

BROJ PROJEKTA: 13/21

ZOP: 37/21

INVESTITOR: Centar za odgoj i obrazovanje Dubrava
Prilaz Tomislava Špoljara 2, 10000 Zagreb
OIB: 31982620821

GRAĐEVINA: ADAPTACIJA CENTRA ZA ODGOJ I
OBRAZOVANJE DUBRAVA I DEPADANSE
Prilaz Tomislava Špoljara 2, Zagreb
k. č. br. 9654, 9653 i 9655 k. o. Dubrava

FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

MAPA: 2/6

GRAĐEVINSKI PROJEKT

PROJEKT KONSTRUKCIJE

PROJEKTANT: Petar Aleraj, dipl. ing. građ.



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Petar Aleraj
mag. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

G 4777

GLAVNI
PROJEKTANT: Lidija Buljeta, dipl. ing. arh.


LIDIJA BULJETA
dipl. ing. arh.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 1828

DIREKTORICA: Jasmin Aleraj, dipl. ing. arh.


»APZ-AA« d.o.o.
za projektiranje, građenje i usluge
ZAGREB — Pril. Đ. Deželića 73

Zagreb, lipanj 2021.

GLAVNI PROJEKT KONSTRUKCIJE

SADRŽAJ

I / OPĆI DIO

Popis mapa glavnog projekta	3
Rješenje o registraciji tvrtke	4
Rješenje o upisu projektanta u Imenik ovlaštenih inženjera	7

II / DOKAZ MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

1. Tehnički opis	11
2. Analiza opterećenja	34
3. Dokaz čvrstoće i stabilnosti novih elemenata konstrukcije	38
3.1. Zona 1, zona 2, zona 4 – otvori u pregradnim zidovima	38
3.2. Zona 2 – zatvaranje otvora u pločama	44
3.3. Depadansa – otvor u nosivom zidu	46
3.4. Depadansa – horizontalna stabilnost	49
4. Pregledni nacrti	52

I / OPĆI DIO

Popis mapa i elaborata glavnog projekta**ZOP: 37/21**

MAPA 1/6	ARHITEKTONSKI PROJEKT Krug B projekt d.o.o. Projektant: Lidija Buljeta, dipl.ing.arh.	TD 37/21
MAPA 2/6	PROJEKT KONSTRUKCIJE APZ-AA d.o.o. Projektant: Petar Aleraj, dipl.ing.građ.	TD 13/21
MAPA 3/6	PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA Energopro-Fi j.d.o.o. Projektant: Igor Fink, struč.spec.ing.el.	TD EI-36/2021
MAPA 4/6	STROJARSKI PROJEKT Energija projektiranje d.o.o. Projektant: Krešimir Balić, dipl.ing.stroj.	TD 24-3-21
MAPA 5/6	PROJEKT VODOOPSKRBE I ODVODNJE Krug B projekt d.o.o. Projektant: Lidija Buljeta, dipl.ing.arh.	TD 41/21
MAPA 6/6	STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT VERTIKALNOG TRANSPORTA PNN Projekt d.o.o. Projektant: Rok Pietri, mag.ing.nav.arh.	TD 4487/21
PRILOG 1	ELABORAT ZAŠTITE NA RADU HD usluge d.o.o. Projektant: Mr. sc. Zvonko Kardum, dipl.ing.	

REPUBLIKA HRVATSKA

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Tt-95/2841-2

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Zagrebu, po sucu toga suda Nevenka Marković, u registarskom predmetu upisa usklađenja općih akata sa Zakonom o trgovačkim društvima, po prijedlogu predlagatelja APZ-AA društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, građenje i usluge, Zagreb-Centar, Prilaz Gjure Deželića 73, dana 03.06.1996.

r i j e š i o j e

u sudski registar kod ovoga suda upisati:

usklađenje općih akata sa Zakonom o trgovačkim društvima u društvu s ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom APZ-AA društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, građenje i usluge, sa sjedištem u Zagreb-Centar, Prilaz Gjure Deželića 73, u registarski uložak s matičnim brojem subjekta upisa (MBS) 080074361, prema podacima utvrđenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u sudski registar"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

U Zagrebu, 3. lipnja 1996. godine

S U D A C

Nevenka Marković



Uputa o pravnom sredstvu:

Protiv ovoga rješenja predlagatelj može uložiti žalbu Visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjerka u roku od 8 (osam) dana od dana primitka istog.

AKTI SUD U ZAGREBU
/2841-2

MBS: 080074361
Datum: 03.06.96.

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU
SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

rojem upisa i za tvrtku APZ-AA društvo s ograničenom
odnošću za projektiranje, građenje i usluge upisuje se:

=====

KT UPISA

/NAZIV:
APZ-AA društvo s ograničenom odgovornošću za
projektiranje, građenje i usluge

NA TVRTKA/NAZIV:
APZ-AA d.o.o.

TE: Zagreb-Centar, Prilaz Gjуре Deželića 73

T POSLOVANJA - DJELATNOSTI:
22.1 - Izdavačka djelatnost
51 - Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini
55 - Ugostiteljstvo
63.4 - Djelatnost ostalih agencija u prometu
72.3 - Obrada podataka
* - Mjenjački poslovi
* - Građenje, projektiranje i nadzor
* - Instalacijski i završni radovi u
graditeljstvu
* - Zastupanje stranih tvrtki
* - Prihvati organizacijs boravka turista i
Putnika
* - Organizacija i provođenje odmora,
turističkih putovanja i izleta, turističkih
animacija

DRUŠTVA / OSNIVAČI

Jasmin Aleraј, JMBG: 2906949335093
Zagreb-Centar, Prilaz Gjуре Deželića 73
- jedini osnivač d. o. o.

UPRAVE / LIKVIDATORI

Jasmin Aleraј, JMBG: 2906949335093
Zagreb-Centar, Prilaz Gjуре Deželića 73
- direktor
- zastupa društvo pojedinačno i samostalno

KAPITAL:
3.800.00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
Pravni oblik:

društvo s ograničenom odgovornošću

Osnivački akt:

Ugovor o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću
od 21.09.1994. godine usklađen sa Zakonom o
trgovačkim društvima 04. listopada 1995. godine i
sastavljen u novom obliku kao Izjava

OSTALI PODACI

Subjekt upisan kod Trgovačkog suda u Zagrebu pod
reg.ul.br. 1-57048

U Zagrebu, 03.06.1996.

S V D A C



TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-97/11047-8

MBS: 080074361
Datum: 27.02.2004

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU
SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 3 za tvrtku APZ-AA društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, građenje i usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA

TEMELJNI KAPITAL:

1 3.800,00 kuna
18.000,00 kuna

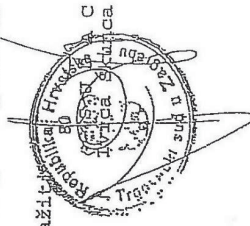
PRAVNI ODNOSI:
Osnivački akt:

Ugovor o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 21.09.1994. godine usklađen sa ZTD-om 04.10.1995. godine i sastavljen u novom obliku kao Izjava. Odlukom osnivača od 10.11.1997. godine izmijenjena je Izjava o usklađenju društva sa ZTD-om i to čl. 7. određba o temeljnom kapitalu. Čistopis Izjave u obliku javnobilježničkog akta prilaže se zbirci isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

Odlukom osnivača od 10.11.1997. godine povećan je temeljni kapital društva sa 3.800,00 kn za 14.200,00 kn na 18.000,00 kn.
Preuzet je jedan povećani postojeći temeljni ulog, koji sada nakon povećanja u nominalnoj vrijednosti iznosi 18.000,00 kn.

Napomena: Podaci označeni s "#" prestali su važiti u Zagrebu, 27. veljača 2004.



REPUBLIKA HRVATSKA

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

Tt-97/11047-8 MBS:080074361

R J E Š E N J E

Trgovачki sud u Zagrebu, po suci toga suda Ivica Škunca, u registarskom predmetu upisa povećanja temeljnoga kapitala, promjene odredbi Izjave o usklađenju, po prijedlogu predlagatelja APZ-AA društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, građenje i usluge, Zagreb, Prilaz Gjüre Deželića 73, dana 27.02.2004.

r i j e š i o j e

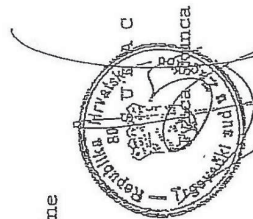
u sudijski registar kod ovoga suda upisati:

povećanje temeljnog kapitala i izmjeni Izjave o usklađenju, u društvu s ograničenom odgovornošću

pod tvritkom/nazivom APZ-AA društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, građenje i usluge, sa sjedištem u Zagreb, Prilaz Gjüre Deželića 73, u registarski uložak s matičnim brojem subjekta upisa (MBS) 080074361, prema podacima utvrđenim u prilogu ovoga rješenja ("podaci za upis u sudijski registar"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

U Zagrebu, 27. veljače 2004. godine



Uputa o pravnom sredstvu:

Pravo na žalbu protiv ovog rješenja ima sudionik ili druga osoba koja za to ima pravni interes. Žalba se podnosi u roku od 8 (osam) dana visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjerka, putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

Klasa: UP/I-360-01/12-01/4788
Urbroj: 500-03-12-1
Zagreb, 10. svibnja 2012. godine

Na temelju članka 103. stavaka 1. i 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) i članka 61. stavaka 1. i 3. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Narodne novine", broj 52/09.), Odbor za upis Hrvatske komore inženjera građevinarstva, rješavajući po Zahtjevu za upis **ALERAJ PETRA, magistra inženjera građevinarstva (mag.ing.aedif.), ZAGREB, PRILAZ GJURE DEŽELIĆA 73**, u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva, donio je

RJEŠENJE
o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva
Hrvatske komore inženjera građevinarstva

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG upisuje se **ALERAJ PETAR, mag.ing.aedif.**, ZAGREB, pod rednim brojem **4788**, s danom upisa **08.05.2012.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG, **ALERAJ PETAR, mag.ing.aedif.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**" i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće građevinske struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće građevinske struke u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 59. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, sve u okviru strukovnog smjera i strukovnih zadataka u skladu s člancima 76. i 77. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. 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.
4. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva HKIG izdaje "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo HKIG.
5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dobiva posredstvom HKIG policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera građevinarstva.
6. Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati HKIG članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIG, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIG podmiriti sve dospelje financijske obveze prema istima.

2

7. Ovlašteni inženjer građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.
8. Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG uplatio je upisninu u iznosu od 1.000,00 kn (slovima: tisuću kuna) u korist računa HKIG.

Obrazloženje

ALERAJ PETAR, mag.ing.aedif., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG.

Odbor za upis HKIG proveo je na sjednici održanoj 08.05.2012. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG u skladu s člancima 24. i 25. Pravilnika o upisima HKIG, te je ocijenio da imenovani u skladu s člankom 105. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) i člankom 61. stavkom 3. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09.), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG.

Ovlašteni inženjer građevinarstva upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG stječe pravo na obavljanje poslova projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće građevinske struke te poslova stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće građevinske struke sve u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 59. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.), sve u okviru strukovnog smjera i strukovnih zadataka u skladu s člancima 76. i 77. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09.), te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

Ovlašteni inženjer građevinarstva može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 1. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer građevinarstva mora poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.

Ovlašteni inženjer građevinarstva, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom HKIG policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera građevinarstva.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG imenovani stječe pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje HKIG, a koji su trajno vlasništvo HKIG temeljem članka 62. podstavka 2. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09.).

Ovlašteni inženjer građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Prava ovlaštenog inženjera građevinarstva jesu: surađivati u radu svih tijela i radnih tijela Komore; birati i biti biran u tijela Komore; biti imenovan u radna tijela i tijela Komore; koristiti pravne i stručne usluge koje pruža Komora; prisustvovati seminarima, simpozijima i ostalim stručnim usavršavanjima, te susretima koje organizira Komora; pravo na stalno stručno usavršavanje i primanje Glasila Komore; pravo na pomoć i organiziranje obvezatnog osiguranja od odgovornosti; pravo na slobodno istupanje iz članstva Komore; podnošenje zahtjeva za pokretanje stegovnog postupka; podnošenje prigovora na rad pojedinih tijela Komore; davanje prijedloga za donošenje novih te za izmjene i dopune akata Komore; podnošenje zahtjeva za mirovanje članstva u Komori.

3

Dužnosti ovlaštenog inženjera građevinarstva jesu: poštovanje Statuta, Kodeksa strukovne etike, pravila struke, svih akata koje su donijela mjerodavna tijela Komore; aavjesno obavljanje funkcije u tijelima Komore i ostalim tijelima u koje su birani, odnosno imenovani; redovito obavješćavanje Komore, odnosno njezinih mjerodavnih tijela, te službi Komore o svim podacima, koje određuju propisi iz područja građenja, ovaj Statut i ostali akti Komore, u roku od petnaest dana od nastanka promjene; na zahtjev Komore javiti Komori i njezinim tijelima podatke značajne u svezi s provjerom poštovanja Kodeksa strukovne etike, poštovanja Cjenika i ostalih akata Komore, prije svega u stegovnim i ostalim postupcima koji se vode u Komori; plaćanje upisnine, redovito plaćanje članarine i ostalih naknada utvrđenih propisima, ovim Statutom i ostalim aktima Komore, u roku dospjeća navedenom na računu; redovito uredno podmirivati troškove osiguranja od profesionalne odgovornosti, ako nije određeno drugačije; u slučaju prestanka članstva u Komori podmiriti sve dospjele obveze prema Komori.

Ovlašteni inženjer građevinarstva je dužan u skladu s člankom 86. stavcima 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva, redovito plaćati članarinu.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja za koje je stručno kompetentan, poštivati odredbe Zakona i posebnih zakona, tehnička pravila, standarde, norme te osobno odgovarati za svoj rad i snositi odgovornost prema trećim osobama i javnosti.

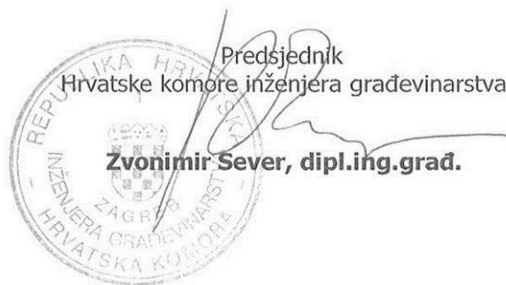
U skladu s točkom II. Odluke o visini članarine, upisnine i naknade za poslove kojima Hrvatska komora inženjera građevinarstva ostvaruje vlastite prihode, uplaćena je upisnina u iznosu od 1.000,00 kn (slovima: tisuću kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj: 2360000-1102087559.

Na temelju svega prethodno navedenog riješeno je kao u dispozitivu, te predsjednik HKIG u skladu s člankom 28. stavkom 1. Pravilnika o upisima Hrvatske komore inženjera građevinarstva donosi ovo rješenje.

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
Hrvatske komore inženjera građevinarstva
Zvonimir Sever, dipl.ing.građ.

**Dostaviti:**

1. **PETAR ALERAJ**, 10000 ZAGREB, PRILAZ GJURE DEŽELIĆA 73
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

II / DOKAZ MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

1. Tehnički opis

Projektom se definiraju zahvati pri rekonstrukciji i adaptaciji postojećih građevina Centra za odgoj i obrazovanje Dubrava. Rekonstrukcija i adaptacija se provodi u Glavnoj zgradi Centra za odgoj i obrazovanje – Zgrada A, i u Depadansi, koja je također unutar zone obuhvata. Glavnu zgradu (zgradu A) čini pet zgrada, međusobno povezanih natkrivenim spojnim hodnicima. Depadansa je prizemnica u sjevernom uglu čestice, tj. zone obuhvata.

Adaptacija zgrade A se provodi u pet različitih zona, a zadiranje u nenosive i nosive konstruktivne elemente je predviđeno u zonama 1, 2 i 4. Zona 1 i 4 se nalaze unutar iste građevine, paralelne s ulicom (Prilaz T. Špoljara), etažnosti Po+Pr+1. Zona 2 se nalazi u građevini okomitoj na ulicu, etažnosti P+2, i njezinom prizemnom aneksu (kuhinja).

Predmetne građevine Zgrade A imaju monolitnu armiranobetonsku nosivu konstrukciju. Zgrade Centra za odgoj i obrazovanje (izvorno „Zavod za profesionalnu rehabilitaciju“) su izgrađene krajem 1960-ih godina, a projektna dokumentacija je izrađena 1961. godine. Nosive konstrukcije predmetnih građevina Zgrade A proračunate su i dimenzionirane u projektima pod naslovima „ZPR X – Statički proračun i oplatni plan,“ [X - oznaka pojedine zgrade] (Arhitektonsko-građevinsko-geodetski fakultet, Zagreb, Zavod za teoriju konstrukcija; studeni 1961.). Projektna dokumentacija za Depadansu nije pronađena.

Postojeća konstrukcija

Zgrada A

Nosive konstrukcije građevina koje čine Zgradu A su armiranobetonski skeleti, sa armiranobetonskim međukatnim pločama. Dimenzije poprečnog presjeka stupova su 30/40 cm, a greda 30/42 cm. Stupovi i grede formiraju poprečne okvire. Međusobni razmak poprečnih okvira u građevini u kojoj su Zona 1 i 4 iznosi 4,0 m. Međusobni razmak okvira u građevini u Zoni 2 je 5,3 m. Međukatne konstrukcije su monolitne sitnorebričaste ploče. Ukupna visina ploče u Zonama 1 i 4 je 30 cm (5+25), a ukupne visine ploče u Zoni 2 je 35 cm (ploča debljine 5 cm, rebra dimenzija 8/30 cm). Stubišta i polupodesti su također izvedeni u armiranom betonu. Zabatni zidovi i dio pregradnih zidova su zidani, debljine 29 cm. Ostali pregradni zidovi (na izvornim pozicijama) su debljine 12 cm, također zidani. Pregrade novijeg datuma su gipskatonske. Nosivi stupovi se temelje na temeljima samcima povezanim temeljnim gredama.

Depadansa

Pretpostavlja se da je nosiva konstrukcija depadanse zidana, s armiranobetonskom krovnom pločom na kojoj je naknadno izvedeno četverostrešno krovništvo. Pretpostavlja se da je krovna ploča puna monolitna armiranobetonska ploča debljine 18 cm, oslonjena na sustav zidova zidanih blok-opekrom debljine 29 cm. Pretpostavlja se da su zidovi temeljni na trakastim temeljima.

Zahvati u sklopu rekonstrukcije i adaptacije

Predviđaju se slijedeći konstruktivni zahvati:

Zgrada A**Zona 1) – adaptacija podrumskih prostorija zapadno od kotlovnice**

- 1) Izvedba otvora za vrata u pregradnim zidovima od opeke debljine 12 cm
 - 2) Zatvaranje postojećih otvora za vrata u pregradnim zidovima od opeke (12 cm)
- Ad1) Zbog predviđene reorganizacije prostorija izvode se tri nova otvora u pregradnim zidovima. Pregradni zidovi su zidani opekam u debljini 12 cm. Nadvoj nad novim otvorom širine 115 cm se izvod kao predgotovljeni prednapregnuti opečni nadvoj dimenzija 12×6,5 cm. Nadvoji nad otvorima širine 235 cm se izvode kao armiranobetonski, dimenzija b/h = 12/12 cm.
- Ad2) Postojeći otvori se zatvaraju zidanjem punom ili šupljom opekam normalnog formata, cementnim mortom. Moguće je upotrijebiti i zidne elemente od drugog materijala, pod uvjetom da je lakši.

Zona 2) – adaptacija prizemlja, 1. i 2. kata te prizemnog aneksa

- 1) Izvedba otvora za vrata u pregradnim zidovima od opeke debljine 12 cm, u prizemlju, na 1. katu i na 2. katu
 - 2) Uklanjanje pregradnih zidova od opeke debljine 12 cm, u prizemlju, na 1. i 2. katu
 - 3) Zatvaranje postojećih otvora za vrata u pregradnim zidovima od opeke debljine 12 cm, u prizemlju, na 1. katu i na 2. katu
 - 4) Izvedba otvora za vrata u pregradnim zidovima od opeke debljine 29 cm, na 1. i 2. katu
 - 5) Zatvaranje postojećih otvora za vrata u pregradnim zidovima od opeke debljine 29 cm
 - 6) Uklanjanje malog dizala
 - 7) Zatvaranje postojećih otvora za dizalo, u stropnim pločama prizemlja i 1. kata
- Ad1) Zbog predviđene reorganizacije prostorija izvodi se šest novih otvora u pregradnim zidovima prizemlja, tri nova otvora u pregradnim zidovima 1. kata i jedan novi otvor u pregradnom zidu na 2. katu. Pregradni zidovi su zidani opekam u debljini 12 cm. Nadvoji nad novim otvorima širine do 90 cm se izvode od predgotovljenih prednapregnutih opečnih nadvoja dimenzija 12×6,5 cm. Nadvoji nad otvorima širine 110 - 240 cm se izvode kao armiranobetonski, dimenzija b/h = 12/12 cm.
- Ad2) Pregradni zidovi imaju isključivo razdjelnu funkciju, te njihovo uklanjanje ne utječe na nosivost i stabilnost konstrukcije.
- Ad3) Postojeći otvori se zatvaraju zidanjem punom ili šupljom opekam normalnog formata, cementnim mortom. Moguće je upotrijebiti i zidne elemente od drugog materijala, pod uvjetom da je lakši.
- Ad4) Zbog predviđene reorganizacije prostorija izvodi se po tri nova otvora u pregradnim zidovima debljine 29 cm na 1. i 2. katu. Pregradni zidovi su zidani blok-opekam u debljini 29 cm. Nadvoji nad novim otvorima širine do 110 cm se izvode od po dva predgotovljena prednapregnuta opečna nadvoja dimenzija 12×6,5 cm (2 × 12×6,5). Nadvoji nad otvorima širine 100 - 220 cm se izvode kao armiranobetonski, dimenzija b/h = 29/30.
- Ad5) Postojeći otvori se zatvaraju zidanjem blok-opekam (19×29×19 cm), cementnim mortom. Moguće je upotrijebiti i zidne elemente od drugog materijala, pod uvjetom da je lakši.

- Ad6) Dizalo nije dio nosive konstrukcije, te njegovo uklanjanje ne utječe na nosivost i stabilnost konstrukcije.
- Ad7) Otvori u postojećim međukatnim pločama se zatvaraju novim armiranobetonskim pločama debljine 10 cm, oslonjenim na postojeće grede sitnorebričastih ploča. Prije betoniranja potrebno je kontaktne plohe postojećih gredice premazati sredstvom za bolje prijanjanje starog i novog betona.

Zona 3) – adaptacija galerije (1. kata)

Nema konstruktivnih zahvata.

Zona 4) – adaptacija uredskih prostorija u prizemlju, na istočnom kaju zgarde

Izvedba otvora za vrata u pregradnom zidu od opeke

Izvodi se novi otvor u pregradnom zidu porte. Pregradni zid je zidan opekama u debljini 12 cm. Nadvoji nad novim otvorom se izvode od predgotovljenog prednapregnutog opečnog nadvoja. Nadvoj je dimenzija 12×6,5 cm.

Zona 5) – adaptacija sanitarnog čvora

Uklanjanje pregradnih zidova sanitarnog čvora

Pregradni zidovi imaju isključivo razdjelnu funkciju, te njihovo uklanjanje ne utječe na nosivost i stabilnost konstrukcije.

Svi zahvati izvedbe novih otvora zahtijevaju obavezno prethodno podupiranje.

Svi ostali novi pregradni zidovi se izvode od gipskartonskih ploča.

Na cijelom obuhvatu se uklanjaju postojeći slojevi poda, i izvode novi. Obzirom da je težina postojećih i novih slojeva podjednaka, smatra se da postojeće međukatne ploče zadovoljavaju za novo stanje opterećenja.

Depadansa

- 1) Izvedba novog otvora u utrašnjem nosivom zidu
 - 2) Uklanjanje dijela parapetnog zida, pregradnih zidova i spušenog stropa
 - 3) Izvedba novih nosivih zidova na mjestu poprečnih pregradnih
- Ad1) Zbog povezivanja prostorija izvodi se novi otvor u nosivom zidu. Nosivi zid je zidan blok-opekama, u debljini 29 cm. Nova greda nad otvorom je čelični profil HEA 260. Prije zivođenja otvora obavezan je podupiranje stropne ploče.
- Ad2) Pregradni zidovi imaju isključivo razdjelnu funkciju, te njihovo uklanjanje ne utječe na nosivost i stabilnost konstrukcije. Uklanjanje dijela parapeta ne utječe na nosivost i stabilnost konstrukcije.
- Ad3) Zgrada nema dostatnu otpornost u poprečnom smjeru. Stoga se na mjestima pregradnih zidova pruženih u poprečnom smjeru izvode se novi omeđeni zidani zidovi. Zidovi su debljine $t = 25$ cm. Vertikalni armiranobetonski serklaži dimenzija $b/h = 25/25$ cm se izvode na krajevima zidova. Vertikalni serklaži se izvode i oko vrata u novom zidu. Vertikalni serklaži se izvode nakon zidanja, vezom „na zub“. Armiraju se s $\varnothing 14$ i vilicama $\varnothing 8/20$. Na vrhu zidova se izvodi horizontalni serklaž dimenzija $b/h = 25/15$ cm, i armira se s $4\varnothing 12$ i vilicama $\varnothing 8/25$. Vertikalne sljubnice zidnih elemenata moraju biti u cjelosti ispunjene mortom.

Da bi novi zidovi ispunjavali svoju funkciju kao elementi koji su prenose horizontalno opterećenje u vlastitoj ravnini, potrebno ih je konstruktivno povezati s postojećom nosivom konstrukcijom.

Budući da bi podzidavanjem direktno pod postojeću stropnu ploču ona dobila nove oslonce, što bi poremetilo stanje naprezanja u njoj, obavezno je vrh zida izvesti 2 cm ispod donjeg ruba ploče (gornja kota hor. serklaža je 2 cm niža od donje kote ploče).

Posmični spoj novih zidova i stropne ploče se ostvaruje pomoću čeličnih L-profila (kutnika) ugrađenih s obje strane zidova. Kutnici L150×150×10 se za stropnu ploču pričvršćuju sidrenim vijcima (mehaničko sidro) M10 na razmaku 0,4 m. L-profil se za zidove, odnosno horizontalne serklaže, pričvršćuju vijcima M16 na razmaku 0,6 m. Rupe za ove vijke (na vertikalnom kraku L-profila) moraju biti izdužene u vertikalnom smjeru, da omoguće progibanje stropne ploče, odnosno spriječe oslanjanje ploče na nove zidove.

Vertikalni spoj novih i postojećih zidova se ostvaruje sidrenim šipkama Ø12 ubušenim u postojeći zid. Šipke se sidre sredstvom za kemijsko sidrenje na bazi epoksidne smole. Dubina sidrenja u postojeći zid prema uputama proizvođača, a u novi zid upustiti ~30 cm. Sidrene šipke se ugrađuju u svaku drugu horizontalnu sljubnicu (na razmaku 0,4 m).

Za nove nosive zidove se izvode novi trakasti temelji. Širina temelja $b = 60$ cm, a dubinu prilagoditi postojećim temeljima, ali ne manje od 0,8 m ispod razine tla. Temelj dužeg zida se na kraju povezuje s postojećim okomitim na njega, temeljnom gredom širine $b = 40$ cm. Nove temeljne trake se s postojećima spajaju ubušenim trnovima (šipkama) $4 \times \text{Ø}16$, sidrenim sredstvom za kemijsko sidrenje armature.

Horizontalna stabilnost

Horizontalna stabilnost građevina Glavne zgrade (Zgrade A) je osigurana armiranobetonskim okvirima. Zahvatima rekonstrukcije i adaptacije zadire se samo u pregradne zidove, koji imaju isključivo razdjelnu funkciju, te se stoga ne utječe na nosivost konstrukcija na horizontalna opterećenja.

Nosivi sustav Depadanse je dominantno zidni, tj. horizontalna opterećenja preuzimaju nosivi zidovi. Izvedba novog otvora u središnjem zidu oslabljuje uzdužni smjer, no provedena kontrola omjera površina nosivih zidova i etaže pokazuje da za taj smjer zgrada ima dostatnu površinu nosivih zidova i u novoplaniranom stanju.

U novoplaniranom stanju nosivi zidovi poprečnog smjera ostaju nepromijenjeni, no budući da u poprečnom smjeru nema unutrašnjih nosivih zidova, a južno pročelje je ostakljeno, postoji samo jedna nosiva linija koja preuzima horizontalna opterećenja. Za poprečni smjer zgrada nema dostatnu površinu nosivih zidova. Ozirom na nedostatnu otpornost poprečnog smjera zgrade, na mjestima pregradnih zidova pruženih u poprečnom smjeru izvode se novi omeđeni zidani zidovi debljine $t = 25$ cm.

Temeljenje

Težina građevina nakon rekonstrukcije i adaptacije ostaje približno jednaka, a i namjena također ostaje ista, stoga se smatra da postojeći temelji zadovoljavaju za novo stanje opterećenja.

Materijal (novi elementi konstrukcije)

Predgotovljeni nadvoj: opečni prednapregnuti, prema normi HRN EN 845-2

Beton: C25/30

Armatura B500B

Konstrukcijski čelik: S235JR

Blok-opeka: Skupina 2, kategorija I

Mort: M5 (najmanje)

Uklanjanje postojećih elemenata građevine

Svako uklanjanje nosivog elementa koje bi moglo ugroziti stabilnost drugog elementa zahtijeva istodobno privremeno podupiranje tog drugog elementa.

Pri izvedbi novih otvora u postojećim pregradnim zidovima mora se osigurati stabilnost mase zida iznad.

Zaštita na radu

Prilikom vršenja zahvata pri radovima rekonstrukcije i izvedbe novih elemenata, obavezno je pridržavati se odredbi zaštite na radu. Sve postojeće i nove elemente konstrukcije potrebno je u fazi rušenja ili montaže podupirati kako bi se osigurala globalna i lokalna stabilnost konstrukcije i njenih elemenata.

Projektant:

Petar Aleraj, dipl. ing. građ.


HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Petar Aleraj
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

G 4788

U Zagrebu, lipanj 2021.

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

1. OPĆI PODACI I DEFINICIJE

1.1. Primjena općih tehničkih uvjeta

Ovi tehnički uvjeti i program kontrole kvaliteta (u daljnjem tekstu Tehnički uvjeti) sadrže tehničke uvjete izvođenja radova, tehnologiju izvođenja, način ocjenjivanja kvalitete. Tehnički uvjeti vrijede za radove na konstrukciji i za radove koji se naknadno odrede na gradilištu, a koji su neophodni za potpuno dovršenje predmetne građevina.

Primjena ovih Tehničkih uvjeta je obavezna. Ovi tehnički uvjeti izrađeni su sukladno Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19)

Svi sudionici u građenju (investitor, izvođač i dr.) dužni su se pridržavati odredbi navedenog zakona.

1.1.1. Investitor je dužan:

- Projektiranje, građenje i nadzor povjeriti osobama ovlaštenim za obavljanje tih djelatnosti
- Prije gradnje ishoditi građevinsku dozvolu
- Osigurati stručni nadzor nad građenjem
- Po završetku gradnje poduzeti potrebne radnje za obavljanje tehničkog pregleda i ishođenje uporabne dozvole
- Pridržavati se ostalih obveza po navedenom zakonu

1.1.2. Izvođač je dužan

- Graditi u skladu sa građevnom dozvolom, i drugim dokumentima koji su njoj prethodili - posebnim suglasnostima za gradnju, projektima na osnovi kojih je izdana građevna dozvola
- Radove izvoditi na način da zadovolje svojstva u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti za slučaj požara, zaštite zdravlja ljudi, zaštite korisnika od povreda, zaštite od buke i vibracija, toplinske zaštite i uštede energije, zaštite od korozije, te ostala funkcionalna i zaštitna svojstva.
- Ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana certifikatima sukladno propisima i normama.
- Osigurati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme

1.1.3. Dokumentacija

Da bi se osigurao ispravan tok i kvaliteta građenja, Izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju za građenje i pridržavati se nje kako slijedi:

- Građevinsku dozvolu i dokumentaciju koja je njoj prethodila (suglasnosti)
- Uredno vođen građevinski dnevnik i građevinsku knjigu
- Rješenja o imenovanju odgovornih osoba
- Elaborat o organizaciji gradilišta sa mjerama zaštite na radu i zaštite od požara.
- Zapisnik o iskolčenju objekta i način osiguranja stalnih točaka iskolčenja
- Dokumentaciju o kvaliteti radova i ugrađenog materijala i opreme (atesti, uvjerenja certifikati, jamstveni listovi i sl.) a naročito:
- Izvještaje o svim ispitivanjima koja su provedena po nalogu ispitivanju nadzornog inženjera ili bez njegovog naloga, a koja su potrebna radi dokazivanja kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala.

1.1.4. Kontrolna ispitivanja

O izvršenim kontrolnim ispitivanjima materijala koji se ugrađuje u građevinu mora se cijelo vrijeme građenja voditi evidencija te sačiniti izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala sukladno projektu, ovom programu ili citiranim pravilnicima, normama i standardima.

Izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala mora sadržavati slijedeće dijelove:

- Naziv materijala, laboratorijsku oznaku uzorka, količinu uzoraka, namjenu materijala, mjesto i vrijeme (datum) uzimanja uzorka te izvršenih ispitivanja, podatke o proizvođaču i investitoru, podatke o građevini za koju se uzimaju uzorci odnosno vrši ispitivanje.
- Prikaz svih rezultata, laboratorijskih, terenskih ispitivanja za koja se izdaje uvjerenje odnosno ocjena kvalitete.
- Ocjenu kvalitete i mišljenje o pogodnosti (uporabljivosti) materijala za primjenu na navedenoj građevini te rok do kojega vrijedi izvješće.

Uzimanje uzoraka i rezultati laboratorijskih ispitivanja moraju se upisivati u laboratorijsku i gradilišnu dokumentaciju (građevinski dnevnik)

Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda ili poluproizvoda proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koja se odnose na isporučene količine.

Za materijale koji podliježu obveznom atestiranju mora se izdati atestna dokumentacija sukladno propisima

Sva izvješća, atesti i drugi dokazi kvalitete moraju se odmah po dobivanju dostaviti i nadzornom inženjeru.

Po završetku svih radova izvođač je obavezan izraditi elaborat izvedenog stanja građevine i katastra podzemnih instalacija.

1.2. Standardi

Nabavku opreme i materijala izvoditelj mora usuglasiti s ovim specifikacijama i važećim standardima: HRN EN (Hrvatske norme – preuzete europske norme)

Ukoliko neki radovi nisu obuhvaćeni ovim standardima, mjerodavni će biti:

a) Međunarodne Organizacije za Standardizaciju ISO

b) Njemačke Industrijske Organizacije DIN

2. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI

- a. Beton proizveden prema odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 17/17) i ovih tehničkih uvjeta ugrađuje se u betonsku konstrukciju prema projektu, normi HRN EN 13670, normama na koje ta norma upućuje.

U glavnom projektu je specificiran razred tlačne čvrstoće, i to kao karakteristična vrijednost 95%-tne vjerojatnosti s kriterijima sukladnosti prema normi HRN EN 206-1.

- b. Izvođač mora prema normi HRN EN 13670:2010 prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

- c. Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 13670:2010 i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.

- d. Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne manje od jednog uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača.

d.1. Ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m³, za svakih slijedećih ugrađenih 100 m³ uzima se po jedan dodatni uzorak betona.

d.2. Podaci o istovrsnim elementima betonske konstrukcije izvedenim od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača evidentiraju se uz navođenje podataka iz otpremnice tog betona, a podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obvezno navođenje oznake pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka.

d.3. Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodataka B norme HRN EN 206-1 »Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće«.

- e. Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona ugrađenog u pojedini element betonske konstrukcije u slučaju sumnje, provodi se kontrolnim ispitivanjem na mjestu koje se određuje na temelju podataka iz točke d.2..

- f. Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1 i ocjenu sukladnosti prema HRN EN 13791.

Materijali za spravljanje betona moraju biti u skladu sa slijedećim propisima i normama:**cement:**

- HRN EN 197-1:2011. Kontrola cementa provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za predgotovljene elemente i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206-1.

agregat:

- HRN EN 12620:2013 Agregati za beton
- HRN EN 13055-1:2003/AC:2006 Lagani agregati – 1. dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje.

voda:

- HRN EN 1008:2002 Voda za pripremu betona – Specifikacija za uzrokovanje, ispitivanje i potvrđivanje prikladnosti vode, uključujući vodu za pranje iz instalacija za otpadnu vodu u industriji betona kao vode za pripremu betona.

Dodaci betonu moraju zadovoljavati uvjete kvalitete prema HRN EN 480. Za upotrebu bilo kojeg dodatka betonu mora se pribaviti mišljenje projektanta konstrukcije.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti betona određuje se odnosno provode prema normi HRN EN 206-1:2006 Beton - 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost.

Tehnička svojstva betona moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu betona i moraju biti specificirane prema normi HRN EN 206-1.

Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstva svježeg betona provodi se prema normama niza HRN EN 12350, a ispitivanje svojstva očvrstelog betona prema normama niza HRN EN 12390.

Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje otpornosti betona na smrzavanje provodi se prema normama HRN CEN/TR 15177:2006, a ispitivanje otpornosti betona na smrzavanje i soli za odmrzavanje prema normi HRN CEN/TS 12390-9.

2.1. ISPORUKA SVJEŽEG BETONA**2.1.1. Informacije korisnika betona proizvođaču**

Korisnik će usuglasiti s proizvođačem:

- datum isporuke,
- vrijeme i
- količinu,

i informirati proizvođača o:

- posebnom transportu na gradilište,
- posebnim postupcima ugradnje,
- ograničenjima vozila isporuke, npr. tipa (agitirajuća ili neagitirajuća oprema), veličine, visine ili bruto težine.

2.1.2. Informacije proizvođača betona korisniku

Kada naručuje beton, korisnik će zahtijevati informacije o sastavu mješavine betona radi primjene pravilne ugradnje i zaštite svježeg betona i utvrđivanja razvoja čvrstoće betona.

Te informacije mora na zahtjev korisnika dati proizvođač prije isporuke betona, već prema tome kako odgovara korisniku.

Kad je posrijedi tvornički proizvedeni beton, informacije, kad se zatraže, mogu također biti dane i referencama proizvođačeva kataloga sastava mješavina betona, u kojima su iskazane pojedinosti o klasama čvrstoće, klasama konzistencije, težina mješavine i drugi mjerodavni podaci.

Informacije za utvrđivanje vremena zaštite betona prema razvoju čvrstoće mogu biti iskazane nazivima iz tablice 2 ili krivuljom razvoja čvrstoće betona pri 20°C između 2 i 28 dana.

Tablica 2 Razvoj čvrstoće betona pri 20°C

Razvoj čvrstoće	Omjeri čvrstoće - σ_2 / σ_{28}
Brz	> 0,5
Srednji	> 0,3 < 0,5
Polagan	> 0,15 < 0,3
Vrlo polagan	< 0,15

Omjer čvrstoće kao indikator razvoja čvrstoće jest omjer srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 2 dana σ_2 i srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 28 dana σ_{28} utvrđen početnim ispitivanjima ili zasnovan na poznatim svojstvima betona komparabilnog sastava.

U ovim početnim ispitivanjima uzorke za utvrđivanje čvrstoće treba praviti, njegovati i ispitivati prema HRN EN 12350-1, HRN EN 12390-1, HRN EN 12390-2 i HRN EN 12390-3.

Proizvođač treba informirati korisnika o zdravstvenom riziku koji se može pojaviti tijekom rukovanja betonom.

2.1.3. Otpremnica za gotov (tvornički proizveden) beton

Pri isporuci betona proizvođač mora dostaviti korisniku otpremnicu za svaku transportnim sredstvom isporučenu količinu betona, na kojoj su otisnute, utisnute ili upisane najmanje sljedeće informacije:

- ime tvornice betona,
- serijski broj otpremnice,
- datum i vrijeme utovara, tj. vrijeme prvog kontakta cementa i vode,
- broj vozila,
- ime kupca,
- ime i lokacija gradilišta,
- detalji ili reference uvjeta, npr. kodni broj, redni broj,
- količina betona u m^3 ,
- deklaracija sukladnosti s referentnim uvjetima kvalitete i EN 206,
- ime ili znak certifikacijskog tijela ako je relevantno,
- vrijeme kad beton stiže na gradilište,
- vrijeme početka istovara,
- vrijeme završetka istovara.

2.1.4. Otpremne informacije za gradilišni beton

Odgovarajuća informacija tražena potpoglavljem 2.1.3. za otpremnicu betona mjerodavna je i za beton proizveden na velikom gradilištu ili kad uključuje više tipova betona.

2.1.5. Konzistencija pri isporuci

Općenito je svako dodavanje vode ili kemijskih dodataka pri isporuci zabranjeno. U posebnim slučajevima voda ili kemijski dodaci mogu biti dodani kad je to pod odgovornošću proizvođača i primjenjuje se za dobivanje uvjetovane vrijednosti konzistencije, osiguravajući da uvjetovane granične vrijednosti nisu prekoračene i da je dodatak kemijskog dodatka uključen u projekt betona. Količina svakog dodatka vode ili kemijskog dodatka dodana u vozilo (mikser) mora biti upisana u otpremni dokument u svim slučajevima.

2.1.6. Kontrola sukladnosti i kriteriji sukladnosti

Kontrola sukladnosti sastoji se od aktivnosti i odluka koje treba poduzeti u skladu s pravilima ocjene sukladnosti radi provjere sukladnosti betona s propisanim uvjetima. Kontrola sukladnosti je integralni dio kontrole proizvodnje.

Svojstva betona kojima se kontrolira sukladnost jesu ona koja se mjere odgovarajućim ispitivanjima prema normiranim postupcima. Stvarne vrijednosti svojstava betona u konstrukcijama mogu se razlikovati od tih utvrđenih ispitivanjima, npr. ovisno o dimenzijama konstrukcije, ugradnji, zbijanju, njegovanju i klimatskim uvjetima.

Plan uzorkovanja i ispitivanja te kriteriji sukladnosti trebaju zadovoljavati postupke navedene u normi HRN EN 206-1 i odredbama ovog poglavlja projekta.

Mjesto uzimanja uzoraka za ispitivanje sukladnosti treba odabrati tako da se mjerodavna svojstva betona i sastav betona značajnije ne mijenjaju od mjesta uzorkovanja do mjesta isporuke.

Proizvođač može koristiti i druge rezultate ispitivanja isporučenog betona u prihvaćanju sukladnosti.

Sukladnost ili nesukladnost prosuđuje se prema kriterijima ocjene sukladnosti.

2.1.7. Kontrola proizvodnje

Proizvođač je odgovoran za besprijekorno upravljanje proizvodnjom betona. Sav beton mora biti predmet kontrole proizvodnje.

Kontrola proizvodnje obuhvaća sve mjere nužne za održavanje svojstava betona u sukladnosti s uvjetovanim svojstvima.

To uključuje:

- izbor materijala,
- projektiranje betona,

- proizvodnju betona,
- preglede i ispitivanja,
- uporabu rezultata ispitivanja sastavnih materijala, svježeg i očvrsllog betona i opreme
- kontrolu sukladnosti.

Sustav kontrole proizvodnje treba sadržavati odgovarajuće dokumentirani postupak i upute. Taj postupak i upute treba po potrebi utvrditi uzimajući u obzir potrebe kontrole iskazane u tablicama 22, 23 i 24 norme HRN EN 206-1. Namjeravanu učestalost ispitivanja i nadzora treba dokumentirati. Rezultate ispitivanja i kontrola treba evidentirati izvještajima.

Svi mjerodavni podaci o kontroli proizvodnje trebaju biti zapisani (sadržani u izvještajima). Izvještaje o kontroli proizvodnje treba čuvati najmanje 3 godina, ako zakonske obveze ne traže duže razdoblje.

2.1.8. Vrednovanje i potvrđivanje sukladnosti

Proizvođač je odgovoran za ocjenu sukladnosti betona s uvjetovanim svojstvima te mora provoditi i sljedeće:

- a) početno ispitivanje kad je traženo
- b) kontrolu proizvodnje
- c) kontrolu sukladnosti

Proizvođačevu kontrolu proizvodnje treba za sve betone klase iznad C16/20 vrednovati i pregledavati ovlašteno nadzorno tijelo i zatim ovjeriti ovlašteno certifikacijsko tijelo.

Proizvođač je odgovoran za održavanje sustava kontrole proizvodnje.

2.2. SKELE I OPLATE

2.2.1. Osnovni zahtjevi

Skele i oplata, uključujući njihove potpore i temelje, treba projektirati i konstruirati tako da su:

- otporne na svako djelovanje kojem su izložene tijekom izvedbe,
- dovoljno čvrste da osiguraju zadovoljenje tolerancija uvjetovanih za konstrukciju i spriječe oštećivanje konstrukcije.
- oblik, funkcioniranje, izgled i trajnost stalnih radova ne smiju biti ugroženi ni oštećeni svojstvima skela i oplata te njihovim uklanjanjem.
- skele i oplata moraju zadovoljavati mjerodavne hrvatske i europske norme.

2.2.2. Materijali

2.2.2.1. Općenito

Može se upotrijebiti svaki materijal koji će ispuniti uvjete konstrukcije. Moraju zadovoljavati odgovarajuće norme za proizvod ako postoje. U obzir treba uzeti svojstva posebnih materijala.

2.2.2.2. Oplatna ulja

Oplatna ulja treba odabrati i primijeniti na način da ne štete betonu, armaturi ili oplati i da ne djeluju štetno na okolinu. Nije li namjerno specificirano, oplatna ulja ne smiju štetno utjecati na valjanost površine, njezinu boju ili na posebne površinske premaze. Oplatna ulja treba primjenjivati u skladu s uputama proizvođača ili isporučitelja.

2.2.2.3. Skele

Projekt skele treba uzeti u obzir deformacije tijekom i nakon betoniranja kako bi se izbjegle štetne pukotine u mladom betonu. To se može postići:

- ograničenjem progibanja i/ili slijeganja,
- kontrolom betoniranja i/ili specificiranjem betona npr. usporavanjem ugradnje.

2.2.2.4. Oplate

Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrstne.

Oplata i spojnice između elemenata trebaju biti dovoljno nepropusni da spriječe gubitak finog morta.

Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vode iz betona ili omogućava evaporaciju treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vode iz betona, osim ako nije za to posebno i kontrolirano namijenjena.

Unutarnja površina oplata mora biti čista. Ako se koristi za vidni beton, njezina obrada mora osigurati takvu površinu betona.

2.2.2.5. Površinska obrada

Posebnu površinsku obradu betona, ako se traži, treba utvrditi projektnim specifikacijama.

Za prihvatanje zadane kvalitete površinske obrade mogu biti uvjetovani pokusni betonski paneli.

Vrsta i kvaliteta površinske obrade ovise o tipu oplate, betonu (agregatu, cementu, kemijskim i mineralnim dodacima), izvedbi i zaštiti tijekom izvedbe.

2.2.2.6. Oplatni ulošci i nosači

Privremeni držači oplate, šipke, cijevi i slični predmeti koji će se ubetonirati u sklop koji se izvodi i ugrađeni elementi kao npr. ploče, ankeri i distanceri trebaju:

- biti čvrsto fiksirani tako da očuvaju projektirani položaj tijekom betoniranja,
- ne uzrokovati neprihvatljive utjecaje na konstrukciju,
- ne reagirati štetno s betonom, armaturom ili prednapetim čelikom,
- ne uzrokovati neprihvatljivi površinski izgled betona,
- *ne štetiti funkcionalnosti i trajnosti konstrukcijskog elementa.*

Svaki ugrađeni dio treba imati dovoljnu čvrstoću i krutost da zadrži oblik tijekom betoniranja. Ne smije sadržavati tvari koje mogu štetno djelovati na njih same, beton ili armaturu.

Udubljenja ili otvore za privremene radove treba zapuniti i završno obraditi materijalom kakvoće slične okolnom betonu, osim ako ne ostaju otvoreni ili im je drugi način obrade specificiran.

2.2.2.7. Otpuštanje skela i uklanjanje oplate

Skele ni oplata se ne smiju uklanjati dok beton ne dobije dovoljnu čvrstoću:

- otpornu na oštećenje površine skidanjem oplate,
- dovoljnu za preuzimanje svih djelovanja na betonski element u tom trenutku,
- da izbjegne deformacije veće od specificiranih tolerancija elastičnog ili neelastičnog ponašanja betona.

Uklanjanje oplate treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preoptereći i ne ošteti.

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

Postupak podupiranja ili otpuštanja kad se primjenjuje za reduciranje utjecaja početnog opterećenja, sukcesivno opterećenje i/ili izbjegavanje velike deformacije treba detaljno utvrditi.

2.3. ARMATURA I UGRADNJA ARMATURE

- a. Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670, normama na koje ta upućuje.
- b. 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 ovoga Priloga.
- c. Izvođač mora prema normi HRN EN 13670 prije početka ugradnje provjeriti je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te 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.
- d. Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:
 - d.1. provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik zaarmiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije,
 - d.2. provjeriti je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije te u skladu s Prilozima »B« te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

2.3.1. Materijali

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete HRN EN 10080 i uvjete projekta konstrukcije. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv.

Sidreni i spojni elementi trebaju zadovoljavati uvjete EN 1992-1-1, priznatih propisa navedenih u TPBK i uvjete projekta.

Površina armature mora biti očišćena od slobodne hrđe i tvari koje mogu štetno djelovati na čelik, beton ili vezu između njih.

Galvanizirana armatura može se koristiti samo u betonu s cementom koji nema štetnog djelovanja na vezu s galvaniziranom armaturom.

Za sve čelike izvoditelj treba pribaviti ateste koji nisu stariji od 6 mjeseci. Nadzorni inženjer treba upisom u dnevnik potvrditi da li su isporučeni čelici odgovarajuće kakvoće i dozvoliti ugradnju u

armiranobetonsku konstrukciju. Za čelike koji su dopremljeni na gradilište ili centralno savijalište bez odgovarajućih atesta ili certifikata ne smiju se ugrađivati dok se ne provede naknadno atestiranje.

Nastavljanje armature zavarivanjem mogu obavljati samo atestirani varioci za tu vrstu zavarivanja, sa atestom ne starijim od 1 godine. Izvoditelj mora voditi dnevnik zavarivanja s podacima – ime varioca, način zavarivanja, proizvođača, vrstu i šaržu elektrode te poziciju na kojoj se prema planu armature radilo. Nadzorni inženjer treba utvrditi da se izvoditelj pridržava ovih uvjeta i odobriti način nastavljanja zavarivanjem.

2.3.2. Savijanje, rezanje, prijevoz i skladištenje

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

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

Promjer trna za savijanje šipki treba biti prilagođen stvarnom tipu armature.

2.4. BETONIRANJE

2.4.1. Uvjeti kakvoće betona

Beton mora biti proizveden prema uvjetima iz HRN EN 206-1.

2.4.2. Isporuka, preuzimanje i gradilišni prijevoz svježeg betona

Nadzor i kontrolu kakvoće treba provesti na mjestu ugradnje i to najmanje u opsegu definiranom ovim tehničkim uvjetima. Među ostalim treba provjeriti otpremni dokument i paraform potvrditi izvršeni nadzor.

2.4.3. Kontrola prije betoniranja

- Treba pripremiti planove betoniranja i nadzora kao i sve ostale mjere predviđene ovim projektom, a ako ne postoji projekt a prema složenosti izvedbe je neophodan, potrebo ga je uzraditi.
- Treba po potrebi izvesti početno ispitivanje betoniranja pokusnom ugradnjom i to prije izvedbe dokumentirati.
- Sve pripremne radnje treba provjeriti i dokumentirati prema ovim uvjetima prije no što ugradnja betona počne.
- Konstrukcijske spojnice moraju biti čiste i navlažene. Oplatu treba očistiti od prljavštine, leda, snijega ili vode.
- Ako se beton ugrađuje izravno na tlo, svježi beton treba zaštititi od miješanja s tlom i gubitka vode.
- Konstrukcijske elemente treba podložnim betonom od najmanje 3-5 cm odvojiti od temeljnog tla ili za odgovarajuću vrijednost povećati donji zaštitni sloj betona.
- Temeljno tlo, stijena, oplata ili konstrukcijski dijelovi u dodiru s pozicijom koja se betonira trebaju imati temperaturu koja neće uzrokovati smrzavanje betona prije no što dostigne dovoljnu otpornost na smrzavanje. Ugradnja betona na smrznuto tlo nije dopuštena ako za takve slučajeve nisu predviđene posebne mjere.
- Predviđa li se temperatura okoline ispod 0°C u vrijeme ugradnje betona ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od oštećenja smrzavanjem.
- Površinska temperatura betona spojnice prije betoniranja idućeg sloja treba biti iznad 0°C . Ako se predviđa visoka temperatura okoline u vrijeme betoniranja ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od tih negativnih djelovanja.

2.4.4. Ugradnja i zbijanje

- Beton treba ugraditi i zbiti tako da se sva armatura i uloženi elementi dobro obuhvate betonom i osigura zaštitni sloj betona unutar propisanih tolerancija te beton dobije traženu čvrstoću i trajnost. Posebnu pažnju treba posvetiti ugradnji i zbijanju betona na mjestima promjene presjeka, suženja presjeka, uz otvore, na mjestima zgusnute armature i prekida betoniranja.
- Vibriranje, osim ako nije drugačije uvjetovano projektom, treba u pravilu izvoditi uronjenim vibratorima. Beton treba uložiti što bliže konačnom položaju u konstrukcijskom elementu: Vibriranjem se beton ne smije namjerno navlačiti kroz oplatu i armaturu.
- Normalna debljina sloja ne bi smjela biti veća od visine uronjenog vibratora. Vibriranje treba izvoditi sustavnim vertikalnim uranjanjem vibratora tako da se površina donjeg sloja revibrira. Kod debljih slojeva je revibriranje površinskog sloja preporučljivo i radi izbjegavanja plastičnog slijeganja betona ispod gornjih šipki armature.
- Vibriranje površinskim vibratorima treba izvoditi sustavno dok se iz betona oslobađa zarobljeni zrak. Prekomjerno površinsko vibriranje koje slabi kvalitetu površinskog sloja betona treba izbjeći. Kad se

primjenjuje samo površinsko vibriranje, debljina sloja nakon vibriranja obično ne treba prelaziti 100 mm, osim ako nije prethodno eksperimentalno dokazano drugačije. Korisno je dodatno vibriranje površina uz podupore.

- Brzina ugradnje i zbijanja betona treba biti dovoljno velika da se izbjegnu hladne spojnice i dovoljno niska da se izbjegnu pretjerana slijeganja ili preopterećenje oplata i skela. Hladna spojnica se može stvarati tijekom betoniranja, ako beton ugrađenog sloja veže prije ugradnje i zbijanja narednog. Dodatni zahtjevi na postupak i brzinu ugradnje betona mogu biti potrebni kod posebnih zahtjeva za površinsku obradu.
- Segregaciju betona treba pri ugradnji i zbijanju svesti na najmanju mjeru.
- Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega.
- Naknadno dodavanje vode, cementa, površinskih otvrdivača ili sličnih materijala nije dopušteno.

2.4.5. Njegovanje i zaštita

- Beton u ranom razdoblju treba zaštititi:
 - da se skupljanje svede na najmanju mjeru,
 - da se postigne potrebna površinska čvrstoća,
 - da se osigura dovoljna trajnost površinskog sloja,
 - od smrzavanja,
 - od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećivanja.
- Pogodni su sljedeći postupci njegovanja primijenjeni odvojeno ili uzastopno:
 - držanje betona u oplati,
 - pokrivanje površine betona paronepropusnim folijama, posebno učvršćenim i osiguranim na spojevima i na krajevima,
 - pokrivanjem vlažnim materijalima i njihovom zaštitom od sušenja,
 - držanjem površine betona vidljivo vlažnom prikladnim vlaženjem,
 - primjenom zaštitnog premaza utvrđene uporabivosti (potvrđene certifikatom ili tehničkim dopuštanjem).
- Postupci njegovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom. Prirodno njegovanje je dovoljno ako su uvjeti u cijelom razdoblju potrebnog njegovanja takvi daje brzina evaporacije vlage iz betona dovoljno niska, npr. u vlažnom, kišnom ili maglovitom vremenu. Njegovanje površine betona treba bez odgode započeti odmah po završetku zbijanja i površinske obrade. Ako slobodnu površinu betona treba zaštititi od pucanja zbog plastičnog skupljanja, privremeno njegovanje treba primijeniti i prije površinske obrade.
- Trajanje primijenjenog njegovanja treba biti funkcija razvoja svojstava betona u površinskom sloju ovisno o omjeru:
 - čvrstoće i zrelosti betona,
 - oslobođene topline i ukupne topline oslobođene u adijabatskim uvjetima.

Beton za uporabu u uvjetima izloženosti konstrukcije definiranim u poglavlju 3 a treba njegovati dok površinski sloj betona ne dosegne najmanje 50 % uvjetovane tlačne čvrstoće. Iskustveno se taj uvjet, iskazan vremenski, može kontrolirati prema podacima danim u tablici "Najmanje razdoblje njegovanja betona za klase izloženosti betona drugačije od X0 i XC1"

Tablica 3: Najmanje razdoblje njegovanja bet. za klase izloženosti betona drugačije od X0 i XC1

Površinska temperatura betona, °C	Najmanje razdoblje njegovanja, dana ^{1) 2)}			
	Razvoj čvrstoće betona ⁴⁾ f_{cm2} / f_{cm28}			
	brz, $r > 0,50$	srednji, $r = 0,30$	spor, $r = 0,15$	vrlo spor,
$r < 0,15$	1,0	1,5	2,0	3,0
$T > 25$	1,0	2,0	3,0	5,0
$25 > T > 15$	2,0	4,0	7,0	10,0
$15 > T > 5$ ³⁾	3,0	6,0	10,0	15,0
1) dodajući svako vrijeme vezanja iznad 5 sati 2) linearna interpolacija između vrijednosti u redovima je moguća 3) za temperature ispod 5 °C trajanje treba produžiti za razdoblje jednako vremenu ispod 5 °C 4) razvoj čvrstoće betona je omjer između srednje tlačne čvrstoće betona nakon 2 dana i srednje tlačne čvrstoće betona nakon 28 dana				

Ako se razvoj topline koristi za mjerenje razvoja svojstava betona, omjer topline i odgovarajuće čvrstoće treba prethodno utvrditi ili odobriti ovlaštena institucija.

Pobliza određenja razvoja svojstava betona mogu se temeljiti na jednom od sljedećih postupaka:

- računu zrelosti iz mjerenja temperature na dubini najviše 10 mm u betonu ispod površine,
- računu zrelosti iz mjerenja srednjih dnevnih temperatura zraka,
- temperaturi grijanja,
- drugim pogodnim postupcima.

Račun zrelosti treba se zasnivati na odgovarajućoj funkciji zrelosti, dokazanoj za tip cementa ili kombinaciju cementa i uporabljenog mineralnog dodatka.

Primjena zaštitnih premaza nije dopuštena na konstrukcijskim spojnica, na površinama koje će se naknadno obrađivati ili na površinama na kojima treba osigurati vezu s drugim materijalima, osim ako se prethodno potpuno ne uklone prije te sljedeće operacije ili ako dokazano ne djeluju štetno na tu sljedeću operaciju. Ako projektnim specifikacijama nije naglašeno dopušteno, zaštitni premazi se ne smiju koristiti ni na površinama s uvjetovanim posebnim izgledom površine.

Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0°C dok površina betona ne dosegne čvrstoću dovoljnu za otpornost na smrzavanje (obično iznad 5 N/mm²).

Najviša temperatura betona ne smije prijeći 65°C.

Mogući negativni utjecaji visokih temperatura betona tijekom njegovanja uključuju:

- značajno smanjenje čvrstoće,
- značajno povećanje poroznosti,
- odloženo formiranje etringita,
- povećanje razlike temperature betoniranog i prethodnog elementa.

2.4.6. Aktivnosti poslije betoniranja

Nakon skidanja oplate nadzorni inženjer treba prema uvjetovanom razredu nadzora provesti kontrolu površine betona i potvrditi sukladnost za zahtjevima. Površinu betona treba tijekom izvedbe zaštititi od oštećivanja i remećenja površinske teksture. Potrebe ispitivanja betona na građevini (svojstvo, učestalost i kriterije sukladnosti) treba prema uvjetima izvedbe i eksploatacije građevine utvrditi projektom konstrukcije i planom kontrole kvalitete izvedbe radova.

2.4.7. Konstrukcijske spojnice

Spojni dijelovi bilo kojeg tipa trebaju biti neoštećeni, točno postavljeni i ispravno izvedeni tako da osiguraju učinkovito ponašanje konstrukcije.

2.4.8. Geometrijske tolerancije

Izvedene dimenzije konstrukcija trebaju biti unutar najvećih dopuštenih odstupanja radi izbjegavanja štetnih utjecaja na:

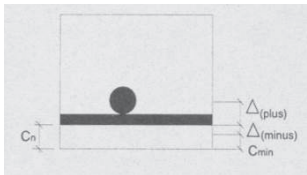
- mehaničku otpornost i stabilnost u privremenom i kasnijem uporabnom stanju,
- ponašanje tijekom uporabe građevine,
- kompatibilnost postavljanja i izvedbe konstrukcije i njezinih nekonstrukcijskih dijelova.

Nenamjerna mala odstupanja od referentnih vrijednosti koje nemaju značajniji utjecaj na ponašanje izvedene konstrukcije mogu se zanemariti.

Date tolerancije, nominirane kao normalne tolerancije, odgovaraju projektnim pretpostavkama, HRN EN 1992 i traženoj razini sigurnosti. Zahtjevi ovog poglavlja odnose se na ukupnu konstrukciju. Kod pojedinih dijelova svaka međukontrola tih dijelova mora poštivati uvjete konačne kontrole izvedene konstrukcije.

Ako je određeno geometrijsko odstupanje pokriveno različitim zahtjevima (preduvjetovano), primjenjuje se stroži uvjet. Dimenzije poprečnog presjeka, zaštitni sloj betona i položaj armature ne smiju odstupati od zadanih vrijednosti više no što je prikazano u sljedećoj tablici:

Tablica 4 - tolerancije

N°	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
a	Dimenzije poprečnog presjeka		+ 10 mm
b	Položaj obične armature u poprečnom presjeku 	Za sve h vrijednosti je: Δ negativno (minus) a pozitivno za h < 150 mm h = 400 mm h > 2500 mm	- 10 mm + 10 mm + 15 mm + 20 mm uz linearnu interpolaciju
c _{min} = traženi najmanji zaštitni sloj betona			
c _n = nominalni zaštitni sloj = c + IΔ(minus)I			
c = stvarni zaštitni sloj			
Δ = dopušteno odstupanje od c _n			
h = visina poprečnog presjeka			
Uvjet: c + Δ(plus) > c _n - IΔ(minus)I			
Dopušteno pozitivno odstupanje zaštitnog sloja temelja i elemenata utemeljima može se povećati za 15 mm. Dano negativno odstupanje ne može.			
c	Preklopni spoj	I preklopna duljina	-0,06 I
d	Okomitost poprečnog presjeka	a – duljina dimenzije popr. presjeka	ne više od 0,04a ili 10 mm
e	Ravnost		
	Oplaćena ili zaglađena površina Ne oplaćene površine : ➤ globalno ➤ lokalno	L = 2,0 m L = 0,2 m L = 2,0 m L = 0,2 m	9 mm 4 mm 15 mm 6 mm
f	Zakošenost poprečnog presjeka	ne veće od h/25 ili b/25, ali ne više od 30 mm	
g	Ravnost bridova	za dužine: ≤ 1 m > 1 m	8mm 8 mm/m, ali ne više od 20 mm
h	Otvori i ulošci	Δ ₁ ; Δ ₂ ; Δ ₃	± 25 mm

3. ZIDARSKI RADOVI

Prilikom izvedbe zidarskih radova prema projektu i troškovniku izrađenog na osnovu ovog projekta, izvođač radova mora se pridržavati svih uvjeta i opisa u projektu i troškovniku kao i važećih propisa, a posebno:

- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17),

3.1. Materijali

Materijali koji se upotrebljava za zidarske radove mora biti ispravan, kvalitetan, a na zahtjev izvođač mora predložiti važeće ateste ili dati ispitati prema važećim standardima. Ispitivanje pada na teret izvođača.

Materijal koji je upotrebljavan mora zadovoljiti slijedeće standarde:

Zidni elementi

– opečni zidni elementi – specifikacije	HRN EN 771-1
– vapnenosilikatni zidni elementi – specifikacije	HRN EN 771-2
– betonski zidni elementi – specifikacije	HRN EN 771-3
– porobetonski zidni elementi – specifikacije	HRN EN 771-4
– zidni elementi od umjetnog kamena– specifikacije	HRN EN 771-5
– zidni elementi od prirodnog kamena– specifikacije	HRN EN 771-6
– tlačna čvrstoća	HRN EN 772-1
– izmjere zidnih elemenata	HRN EN 772-16
– neto obujam i postotak šupljina opečnih zidnih el.	HRN EN 772-3
– bruto i neto obujamska masasuhih zidnih elemenata	HRN EN 771-13
– gustoća i obujamska masa zidnih el. od prir kamena	HRN EN 771-4

Mort

– poroznost svježeg morta	HRN EN 1015-7
– konzistencija svježeg morta	HRN EN 1015-3
– gustoća svježeg morta	HRN EN 1015-6
– tlačna i savojna vlačna čvrstoća morta	HRN EN 1015-11
– uzorci za ispitivanje morta	HRN EN 1015-2

Uskladištenje materijala, koji se koriste za zidanje, mora biti takvo da nije moguće oštećenje do stupnja kada nisu pogodni za korištenje. Opeka se ne smije polagati na površine koje sadrže kemijske nečistoće, klinker ili pepeo, niti na novo betonirane ploče, dok ta konstrukcija nema dovoljnu nosivost. U zimi opeku koja nije otporna na mraz potrebno je skladištiti u zatvorenim prostorima gdje temperatura nije niža od 0°C.

Cement i vapno trebaju biti zaštićeni od djelovanja vlage za vrijeme transporta i skladištenja. Veziva skladištiti odvojeno tako da ne dođe do mješanja.

Pijesak različitih tipova treba pohraniti odvojeno na tvrdoj podlozi, gdje neće biti onečišćen.

Mort treba biti mješan u omjerima materijala kako je određeno projektom morta, a koji je dužan dostaviti izvođač. Navedenim projektom se mora postići projektirana marka morta. Sav pribor koji se koristi pri mješanju i transportu treba održavati čistim. Nakon što se mort izmješa i izvađen je iz mješalice ne smije mu se dodavati nikakav materijal.

Mort mora biti upotrijebljen prije nego počne vezivanje. Mort mora imati plastičnu konzistenciju određenu normama za mort.

Unaprijed pripremljeni mort treba rabiti u skladu sa uputama proizvođača i prije kraja roka uporabe deklariranog od proizvođača.

Zidne elemente treba postavljati u pravilan zidni vez. Opeka mora biti čista i neoštećena. Prije nego se opeka počne postavljati u mort mora imati potrebnu vlažnost da se postigne što bolja prionljivost sa mortom. Stoga se preporuča kvašenje elemenata prije polaganja u mort. Duljinu kvašenja odrediti ovisno o konzistenciji morta, tipu opeke i preporukama pojedinih radova i propisa danih u ovom projektu.

Zidanje je potrebno obustaviti ako temperatura padne ispod +5°C ili je veća od +35°C.

Kod izvedbe vertikalnih serklaža opeku je potrebno ozidati tako da zid završava na "šmorc". Horizontalne serklaže na razini stropova betonirati zajedno sa stropnom konstrukcijom.

Novoizvedene zidove potrebno je zaštititi od mehaničkih oštećenja i utjecaja nevremena. Vrhovi zidova trebaju biti pokriveni vodonepropusnim presvlakama. Zidovima se ne smije dopustiti prebrzo sušenje, stoga ih je u vrućim danima potrebno vlažiti dok ne postigne odgovarajuću čvrstoću.

Kvaliteta zidanja mora biti u skladu sa zahtijevanom kvalitetom zidova u ovom projektu, prema važećim propisima za zidane konstrukcije, a u nedostatku državnih normi koristiti pripadne euronorme.

4. ZEMLJANI RADOVI

Prije početka gradnje zemljište se mora očistiti od raslinja, smeća i otpadaka. To se isto odnosi na dio zemljišta na kojem je bila prethodno konstrukcija, a srušena je kako bi sad na istom mjestu gradila nova.

Tlo na mjestu građenja potrebno je isplanirati i iskolčiti. Prilikom iskopa izvođač je dužan obavijestiti geomehničara koji mora izvršiti kontrolu svojstava tla i napraviti kontrolu statičkog proračuna.

Potrebno je napraviti i kontrolu geometrije i kvalitete gradiva postojeće temeljne konstrukcije. Ako se ustvrdi da geometrija odstupa od pretpostavki potrebno je napraviti dodatnu kontrolu statičkog proračuna.

Sve iskope potrebno je izvesti po projektu s bočnim odsijecanjem i zaštitom bočnih strana kako ne bi došlo do urušavanja zemljišta prilikom njihova betoniranja. Sve radove, kontrolu i potvrdu parametara izvođač, geomehničar i nadzorni inženjer su dužni upisati u građevinski dnevnik. Kod zatrpavanja i nasipavanja prostora oko temelja do nivoa tla potrebno je nasipavati i nabijati u slojevima po 30 cm.

Na kraju je potrebno obaviti planiranje zemljišta, zatrpavanje svih jama i uklanjanje svega nepotrebnog s gradilišta.

5. NADZOR

Pregledi i nadzor trebaju osigurati da se radovi završavaju u skladu s zahtjevima projektnih specifikacija i važećim propisima.

Nadzor u ovom kontekstu odnosi se na verifikaciju (potvrđivanje) sukladnosti svojstava proizvoda i materijala koji će se upotrijebiti i na nadzor nad izvedbom radova.

5.1. Nadzor materijala i proizvoda

Koji će se nadzor svojstava materijala i proizvoda primijeniti u radovima prikazano slijedećom tablicom.

Tablica 5: Zahtjevi nadzora materijala i proizvoda

PREDMET	VRSTA NADZORA
Materijali oplata	Vizualni nadzor
Armaturni čelik	Prema HRN EN 10080 i zahtjevima projekta ³⁾
Svježi beton proizveden u tvornici ili na gradilištu ¹⁾	Prema HRN EN 206, i prema ovim tehničkim uvjetima. Pri preuzimanju betona treba postojati otpremnica.
Ostali materijali ²⁾	Prema projektnim specifikacijama i normama
Predgotovljeni elementi	Prema projektnim specifikacijama ³⁾
Nadzorni izvještaj	Treba
<p>1) Na gradilištu izrađeni sastavni dijelovi smatraju se kao sastavni dijelovi proizvedeni sa „svježim betonom, tvorničkim ili gradilišnim“, osim ako nisu proizvedeni prema normi</p> <p>2) Npr. element ugrađenog čelika, opeka i sl.</p> <p>3) Proizvode s potvrdom sukladnosti treće osobe treba vizualno pregledati i provjeriti otpremnicu. U slučaju sumnje treba poduzeti daljnje provjere sukladnosti sa specifikacijama. Ostale proizvode treba provjeriti i ispitati prema projektnim specifikacijama.</p>	

5.2. Područje nadzora izvedbe

Područje nadzora koji treba provesti prikazano je u tablici:

Tablica 6: Područje nadzora

PREDMET	VRSTA NADZORA
Kalupi, oplata i skele	Glavne kalupe i oplatu pregledati prije betoniranja
Obična armatura	Glavnu armaturu pregledati prije betoniranja
Ugrađeni elementi	Prema projektnim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Zidani elementi	Prema projektnim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Drvena konstrukcija i elementi	Prema projektnim i izvedbenim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Predgotovljeni elementi	Prema izvedbenim specifikacijama
Gradilišni prijevoz i ugradnja betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Završna obrada i njegovanje betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Geometrija	Prema projektnim specifikacijama
Nadzorna dokumentacija	Kako se traži ovim uvjetima

5.3. Nadzor prije betoniranja

Prije početka betoniranja nadzor treba uključivati:

- geometriju oplata,
- stabilnost oplata, skela i njihovih temelja,
- nepropusnost oplata,
- uklanjanje nečistoća (kao što su prašina, snijeg i/ili led i ostaci žice) s dijela koji će se betonirati,
- obradu lica konstrukcijskih spojnica,
- uklanjanje vode s dna oplata, osim ako se ne betonira pod vodom,
- pripremu površine oplata,
- otvore u oplati.

5.4. Nadzor poslije betoniranja

Na konstrukcijskim spojnica treba provjeriti i potvrditi da je preklopna (kontinuitetna) armatura u projektiranom položaju.

Treba provjeriti položaj dilatacijske trake.

5.5. Nadzor armature

5.5.1. Nadzor prije betoniranja

Prije betoniranja nadzor u skladu s odgovarajućim nadzornim razredom treba potvrditi daje:

- armatura iskazana u nacrtima ugrađena i prema nacrtima postavljena u projektiranu poziciju,
- zaštitni sloj u skladu s ovim uvjetima i projektnim specifikacijama,
- armatura nezagađena uljem, mastima, bojom ili drugim štetnim materijalima,
- armatura ispravno učvršćena i osigurana od pomicanja tijekom betoniranja,
- razmak između sipki armature dovoljan za ugradnju i zbijanje betona,
- ugrađena armatura popraćena odgovarajućom potvrdom sukladnosti sa svojstvima uvjetovanim u EN 10080.

Ako za armaturu dopremljenu u savijalište ili na građevinu nema odgovarajuće potvrde sukladnosti s uvjetovanim svojstvima, ta svojstva treba korisnik potvrditi ispitivanjem odgovarajućeg broja uzoraka dopremljenih profila.

5.5.2. Nadzor poslije betoniranja

Na konstrukcijskim spojnicaama treba provjeriti i potvrditi daje preklopna (kontinuitetna) armatura u projektiranom položaju.

5.5.3. Nadzor postupka betoniranja

Nadzor i ispitivanje postupka betoniranja treba planirati, izvoditi i dokumentirati prema tablici

Tablica 7: Planiranja, nadzora i dokumentiranja

PREDMET	VRSTA NADZORA
Planiranje nadzora	Plan nadzora, procedure i instrukcije prema specifikacijama Aktivnosti kod nesukladnosti
Nadzor	Osnovni i povremeni detaljni nadzor
Dokumentacija	Svi dokumenti planiranja, Izvještaji o svim nadzorima Izvještaji o svim nesukladnostima i popravnim mjerama

Plan nadzora treba identificirati sve nadzore, motrenja i ispitivanja za potrebne dokaze kvalitete. Najbolji nadzor je kontinuirani nadzor sukladnosti i uobičajene dobre prakse.

6. MJERE U SLUČAJU NESUKLADNOSTI

Kad nadzor otkrije nesukladnost, treba poduzeti odgovarajuće radnje koje će osigurati uvjetovanu stabilnost i sigurnost konstrukcije i zadovoljiti namjeravanu uporabu.

Kad je nesukladnost potvrđena, treba istražiti sljedeće:

- utjecaj nesukladnosti na izvedbu i uporabu,
- mjere potrebne da bi se nesukladni element ili dio konstrukcije učinili prihvatljivima,
- potrebu zabrane i zamjene nepopravljivog nesukladnog elementa ili dijela konstrukcije.

Veličina nesukladnosti uvjetovanih svojstava betona utvrđuje se naknadnim ispitivanjima istih svojstava na uzorcima betona iz konstrukcijskog elementa prema važećim normama. Ispitivanja se odlukom nadzornog inženjera povjeravaju odgovarajućoj ovlaštenoj instituciji.

Nesukladnost tlačne čvrstoće (postignute i uvjetovane klase) betona rješava se naknadnim ispitivanjem uzoraka betona izvađenih iz dijela konstrukcije u koji je ugrađen nesukladni beton.

Ispitivanja treba provesti prema HRN EN 12504-1 i utvrditi klasu tlačne čvrstoće kojoj ugrađeni beton odgovara u vrijeme ispitivanja i približnu klasu kojoj je odgovarao pri 28-dnevnoj starosti. Prva služi za kontrolu stabilnosti i sigurnosti predmetnog konstrukcijskog dijela a druga za reguliranje ugovornih odnosa između proizvođača i kupca betona. Ako su neispravnosti i nesukladnosti zanemarive za izvedbu i uporabu element treba preuzeti. Ako se nesukladnost može popraviti, element treba preuzeti nakon popravka.

Ocjenu sukladnosti elementa nakon popravka trebaju dati nadzorni inženjer i ovlaštena institucija koja je utvrdila veličinu nesukladnosti i uvjetovala popravak.

Rektifikacija nesukladnosti mora biti u skladu s projektnim specifikacijama i ovim Tehničkim uvjetima.

Dokumentaciju postupka i materijala koji će se upotrijebiti treba prije popravka odobriti nadzorni inženjer.

7. ČELIČNA KONSTRUKCIJA

Kod izrade i montaže konstrukcije izvođač se mora držati odredbi Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 17/17), odnosno pravila i standarda navedenih u prilogu II istog propisa.

Izvedba čelične konstrukcije definirana je normama:

- | | |
|--|---------------------|
| – izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija | niz HRN EN 1090 |
| – toplinsko rezanje – razredba rezova | HRN EN ISO 9013 |
| – sustav dimenzionalnih tolerancija (rupe) | nHRN EN ISO 286-2 |
| – tolerancije u zgradarstvu – metode mjerenja | niz rPHRN ISO 7976 |
| – provjera osposobljenosti zavarivača | niz HRN EN 287 |
| – preporuke za zavarivanje metalnih materijala | prHRN EN 1011 |
| – provjera osposobljenosti rukovoditelja pri potpuno mehaniziranom i automatiziranom zavarivanju metalnih materijala | HRN EN 1418 |
| – zahtjevi za kvalitetu zavarivanja taljenjem metalnih materijala | niz HRN EN ISO 3834 |
| – krovopokrivački proizvodi od lima | niz HRN EN 508 |

Zahtjevi za kakvoću osnovnog materijala dati su u specifikaciji materijala u tehničkoj dokumentaciji za svaku pojedinu poziciju, kojih se treba u potpunosti pridržavati. Oznake kakvoće date su kako je propisano u Tehničkom propisu. Materijal druge vrste i kakvoće nego što je propisan može se upotrijebiti samo po prethodnom pismenom odobrenju projektanta. Karakteristike i kakvoća osnovnog materijala određeni su propisima u hrvatskim standardima:

- | | |
|--|--|
| – definicija i razredba vrsta čelika | HRN EN 10020 |
| – opći tehnički uvjeti isporuke za čelične proizvode | HRN EN 10021 |
| – označavanje čelika | HRN EN 10027-1, HRN EN 10027-2 |
| – toplovaljani proizvodi od konstrukcijskih čelika | niz HRN EN 10025 |
| – toplovaljani I–profili sa skošenim pojasnicama | HRN EN 10024 |
| – toplovaljani čelični limovi (debljine veće od 3 mm) | HRN EN 10029 |
| – I–profili i H–profili od konstrukcijskih čelika | HRN EN 10034 |
| – toplovaljana čelična traka | HRN EN 10048 |
| – neprekinuti, neprevučeni toplovaljani lim i traka | HRN EN 10051 |
| – toplovaljani T–profil | HRN EN 10055 |
| – čelični kutnici | HRN EN 10056-1, HRN EN 10056-2 |
| – toplooblikovani šuplji profili | niz HRN EN 10210 |
| – toplo valjani čelični U–profili | HRN EN 10279 |
| – toplovaljane šipke – plosnate, četverokutne, okrugle, šesterokutne | HRN EN 10058, HRN EN 10059, HRN EN 10060, HRN EN 10061 |
| – uvjeti isporuke za stanje površine toplovaljanih čel. ploča, traka i profila | niz HRN EN 10163 |

Mehanička spojna sredstva (vijci, zakovice) definirana su u slijedećim hrvatskim standardima.

- | | |
|--|--|
| – konstrukcijski vijčani spojevi bez predopterećenja | HRN EN 10548-1 |
| – konstrukcijski predopterećeni vijčani spojevi visoke čvrstoće | niz HRN EN 14399 |
| – mehanička svojstva spojnih elemenata – vijci i svorni elementi | HRN EN ISO 898-1 |
| – mehanička svojstva spojnih elemenata – matice | HRN EN 20898-2 |
| – čelične matice osigrane od odvijanja | HRN EN ISO 2320 |
| – šesterokutne matice osigrane od odvijanja | HRN EN ISO 7040, HRN ISO 7042, HRN ISO 7719, HRN ISO 10511, HRN ISO 10512, HRN ISO 10513 |
| – vijci za lim | HRN EN ISO 1479, HRN EN ISO 1481 |
| – samonarezni vijci | HRN EN ISO 15480 |
| – zakovice | HRN EN ISO 15976, HRN EN ISO 15979, HRN EN ISO 15980, HRN EN ISO 15983, HRN EN ISO 15984 |

Karakteristike dodatnog i potrošnog materijala za zavarivanje (i opreme) određene su propisima u hrvatskim standardima:

HRN EN 13479, HRN EN ISO 2560, HRN EN ISO 14175, HRN EN 440, HRN EN 756, HRN EN 757, HRN EN ISO17632, HRN EN 760, HRN EN ISO 26304, HRN EN 13918, HRN EN ISO 14343, HRN EN ISO 16834, HRN EN ISO17633, HRN EN ISO 18276, HRN EN 1600, HRN EN ISO636.

Nadzor nad svim fazama izrade čelične konstrukcije u radionici i nad montažom vrši nadzorni inženjer imenovan od strane investitora.

Izvođač je dužan nadzornom inženjeru dostaviti na uvid:

- dokaze sukladnosti materijala od kojih je izrađena čelična konstrukcija,
- dokaze sukladnosti za spojni materijal (vijke, elektrode, zakovice)
- dokaze o osposobljenosti zavarivača, koji izrađuju ovu konstrukciju,
- uvjerenje o kvalifikacijama drugih stručnih osoba angažiranih na izradi konstrukcije,
- planovi slijeda zavarivanja s točnim odredbama rasporeda i slijeda zavarivanja svakog pojedinog zavara
- zakonski propisano vođenje dnevnika (radionički dnevnik, dnevnik zavarivanja),
- skice s ucrtanim brojevima dokaza sukladnosti osnovnog i spojnog materijala iz kojeg je izrađena svaka pojedina pozicija s označenim zavarima, s brojem dokaza sukladnosti elektrode i oznakom zavarivača koji je to zavario.

Kod montaže konstrukcije na gradilištu:

- plan montaže konstrukcije,
- radioničke nacрте sa svim izmjenama i dopunama,
- dokumente o prijemu konstrukcije u radionici,
- dokaz o osposobljenosti zavarivača koji vrši zavarivanje konstrukcije na montaži,
- dokumente o kontroli izvođenja montažnih spojeva,
- montažni dnevnik, dnevnih zavarivanja,
- podatke o geodetskim i drugim mjerenjima tijekom montaže,
- foto dokumentacije o građenju objekta.

Dužnosti i obveze nadzornog inženjera su:

- kontinuirana kontrola izrade i montaže čelične konstrukcije u svim fazama,
- ovjeravanje naprijed navedenih dokumenata,
- sudjelovanje kod prijema konstrukcije u radionici
- sudjelovanje kod prijema gotove montirane konstrukcije.

Izvođačeva je dužnost i zakonska obveza da projektanta upozori na uočene proturječnosti i nedostatke u tehničkoj dokumentaciji. Isto tako dužan je za sve nejasnoće tražiti objašnjenje od projektanta.

Izvođač može predanu mu tehničku dokumentaciju upotrebljavati isključivo za izradu konstrukcije obrađene u ovom elaboratu.

Jediničnom cijenom po kg konstrukcije uključeni su:

- svi troškovi dobave, izrade i montaže konstrukcije,
- sav potreban pomoćni materijal, alat, mehanizacija i skladištenje,
- priprema površine, te kvaliteta i debljina sloja prvog temeljnog premaza prema posebnim uvjetima antikorozivne zaštite (prilog II.3 TPGK-a),
- svi horizontalni i vertikalni transporti do mjesta ugradbe,
- sva potrebna radna skela,
- sva šteta i troškovi popravka kao posljedica nepažljive izvedbe,
- troškovi zaštite na radu i troškovi dokazivanja sukladnosti.

Osnovni, kao i dodatni materijal preuzima izvođač radova - suglasnost zahtjevima standarda odnosno propisa - ukoliko u ugovoru između investitora i izvođača nije drugačije utvrđeno.

Limovi i lamele koje se ugrađuju u čeličnu konstrukciju glavnih nosača treba kontrolirati ultrazvukom radi dvoplosnosti. Nadzorni inženjer i izvođač dogovoriti će se o obimu kontrole ultrazvukom.

Nadzorni inženjer može u slučaju sumnje u kakvoću materijala dati da se pojedine sarže ponovno ispituju, bilo kompletno, bilo samo pojedine probe.

Izvođač je dužan izraditi detaljni plan tehnološkog procesa izrade. Plan treba sadržavati suglasnost zahtjevu projekta, raspored limova i radioničkih nastavaka, oblik i dimenzije šavova zavarenih spojeva, način radioničkog sklapanja konstrukcije, postupak zavarivanja s karakterističnim uputstvima svih faznih operacija od početka do završetka radioničkih radova.

Detaljnu tehnologiju zavarivanja suglasno raspoloživoj opremi i kadrovima predlaže izvođač investitoru donosno nadzornom inženjeru i projektantu.

Osnovni je zahtjev da predviđeni način odnosno postupak ne daje spojeve koji imaju gora mehanička svojstva od osnovnog materijala. Tehnološki postupak ulazi u tehničku dokumentaciju i sastavni je dio dokumenata koje odobrava nadzorni inženjer.

Tijekom radova se po nahođenju nadzornog inženjera može vršiti dopunsko atestiranje pojedinih zavarivača ako se za to ukažu potrebe. Troškove osposobljavanja snosi izvođač.

Dodatni materijal mora se uskladištiti u suhom prostoru tako da ne bi došlo do vlaženja. Skladištenje dodatnog materijala, bilo elektroda, žica ili praškova vrši se u originalnoj ambalaži isporučioca elektroda.

Sav dodatni materijal koji se u radionici ili na gradilištu ostavlja poslije izvršenog dnevnog rada u otvorenoj ambalaži, mora se prije ponovne upotrebe podvrgnuti propisanom sušenju na peći, na temperaturi koja je u te svrhe propisana. To važi za oploštene elektrode kao i za praškove za automatska ili poluautomatska zavarivanja.

Pojedine vrste elektroda (ukoliko zahtijevaju tehnički uvjeti) moraju biti sušene odmah nakon vađenja iz originalne ambalaže.

Uvjetima antikorozivne zaštite i ugovorom propisat će se stupanj pripreme površine, te debljina i kakvoća prvog temeljnog premaza.

Investitor mora osigurati prostor za istovar i manipulaciju čelične konstrukcije, te osigurati adekvatni izvor električne energije u slučaju da izvođač koristi kranove pogonjene električnom energijom.

Ovi opći uvjeti se mijenjaju ili dopunjuju pojedinim stavkama troškovnika.

Za sve građevne proizvode koji nisu obohvaćeni ovim uvjetima kontrole i osiguranja kvalitete mjerodavni su propisi navedeni u prilogu II, dijelovima II.1 i II.3, Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije.

Popis primjenjenih propisa i normi:

1. *Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19)*
2. *Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19)*
3. *Zakon o normizaciji (NN 80/13)*
4. *Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)*
5. *Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)*
6. *Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17) s pripadnim pravilnicima i normama*
7. *HRN EN 1990 – Osnove projektiranja konstrukcija
s pripadnim nacionalnim dodatkom - norma HRN EN 1990/NA*
8. *Niz normi HRN EN 1991 – Djelovanja na konstrukcije
s pripadnim nacionalnim dodacima - niz normi HRN EN 1991/NA*
9. *Niz normi HRN EN 1992 – Projektiranje betonskih konstrukcija
s pripadnim nacionalnim dodacima - niz normi HRN EN 1992/NA*
10. *Niz normi HRN EN 1993 – Projektiranje čeličnih konstrukcija
s pripadnim nacionalnim dodacima - niz normi HRN EN 1993/NA*
11. *Niz normi HRN EN 1996 – Projektiranje zidanih konstrukcija
s pripadnim nacionalnim dodacima - niz normi HRN EN 1996/NA*
12. *Niz normi HRN EN 1997 – Geotehničko projektiranje
s pripadnim nacionalnim dodacima - niz normi HRN EN 1997/NA*
13. *Niz normi HRN EN 1998 – Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija
s pripadnim nacionalnim dodacima - niz normi HRN EN 1998/NA*

DIN 1045-1 - „priznata tehnička pravila“

2. Analiza opterećenja

2.1. Zgrada A, zona 2

Stalno i uporabno

MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA

POSTOJEĆE

– podna obloga (2 cm)	0,42 kN/m ²
– cementni estrih (5 cm)	1,05 kN/m ²
– pregrade	1,00 kN/m ²
– sitnobrežičasta AB ploča (35 cm)	2,45 kN/m ²
– instalacije	0,05 kN/m ²
– podgled	0,50 kN/m ²

Stalno $g_k = 5,47 \text{ kN/m}^2$

Uporabno $q_k = 1,50 \text{ kN/m}^2$

NOVO

– podna obloga (epoksidni pod; 2 cm)	0,35 kN/m ²
– armirani cementni estrih (6 cm)	1,32 kN/m ²
– folija	0,01 kN/m ²
– pregrade	1,00 kN/m ²
– sitnobrežičasta AB ploča (35 cm)	2,45 kN/m ²
– instalacije	0,05 kN/m ²
– podgled	0,50 kN/m ²

Stalno $g_k = 5,68 \text{ kN/m}^2$

Uporabno $q_k = 1,50 \text{ kN/m}^2$

2.2. Depadansa – vertikalna opterećenja

Stalno i uporabno

KROV ($\alpha \approx 5^\circ$)

– lim (0,06 cm)	0,05 kN/m ²
– bitumenska ljepjenka	0,07 kN/m ²
– daščana oplata (2,4 cm)	0,12 kN/m ²
– rogovi (pretp. 12/14 cm / 0,8 m)	0,11 kN/m ²

Stalno $g_k = 0,35 \text{ kN/m}^2$

Uporabno $q_k = 0,6 \text{ kN/m}^2$

STROP

– šljunak (10 cm)	1,80 kN/m ²
– hidroizolacija	0,07 kN/m ²
– EPS (10 cm)	0,02 kN/m ²
– beton za pad (10 cm)	2,40 kN/m ²
– AB ploča (18 cm)	4,50 kN/m ²
– žbuka (2 cm)	0,42 kN/m ²

Stalno $g_k = 9,49 \text{ kN/m}^2$

Snijeg

- područje 3, nadmorska visina ~125 m n/m $\rightarrow s_k = 1,25 \text{ kN/m}^2$

$$s = \mu_i C_e C_t s_k = \mu_2 C_e C_t s_k \quad (C_e = 1,0 ; C_t = 1,0)$$

- nagib krova $\alpha \approx 05^\circ \rightarrow \mu_2 = 0,8$

$$s = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,25$$

$$s = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

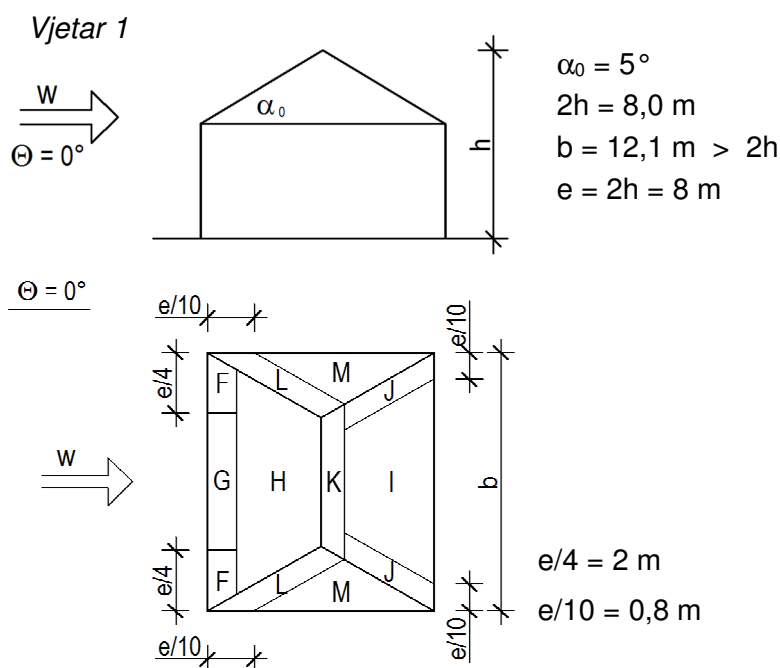
Vjetar

- osnovna brzina vjetra $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$
- brzina vjetra $v_b = v_{b,0} C_{dir} C_{seas} = 25,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 25 \text{ m/s}$
- pritisak vjetra $q_b = \rho \frac{v_b^2}{2} = \frac{1,25}{1000} \frac{25,0^2}{2} = 0,39 \text{ kN/m}^2$
- visina objekta $z \approx 4,0 \text{ m}$
- kategorija zemljišta III
- faktor izloženosti $c_e(z) = 1,28$
- vršno opterećenje vjetrom $q_p = c_e(z) q_b = 1,28 \cdot 0,39 = 0,50 \text{ kN/m}^2$

Koeficijenti unutrašnjeg tlaka

$$c_{pi}^I = +0,2$$

$$c_{pi}^{II} = -0,3$$

Koeficijenti vanjskog tlaka – na krov

	C_{pe}
F	+0,0
G	+0,0
H	+0,0
I	-0,3
J	-0,6
K	-0,6
L	-1,2
M	-0,6

- prosječni koeficijenti vanjskog tlaka (za krovne plohe)

uz vjetar

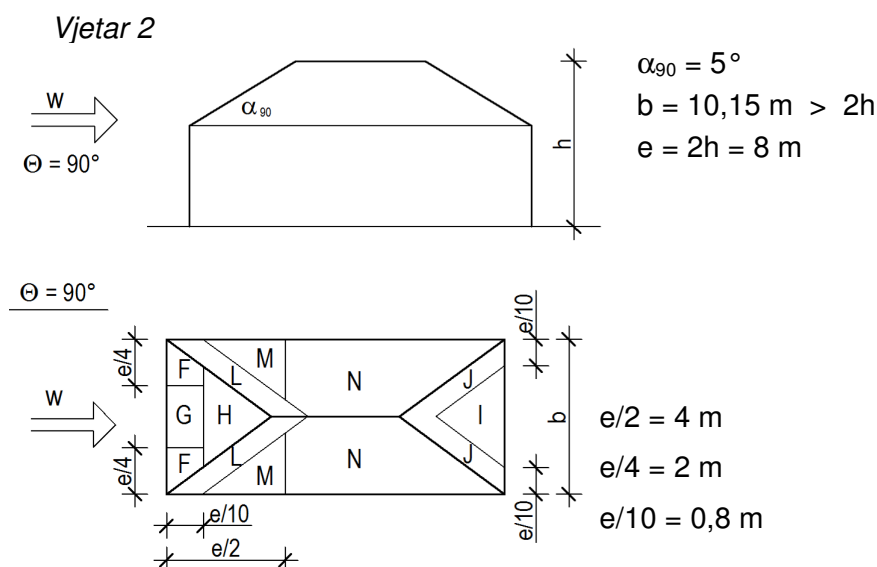
$$C_{pe,1,uz} = + 0,0$$

niz vjetar

$$C_{pe,1,niz} = - 0,37$$

bočno

$$C_{pe,1,bok} = - 0,69$$



	C_{pe}
F	+0,0
G	+0,0
H	+0,0
I	-0,3
J	-0,6
L	-1,2
M	-0,6
N	-0,4

– prosječni koeficijenti vanjskog tlaka (za krovne plohe)

uz vjetar

$$C_{pe,2,uz} = + 0,0$$

niz vjetar

$$C_{pe,2,niz} = - 0,39$$

bočno

$$C_{pe,2,bok} = - 0,52$$

OPTEREĆENJE VJETROM

$$w = q_p C_p$$

Vjetar 1

uz vjetar

$$C_{p,1,uz}^I = C_{pe,1,uz} - C_{pi}^I = 0,0 - 0,2 = -0,2$$

$$w_{1,uz}^I = 0,50 \cdot (-0,2) = -0,10 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{p,1,uz}^{II} = C_{pe,1,uz} - C_{pi}^{II} = 0,0 + 0,3 = 0,3$$

$$w_{1,uz}^{II} = 0,50 \cdot 0,3 = 0,15 \text{ kN/m}^2$$

niz vjetar

$$C_{p,1,niz}^I = C_{pe,1,niz} - C_{pi}^I = -0,37 - 0,2 = -0,57$$

$$w_{1,niz}^I = 0,50 \cdot (-0,57) = -0,29 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{p,1,niz}^{II} = C_{pe,1,niz} - C_{pi}^{II} = -0,37 + 0,3 = -0,07$$

$$w_{1,niz}^{II} = 0,50 \cdot (-0,07) = -0,04 \text{ kN/m}^2$$

bočno

$$C_{p,1,bok}^I = C_{pe,1,bok} - C_{pi}^I = -0,69 - 0,2 = -0,89$$

$$w_{1,bok}^I = 0,50 \cdot (-0,89) = -0,45 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{p,1,bok}^{II} = C_{pe,1,bok} - C_{pi}^{II} = -0,69 + 0,3 = -0,39$$

$$w_{1,bok}^{II} = 0,50 \cdot (-0,39) = -0,20 \text{ kN/m}^2$$

Vjetar 2

uz vjetar

$$C_{p,2,uz}^I = C_{pe,2,uz} - C_{pi}^I = 0,0 - 0,2 = -0,2$$

$$w_{2,uz}^I = 0,50 \cdot (-0,2) = -0,10 \text{ kN/m}^2$$

$$C_{p,2,uz}^{II} = C_{pe,2,uz} - C_{pi}^{II} = 0,0 + 0,3 = 0,3$$

$$w_{2,uz}^{II} = 0,50 \cdot 0,3 = 0,15 \text{ kN/m}^2$$

niz vjetar

$$c_{p,2,niz}^I = c_{pe,2,niz} - c_{pi}^I = -0,39 - 0,2 = -0,59$$

$$w_{2,niz}^I = 0,50 \cdot (-0,59) = -0,30 \text{ kN/m}^2$$

$$c_{p,2,niz}^{II} = c_{pe,2,niz} - c_{pi}^{II} = -0,39 + 0,3 = -0,09$$

$$w_{2,niz}^{II} = 0,50 \cdot (-0,09) = -0,05 \text{ kN/m}^2$$

bočno

$$c_{p,2,bok}^I = c_{pe,2,bok} - c_{pi}^I = -0,52 - 0,2 = -0,72$$

$$w_{2,bok}^I = 0,50 \cdot (-0,72) = -0,36 \text{ kN/m}^2$$

$$c_{p,2,bok}^{II} = c_{pe,2,bok} - c_{pi}^{II} = -0,52 + 0,3 = -0,22$$

$$w_{2,bok}^{II} = 0,50 \cdot (-0,22) = -0,11 \text{ kN/m}^2$$

2.3. Depadansa – horizontalna opterećenja**Vjetar**

- osnovna brzina vjetra $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$
- brzina vjetra $v_b = v_{b,0} C_{dir} C_{seas} = 25,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 25 \text{ m/s}$
- pritisak vjetra $q_b = \rho \frac{v_b^2}{2} = \frac{1,25}{1000} \frac{25,0^2}{2} = 0,39 \text{ kN/m}^2$
- visina objekta $z \approx 4,0 \text{ m}$
- kategorija zemljišta III
- faktor izloženosti $c_e(z) = 1,28$
- vršno opterećenje vjetrom $q_p = c_e(z) q_b = 1,28 \cdot 0,39 = 0,50 \text{ kN/m}^2$

Potres

- potresno područje 0,26 $\rightarrow a_g = 0,26 g$ (proračunsko ubrzanje tla)
- razred tla B $\rightarrow S = 1,2$ (parametar tla)
- razred važnosti II $\rightarrow \gamma_I = 1,0$ (faktor važnosti)
- faktor ponašanja $q = 1,5$ (za neomeđeno ziđe)

Potresno opterećenje je dominantno horizontalno opterećenje.

3. Dokaz čvrstoće i stabilnosti novih elemenata konstrukcije

3.1. Zona 1, zona 2, zona 4 – otvori u pregradnim zidovima

Otvori u pregradnim zidovima debljine 12 cm

Zona 1 – tri otvora u uzdužnim pregradnim zidovima podrumске etaže, u zoni između osi „2“ i „6“

$$2 \times L_{1,z1} = 235 \text{ cm}$$

$$1 \times L_{2,z1} = 115 \text{ cm}$$

Zona 2 – šest otvora u pregradnim zidovima prizemlja (u zoni između osi „2“ i „6“), tri nova otvora u pregradnim zidovima 1. kata (u zoni između osi „2“ i „7“) i jedan novi otvor u pregradnom zidu na 2. katu (u osi „B“, između osi „12“ i „13“).

prizemlje

$$5 \times L_{1,z2} = 85 \text{ cm}$$

$$1 \times L_{2,z2} = 80 \text{ cm}$$

1. kat

$$1 \times L_{3,z2} = 210 \text{ cm}$$

$$1 \times L_{4,z2} = 110 \text{ cm}$$

$$1 \times L_{5,z2} = 240 \text{ cm}$$

2. kat

$$1 \times L_{6,z2} = 90 \text{ cm}$$

Zona 4 – jedan otvor u pregradnom zidu porte

$$L_{z4} = 85 \text{ cm}$$

Opterećenje na nadvoj – zona 1 (podrum)

– svijetla visina etaže $h_e = 2,95 \text{ m}$

– svijetla visina otvora $h_o = 2,15 \text{ m}$

– težina zida iznad $g_{k,po} = h \cdot t_i \cdot \gamma_i = (2,95 - 2,15) (0,12 \cdot 18,0 + 0,06 \cdot 21,0) = 2,74 \text{ kN/m}$

Opterećenje na nadvoj – zona 2

– svijetla visina etaže $h_e = 3,55 \text{ m}$

– svijetla visina otvora $h_o = 2,15 \text{ m}$

– težina zida iznad $g_k = h \cdot t_i \cdot \gamma_i = (3,35 - 2,15) (0,12 \cdot 18,0 + 0,06 \cdot 21,0) = 4,10 \text{ kN/m}$

Otvor raspona $L = 1,15 \text{ m}$ (zona 1)

$$q_{Ed} = 1,35 g_{k,po} = 1,35 \cdot 2,74 = 3,70 \text{ kN/m}$$

– predgotovljeni prednapregnuti opečni nadvoj se odabire prema tablicama proizvođača

Nadvoj 12 × 6,5



Dozvoljeno računsko opterećenje POROTHERM nadvoja 12 X 6,5 cm									
dužina (cm)	100	125	150	175	200	225	250	275	300
raspon (cm)	75	100	125	150	175	200	225	250	275
q _{S,d} (kN/m)	6,46	4,98	3,98	3,27	2,74	2,32	2,49	2,22	1,72

$$q_{Ed} < q_{Ed, \text{dozvoljeno}}$$

Odabire se predgotovljeni prednapregnuti opečni nadvoj 12×6,5

Nalijeganje na osloncu mora biti najmanje 12 cm.

Otvori raspona $0,8 \text{ m} < L < 0,9 \text{ m}$ (zona 2, zona 4)

$$q_{Ed} = 1,35 g_k = 1,35 \cdot 4,10 = 5,54 \text{ kN/m}$$

– predgotovljeni prednapregnuti opečni nadvoj se odabire prema tablicama proizvođača

Nadvoj 12 × 6,5



	Dozvoljeno računsko opterećenje POROTHERM nadvoja 12 X 6,5 cm								
dužina (cm)	100	125	150	175	200	225	250	275	300
raspon (cm)	75	100	125	150	175	200	225	250	275
q _{S,d} (kN/m)	6,46	4,98	3,98	3,27	2,74	2,32	2,49	2,22	1,72

$$q_{Ed} < q_{Ed, \text{dozvoljeno}}$$

Odabire se predgotovljeni prednapregnuti opečni nadvoj 12×6,5, za sve nadvoje nad otvorima raspona 80 cm, 85 cm i 90 cm

Nalijeganje na osloncu mora biti najmanje 12 cm.

Otvori raspona $1,1 \text{ m} \leq L \leq 2,4 \text{ m}$ (zona 1, zona 2)

– mjerodavan raspon i mjerodavno opterećenje:

$$L_{5,z2}, \quad q_{Ed} = 5,54 \text{ kN/m}$$

$$M_{Ed} = 0,125 q_{Ed} L_{5,z2}^2 = 0,125 \cdot 5,54 \cdot 2,40^2 = 3,99 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 0,5 q_{Ed} L_{5,z2} = 0,5 \cdot 5,54 \cdot 2,40 = 6,65 \text{ kN}$$

AB nadvoj, $b/h = 12/12 \text{ cm}$

$$\mu_{Ed} = \frac{M_{Ed}}{b d^2 f_{cd}} = \frac{399,0}{12,0 \cdot 8,0^2 \cdot 1,67} = 0,311$$

$$\text{– za } \mu_{Ed} = 0,322 \rightarrow \zeta = 0,735, \quad \xi = 0,636, \quad \varepsilon_{s1} = 2,0\text{‰}, \quad \varepsilon_{c2} = -3,5\text{‰}$$

$$A_{s1} = \frac{M_{Ed}}{\zeta d f_{yd}} = \frac{399,0}{0,735 \cdot 8,0 \cdot 43,48} = 1,56 \text{ cm}^2$$

ODABRANO $\pm 2\emptyset 12$, vilice $\emptyset 8/25$

- alternativno, moguće je novi nadvoj izvesti od dva predgotovljena prednapregnuta opečna nadvoja dimenzija 6,5×23,8 cm →

→ opterećenje na jedan nadvoj $q_{Ed}^1 = q_{Ed} / 2 = 2,77 \text{ kN/m}$

- predgotovljeni prednapregnuti opečni nadvoj se odabire prema tablicama proizvođača

Nadvoj 6,5 × 23,8



Dozvoljeno računsko opterećenje POROTHERM nadvoja 6,5 X 23,8 cm									
dužina (cm)	100	125	150	175	200	225	250	275	300
raspon (cm)	75	100	125	150	160	185	210	225	250
q _{S,d} (kN/m)	8,50	8,50	9,50	9,50	11,00	8,50	8,50	7,00	7,00

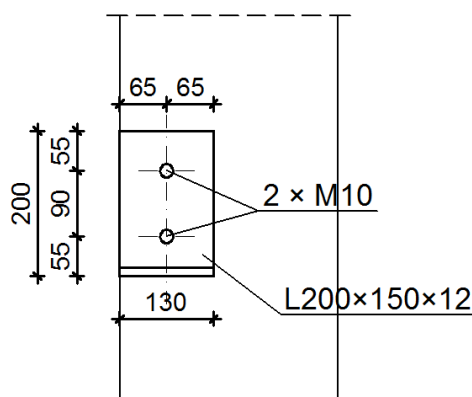
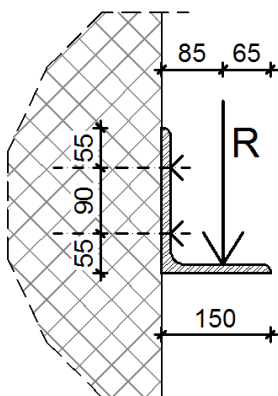
$$q_{Ed}^1 < q_{Ed, \text{dozvoljeno}}$$

Predgotovljeni prednapregnuti opečni nadvoj 2 × 6,5×23,8 se može ugraditi iznad otvora širine 1,1 m do 2,4 m, u zoni 1 (u podrumu) i u zoni 2.

Nalijevanje na osloncu mora biti najmanje 25 cm.

Oslonac nadvoja na AB stupu glavne nosive konstrukcije

U slučaju kad se novi otvor izvodi neposredno uz armiranobetonski stup glavne nosive konstrukcije, oslonac za nadvoj se (na toj strani) izvodi od čeličnog kutnika L200×150×12 mm, koji se sidrenim vijcima pričvršćuje za armiranobetonski stup.



- reakcija nadvoja $R = V_{Ed} = 6,65 \text{ kN}$

- sidrenje kutnika – segmentni sidreni vijci, kao npr. „HILTI HSV“

- posmična sila na jedan vijak $V = 6,65 / 2 = 3,33 \text{ kN}$

- vlačna sila u gornjem vijku $N = (6,65 \cdot 85,0) / 145,0 = 3,90 \text{ kN}$

– nosivost sidrenih vijaka

– sile na sidrene vijke se uspoređuju s dozvoljenim vrijednostima danim u tablicama proizvođača,

Tehnički podaci

Neispucani beton C20/25, $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$

HILTI HSV

Dimenzija sidra	Standardna montaža					Plitka montaža		
	M8	M10	M12	M16	M8	M10	M12	M16
Vlačno opterećenje N_{prep} (kN)	4,8	6,7	9,5	14,3	3,3	5,7	6,9	10,5
Smično opterećenje V_{prep} (kN)	4,9	8,2	12,9	24,2	4,0	6,1	8,5	24,2
Ø Promjer rupe (svrdla)	8	10	12	16	8	10	12	16
Pritezni moment T (ručni) T_{inst} (Nm)	15	30	50	100	15	30	50	100
Veličina ključa SW (mm)	13	17	19	24	13	17	19	24
Ø Rupa u ploči d, (mm)	9	12	14	18	9	12	14	18
Dubina rupe h_i (mm)	55	70	85	105	45	60	70	90
Najmanja debljina betona h_{najm} (mm)	100	120	140	170	100	100	140	130
Najmanji međuosni razmak S_{najm} (mm)	60	70	90	100	60	70	90	120
Najmanja udaljenost od ruba c_{najm} (mm)	60	70	90	100	60	70	90	120

$$N = 3,9 \text{ kN} < N_{prep} = 5,7 \text{ kN} \quad \text{ZADOVOLJAVA}$$

$$V = 3,33 \text{ kN} < V_{prep} = 6,1 \text{ kN} \quad \text{ZADOVOLJAVA}$$

– nosivost na pritisak po omotaču rupe kutnika

$$F_{b,Ed} = R / 2 = 3,33 \text{ kN}$$

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u d t}{\gamma_{M2}} = \frac{2,5 \cdot 1,0 \cdot 360,0 \cdot 10,0 \cdot 12,0}{1,25} = 86400 \text{ N} = 86,4 \text{ kN}$$

$$F_{b,Ed} < F_{b,Rd} \quad \text{ZADOVOLJAVA}$$

– nosivost horizontalnog lima kutnika – L200×150×12, S235JR

$$M_{Ed} = R L = 6,65 \cdot 8,5 = 56,53 \text{ kNcm}$$

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{b h^2 f_y}{6 \gamma_{M0}} = \frac{13,0 \cdot 1,2^2 \cdot 23,5}{6 \cdot 1,0} = 73,32 \text{ kNcm}$$

$$M_{Ed} < M_{c,Rd} \quad \text{ZADOVOLJAVA}$$

Čelični profil L200×150×12, pričvršćen segmentnim sidrom se usvaja za sve nove nadvoje otvora koji su neposredno uz stup (zona 1 - dva nadvoja u podrumu, zona 2 – jedan nadvoj u prizemlju i jedan na 1. katu).

Otvori u pregradnim zidovima debljine 29 cm

Zona 2 – tri otvora u pregradnim zidovima na 1. katu, u osi „3“ i tri nova otvora u pregradnim zidovima na 2. katu, u osima „2“, „11“ i „12“.

1. kat

$$1 \times L_{I,z2} = 110 \text{ cm}$$

$$1 \times L_{II,z2} = 180 \text{ cm}$$

$$1 \times L_{III,z2} = 100 \text{ cm}$$

2. kat

$$2 \times L_{IV,z2} = 220 \text{ cm}$$

$$1 \times L_{V,z2} = 200 \text{ cm}$$

Opterećenje na nadvoj

– svijetla visina etaže $h_e = 3,35 \text{ m}$

– svijetla visina otvora $h_o = 2,15 \text{ m}$

– težina zida $g_k = h \cdot \gamma_i = (3,35 - 2,15) (0,29 \cdot 14,0 + 0,06 \cdot 21,0) = 6,38 \text{ kN/m}$

Otvori raspona $L = 1,0 \text{ m}$ i $L = 1,1 \text{ m}$ (1. kat)

$$q_{Ed} = 1,35 g_k = 1,35 \cdot 6,38 = 8,61 \text{ kN/m}$$

– novi nadvoji se izvode od dva predgotovljena prednapregnuta opečna nadvoja

$$\rightarrow \text{opterećenje na jedan nadvoj} \quad q_{Ed}^1 = q_{Ed} / 2 = 4,31 \text{ kN/m}$$

– predgotovljeni prednapregnuti opečni nadvoj se odabire prema tablicama proizvođača

Nadvoj 12 × 6,5

Dozvoljeno računsko opterećenje POROTHERM nadvoja 12 X 6,5 cm									
dužina (cm)	100	125	150	175	200	225	250	275	300
raspon (cm)	75	100	125	150	175	200	225	250	275
q _{S,d} (kN/m)	6,46	4,98	3,98	3,27	2,74	2,32	2,49	2,22	1,72

$$q_{Ed}^1 < q_{Ed, \text{dozvoljeno}}$$

Odabiru se **dva** predgotovljena prednapregnuta opečna nadvoja – 2 × 12×6,5

Nalijeganje na osloncu mora biti najmanje 12 cm.

Otvori raspona $1,8 \text{ m} \leq L \leq 2,20 \text{ m}$ (1. kat, 2. kat)

– mjerodavan raspon: $L_{IV,z2}$

$$M_{Ed} = 0,125 q_{Ed} L_{IV,z2}^2 = 0,125 \cdot 8,61 \cdot 2,20^2 = 5,21 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 0,5 q_{Ed} L_{5,z2} = 0,5 \cdot 8,61 \cdot 2,20 = 9,47 \text{ kN}$$

AB nadvoj, $b/h = 29/30 \text{ cm}$

$$\mu_{Ed} = \frac{M_{Ed}}{b d^2 f_{cd}} = \frac{521,0}{29,0 \cdot 26,0^2 \cdot 1,67} = 0,016$$

– za $\mu_{Ed} = 0,020 \rightarrow \zeta = 0,983$, $\xi = 0,048$, $\varepsilon_{s1} = 20,0\text{‰}$, $\varepsilon_{c2} = -1,0\text{‰}$

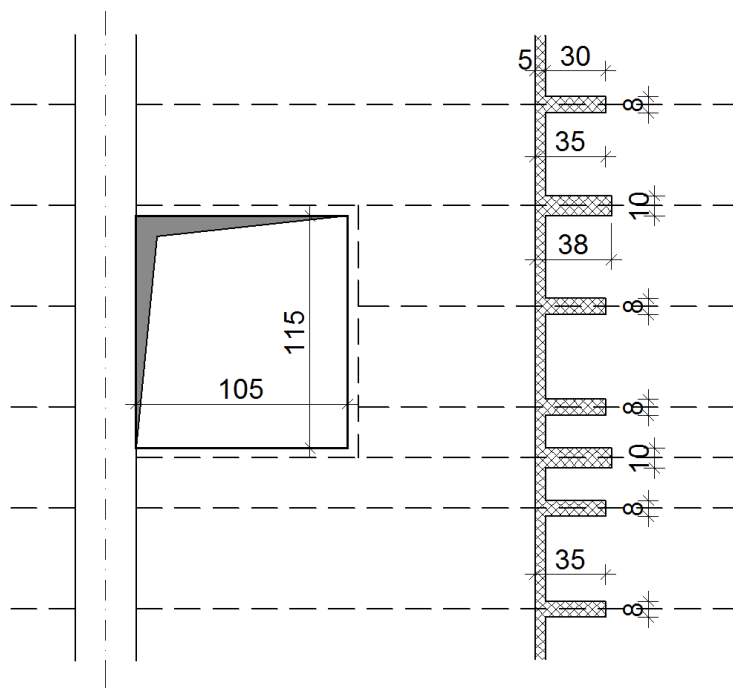
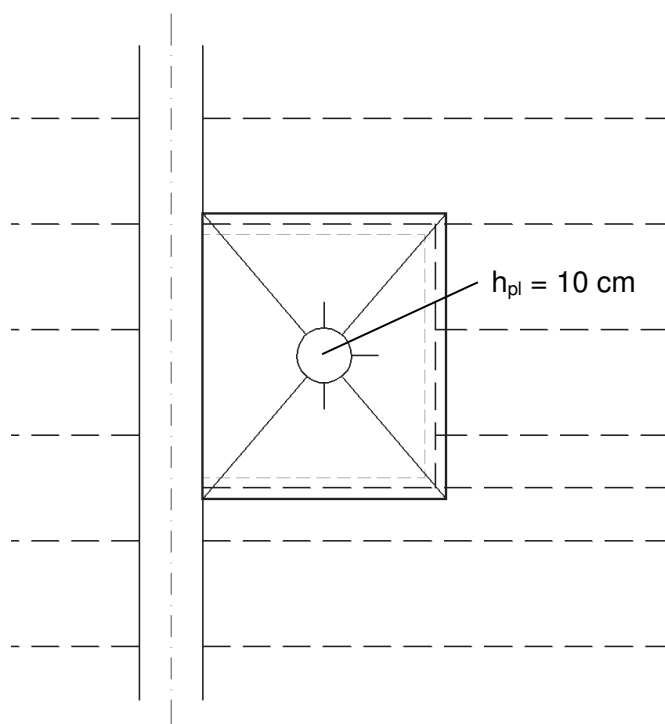
$$A_{s1} = \frac{M_{Ed}}{\zeta d f_{yd}} = \frac{521,0}{0,983 \cdot 26,0 \cdot 43,48} = 0,47 \text{ cm}^2$$

ODABRANO $\pm 2\text{Ø}12$, vilice Ø8/25

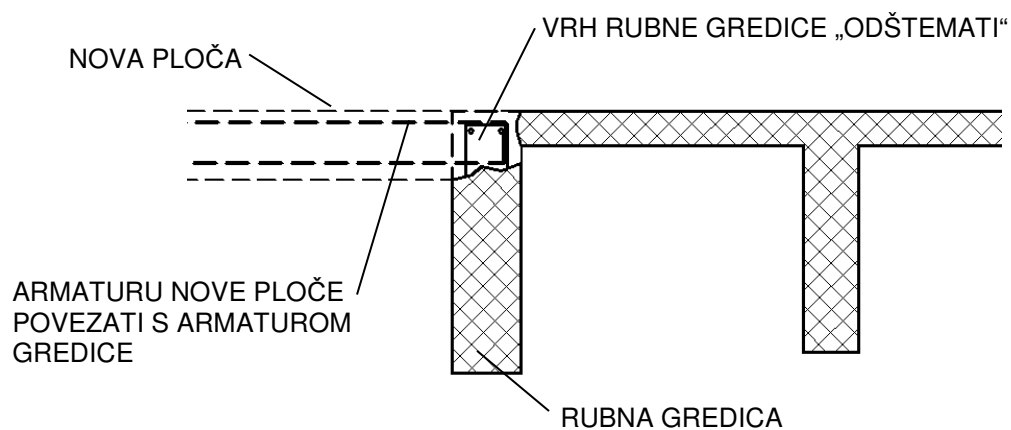
Nalijeganje na osloncu mora biti 30 cm.

3.2. Zona 2 – zatvaranje otvora u pločama

Postojeće dizalo, uz os „4“, između osi „A“ i „B“, se uklanja te na tom mjestu ostaju otvori u međukatnim pločama. Ovi otvori se zatvaraju armiranobetonskim pločama debljine 10 cm.

Tlocrt – otvorTlocrt – nova ploča

Ploču armirati sa $\pm \varnothing 8/15$, u oba smjera. Na slobodnom rubu ugraditi $2\varnothing 12$.

Oslonac nove ploče, na gredicama sitnorebričaste ploče

– prikazano oslanjanje vrijedi za sva tri oslonca – na uzdužnim gredicama i na mjeni

Prije betoniranja potrebno je kontaktnu plohu postjeće gredice premazati sredstvom za bolje prijanjanje starog i novog betona.

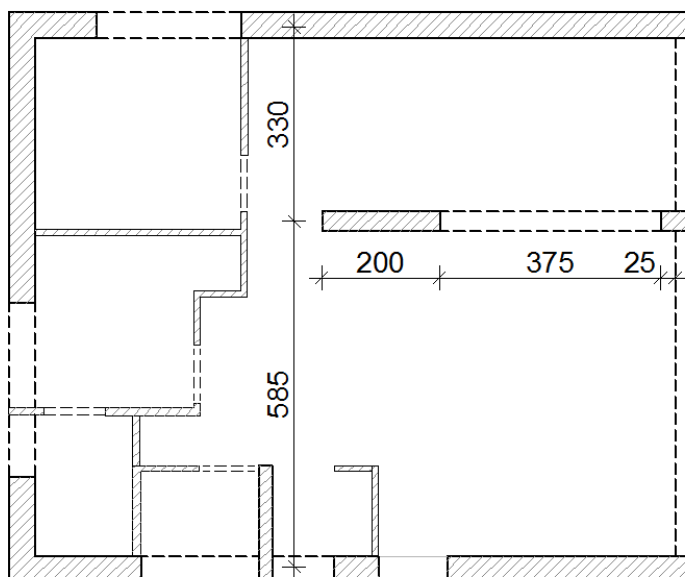
3.3. Depadansa – otvor u nosivom zidu

Iznad predviđenog otvora u središnjem nosivom zidu se ugrađuje greda – širokopojasni čelični I-profil HEA 260.

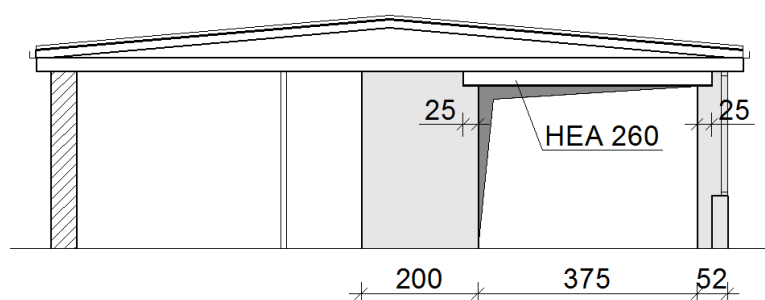
Oslonci za GREdu su duljine 25 cm, a profil se, preko donje pojasnice, sidri u zid sa po 2 sidrena vijka M12.

Prije početka radova nužno je poduprijeti stropnu konstrukciju.

Tlocrt



Pogled na predmetni zid i otvor



Opterećenje

$$g_k = (0,35 / \cos 5^\circ + 9,49) \cdot (3,30 + 5,85) / 2 = 45,02 \text{ kN/m}$$

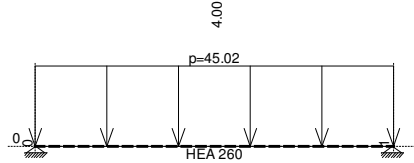
$$q_k = (0,6 + 0,6 \cdot 0,15 / \cos 5^\circ) \cdot (3,30 + 5,85) / 2 = 3,16 \text{ kN/m}$$

$$s_k = 1,0 \cdot (3,30 + 5,85) / 2 = 4,58 \text{ kN/m}$$

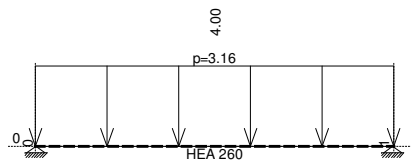
Proračun

– proračun se provodi u računalnom FEM programu, vlastita težina je uračunata programom

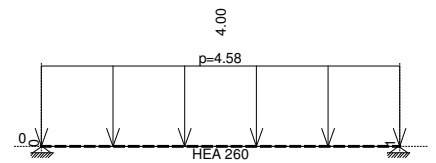
Opt. 1: stalno (g)



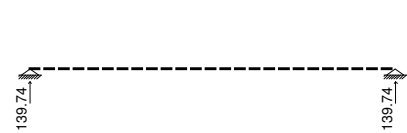
Opt. 2: uporabno



Opt. 3: snijeg

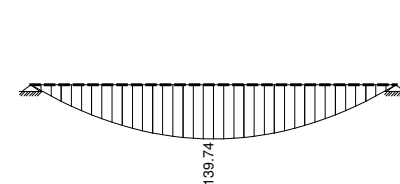


Opt. 4: 1.35xI+1.5xII+0.75xIII



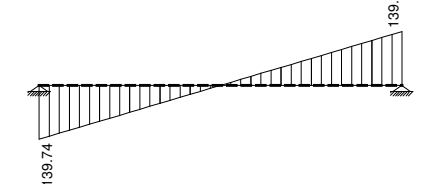
Reakcije oslonaca

Opt. 4: 1.35xI+1.5xII+0.75xIII



Utjecaji u gredi: max M3= 139.74 / min M3= ...

Opt. 4: 1.35xI+1.5xII+0.75xIII

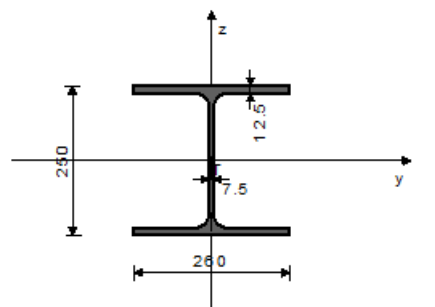


Utjecaji u gredi: max T2= 139.74 / min T2= -...

Dimenzioniranje

POPREČNI PRESJEK: HEA 260 [S 235]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



[mm]

($f_y = 23.5 \text{ kN/cm}^2$, $f_u = 36.0 \text{ kN/cm}^2$)

$A_x =$	86.800 cm ²
$A_y =$	58.063 cm ²
$A_z =$	28.738 cm ²
$I_x =$	52.600 cm ⁴
$I_y =$	10450 cm ⁴
$I_z =$	3670.0 cm ⁴
$W_y =$	836.00 cm ³
$W_z =$	282.31 cm ³
$W_{y,pl} =$	895.30 cm ³
$W_{z,pl} =$	422.50 cm ³
$\gamma_{M0} =$	1.000
$\gamma_{M1} =$	1.100
$\gamma_{M2} =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

4. $\gamma = 0.82$	6. $\gamma = 0.81$	7. $\gamma = 0.78$
10. $\gamma = 0.73$	5. $\gamma = 0.64$	9. $\gamma = 0.62$
8. $\gamma = 0.59$		

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 4, na 200.0 cm od početka štapa)

Moment savijanja oko y osi	$M_{Ed,ys} =$	139.74 kNm
Sistemska dužina štapa	$L =$	400.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 2

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.5 Savijanje y-y

U obzir su uzete i rupe za spojna sredstva.

Efektivni moment otpora

Računska otpornost na savijanje

Uvjet 6.12: $M_{Ed,ys} \leq M_{sc,Rd,ys}$ (139.74 ≤ 171.86)

$W_{y,eff} =$	731.33 cm ³
$M_{sc,Rds} =$	171.86 kNm

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent

Koeficijent

Koeficijent

Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja

Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja

Koordinata

Koordinata

Razmak bočno pridržanih točaka

Sektorski moment inercije

Krit.mom.za bočno torz.ivijanje

Odgovarajući moment otpora

Koeficijent imperf.

Bezdimezionalna vitkost

Koeficijent redukcije

Računska otpornost na izvijanje

Uvjet 5.48: $M_{Ed,ys} \leq M_{sb,Rds}$ (139.74 ≤ 169.44)

$C1 =$	1.132
$C2 =$	0.459
$C3 =$	0.525
$k =$	1.000
$k_w =$	1.000
$z_g =$	12.500 cm
$z_j =$	0.000 cm
$L =$	400.00 cm
$I_w =$	5.16e+5 cm ⁶
$M_{cr} =$	563.95 kNm
$W_{sys} =$	895.30 cm ³
$\alpha_{LT} =$	0.210
$\lambda_{LT} =$	0.611
$\chi_{LT} =$	0.886
$M_{sb,Rds} =$	169.44 kNm

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK
(slučaj opterećenja 4, na 16.7 cm od početka štapa)

Poprečna sila u z pravcu	$V_{sEd,zs} =$	-128.10 kN
Moment savijanja oko y osi	$M_{sEd,ys} =$	22.212 kNm
Sistemska dužina štapa	$L =$	400.00 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

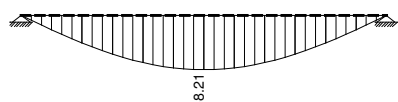
Računska nosivost na posmik

 $V_{spl,Rd,zs} =$ 228.96 kN

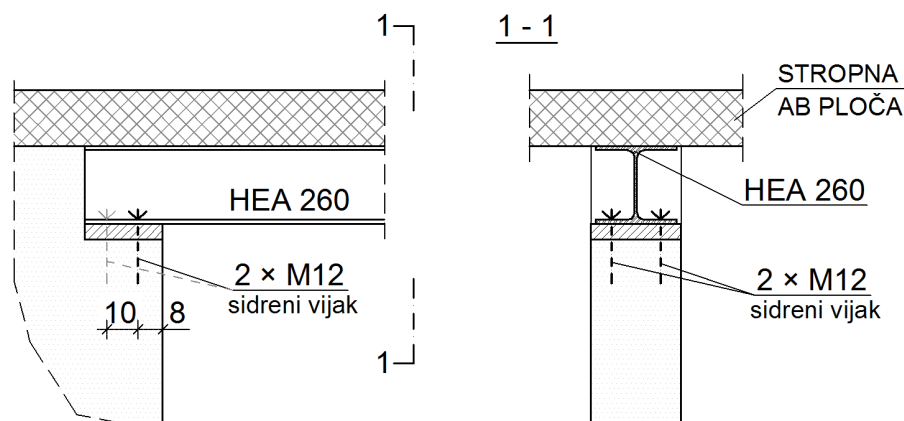
Računska nosivost na posmik

 $V_{sc,Rd,zs} =$ 228.96 kNUvjet 6.17: $V_{sEd,zs} \leq V_{sc,Rd,zs}$ (128.10 \leq 228.96)Kontrola progiba

Opt. 11: I+II+0.5xIII



$$w = 0,8 \text{ cm} < \frac{L}{250} = \frac{400,0}{250} = 1,6 \text{ cm}$$

Utjecaji u gredi: max $u_2 = -0.00$ / min $u_2 = -8.21$ Detalji osloncaKontrola naprezanja na osloncu

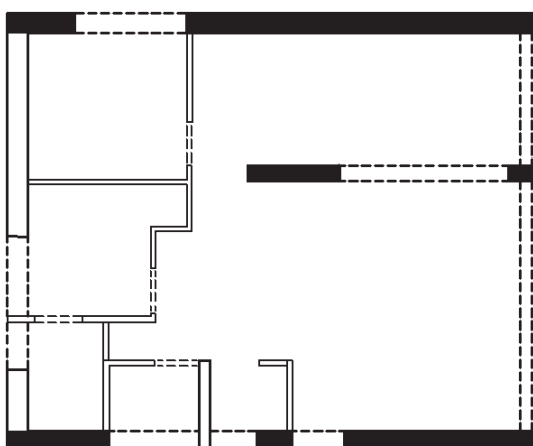
$$\sigma = \frac{R_{Ed}}{b L} = \frac{139,74}{0,29 \cdot 0,25} = 1927,5 \text{ kN/m}^2 = 1,93 \text{ N/mm}^2 < f_b = 10,0 \text{ N/mm}^2$$

3.4. Depadansa – horizontalna stabilnost

Horizontalna stabilnost zgrade je osigurana nosivim zidanim zidovima u oba ortogonalna smjera. Provodi se kontrola omjera površine poprečnog presjeka nosivih zidova i bruto površine kata, za oba smjera, u odnosu na Tablicu 9.3(HR) u normi HRN EN 1998-1:2011/NA:2011.

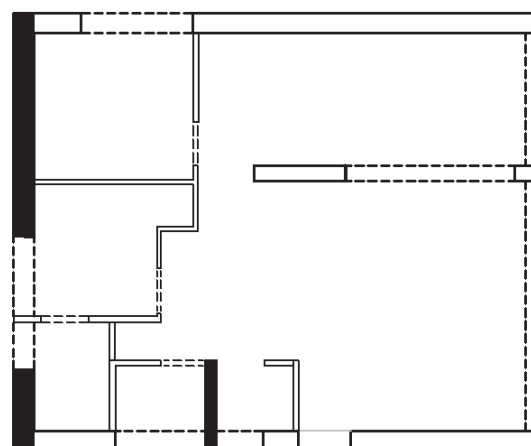
- za nearmirano i omeđeno ziđe, proračunsko ubrzanje tla $a_g = 0,26 \text{ g}$ i jedan kat iznad tla ($n = 1$) najmanji omjer površine popr. presjeka nosivih zidova i bruto površine kata je **2,6%**

SMJER X



- svi nosivi zidovi: $t = 29 \text{ cm}$

SMJER Y



$t = 29 \text{ cm}$

$t = 20 \text{ cm}$

– površina etaže

$$A = 111,42 \text{ m}^2$$

– površina zidova prizemlja u smjeru X

$$A_x = \Sigma L_x \cdot t = 18,50 \cdot 0,29$$

$$A_x = 5,36 \text{ m}^2$$

$$p_{A,x} = \frac{A_x}{A} = \frac{5,36}{111,42} = 0,048 \dots 4,8\%$$

ZADOVOLJAVA

– površina zidova prizemlja u smjeru Y

$$A_y = \Sigma L_{i,y} \cdot t_i = 6,60 \cdot 0,29 + 1,90 \cdot 0,20$$

$$A_y = 2,29 \text{ m}^2$$

$$p_{A,y} = \frac{A_y}{A} = \frac{2,29}{111,42} = 0,021 \dots 2,1\%$$

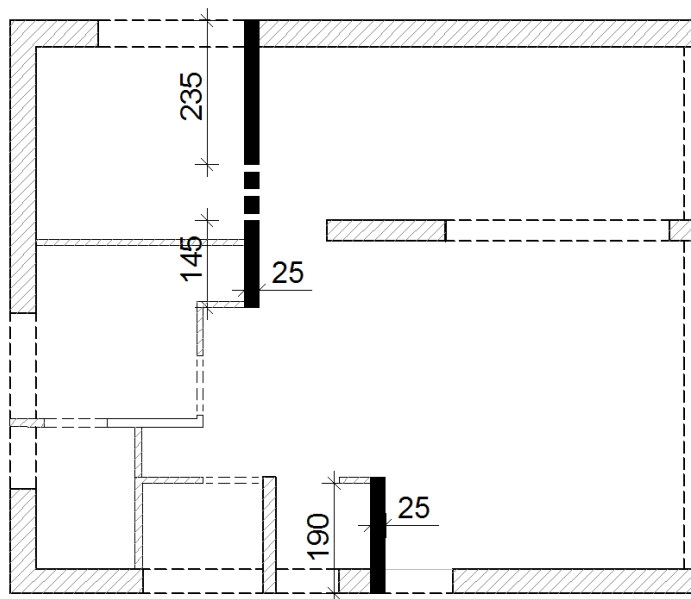
NE ZADOVOLJAVA

Izvedba novog otvora u središnjem zidu oslabljuje uzdužni smjer (smjer X), no iz provedene kontrole omjera površina vidljivo je da za taj smjer zgrada ima dostatnu površinu nosivih zidova i u novoplaniranom stanju ($p_{A,x} = 4,8\% > p_{A,min} = 2,6\%$).

U novoplaniranom stanju nosivi zidovi poprečnog smjera (smjer Y) ostaju nepromijenjeni, no budući da u poprečnom smjeru nema unutrašnjih nosivih zidova, a južno pročelje je ostakljeno, postoji samo jedna nosiva linija koja preuzima horizontalna opterećenja. Za poprečni smjer zgrada nema dostatnu površinu nosivih zidova ($p_{A,y} = 2,1\% < p_{A,min} = 2,6\%$).

Ozirom na nedostatnu otpornost poprečnog smjera zgrade, na mjestima pregradnih zidova pruženih u poprečnom smjeru izvode se novi omeđeni zidani zidovi. Zidovi su debljine $t = 25$ cm. Vertikalni armiranobetonski serklaži dimenzija $b/h = 25/25$ cm se izvode na krajevima zidova. Vertikalni serklaži se izvode i oko vrata u novom zidu. Vertikalni serklaži se izvode nakon zidanja, vezom „na zub“. Armiraju se s $4\varnothing 14$ i vilicama $\varnothing 8/20$. Na vrhu zidova se izvodi horizontalni serklaž dimenzija $b/h = 25/15$ cm ($4\varnothing 12$, vilice $\varnothing 8/25$). Vertikalne sljubnice zidnih elemenata moraju biti u cjelosti ispunjene mortom.

Novi nosivi zidovi u smjeru Y



Kontrola omjera površine zidova i etaže

– površina zidova prizemlja u smjeru Y

$$A_{y,NOVO} = A_y + \Sigma L_{i,y,NOVO} t_{i,NOVO} = 2,29 + 5,70 \cdot 0,25$$

$$A_{y,NOVO} = 3,72 \text{ m}^2$$

$$p_{A,y} = \frac{A_{y,NOVO}}{A} = \frac{3,72}{111,42} = 0,033$$

$$p_{A,y} = 3,3\% > p_{A,min} = 2,6\% \quad \text{ZADOVOLJAVA}$$

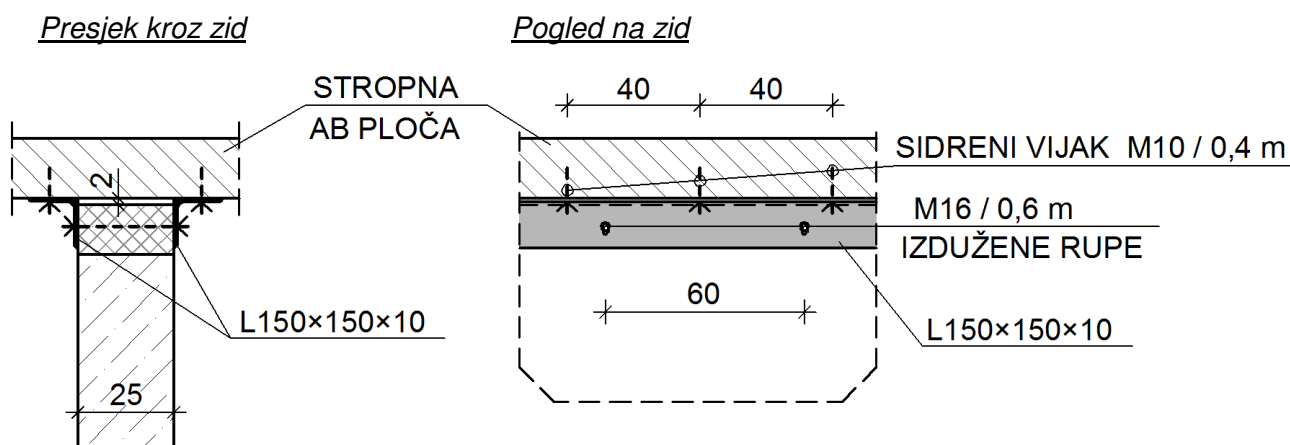
Povezivanje novih zidova s postojećom konstrukcijom

Da bi novi zidovi ispunjavali svoju funkciju kao elementi koji su prenose horizontalno opterećenje u vlastitoj ravnini, potrebno ih je konstruktivno povezati s postojećom nosivom konstrukcijom.

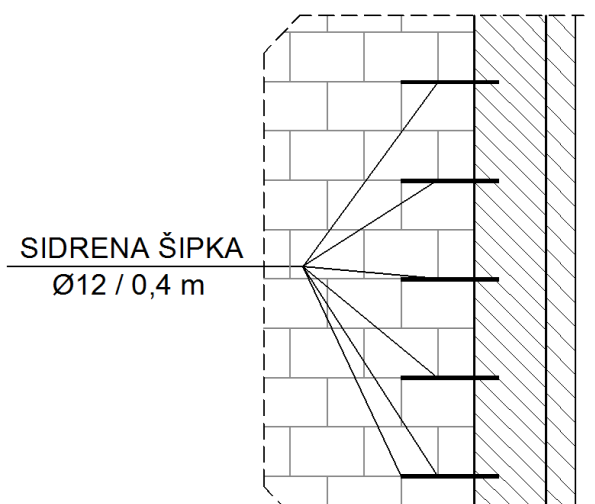
Budući da bi podzidavanjem direktno pod postojeću stropnu ploču ona dobila nove oslonce, što bi poremetilo stanje naprezanja u njoj, obavezno je vrh zida izvesti 2 cm ispod donjeg ruba ploče (gornja kota hor. serklaža je 2 cm niža od donje kote ploče).

Posmični spoj novih zidova i postojeće stropne ploče

Posmični spoj novih zidova i stropne ploče se ostvaruje pomoću čeličnih L-profila (kutnika) s obje strane zidova. Kutnici L150×150×10 se za ploču pričvršćuju sidrenim vijcima (mehaničko sidro) M10 na razmaku 0,4 m. L-profil se za zidove, odnosno horizontalne serklaže, pričvršćuju vijcima M16 na razmaku 0,6 m. Rupe za ove vijke moraju biti izdužene u vertikalnom smjeru, da omoguće progibanje stropne ploče, odnosno spriječe oslanjanje ploče na nove zidove.

Spoj novih i postojećih zidova

Vertikalni spoj novih i postojećih zidova se ostvaruje sidrenim šipkama Ø12 ubušnim u postojeći zid. Šipke se sidre sredstvom za kemijsko sidrenje na bazi epoksidne smole. Dubina sidrenja u postojeći zid prema uputama proizvođača, a u novi zid upustiti ~30 cm. Sidrene šipke se ugrađuju u svaku drugu horizontalnu sljubnicu (na razmaku 0,4 m).

Pogled na novi zid

Projektant:

Petar Aleraj, dipl. ing. građ.

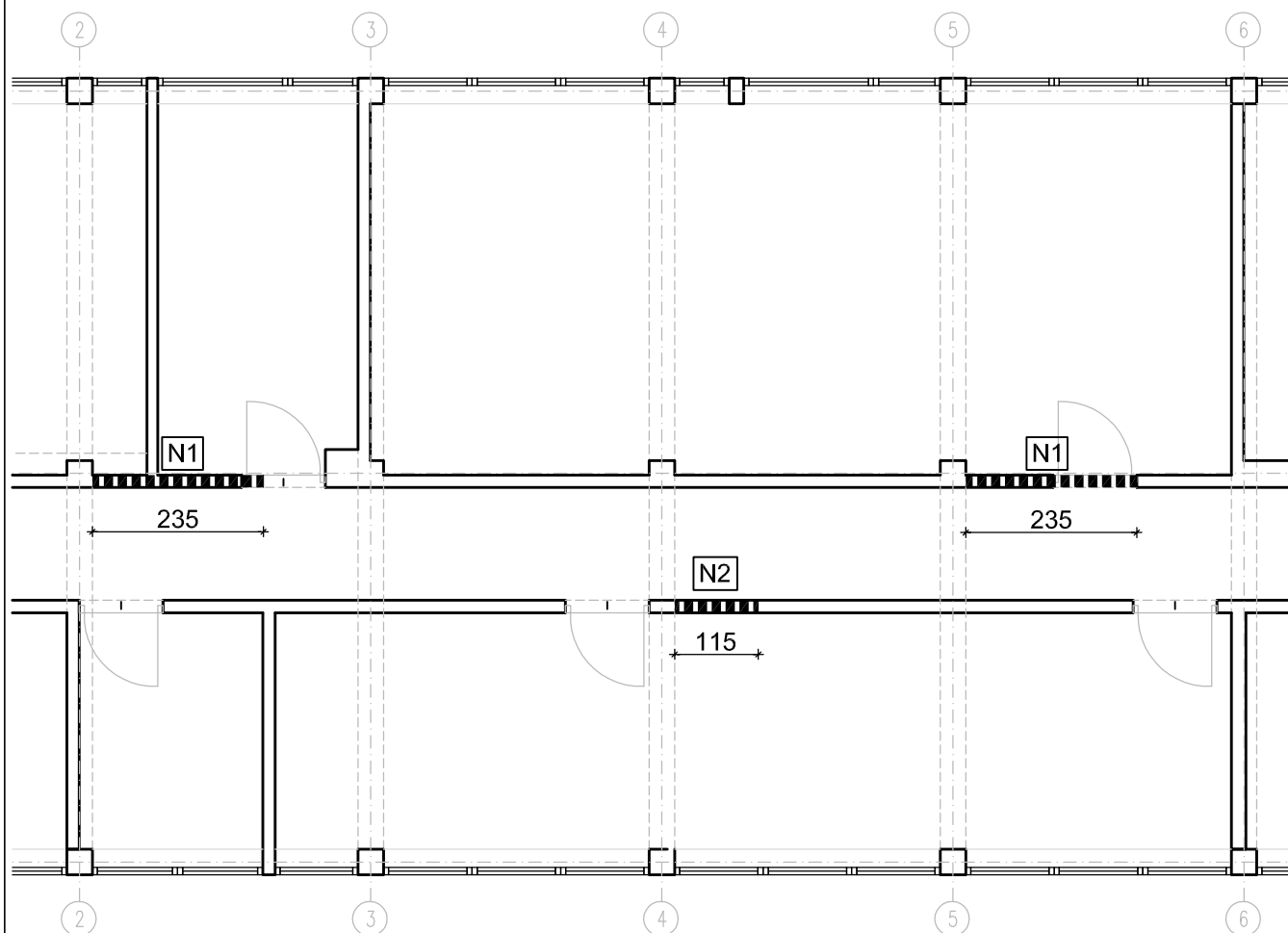
U Zagrebu, lipanj 2021.


 HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
 Petar Aleraj
 mag. ing. aedif.
 Ovlašteni inženjer građevinarstva

 G 4788

4. Pregledni nacrti

ZGRADA A, ZONA 1 - PODRUM
NOVI NADVOJI U PREGRADNIM ZIDOVIMA



NOVI NADVOJI

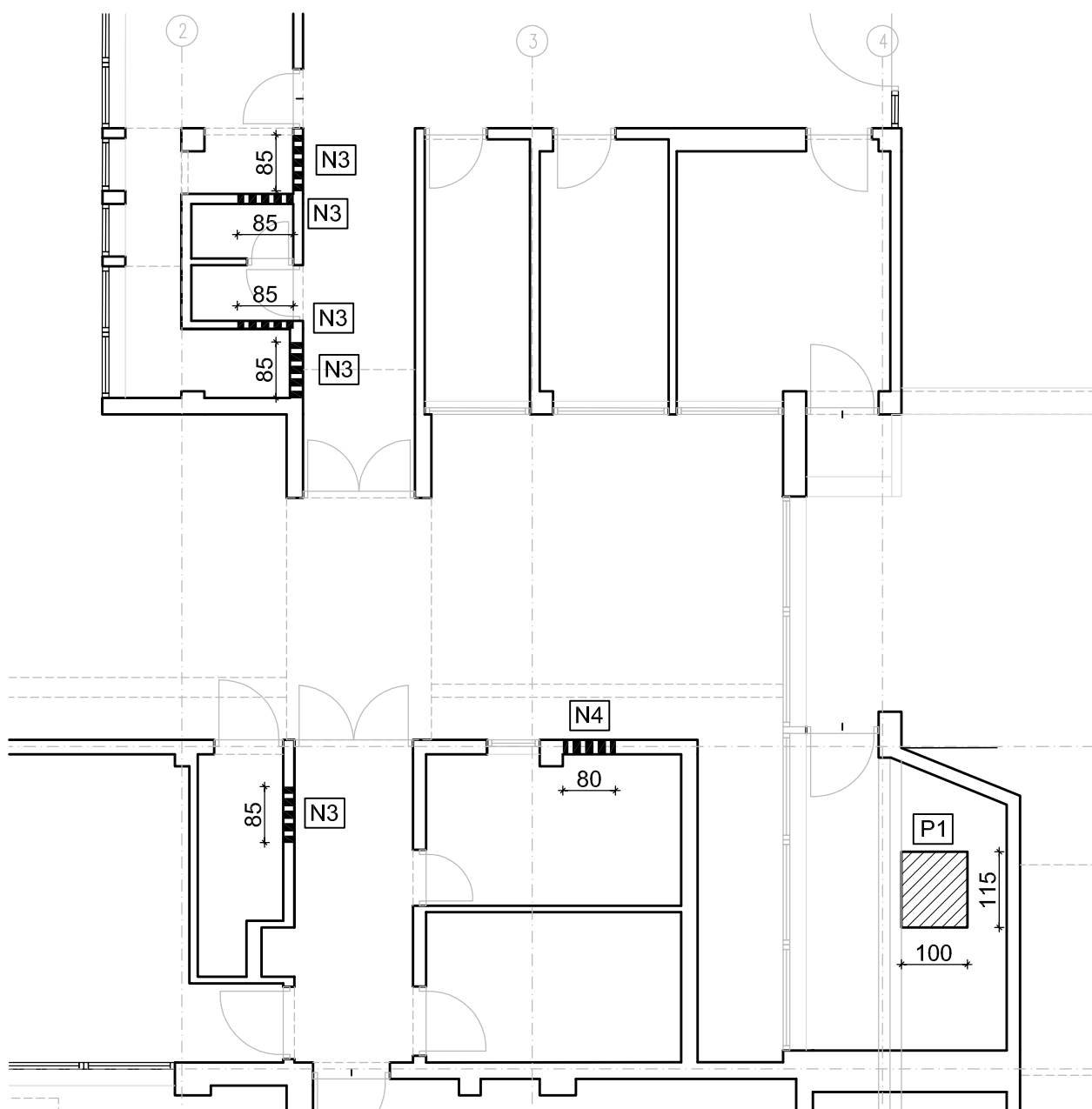
N1 - AB NADVOJ - b/h = 12/12 cm, C25/30, B500B

N2 - PREDGOTOVLJENI PREDNAPREGNUTI OPEČNI NADVOJ - 12×6,5 cm

APZ-AA d.o.o. ZA PROJEKTIRANJE, GRAĐENJE I USLUGE

INVESTITOR Centar za odgoj i obrazovanje Dubrava Prilaz T. Špoljara 2, 10000 Zagreb	BROJ PROJ. 13/21	PROJEKTANT Petar Aleraj, dipl. ing. građ.
NAZIV I MJESTO GRADNJE Adaptacija Centra za odgoj i obrazovanje Dubrava i Depadanse Prilaz T. Špoljara 2, Zagreb k. č. 9654, 9653 i 9655, k. o. Dubrava	FAZA GLAVNI PROJEKT	
CRTEŽ ZGRADA A, ZONA 1 - NOVI NADVOJI	MJERILO 1:100	
DATUM Lipanj 2021.	LIST 1	

ZGRADA A, ZONA 2 - PRIZEMLJE
NOVI NADVOJI U PREGRADNIM ZIDOVIMA,
NOVA STROPNA PLOČA NA MJESTU DIZALA



NOVI NADVOJI

N3, N4 - PREDGOTOVLJENI PREDNAPREGNUTI OPEČNI NADVOJ - 12×6,5 cm

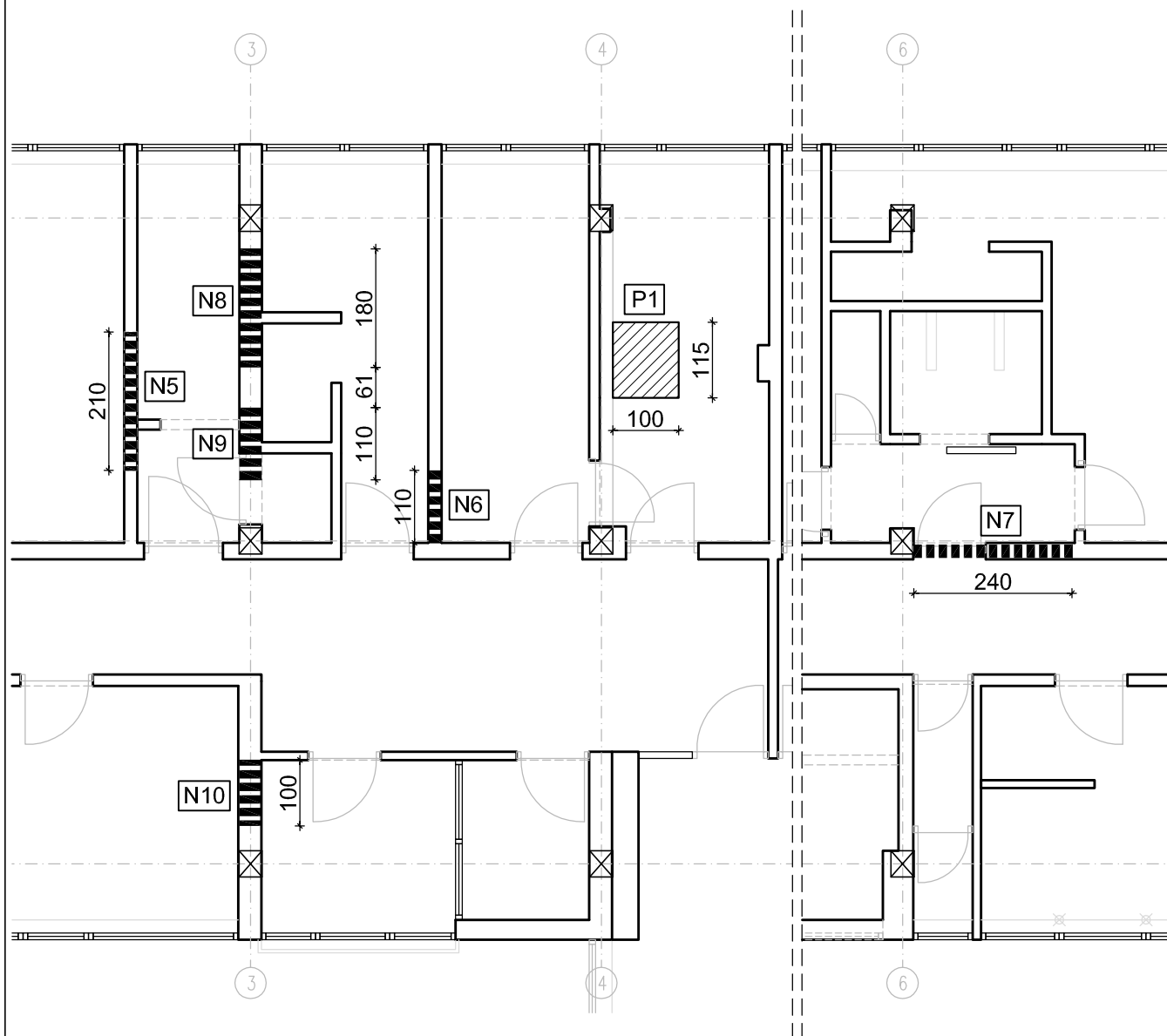
NOVA STROPNA PLOČA

P1 - AB PLOČA - h = 10 cm, C25/30, B500B

APZ-AA d.o.o. ZA PROJEKTIRANJE, GRAĐENJE I USLUGE

INVESTITOR Centar za odgoj i obrazovanje Dubrava Prilaz T. Špoljara 2, 10000 Zagreb	BROJ PROJ. 13/21	PROJEKTANT Petar Aleraj, dipl. ing. građ.
NAZIV I MJESTO GRADNJE Adaptacija Centra za odgoj i obrazovanje Dubrava i Depadanse Prilaz T. Špoljara 2, Zagreb k. č. 9654, 9653 i 9655, k. o. Dubrava	FAZA GLAVNI PROJEKT	
CRTEŽ ZGRADA A, ZONA 2 - PRIZEMLJE - NOVI NADVOJI I PLOČA	MJERILO 1:100	
DATUM Lipanj 2021.	LIST 2	

ZGRADA A, ZONA 2 - 1. KAT
NOVI NADVOJI U PREGRADNIM ZIDOVIMA,
NOVA STROPNA PLOČA NA MJESTU DIZALA



NOVI NADVOJI

N5, N6, N7 - AB NADVOJ - b/h = 12/12 cm, C25/30, B500B

N8 - AB NADVOJ - b/h = 29/30, C25/30, B500B

N9, N10 - PREDGOTOVLJENI PREDNAPREGNUTI OPEČNI NADVOJ - 2 × 12×6,5 cm

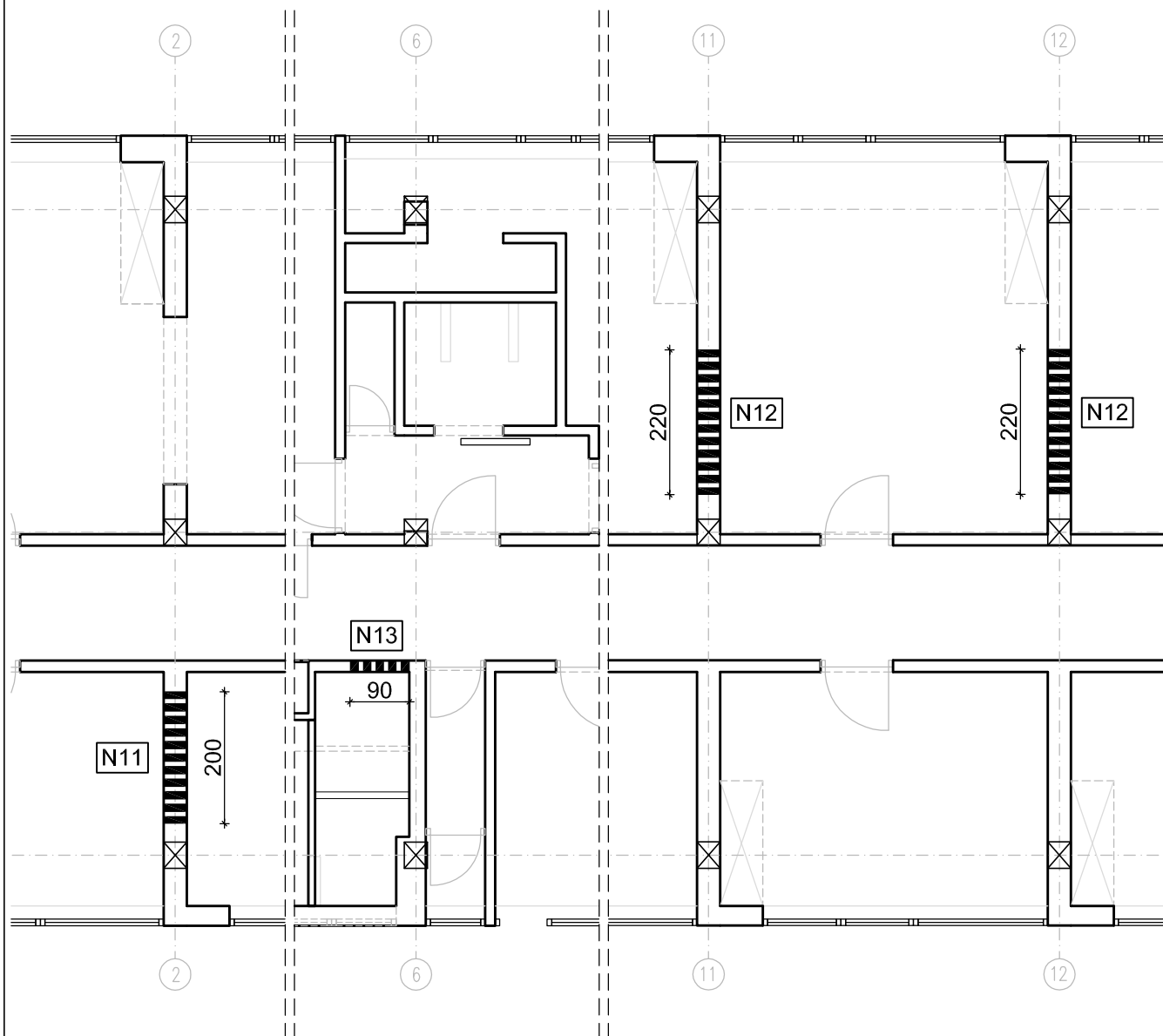
NOVA STROPNA PLOČA

P1 - AB PLOČA - h = 10 cm, C25/30, B500B

APZ-AA d.o.o. ZA PROJEKTIRANJE, GRAĐENJE I USLUGE

INVESTITOR Centar za odgoj i obrazovanje Dubrava Prilaz T. Špoljara 2, 10000 Zagreb	BROJ PROJ. 13/21	PROJEKTANT Petar Aleraj, dipl. ing. građ.
NAZIV I MJESTO GRADNJE Adaptacija Centra za odgoj i obrazovanje Dubrava i Depadanse Prilaz T. Špoljara 2, Zagreb k. č. 9654, 9653 i 9655, k. o. Dubrava	FAZA GLAVNI PROJEKT	
CRTEŽ ZGRADA A, ZONA 2 - 1. KAT - NOVI NADVOJI I PLOČA	MJERILO 1:100	
DATUM Lipanj 2021.	LIST 3	

ZGRADA A, ZONA 2 - 2. KAT
NOVI NADVOJI U PREGRADNIM ZIDOVIMA,



NOVI NADVOJI

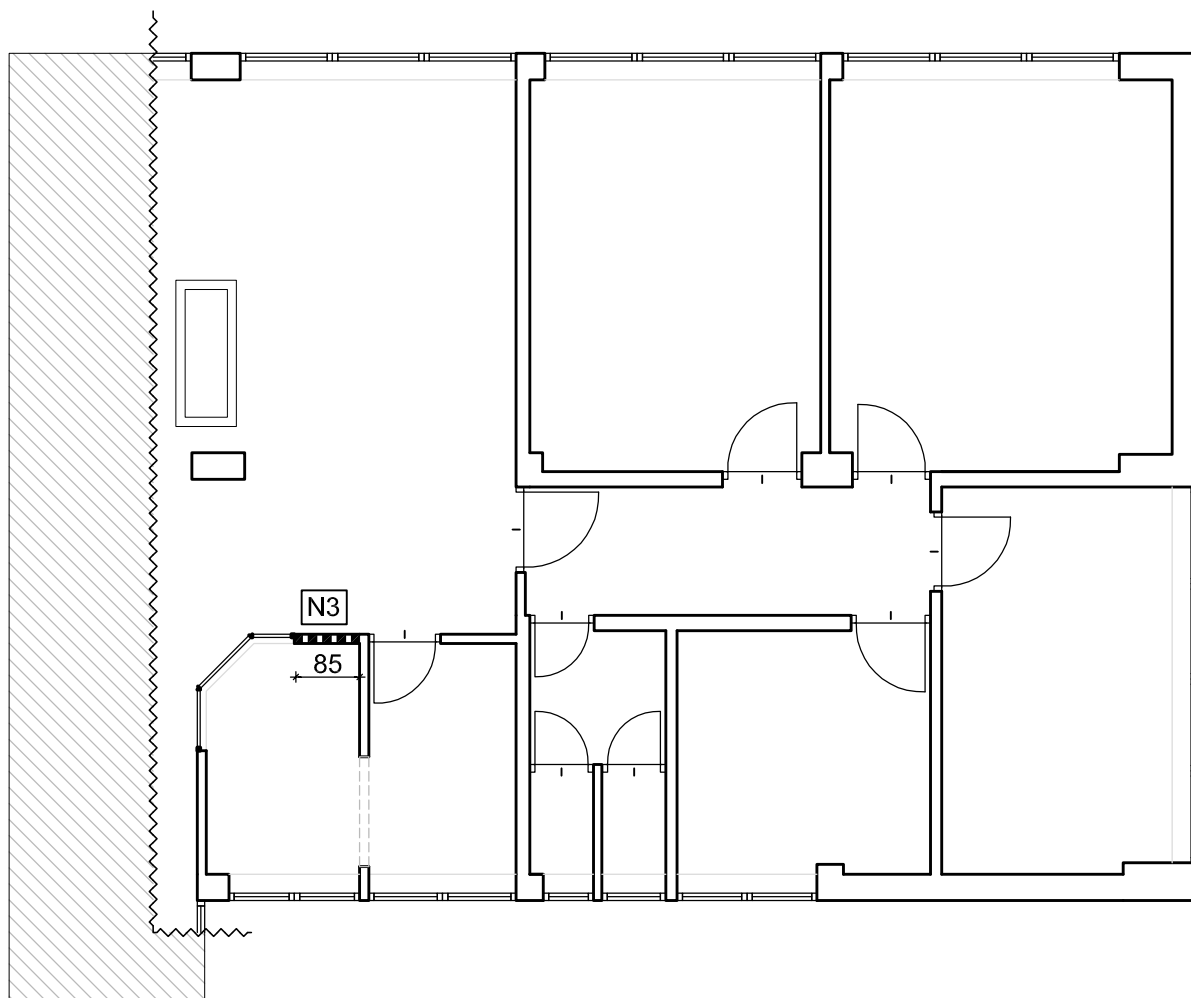
N11, N12 - AB NADVOJ - b/h = 29/30, C25/30, B500B

N13 - PREDGOTOVLJENI PREDNAPREGNUTI OPEČNI NADVOJ - 12×6,5 cm

APZ-AA d.o.o. ZA PROJEKTIRANJE, GRAĐENJE I USLUGE

INVESTITOR Centar za odgoj i obrazovanje Dubrava Prilaz T. Špoljara 2, 10000 Zagreb	BROJ PROJ. 13/21	PROJEKTANT Petar Aleraj, dipl. ing. građ.
NAZIV I MJESTO GRADNJE Adaptacija Centra za odgoj i obrazovanje Dubrava i Depadanse Prilaz T. Špoljara 2, Zagreb k. č. 9654, 9653 i 9655, k. o. Dubrava	FAZA GLAVNI PROJEKT	
CRTEŽ ZGRADA A, ZONA 2 - 2. KAT - NOVI NADVOJI	MJERILO 1:100	
DATUM Lipanj 2021.	LIST 4	

ZGRADA A, ZONA 4, PRIZEMLJE
NOVI NADVOJ U PREGRADNOM ZIDU



NOVI NADVOJ

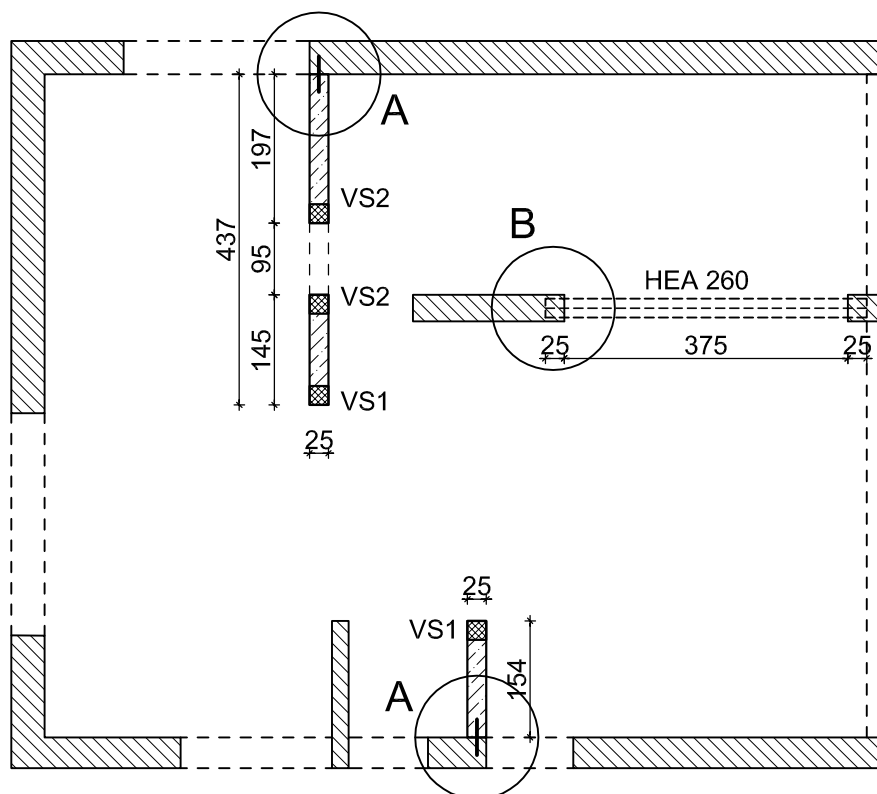
N3 - PREDGOTOVLJENI PREDNAPREGNUTI OPEČNI NADVOJ - 12×6,5 cm

APZ-AA d.o.o. ZA PROJEKTIRANJE, GRAĐENJE I USLUGE

INVESTITOR Centar za odgoj i obrazovanje Dubrava Prilaz T. Špoljara 2, 10000 Zagreb	BROJ PROJ. 13/21	PROJEKTANT Petar Aleraj, dipl. ing. građ.
NAZIV I MJESTO GRADNJE Adaptacija Centra za odgoj i obrazovanje Dubrava i Depadanse Prilaz T. Špoljara 2, Zagreb k. č. 9654, 9653 i 9655, k. o. Dubrava	FAZA GLAVNI PROJEKT	
CRTEŽ ZGRADA A, ZONA 4 - PRIZEMLJE - NOVI NADVOJ	MJERILO 1:100	
DATUM Lipanj 2021.	LIST 5	

ZIDOVI PRIZEMLJA

M1:100

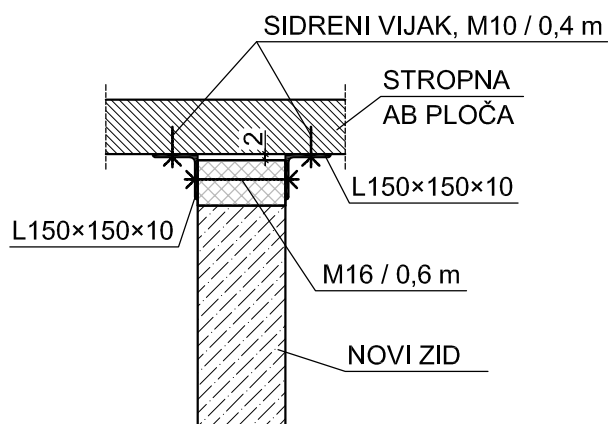


SVE MJERE UTVRDITI U NARAVI!

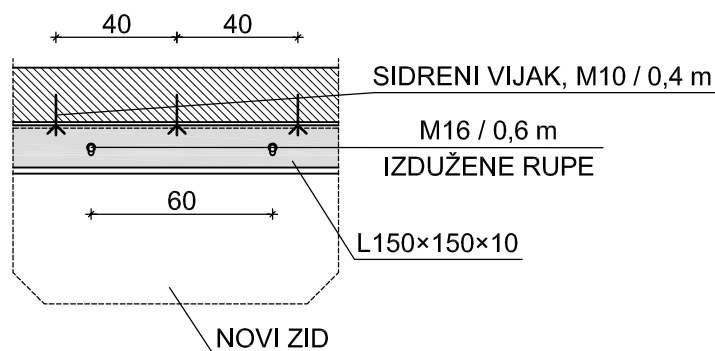
- NOVI ZIDANI ZIDOVI - t = 25 cm, blok-opeka, mort M5 (min.)
- AB SERKLAŽI - b/h = 25/25 cm, C25/30, B500B
 - VS1 - do vrha zida, VS2 - do nadvoja

SPOJ NOVOG ZIDA I POSTOJEĆE PLOČE, M1:25

PRESJEK



POGLED

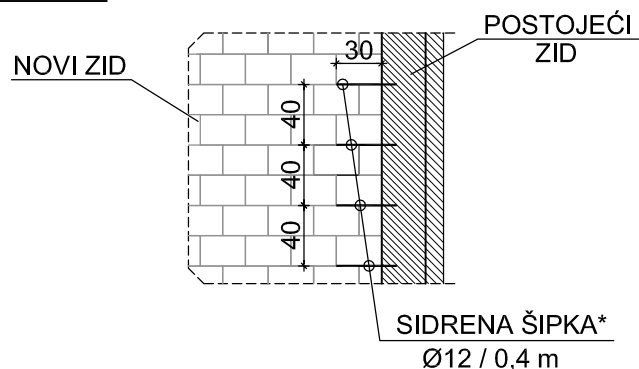


APZ-AA d.o.o. ZA PROJEKTIRANJE, GRADNJE I USLUGE

INVESTITOR Centar za odgoj i obrazovanje Dubrava Prilaz T. Špoljara 2, 10000 Zagreb	BROJ PROJ. 13/21	PROJEKTANT Petar Aleraj, dipl. ing. građ.
NAZIV I MJESTO GRADNJE Adaptacija Centra za odgoj i obrazovanje Dubrava i Depadanse Prilaz T. Špoljara 2, Zagreb k. č. 9654, 9653 i 9655, k. o. Dubrava	FAZA GLAVNI PROJEKT	
CRTEŽ DEPADANSA - ZIDOVI PRIZEMLJA	MJERILO 1:100, 1:25	
DATUM Lipanj 2021.	LIST 6	

DETALJ A, M1:50
SPOJ NOVOG I POSTOJEĆEG ZIDA

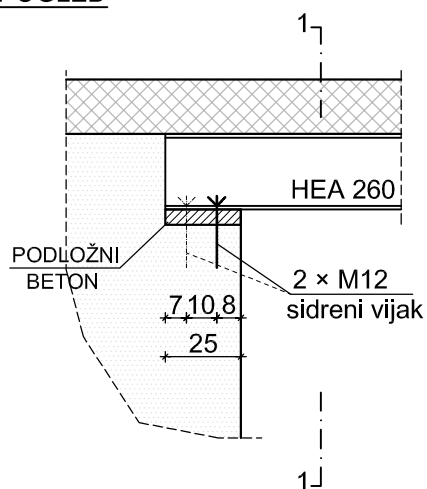
POGLED



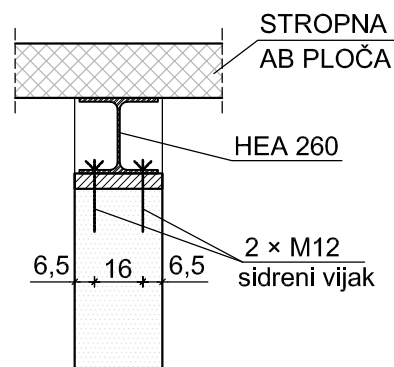
* SIDRITI SREDSTVOM ZA KEMIJSKO SIDRENJE
 NA BAZI POKSIDNE SMOLE

DETALJ B, M1:25
OSLONAC NOVE GREDE

POGLED



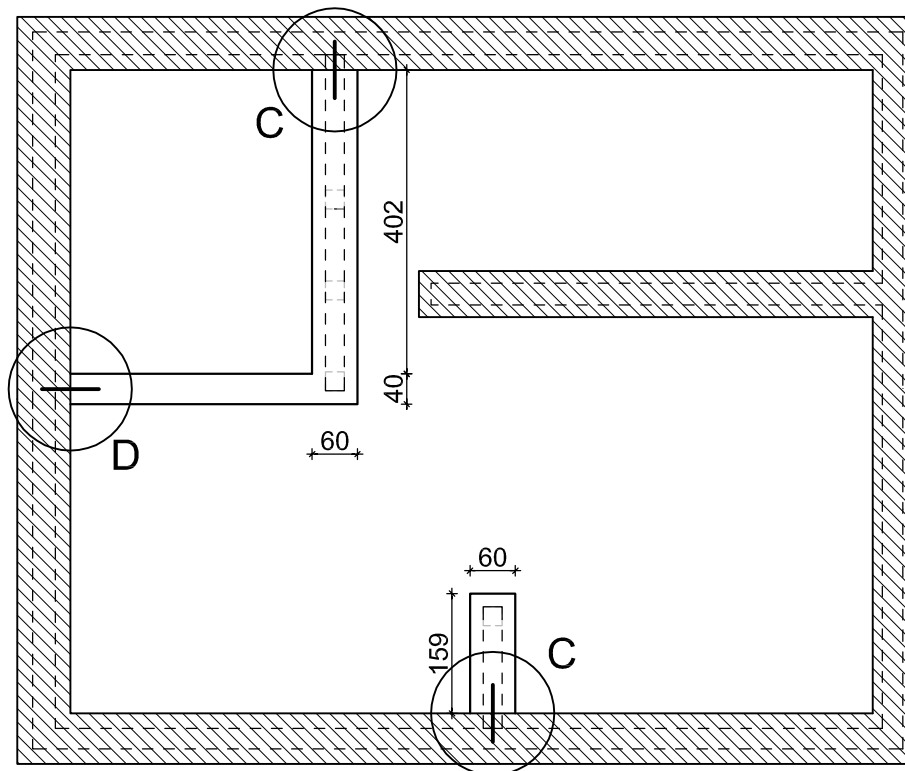
1 - 1



APZ-AA d.o.o. ZA PROJEKTIRANJE, GRADENJE I USLUGE

INVESTITOR Centar za odgoj i obrazovanje Dubrava Prilaz T. Špoljara 2, 10000 Zagreb	BROJ PROJ. 13/21	PROJEKTANT Petar Aleraj, dipl. ing. građ.
NAZIV I MJESTO GRADNJE Adaptacija Centra za odgoj i obrazovanje Dubrava i Depadanse Prilaz T. Špoljara 2, Zagreb k. č. 9654, 9653 i 9655, k. o. Dubrava	FAZA GLAVNI PROJEKT	
CRTEŽ DEPADANSA - ZIDOV I PRIZEMLJA - DETALJI	MJERILO 1:50, 1:25	
DATUM Lipanj 2021.	LIST 7	

TEMELJI
M1:100

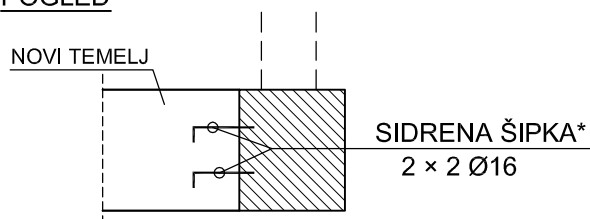


DIMENZIJA POSTOJEĆIH TEMELJA SU PRETPOSTAVLJENE.
SVE MJERE UTVRDITI U NARAVI!

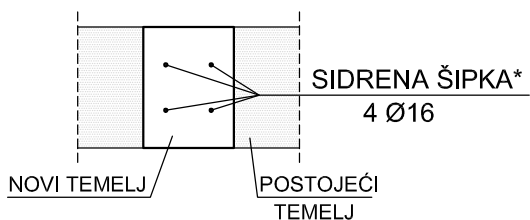
NOVI TEMELJNE TRAKE - b/h = 60/80 cm, C25/30, B500B

DETALJ C, M1:50
SPOJ NOVOG I POST. TEMELJA

POGLED

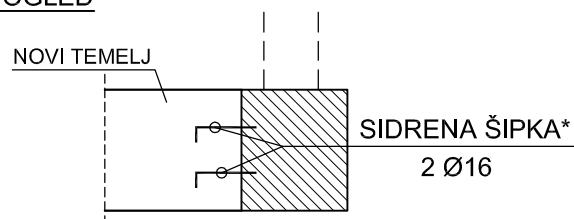


PRESJEK

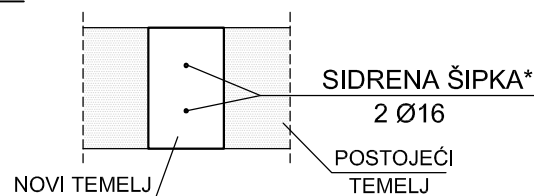


DETALJ D, M1:50
SPOJ NOVOG I POST. TEMELJA

POGLED



PRESJEK



* SIDRITI SREDSTVOM ZA
KEMIJSKO SIDRENJE

APZ-AA d.o.o. ZA PROJEKTIRANJE, GRADENJE I USLUGE

INVESTITOR Centar za odgoj i obrazovanje Dubrava Prilaz T. Špoljara 2, 10000 Zagreb	BROJ PROJ. 13/21	PROJEKTANT Petar Aleraj, dipl. ing. građ.
NAZIV I MJESTO GRADNJE Adaptacija Centra za odgoj i obrazovanje Dubrava i Depadanse Prilaz T. Špoljara 2, Zagreb k. č. 9654, 9653 i 9655, k. o. Dubrava	FAZA GLAVNI PROJEKT	
CRTEŽ DEPADANSA - TEMELJI	MJERILO 1:100, 1:50	
DATUM Lipanj 2021.	LIST 8	