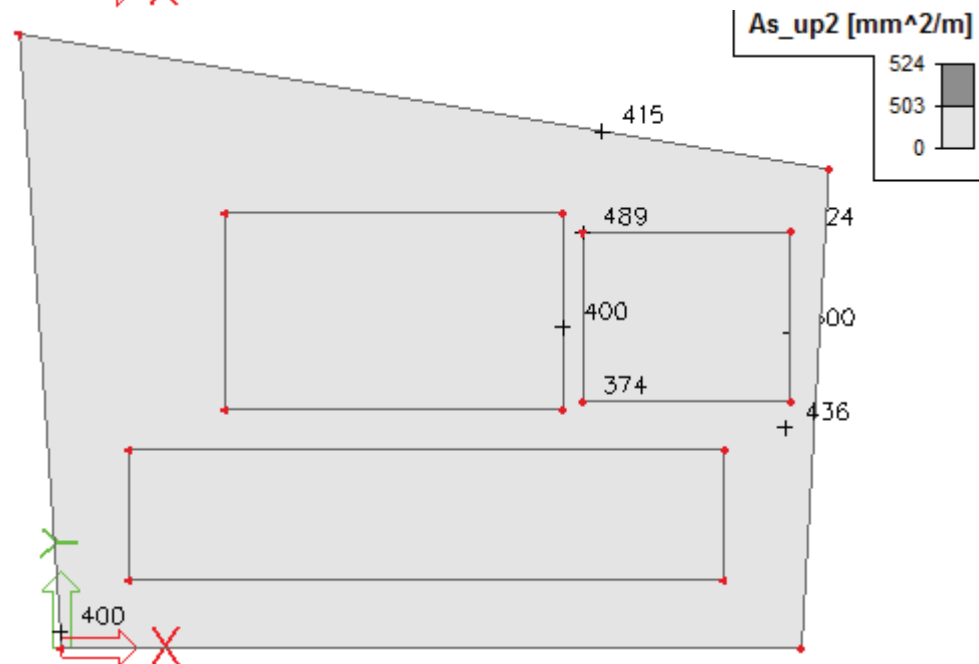
Donje područje
smjer 2



Gornje područje
 smjer 1



Gornje područje
 smjer 2



Izabrana armatura:

Uzdužna uz sve rubove: $\pm 2 \varnothing 14$ (308 mm²), spone $\varnothing 8/150$ mm.

	Osnovna preko cijele ploče	Dodatna (najtamniji dio dijagrama)
Gornje područje	mreže Q-503 ($\varnothing 8/100$ mm; $\varnothing 8/100$ mm)	šipke $\varnothing 10/100$ mm (785 mm ²)
Donje područje	mreže Q-503 ($\varnothing 8/100$ mm; $\varnothing 8/100$ mm)	šipke $\varnothing 10/100$ mm (785 mm ²)

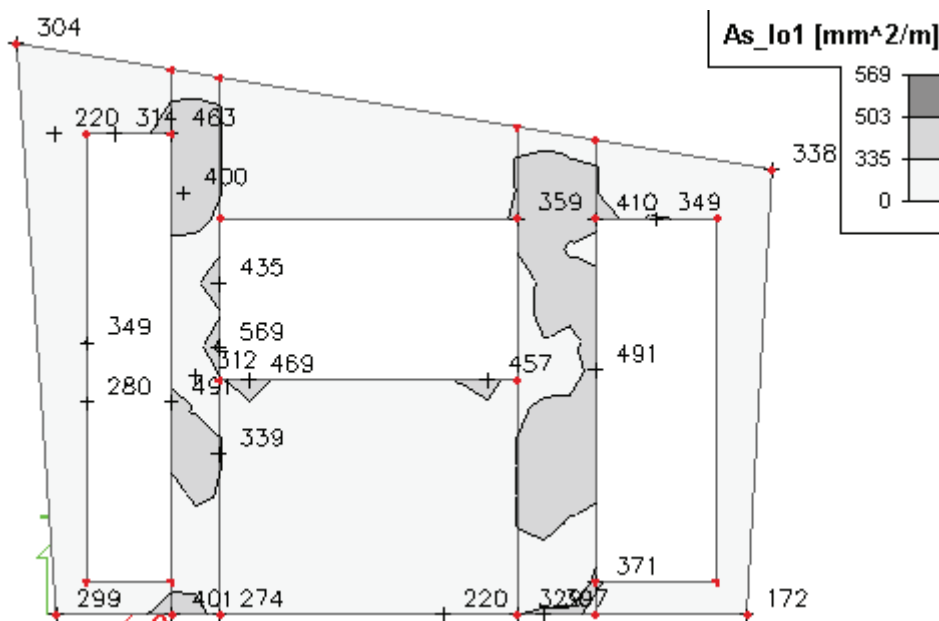
2.7.8.2.2 Pokrovna ploča – Proračun potrebne armature, h = 220 mm

Potrebne površine uzdužne armature – KGS+SEI linearne kombinacije

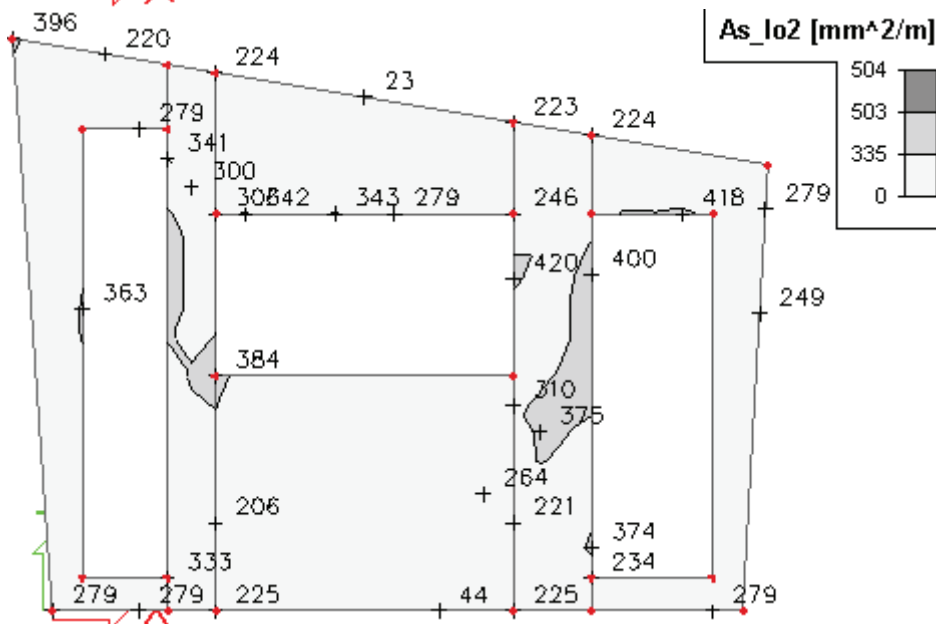
Slučaj	Čvor	A_{s_up1} [mm ² /m]	A_{s_up2} [mm ² /m]	A_{s_lo1} [mm ² /m]	A_{s_lo2} [mm ² /m]	A_{ss} [mm ² /m ²]	τ_D [MPa]	τ_{R1} [MPa]
KGS-NL	1683	520	200	350	400	0	0,08	0,41
KGS-NL	1317	400	558	33	0	0	0,15	0,36
KGS-NL	1659	115	150	569	350	0	0,26	0,43
KGS-NL	1691	230	300	180	420	0	0,23	0,53
KGS-NL	1529	443	279	457	279	632	0,75	0,48
KGS-NL	1555	59	220	177	220	0	0,18	0,59

1 – smjer x, 2 – smjer y, up – gornje područje, lo – donje područje, ss – posmična armatura.

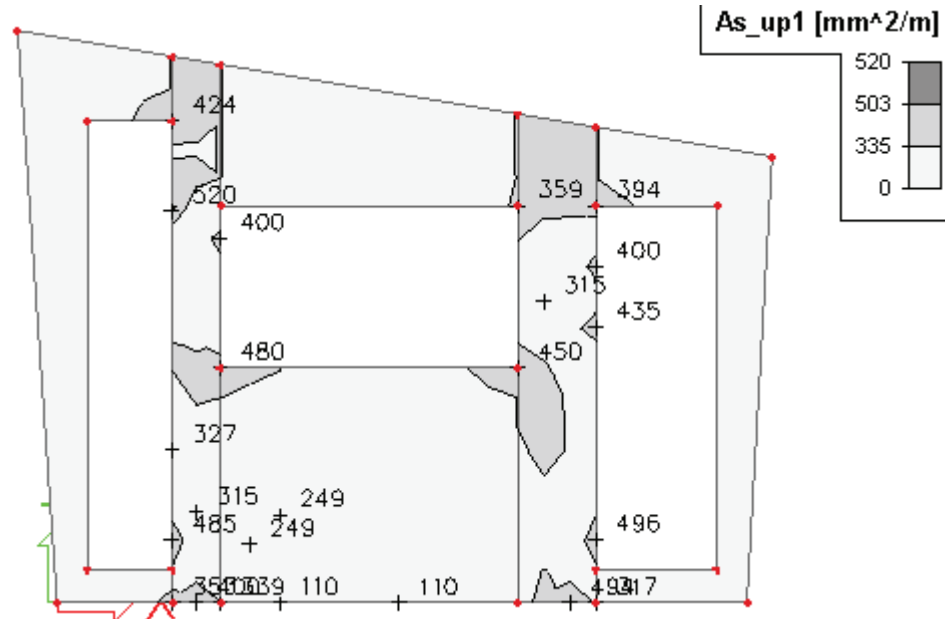
Donje područje
smjer 1



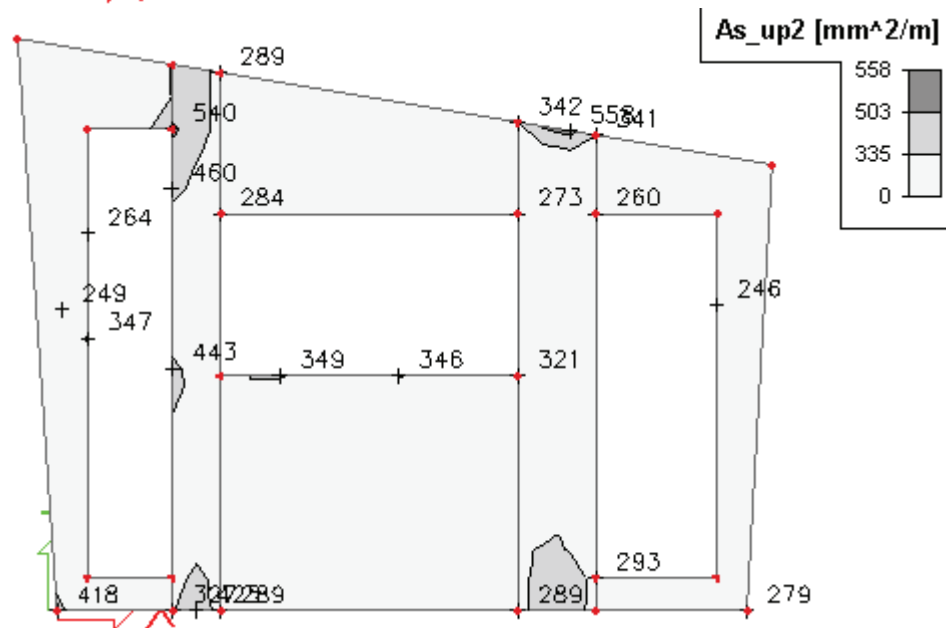
Donje područje
smjer 2



Gornje područje
 smjer 1



Gornje područje
 smjer 2



Izabrana armatura:

Uzdužna uz sve rubove: $\pm 2 \varnothing 14$ (308 mm^2), spone $\varnothing 8/150 \text{ mm}$.

	Osnovna preko cijele ploče	Dodatna (najtamniji dio dijagrama)
Gornje područje	mreže Q-503 ($\varnothing 8/100 \text{ mm}$; $\varnothing 8/100 \text{ mm}$)	šipke $\varnothing 10/100 \text{ mm}$ (785 mm^2)
Donje područje	mreže Q-503 ($\varnothing 8/100 \text{ mm}$; $\varnothing 8/100 \text{ mm}$)	šipke $\varnothing 10/100 \text{ mm}$ (785 mm^2)
Grede, h=300 mm	Gornje područje: 6 $\varnothing 16$ (1206 mm^2) Donje područje: 4 $\varnothing 16$ (804 mm^2) Spone $\varnothing 8/100 \text{ mm}$ (1010 mm^2)	

2.7.8.3 AB konstrukcija – ZIDOVI

Građevni proizvodi: Beton razred tlačne čvrstoće C30/37;
zaštitni sloj 20 mm.

Armatura B500 B.

Najmanja armatura za zidove (ukupna):

$$A_{s,vmin} = 0,002 \cdot 250 \cdot 1000 = 500 \text{ mm}^2 \quad A_{s,hmin} = 0,001 \cdot 250 \cdot 1000 = 250 \text{ mm}^2$$

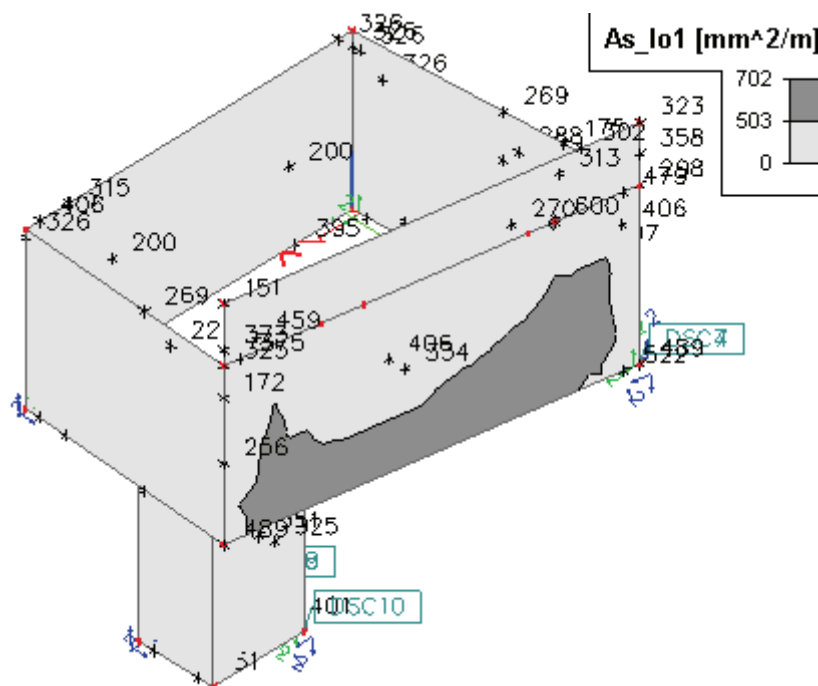
2.7.8.3.1 Zid prema tlu

Proračun potrebne armature

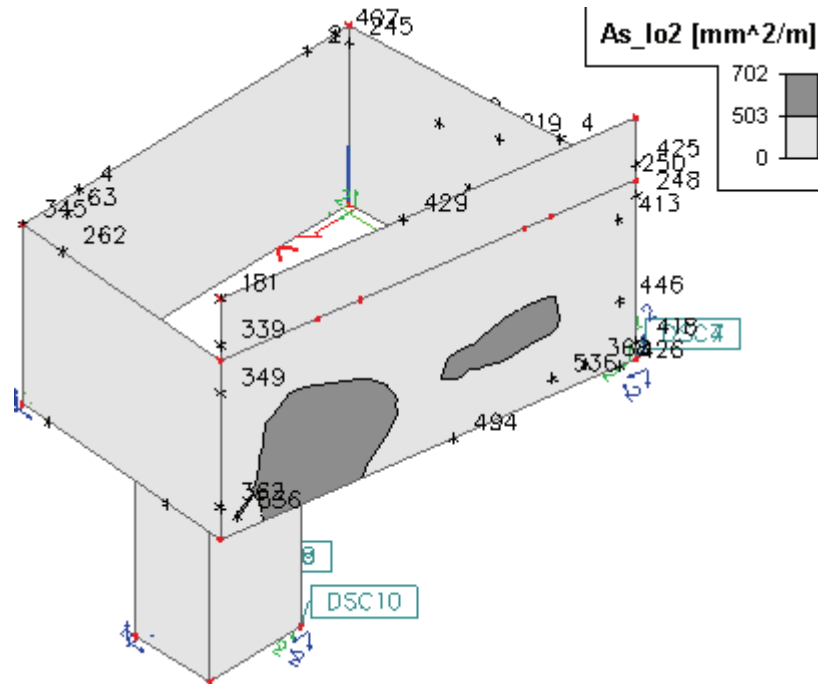
slučaj opt.	čvor	A_{s_up1} [mm ² /m]	A_{s_up2} [mm ² /m]	A_{s_lo1} [mm ² /m]	A_{s_lo2} [mm ² /m]	A_{s_ss} [mm ² /m ²]	τ_D [MPa]	τ_{R1} [MPa]
KGS-NL	133	747	479	398	324	0	0,22	0,37
KGS-NL	166	702	748	702	80	0	0,11	0,39
KGS-NL	N1	250	250	250	250	0	0,24	0,50
KGS-NL	134	673	575	702	177	0	0,15	0,40
KGS-NL	136	696	692	702	702	0	0,14	0,41
KGS-NL	102	150	250	288	156	0	0,34	0,47

1 – vodoravno, 2 – uspravno, up – vanjsko područje, lo – unutarnje područje, ss – posmična armatura.

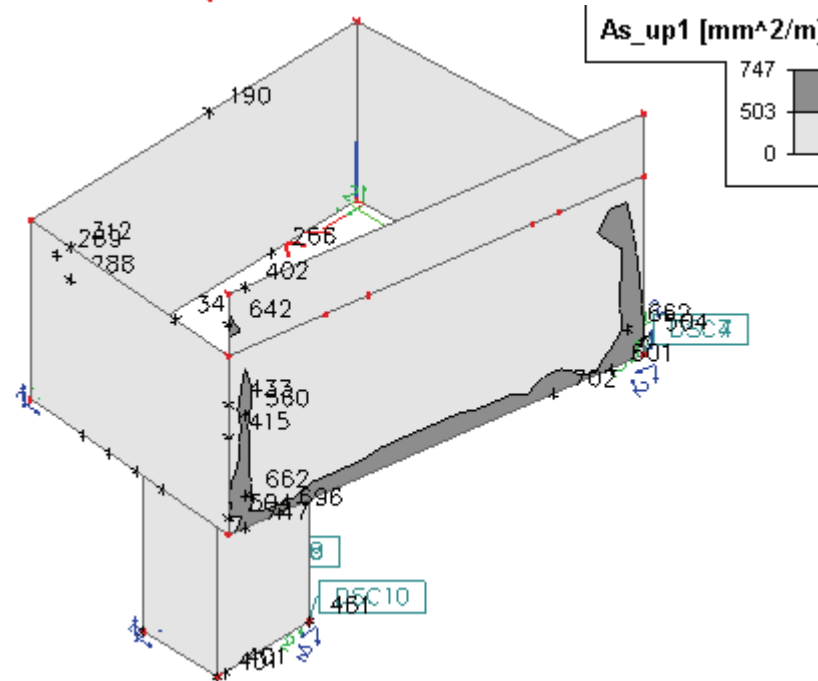
Donje područje
smjer 1



Donje područje
smjer 2



Gornje područje
smjer 1



2.7.8.4.1 Proračun potrebne armature

Prema EN 1992-1-1 – kombinacija KGS

Uzdužna gornja armatura

Štap	dx Slučaj [m]	Nd [kN]	Myd [kNm]	xu [mm]	d [mm]	As, req Reinf. [no.] [mm ²]
B1	2230,4 NC2	14,38	0,12	0	547	308 2x16,0 (402)
B2	2948,8 NC1	15,69	-0,19	0	547	332 2x16,0 (402)
B3	747,0 NC1	6,28	-0,02	0	547	321 2x16,0 (402)
B4	2781,3 NC2	17,99	0,19	0	547	306 2x16,0 (402)

Uzdužna donja armatura

Štap	dx [m]	Slučaj	Nd [kN]	Myd [kNm]	xu [mm]	d [mm]	As, req Reinf. [no.] [mm ²]
B1	0,0	NC1	13,23	1,54	0	547	291 2x16,0 (402)
B2	3686,0	NC1	11,61	0,83	0	547	253 2x16,0 (402)
B3	0,0	NC1	4,99	0,48	0	547	274 2x16,0 (402)
B4	0,0	NC1	2,79	1,58	2	547	425 3x16,0 (603)

Posmična armatura

Štap	dx [m]	Slučaj	NED [kN]	VED [kN]	Td [kNm]	bw [mm]	d	VRd,c [kN]	Vrd,max Ass [kN]	Reinf. [no.] [mm ² /m]
B1	5700,0	NC1	14,29	7,08	-2,59	500	547	104,95	1279,93	942 3x10-250
B2	3686,0	NC1	11,61	6,48	-0,47	500	547	105,25	1279,93	942 3x10-250
B3	498,0	NC1	5,48	-4,31	1,06	500	547	105,95	1279,93	942 3x10-250
B4	0,0	NC1	2,79	-5,50	-0,76	500	547	106,26	1279,93	942 3x10-250

2.7.8.4.2 Izabrana armatura – rekapitulacija za temeljne grede

POZ	Poprečni presjek b × h [mm]	Gornje područje	Donje područje	Spone
POZ T50	500 × 600	3 Ø 16 (603 mm ²)	3 Ø 16 (603 mm ²)	Ø 10/125 mm – 600 mm uz rub stupa Ø 10/250 mm – sredina

Konstruktivna armatura: 2 strane × (1 Ø 16) rasporediti u polovini visine.

2.7.9 DIMENZIONIRANJE – KAŠTEL

2.7.9.1 Čelična konstrukcija – STUBIŠTA

2.7.9.1.1 Građevni proizvodi za čeličnu konstrukciju:

Osnovni materijal:	Profili:	S 235
Spojni dijelovi:	Limovi:	S 235
	Vijci:	KV 5.6 ($f_{ub} = 500$ MPa)
	Zavari:	Sučeonni – dijelovi rešetka U uvali – čvorni limovi
	Sidreni vijci:	B500 B

Zaštita od korozije: Premaznim sredstvima – 2 osnovna + 1 pokrivni

Tetive: lim $t = 12$ mm; neto visina ≥ 200 mm.

Gazišta: Od tvrdog drva D30 ili više. Spajati na tetive preko čeličnog profila L 50×50×5.

Montažni spojevi: Vijcima 2 M12.

2.7.9.2 AB konstrukcija – STROPNE PLOČE

Građevni proizvodi Beton razred C 30/37,
zaštitni sloj 20 mm.

Armatura B500 B (HRN 1130, HRN EN 10080) (sve rebrasta)

Najveća i najmanja uzdužna armatura (za $C \leq 35/45$)

Debljina ploče h [mm] ($d = h - c - \varnothing/2$)	Najmanja armatura [mm ² /m] $A_{s,min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,6 \cdot b_t \cdot d / f_{yk} \\ 0,0015 \cdot b_t \cdot d \end{array} \right.$	Najveća armatura [mm ² /m] $A_{s,max} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,04 \cdot A_c \\ 0,31 \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} / f_{yd} \end{array} \right.$
180 (150 mm)	$\max \left\{ \begin{array}{l} \frac{0,6 \cdot 1000 \cdot 150}{500} = 180 \\ 0,0015 \cdot 1000 \cdot 150 = 225 \end{array} \right\} = 225$	$\min \left\{ \begin{array}{l} 0,04 \cdot 1000 \cdot 150 = 6000 \\ \frac{0,31 \cdot 1000 \cdot 150 \cdot 20}{434,8} = 2138 \end{array} \right\} = 2138$
140 (110 mm)	$\max \left\{ \begin{array}{l} \frac{0,6 \cdot 1000 \cdot 110}{500} = 132 \\ 0,0015 \cdot 1000 \cdot 110 = 165 \end{array} \right\} = 165$	$\min \left\{ \begin{array}{l} 0,04 \cdot 1000 \cdot 110 = 4400 \\ \frac{0,31 \cdot 1000 \cdot 110 \cdot 20}{434,8} = 1568 \end{array} \right\} = 1568$

2.7.9.2.1 Zatvaranje otvora za stubište u stropu (Izložba 11), h = 140 mm

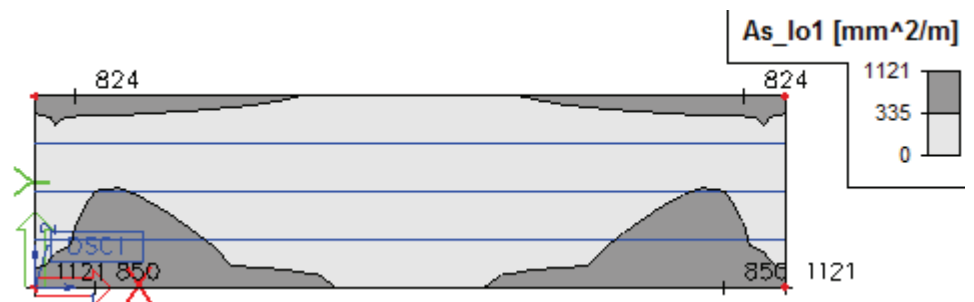
Progib: cca 10 mm ($L/530$) $\leq L/250$ (L = 5300 mm).

Potrebne površine uzdužne armature – KGS linearne kombinacije

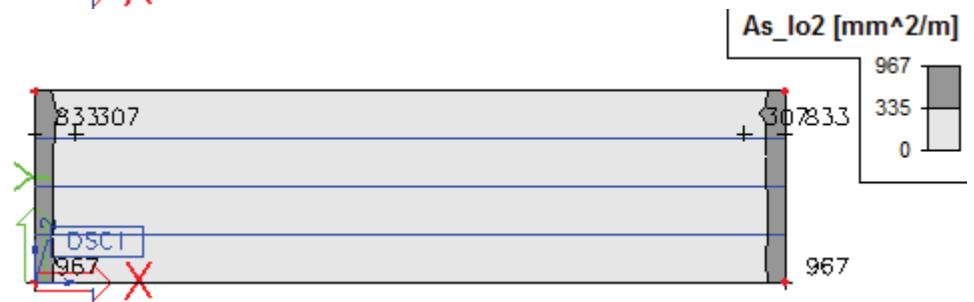
Slučaj	Čvor	A_{s_up1} [mm ² /m]	A_{s_up2} [mm ² /m]	A_{s_lo1} [mm ² /m]	A_{s_lo2} [mm ² /m]	A_{ss} [mm ² /m ²]	τ_D [MPa]	τ_{R1} [MPa]
KGS	N4	918	923	650	654	0	2,62	0,48
KGS	N3	918	923	650	654	0	2,62	0,48
KGS	N1	896	668	1121	967	0	2,75	0,47
KGS	N2	896	668	1121	967	0	2,75	0,47
KGS	269	259	267	315	307	0	0,05	0,58

1 – smjer x, 2 – smjer y, up – gornje područje, lo – donje područje, ss – posmična armatura.

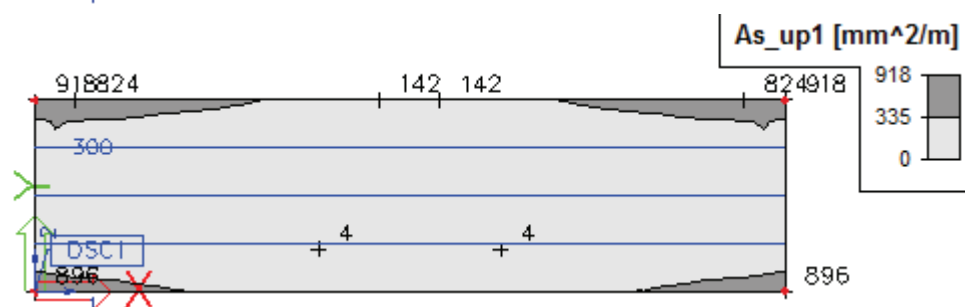
Donja – smjer 1



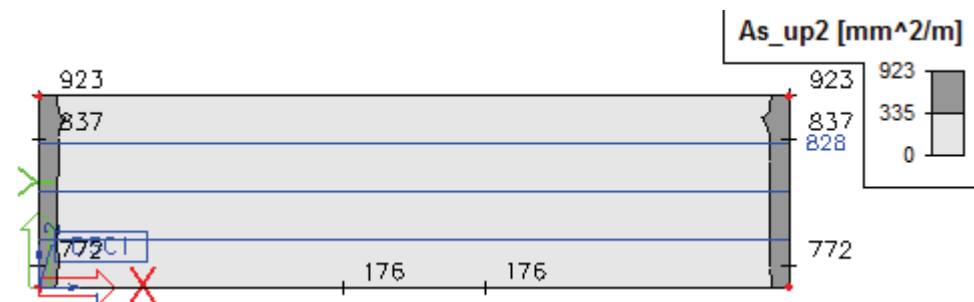
Donja – smjer 2



Gornja – smjer 1



Gornja – smjer 2



Izabrana armatura:

Uzdužna uz sve slobodne rubove i iznad zidova: $\pm 2 \varnothing 14$ (308 mm²), spone $\varnothing 8/150$ mm.

	Osnovna preko cijele ploče	Dodatna
Gornje područje	mreže Q-335 ($\varnothing 8/150$ mm; $\varnothing 8/150$ mm)	šipke $\varnothing 12/150$ mm (754 mm ²)
Donje područje	mreže Q-335 ($\varnothing 8/150$ mm; $\varnothing 8/150$ mm)	šipke $\varnothing 14/150$ mm (1026 mm ²)
Posmična	-	

Osnovnom armaturom armira se cijela ploča. Dodatnom armaturom se armiraju područja gdje osnovna nije dovoljna (tamniji dio dijagrama).

2.7.9.2.2 Nova stropna ploča (Izložba 9), h = 180 mm

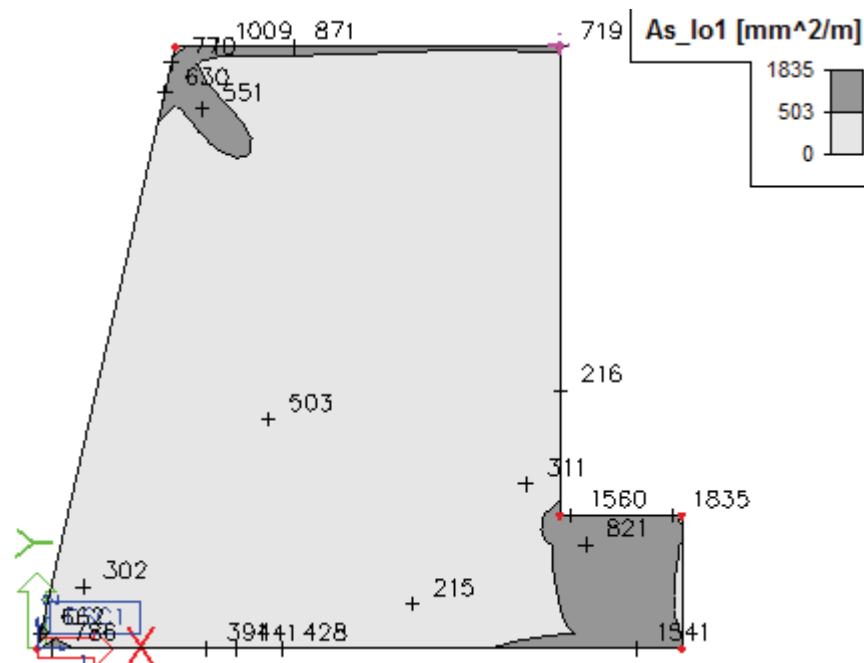
Progib: cca 17 mm ($L/340$) \leq $L/250$ (L = 5860 mm)

Potrebne površine uzdužne armature – KGS linearne kombinacije

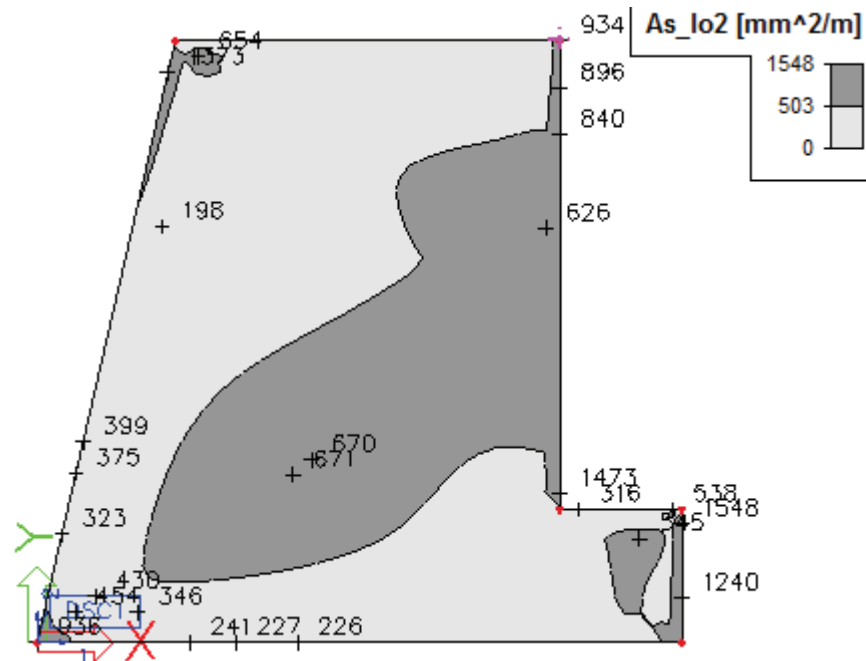
Slučaj	Čvor	A_{s_up1} [mm ² /m]	A_{s_up2} [mm ² /m]	A_{s_lo1} [mm ² /m]	A_{s_lo2} [mm ² /m]	A_{ss} [mm ² /m ²]	τ_D [MPa]	τ_{R1} [MPa]
KGS	N4	918	923	650	654	0	2,62	0,48
KGS	N3	918	923	650	654	0	2,62	0,48
KGS	N1	896	668	1121	967	0	2,75	0,47
KGS	N2	896	668	1121	967	0	2,75	0,47
KGS	269	259	267	315	307	0	0,05	0,58

1 – smjer x, 2 – smjer y, up – gornje područje, lo – donje područje, ss – posmična armatura.

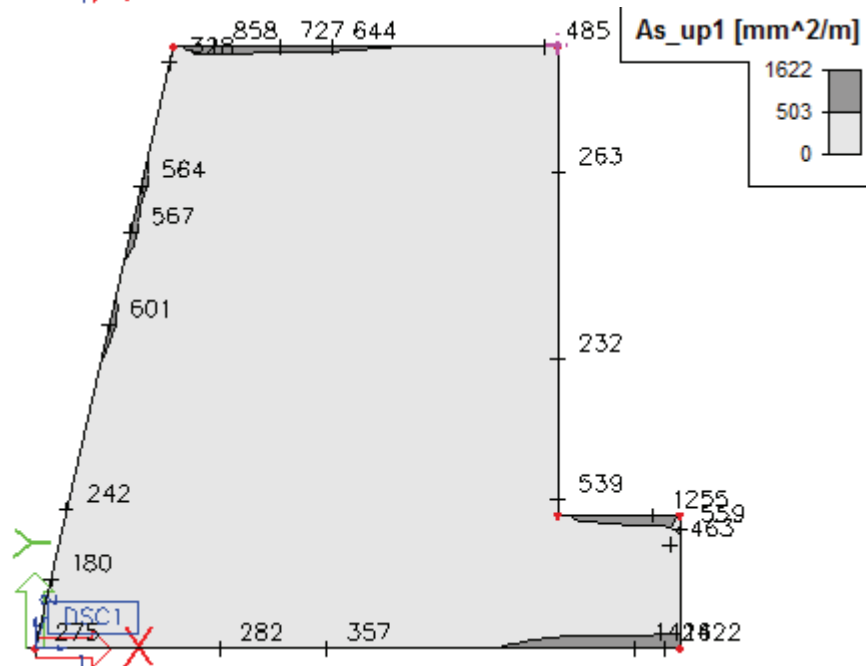
Donja – smjer 1



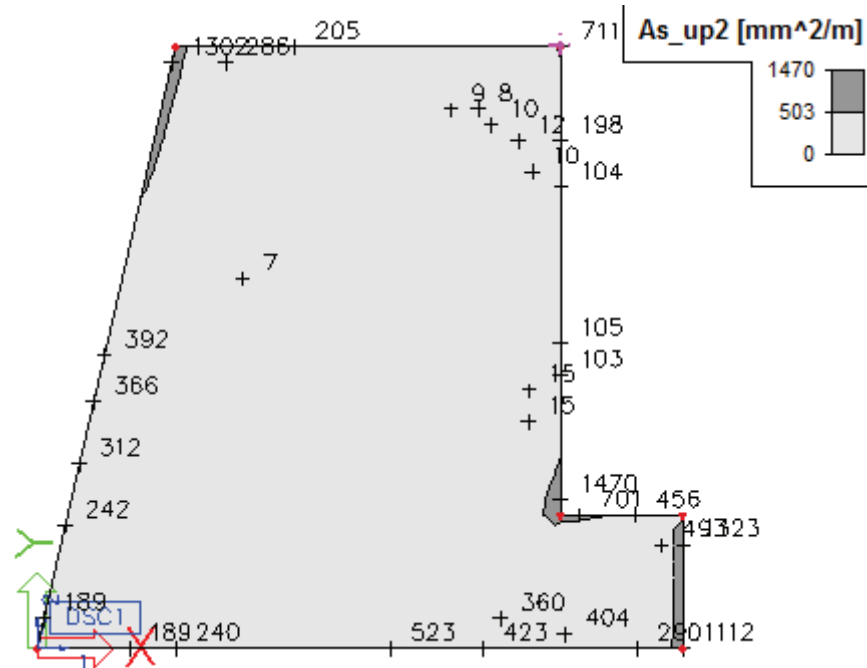
Donja – smjer 2



Gornja – smjer 1



Gornja – smjer 2



Izabrana armatura:

Uzdužna uz sve slobodne rubove i iznad zidova: $\pm 2 \text{ } \varnothing 14$ (308 mm²), spone $\varnothing 8/150$ mm.

	Osnovna preko cijele ploče	Dodatna
Gornje područje	mreže Q-503 ($\varnothing 8/100$ mm; $\varnothing 8/100$ mm)	šipke $\varnothing 12/100$ mm (1131 mm ²)
Donje područje	mreže Q-503 ($\varnothing 8/100$ mm; $\varnothing 8/100$ mm)	šipke $\varnothing 14/100$ mm (1539 mm ²)
Posmična	-	

Osnovnom armaturom armira se cijela ploča. Dodatnom armaturom se armiraju područja gdje osnovna nije dovoljna (tamniji dio dijagrama).

2.7.9.3 Zidana konstrukcija

Zid između kule i prostorija Izložba 11 i Izložba 4 se izvodi debljine 20 cm u godnjem dijelu te se postepeno podebljava prema tlu kako bi se nagib vanjske plohe zida prilagodio postojećem obrambenom zidu.

Za ojačanje zida izvodi se okvir od čeličnih kvadratnih cijevi i U profila koji se ispunjava kamenim zidom i oblaže kamenom.

2.7.9.4 Drvena konstrukcija – KROV KULE

Izvoditi u svemu prema nacrtima (prilog 2.9).

2.7.9.5 Drvena konstrukcija – TRIJEM UZ KAMENI ZID

Izvoditi u svemu prema nacrtima (prilog 2.9).

U Donjem Miholjcu, listopada 2011.

Projektant:

(Nino Ljuština, mag. ing. aedif.)

INVESTITOR: GRAD BENKOVAC , Šetalište kneza Branimira 12, BENKOVAC
GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I NADOGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC
MJESTO IZGRADNJE: Obitelji Benković 6, BENKOVAC , k. č. br. 1916 i 1918 , k. o. BENKOVAC
OZNAKA PROJEKTA: GLP-G-17/2011 , ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA. TD 05/11

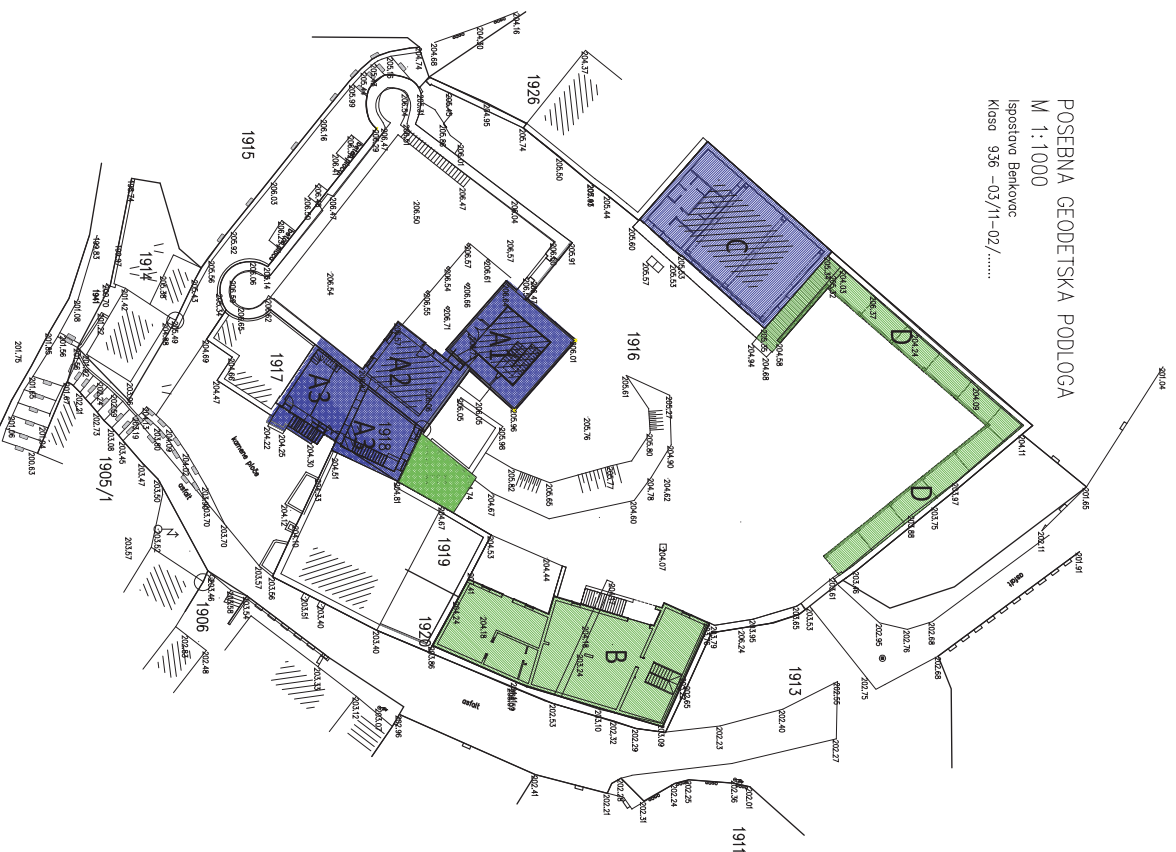
2.9 NACRTI

2.9.1 SADRŽAJ NACRTA

2.9.1	SADRŽAJ NACRTA	
2.9.2	POLOŽAJNI NACRT NA POSEBNOJ GEODETSKOJ PODLOZI	M 1:500
2.9.3	PREGLEDNI NACRTI – NOVA ZGRADA; TLOCRT TEMELJNE PLOČE	M 1:100
2.9.4	PREGLEDNI NACRTI – NOVA ZGRADA; TLOCRT RAZIZEMLJA	M 1:100
2.9.5	PREGLEDNI NACRTI – NOVA ZGRADA; TLOCRT PRIZEMLJA	M 1:100
2.9.6	PREGLEDNI NACRTI – NOVA ZGRADA; TLOCRT KATA	M 1:100
2.9.7	PREGLEDNI NACRTI – NOVA ZGRADA; PRESJEK A-A, PRESJEK C-C, PRESJEK E-E	M 1:100
2.9.8	PREGLEDNI NACRTI – KAŠTEL; TLOCRT TEMELJA/TLOCRT RAZIZEMLJA	M 1:100
2.9.9	PREGLEDNI NACRTI – KAŠTEL; TLOCRT PRIZEMLJA	M 1:100
2.9.10	PREGLEDNI NACRTI – KAŠTEL; TLOCRT 1. KATA	M 1:100
2.9.11	PREGLEDNI NACRTI – KAŠTEL; TLOCRT 2. KATA, TLOCRT KROVIŠTA	M 1:100
2.9.12	PREGLEDNI NACRTI – KAŠTEL; PRESJEK G-G, PRESJEK H-H	M 1:100
2.9.13	PREGLEDNI NACRTI – TRIJEM; TLOCRT TEMELJA	M 1:100
2.9.14	PREGLEDNI NACRTI – TRIJEM; TLOCRT PRIZEMLJA I KROVIŠTA	M 1:100
2.9.15	PREGLEDNI NACRTI – STROJARNICA	M 1:50

**REKONSTRUKCIJA I NADOGRAĐNJA
ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC**
GLAVNI PROJEKT – KNJIGA 2 – SVEZAK 1/1
GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE

POSEBNA GEODETSKA PODLOGA
M 1:1000
Ispostava Benkovac
Klasiq 936 – 03/11–02/.....



OPIS GRAĐEVINA:

- | | |
|--------|---------------------|
| A1 | KULA MUZEJA |
| A2, A3 | PRENAMIJENA U MUZEJ |
| B | NOVA ZGRADA |
| C | IZOŽBENA DVORANA |
| D | TRILEM LAPIDARIJA |
| E | UKOPANA STROJARNICA |



EXPERT d.o.o. Trg A. Starčevića 4, Donji Mihaljci
61000

Investitor: GRAD BENKOVAC

Setalište kneza Branimira 12, BENKOVAC

Gradivnik: REKONSTRUKCIJA I NADOGRAĐNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC

Obitelji: Benković 6, BENKOVAC

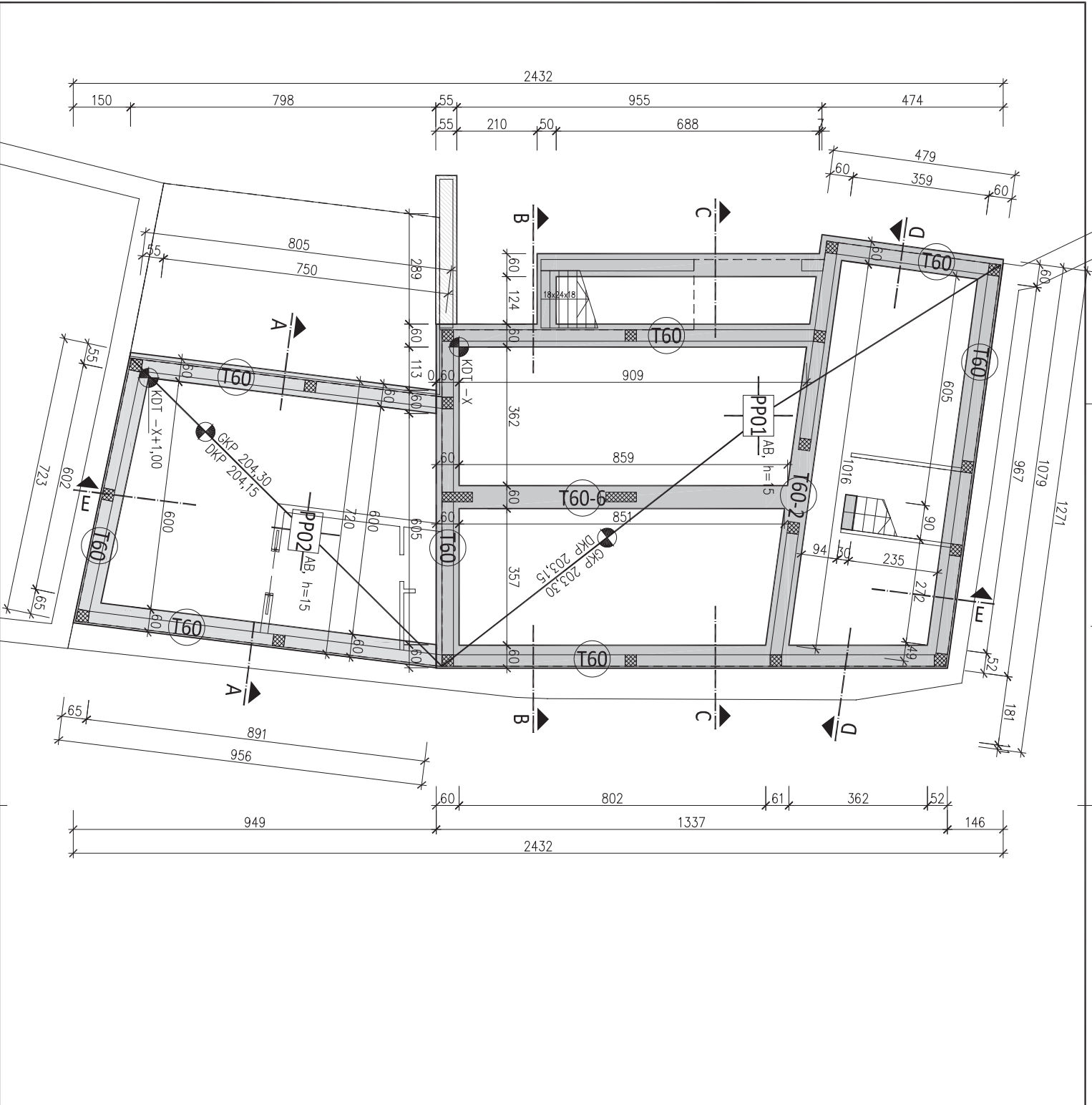
k. č. 1916 i 1918, k. o. BENKOVAC

Projektant: Nino Ljubištin, mag. ing. geodif.

Oznaka: ZOP: 32/2011, OP: GLP–G–17/2011 datum: Listopada, 2011.

Sadržaj: POLOŽAJNI NACRT NA POSEBNOU
GEODETSKOU PODLOZI

Mjerilo:
1:500
Lst:
2,9,2



**REKONSTRUKCIJA I NADOGRAĐNJA
ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC**
 GLAVNI PROJEKT – KNJIGA 2 – SVEŽAK 1/1
 GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE

NOVA ZGRADA – TLOCRT TEMELJA
 M 1:100



LEGENDA:


- GKP=gornja kota ploče
- DKP=donja kota ploče
- KDT=kota dna temelja

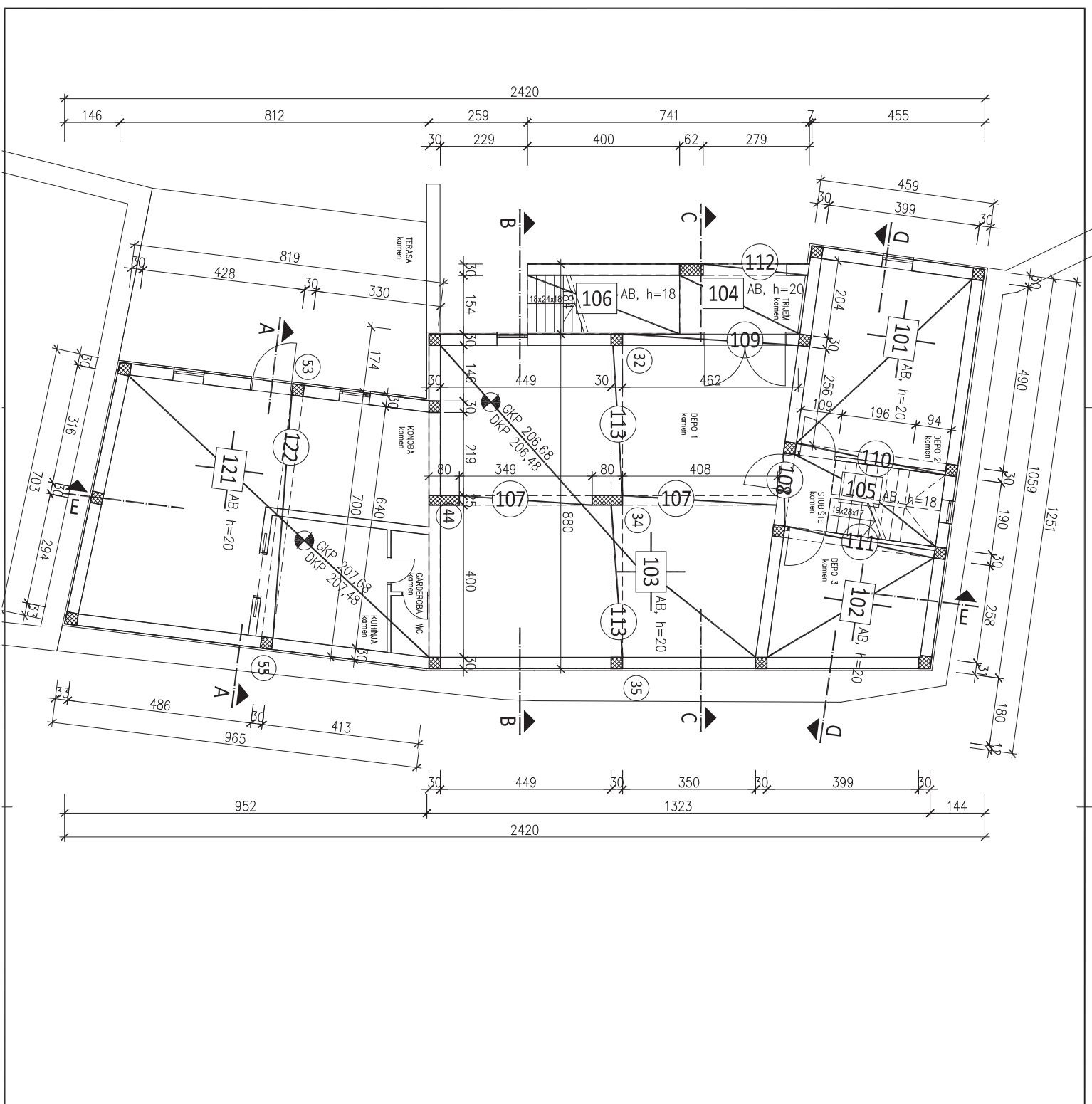
GRAĐEVNI PROIZVODI:

- BETON: C 30/37
- ARMATURA: B500 B

NAPOMENE:

Sve mjere su u cm.
 Izvoditi sukladno izmjerama u naravi!

 EXPERT d.o.o.		Trg A. Starčevića 4, Donji Miholjac tel./fax +385(31) 615077, 631080	
Investitor: GRAD BENKOVAC Šetalište kneza Branimira 12, BENKOVAC			
Gradovine: REKONSTR. I NADOGRAĐNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC Obitalji Benković 6, BENKOVAC k. č. 1916 i 1918, k. o. BENKOVAC			
Projektant: Nino Ljuština, mag. ing. oedif.			
Oznaka:	GLP-G-17/2011, ZOP: TD 05/11	Datum:	Listopada, 2011.
Sadržaj:	PREGLIEDNI NACRTI-NOVA ZGRADA TLOCRT TEMELJA	Mjerilo:	1:100
		list:	2,3,3



**REKONSTRUKCIJA I NADogradnja
ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC**
 GLAVNI PROJEKT – KNJIGA 2 – SVEZAK 1/1
 GRADEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE


NOVA ZGRADA – TLOCRT RAZIŽEMLJA
 M 1:100

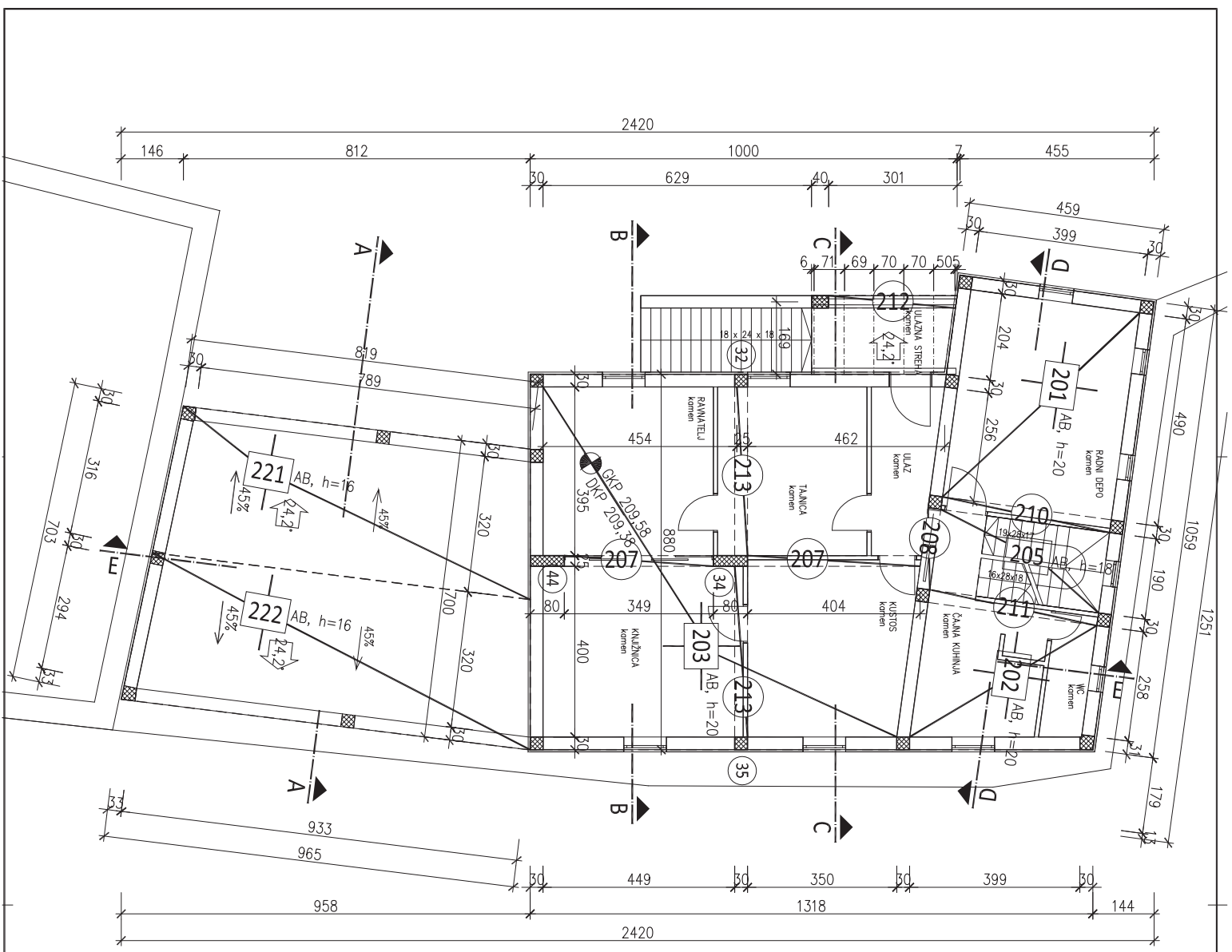


- 109 ○110 ○111 ○108 ○113 ○122 30x50
- 107 25x50
- 112 30x30

GRADEVNI PROIZVODI:
 BETON: C 30/37
 ARMATURA: B500 B
 ZIDNE JEDINICE: BLOK OPEKA 10 MPa
 MRT: M5
 KONSTR. DRVO: C24

NAPOMENE:
 Sve mjere su u cm.
 Izvoditi sukladno izmjerama u poravlj.

 EXPERT d.o.o.		Trg A. Starčevića 4, Donji Miholjac tel./fax +385(31) 615077, 631080	
Investitor: GRAD BENKOVAC			
Šetalište kneza Branimira 12, BENKOVAC			
Gradovnik: REKONSTR. I NADogradnja ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC			
Obitelji Benković 6, BENKOVAC			
k. č. 1916 i 1918, k. o. BENKOVAC			
Projektant: Nino Ljubić, mag. ing. oedif.			
Oznaka:	GLP-G-17/2011, ZOP: TD 05/11	Datum:	Listopad, 2011.
Sadržaj:	PREGLEDNI NAČRTI-NOVA ZGRADA		Mjeric:
	TLOCRT RAZIŽEMLJA		1:100
			Let:
			2,3,4



**REKONSTRUKCIJA I NADOGRAĐNJA
ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC**
GLAVNI PROJEKT – KNJIGA 2 – SVEZAK 1/1
GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE

NOVA ZGRADA – TLOCRT PRIZEMLJA
M 1:100



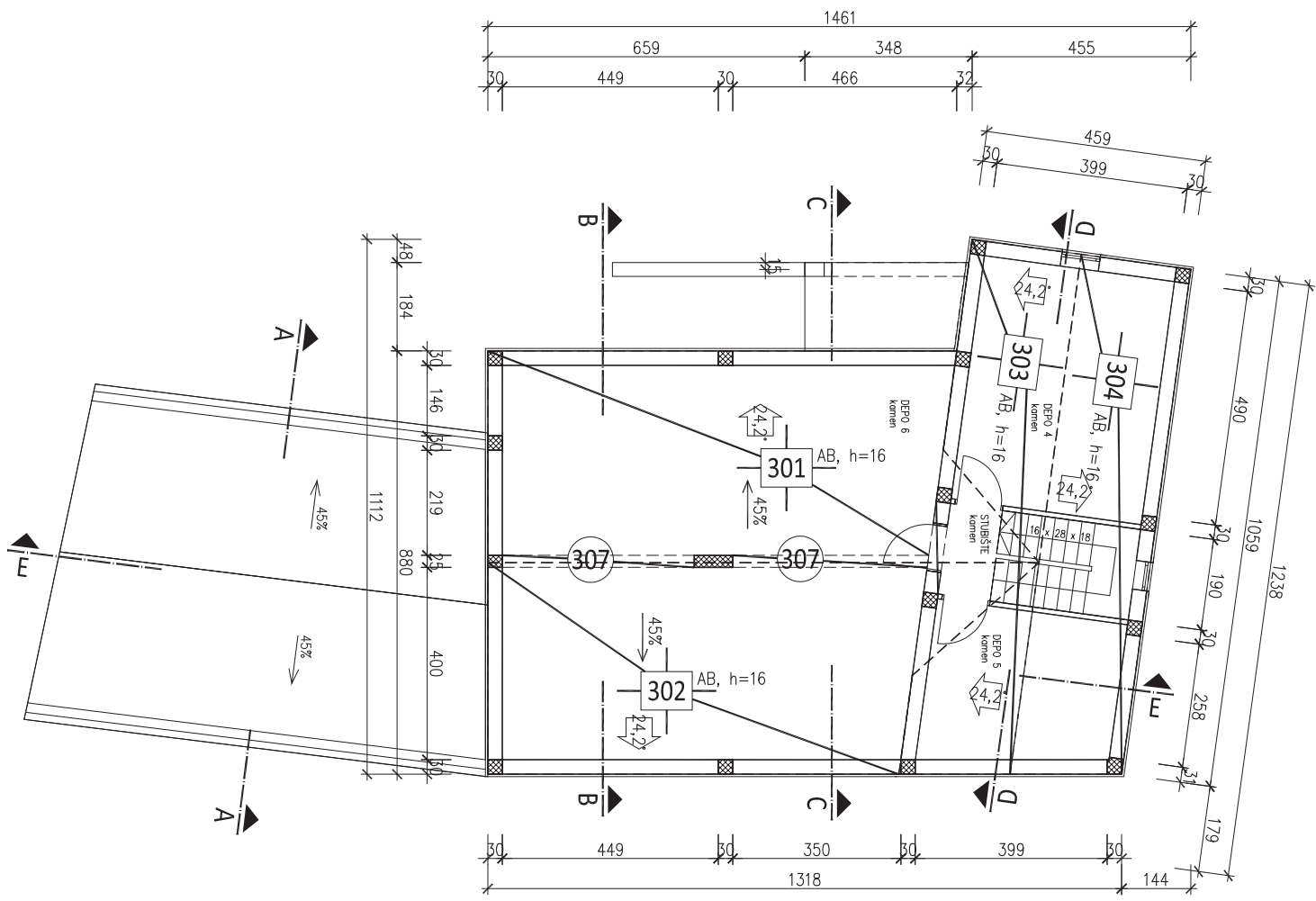
- 209 210 211 208 213 30x50
- 207 25x50
- 212 30x30

GRAĐEVNI PROIZVODI:
BETON: C 30/37
ARMATURA: B500 B
ZIDNE JEDINICE: BLOK OPEKA 10 MPa
MORT: M5

NAPOMENE:
Sve mjere su u cm.
Izvoditi sukladno izmjerama u nrorviti

EXPERT d.o.o. Trg A. Starčevića 4, Donji Mlinoljac
tel./fax: +385(31) 615077, 631080

Investitor:	GRAD BENKOVAC	Datum:	Listopada, 2011.
Gradovnik:	Setalište kneza Branimira 12, BENKOVAC	Mjeric:	1:100
Obitelji:	Benković 6, BENKOVAC	Let:	29:5
Projekant:	Nino Ljuština, mag. ing. oedif.		
Oznaka:	GLP-G-17/2011, ZOP: TD 05/11		
Sadržaj:	PREGLEDNI NAČRTI-NOVA ZGRADA TLOCRT PRIZEMLJA		



**REKONSTRUKCIJA I NADOGRAĐNJA
ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC**
 GLAVNI PROJEKT – KNJIGA 2 – SVEŽAK 1/1
 GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE

NOVA ZGRADA – TLOCRT 1. KATA
 M 1:100



307/25x30

- GRAĐEVNI PROIZVODI:**
 BETON: C 30/37
 ARMATURA: B500 B
 ZIDNE JEDINICE: BLOK OPEKA 10 MPa
 MORT: M5
 KONSTR. DRVO: C24

NAPOMENE:
 Sve mjere su u cm.
 Izvoditi sukladno izmjerama u natroviti

EXPERT d.o.o. Trg A. Starčevića 4, Donji Miholjac
 tel./fax: +385(31) 615077, 631080

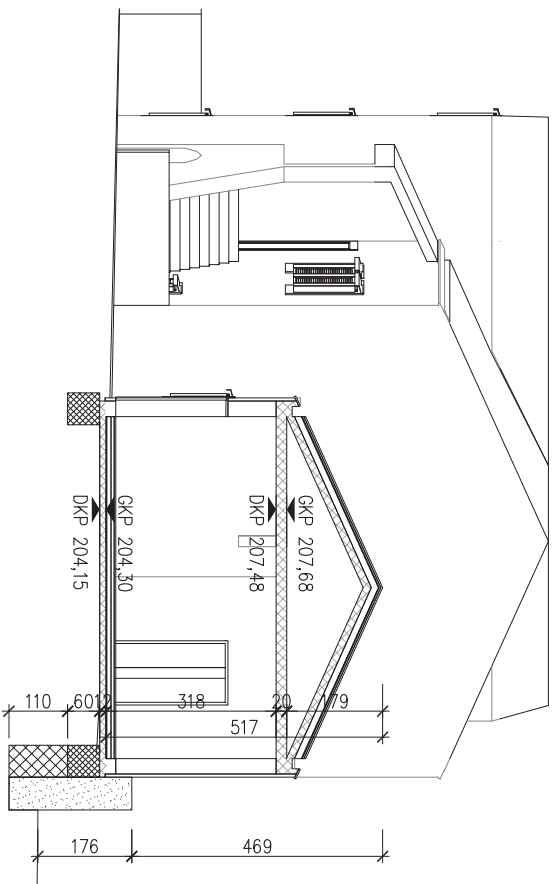
Investitor: **GRAD BENKOVAC**
 Šetalište kneza Branimira 12, BENKOVAC

Gradovlasnik: **REKONSTR. I NADOGRAĐNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC**
 Obitelji Benković 6, BENKOVAC
 k. č. 1916 i 1918, k. o. BENKOVAC

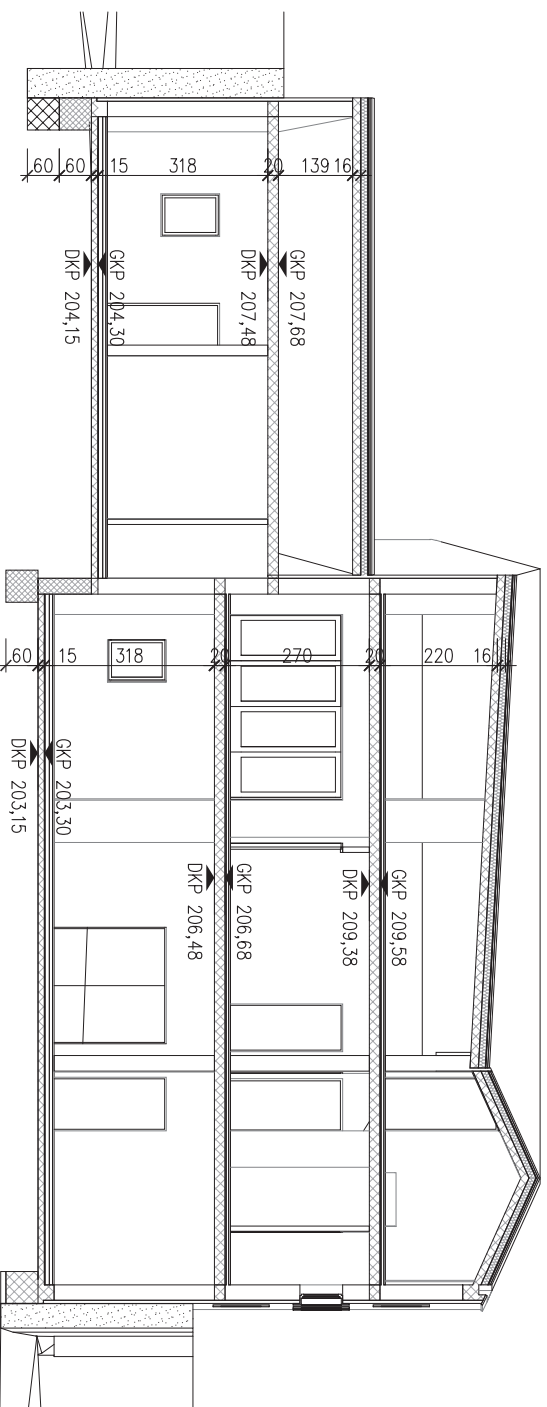
Projektant: **Nino Ljubić, mag. ing. oedf.**

Oznaka:	GLP-G-17/2011, ZOP: TD 05/11	Datum:	Listopada, 2011.
Sadržaj:	PREGLEDNI NACRTI-NOVA ZGRADA TLOCRT KATA	Mjerilo:	1:100
		List:	23/6

NOVA ZGRADA – PRESJEK C-C
M 1:100

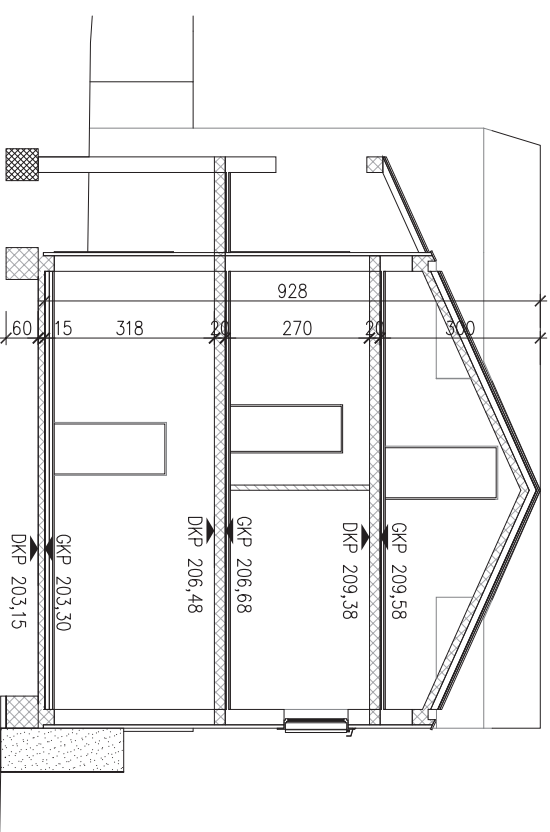


NOVA ZGRADA – PRESJEK E-E
M 1:100



REKONSTRUKCIJA I NADOGRAĐENJA
ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC
GLAVNI PROJEKT – KNJIGA 2 – SVEZAK 1/1
GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE

NOVA ZGRADA – PRESJEK A-A
M 1:100



NAPOMENE:
Sve mjere su u cm.
Izvoditi sukladno izmjerama u nacrtu!

EXPERT d. o. o. Trg A, Starčevića 4, Donji Mihaljci
tel./fax: +385(31) 615077, 631080

Investitor: GRAD BENKOVAC

Šetalište kneza Branimira 12, BENKOVAC

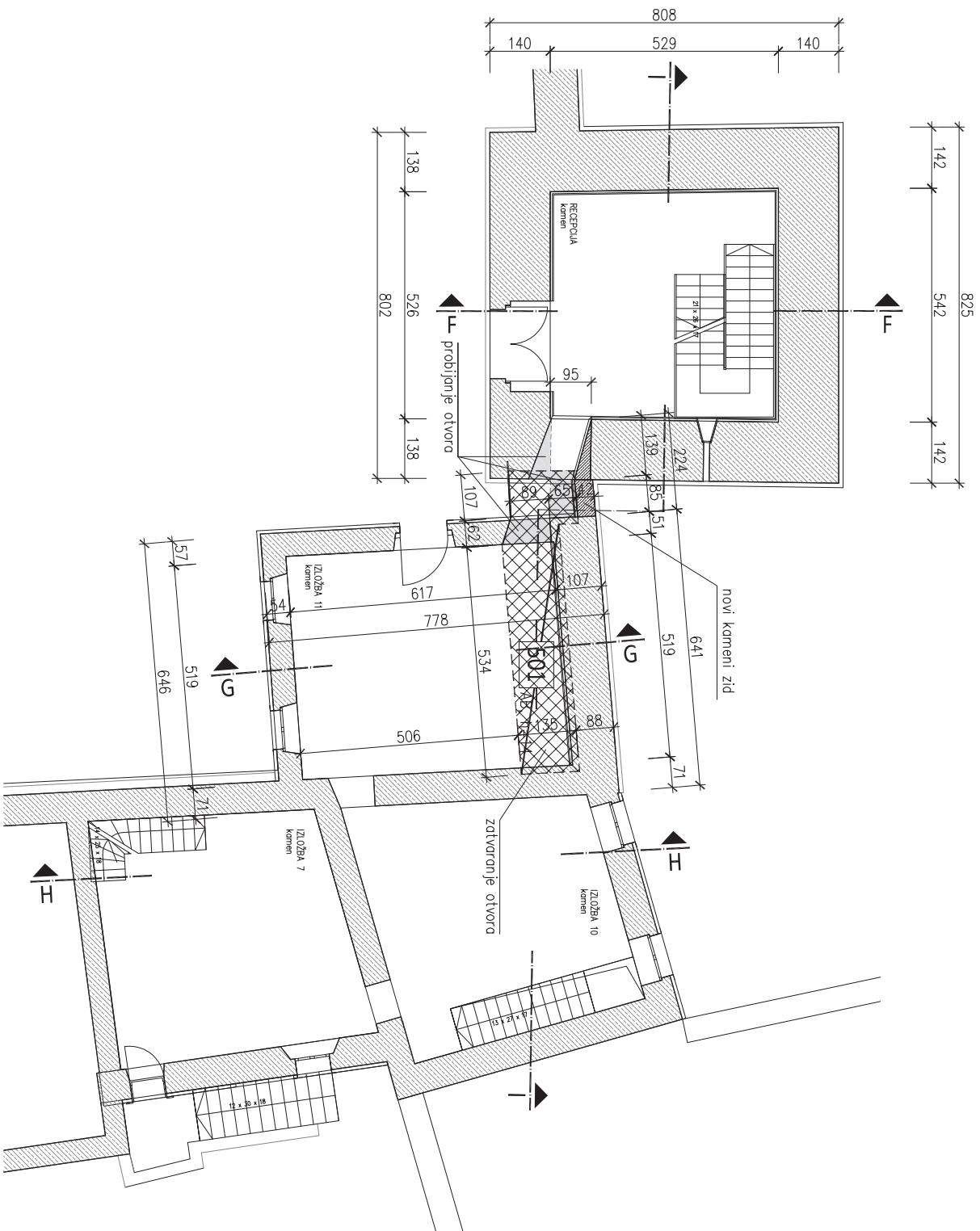
Graditelj: REKONSTR. I NADOGRAĐENJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC

Obitelj: Benković 6, BENKOVAC

k. č. 1916 i 1918, k. o. BENKOVAC

Projektant: Nino Ljubić, mag. ing. arh.

Oznaka:	GLP-G-17/2011, ZOP: TD 05/11	Datum:	Listopod, 2011.
Sadržaj:	PREGLEDNI NACRTI-NOVA ZGRADA PRESJEK E-E, PRESJEK A-A, PRESJEK C-C	Mjerilo:	1:100
		Let:	2/97



**REKONSTRUKCIJA I NADOGRAĐNJA
ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC**
GLAVNI PROJEKT – KNJIŽA 2 – SVEZAK 1/1
GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE

KAŠTEL – TLOCRT PRIZEMLJA
M 1:100



GRAĐEVNI PROIZVODI:
BETON: C 30/37
ARMATURA: B500 B
ZIDNE JEDINICE: KAMEN
MORT: M5; VAPNENI
ČELIK: S235

NAPOMENE:

Sve mjere su u cm.
Izvoditi sukladno izmjerama u noroviji

EXPERT d.o.o. Trg A. Starčevića 4, Donji Mihaljci
tel./fax: +385(31) 615077, 631080

Investitor: GRAD BENKOVAC

Setalšte kneza Branimira 12, BENKOVAC

Gradovnik: REKONSTR. I NADOGRAĐNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC

Obitelj: Benković 6, BENKOVAC

k. č: 1916 i 1918, k. o. BENKOVAC

Projektant: Nino Ljubić, mag. ing. oedif.

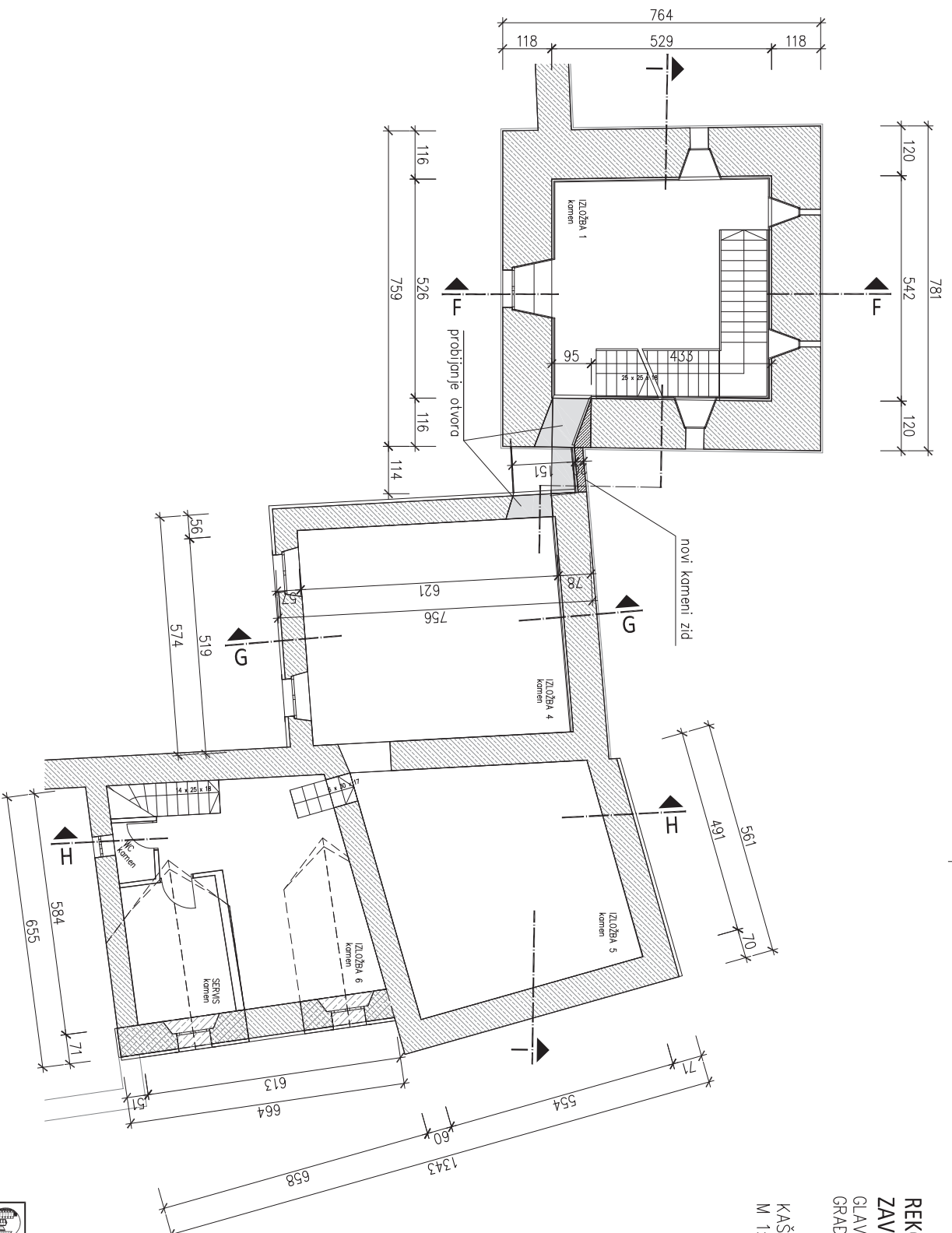
Oznaka: GLP-G-17/2011, ZOP: TD 05/11 Datum: Listopada, 2011.

Sadržaj: PREGLEDNI NAČRTI-KAŠTEL
TLOCRT PRIZEMLJA

Mjerilo:
1:100
List:
2.3.9

**REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA
ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC**
GLAVNI PROJEKT – KNJIGA 2 – SVEZAK 1/1
GRADEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE

KAŠTEL – TLOCRT 1. KATA
M 1:100



GRADEVNI PROIZVODI:
ZIDNE JEDINICE: KAMEN
MORT: M5; VAPNENI
ČELIK: S235

NAPOMENE:
Sve mjere su u cm.
Izvoditi sukladno izmjerama u naravi!

EXPERT d. o. o. Trg A. Starčevića 4, Donji Mihaljci
tel./fax +385(31) 615077, 631080

Investitor: GRAD BENKOVAC

Šetalište kneza Branimira 12, BENKOVAC

Godovinar: REKONSTR. I NADGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC

Obitelj: Benković 6, BENKOVAC

k. č. 1916 i 1918, k. o. BENKOVAC

Projektant: Nino Ljuština, mag. ing. arh.

Oznaka: GLP-G-17/2011, ZOP: TD 05/11 Datum: listopad, 2011.

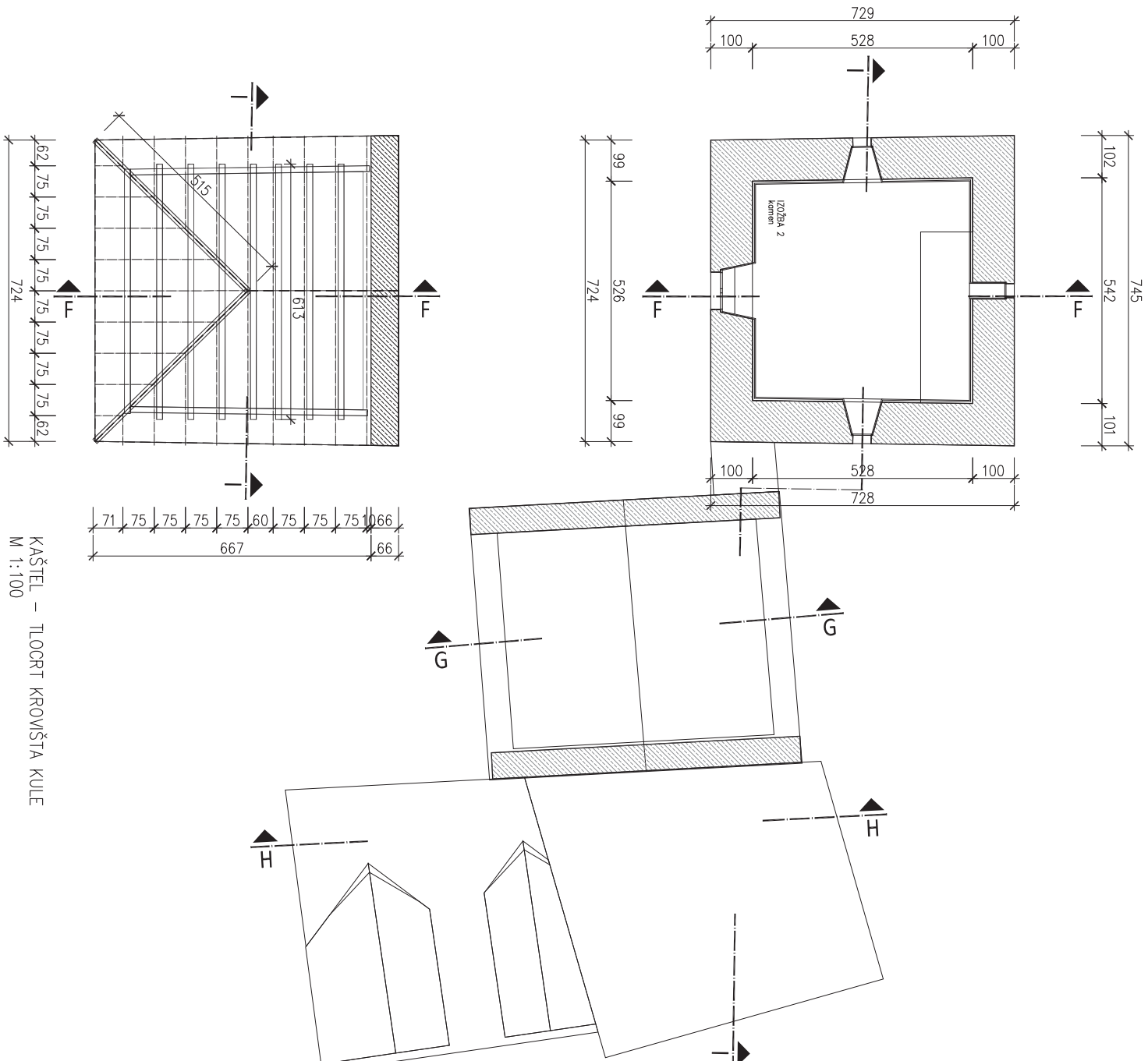
Sadržaj: PREGLEDNI NACRTI-KAŠTEL

TLOCRT 1. KATA

Mjerilo: 1:100
Lst.:
2,3,10

**REKONSTRUKCIJA I NADogradnja
ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC**
GLAVNI PROJEKT – KNJIIGA 2 – SVEZAK 1/1
GRADEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE

KAŠTEL – TLOCRT 2. KATA KULE, TLOCRT KROVIŠTA
M 1:100



KAŠTEL – TLOCRT KROVIŠTA KULE
M 1:100

IZMJERE DRVENE GRADE:

Rogovi: 120x180 mm
Nozdvice: 140x140 mm
Vezne grede: 140x140 mm
Grebeni: 160x180 mm

GRADEVNI PROIZVODI:

ZIDNE JEDINICE: KAMEN
MORT: M5, VAPNENI
KONSTR. DRVO: LD GL24h

NAPOMENE:

Sve mjere su u cm.
Izvoditi sukladno izmjerama u nacrtu!



EXPERT d.o.o. Trg A. Starčevića 4, Donji Mihaljci
tel./fax: +385(31) 615077, 631080

Investitor: GRAD BENKOVAC

Šetalište kneza Braninira 12, BENKOVAC

Gradevinar: REKONSTR. I NADogradnja ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC

Obitelji Benković 6, BENKOVAC

k. č. 1916 i 1918, k. o. BENKOVAC

Projektant: Nino Ljubić, mag. ing. oedif.

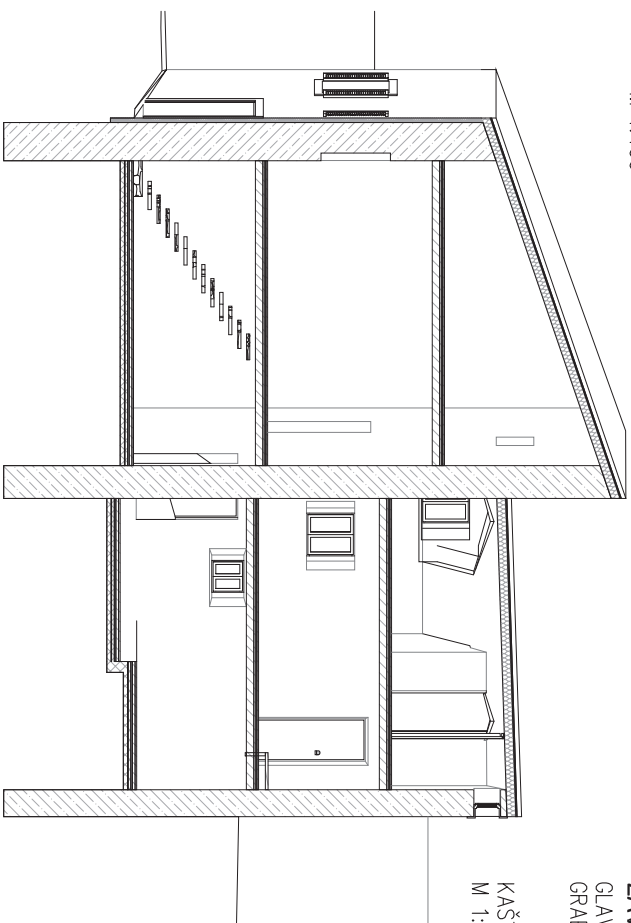
Oznaka: GLP-G-17/2011, ZOP: TD 05/11 Datum: Listopado, 2011.

Sadržaj: PREGLEDNI NACRTI-KAŠTEL

TLOCRT 2. KATA,
TLOCRT KROVIŠTA KULE

Mjerna: 1:100
List: 23/11

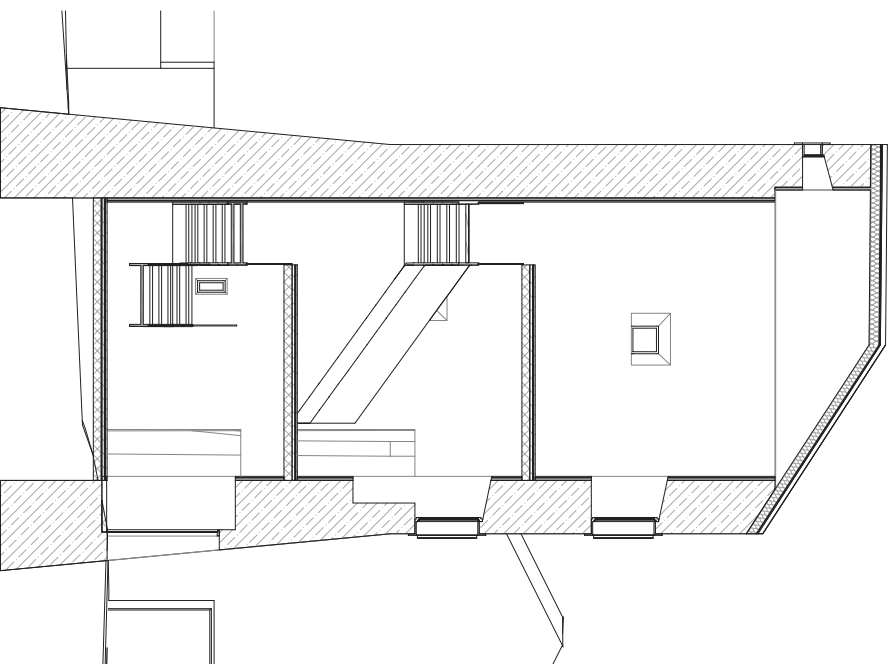
KAŠTEL – PRESJEK H-H
M 1:100



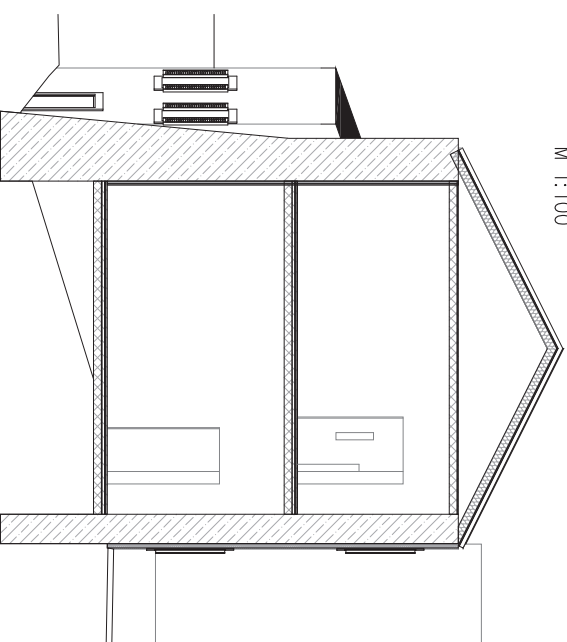
REKONSTRUKCIJA I NADogradnja
ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC
GLAVNI PROJEKT – KNJIGA 2 – SVEZAK 1/1
GRADeVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE
KAŠTEL – TLOCRT 2. KATA KULE, TLOCRT KROVŠTA
M 1:100



KAŠTEL – PRESJEK F-F
M 1:100



KAŠTEL – PRESJEK G-G
M 1:100



NAPOMENE:

Sve mjere su u cm.

Izvoditi sukladno izmjerama u nacrtu!

 **EXPERT d.o.o.** Trg A. Starčevića 4, Donji Mlinoljac
tel./fax +385(31) 615077, 631080

Investitor: GRAD BENKOVAC

Šetalište kneza Branimira 12, BENKOVAC

Gradovna: REKONSTR. I NADogradnja ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC

Obitajli: Benković 6, BENKOVAC
k. č. 1916 i 1918, k. o. BENKOVAC

Projektant: Nino Ljuština, mag. ing. arh.

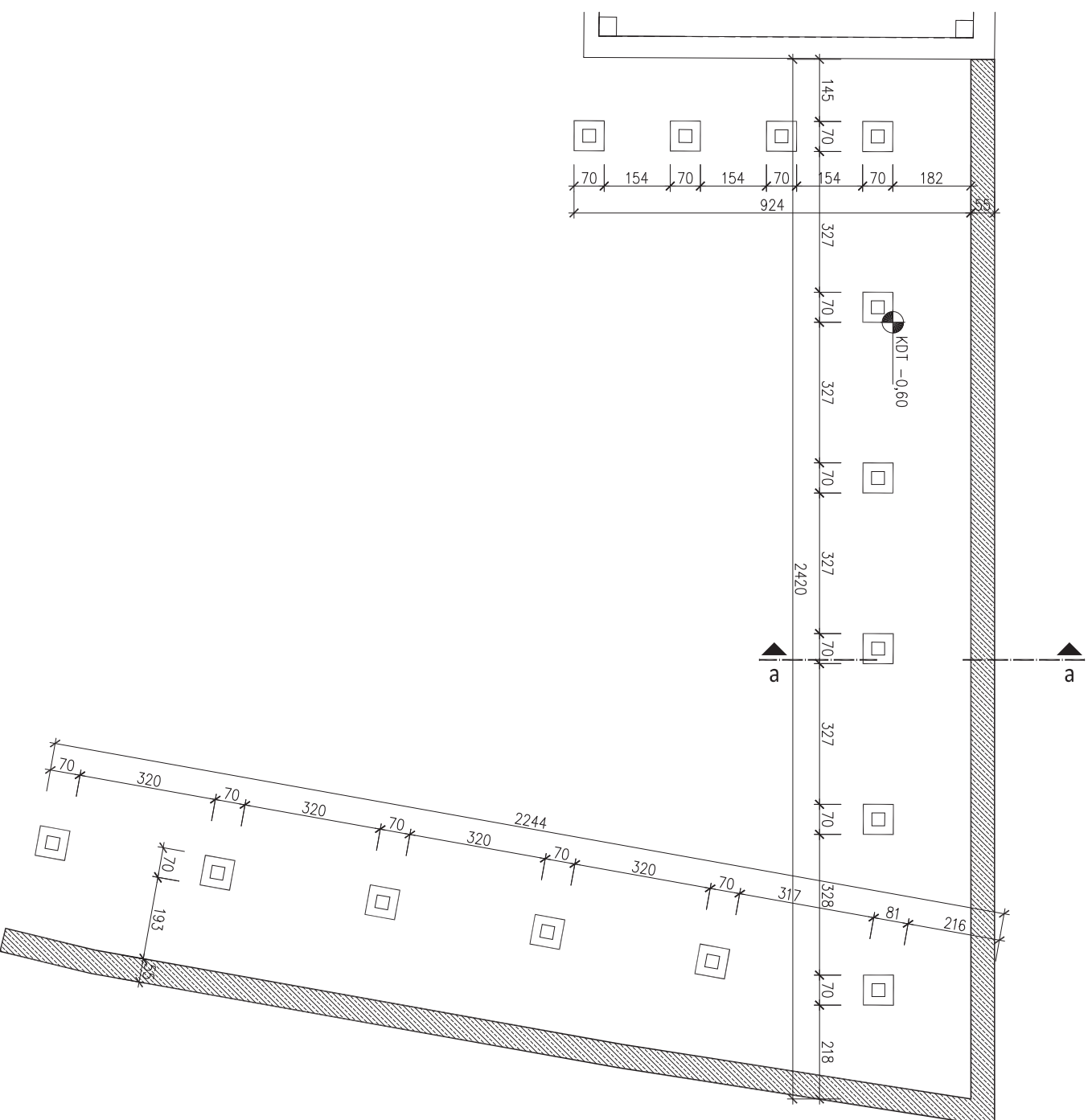
Oznaka: GLP-G-17/2011, ZOP: TD 05/11 Datum: Listopada, 2011.

Sadržaj: PREGLEDNI NACRTI-KAŠTEL
PRESJEK F-F, PRESJEK G-G,
PRESJEK H-H

Mjerilo:
1:100
List:
2/9/12

**REKONSTRUKCIJA I NADOGRAĐNJA
ZAVIČANOG MUZEJA BENKOVAC**
GLAVNI PROJEKT – KNJIGA 2 – SVEZAK 1/1
GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE

KAŠTEL – TLOCRT TEMELJA
M 1:100



GRAĐEVNI PROIZVODI:
BETON: C 30/37
ARMATURA: B500 B

NAPOMENE:
Sve mjere su u cm.
Izvoditi sukladno izmjerama u naravi!

EXPERT d. o. o. Trg A. Starčevića 4, Donji Mihaljci
tel./fax: +385(31) 615077, 631080

Investitor: GRAD BENKOVAC
Šetalište kneza Branimira 12, BENKOVAC

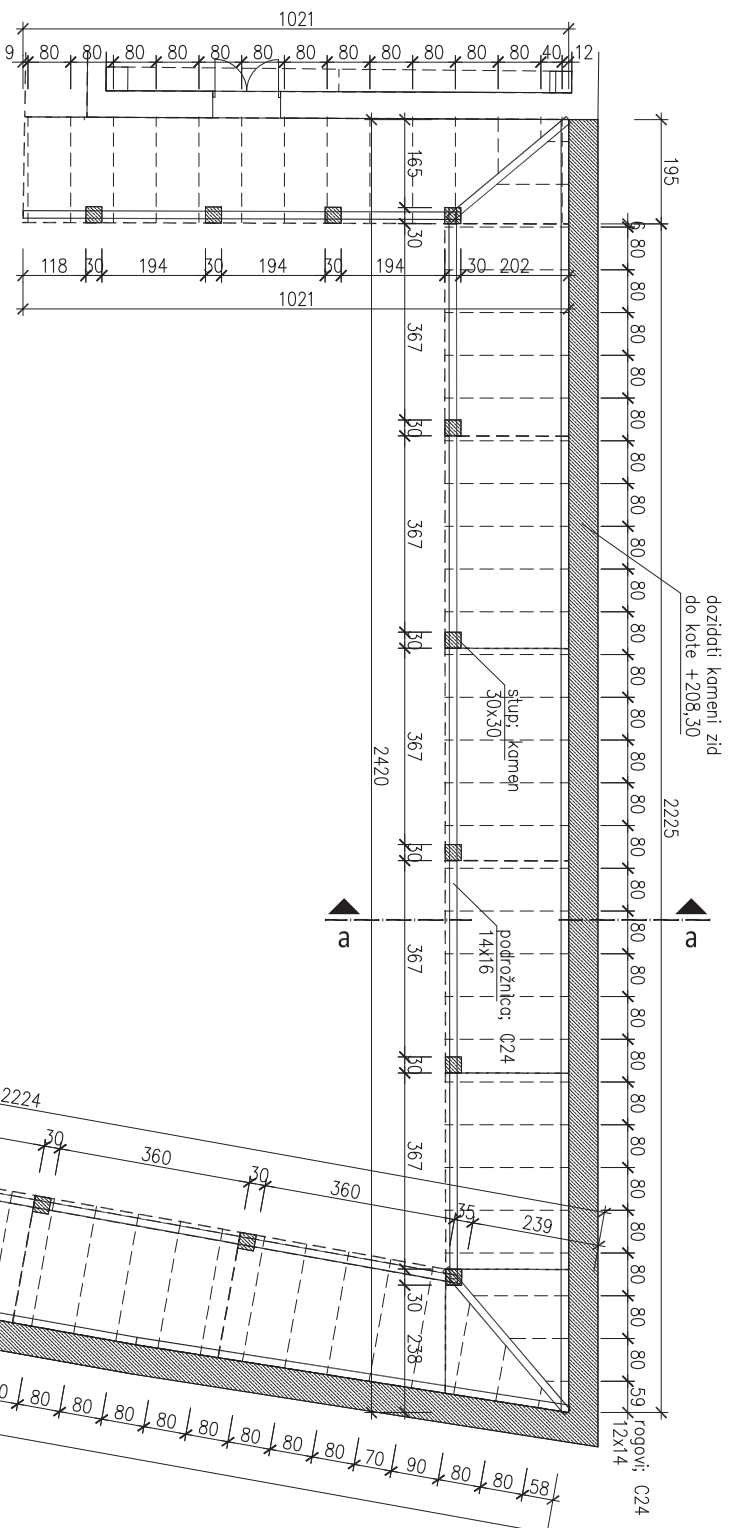
Gradovinar: REKONSTR. I NADOGRAĐNJA ZAVIČANOG MUZEJA BENKOVAC
Obitelji Benković 6, BENKOVAC
k. č. 1916 i 1918, k. o. BENKOVAC

Projektant: Nino Ljuština, mag. ing. arh. i grad.

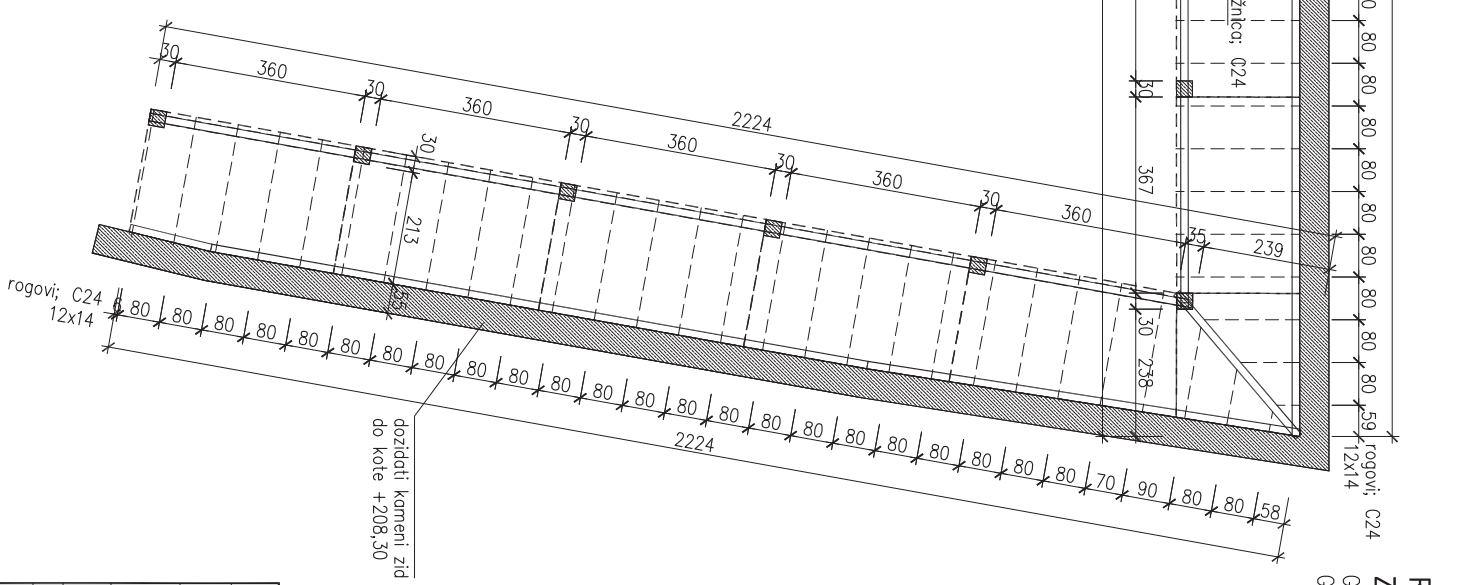
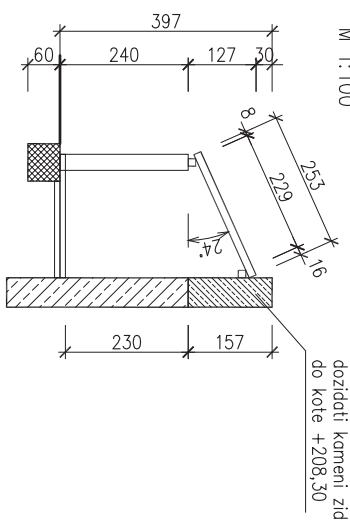
Oznaka: GLP-G-17/2011, ZOP: TD 05/11 Datum: Listopada, 2011.
Sadržaj: PREGLEDNI NACRTI – TRJEM Mjerna: 1:100
TLOCRT TEMELJA List: 29.13

**REKONSTRUKCIJA I NADOGRAĐNJA
ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC**
GLAVNI PROJEKT – KNJIŽA 2 – SVEŽAK 1/1
GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE

TRUJEM – TLOCRT PRIZEMLJA I KROVIŠTA
M 1:100



KARAKTERISTIČNI PRESJEK a-a
M 1:100



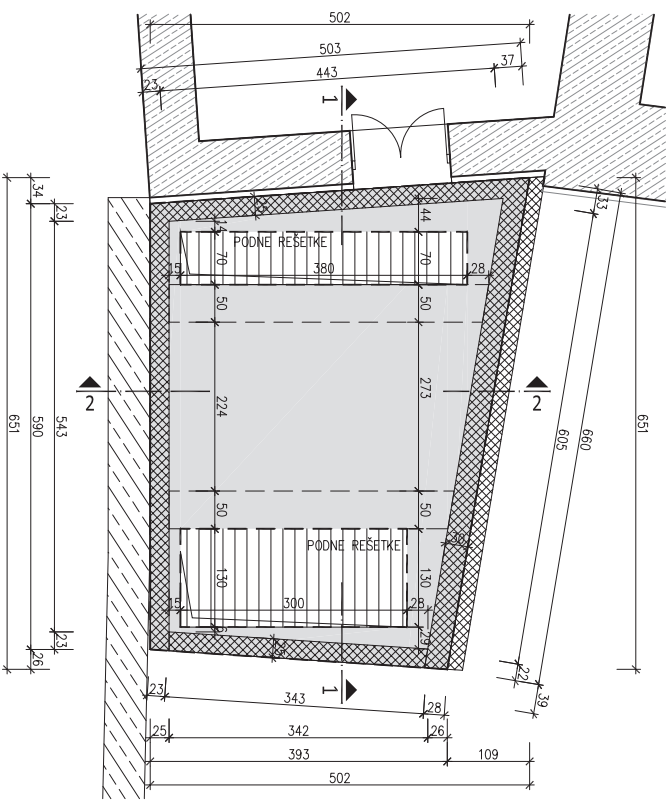
GRAĐEVNI PROIZVODI:
ZIDNE JEDINICE: KAMEN
MORT: M5, VAPNENI
KONSTR. DRVO: C24

NAPOMENE:
Sve mjere su u cm.
Izvoditi sukladno izmjerama u nacrtu!

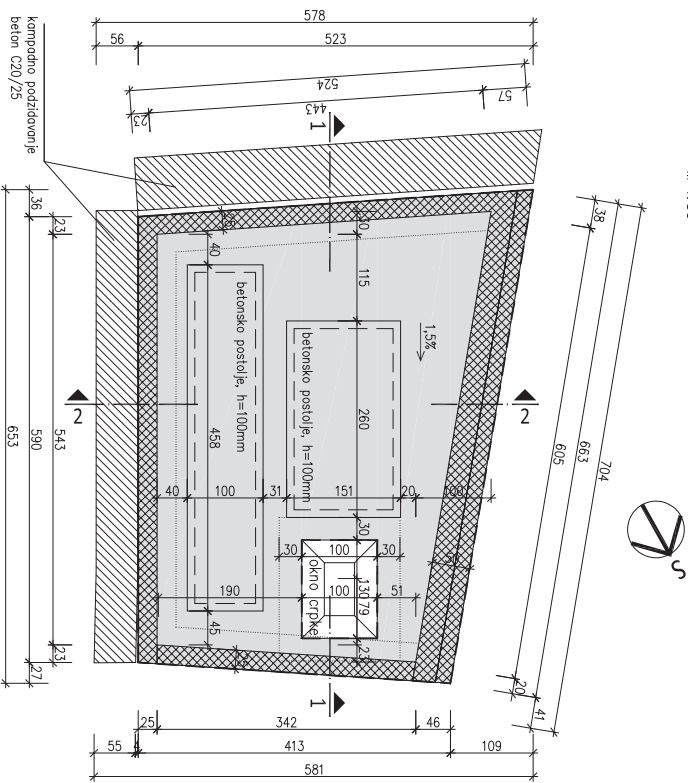
EXPERT d.o.o. Trg A. Starčevića 4, Donji Miholjac
tel./fax +385(31) 615077, 631080

Investitor:	GRAD BENKOVAC Šetalište kneza Branimira 12, BENKOVAC	Datum:	Listopada, 2011.
Gradovinec:	REKONSTR. I NADOGRAĐNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC Obitelji Benković 6, BENKOVAC k. č. 1916 i 1918, k. o. BENKOVAC	Mjerilo:	1:100
Projektant:	Miro Ljuština, mag. ing. oedil.	Uset:	2,3:14
Oznaka:	GLP-G-17/2011, ZOP: TD 05/11		
Sadržaj:	PREGLEDNI NACRTI – TRUJEM TLOCRT PRIZEMLJA I KROVIŠTA		

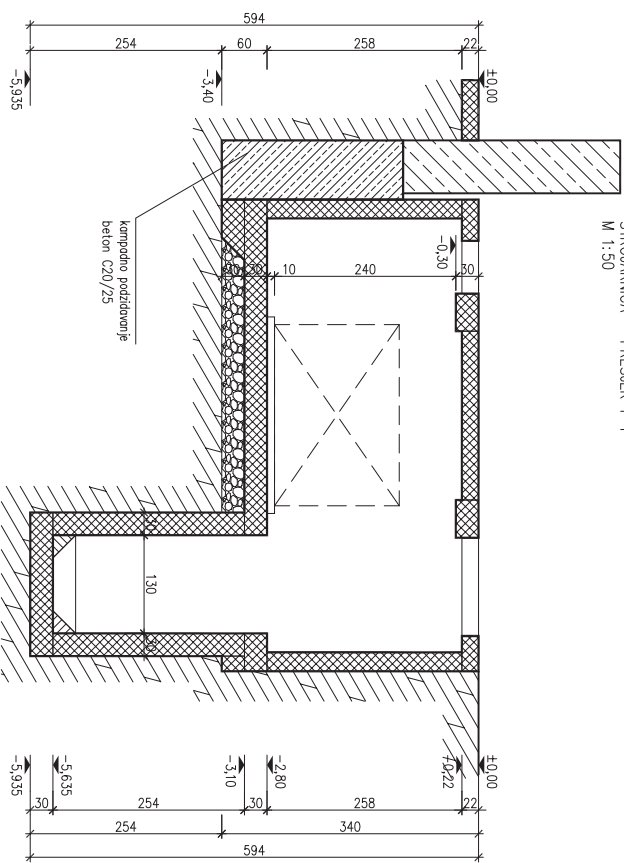
STROJARNICA – TLOCRT POKROVNE PLOŠE
M 1:50



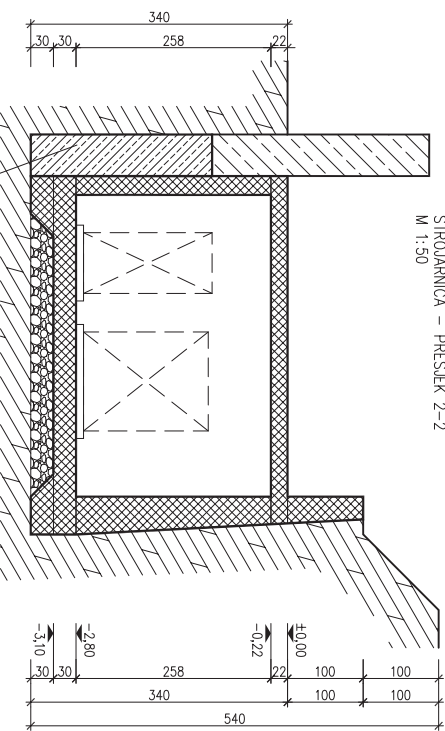
STROJARNICA – TLOCRT TEMELJNE PLOŠE
M 1:50



STROJARNICA – PRESJEK 1-1
M 1:50



STROJARNICA – PRESJEK 2-2
M 1:50



REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA
ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC
GLAVNI PROJEKT – KNJIGA 2 – SVEŽAK 1/1
GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE

GRAĐEVNI PROJEKCIJE:
BETON: C 30/37
ARMATURA: B500 B

NAPOMENE:
Sve mjere su u cm.
Izvoditi skladno izmjernom u nacrtu!

EXPERT d.o.o.		Trg A. Starčevića 4, Donji Mihaljevac 51000 Benkovac, Hrvatska Tel: +385(0)31 615077, 631080 Fax: +385(0)31 615078	
Investitor:	GRAD BENKOVAC	Setaštitelje kneza Branimira 12, BENKOVAC	
Godovinski nadzor:	PROJEKTIRANJE I NADGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC	Obilježje Benkovac 6, BENKOVAC	
Projektant:	Arh. biro Ujština, mag. ing. oedif.		
Omjer:	GP-6-17/2011, ZOP- TO 05/11	Datum: Listopada, 2011.	
Sadržaj:	PREGLADNI NACRTI-STROJARNICA TLOCRTI TEMELJNE PLOŠE TLOCRTI POKROVNE PLOŠE, PRESJECI	Stranica: 14/20 List: 2/3, 15	