URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA VESNA BABIĆ
adresa: *10 000 Zagreb, Ozaljska 93/3* ***tel.*** *..... +385 1 3697-056*
OIB *92490419303* ***MB*** *80298397* ***mob.*** *..... +385 98 92-38-112*
IBAN *HR3024840081102888257 Raiffeisen banka* ***e-mail****:.....vesna.babic@inet.hr*

Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva VESNA BABIĆ	
Zagreb, Ozaljska 93/III OIB: 92490419303 MB: 80298397 Mob.: +385 98 92 38 11 2 e-mail: vesna.babic987@gmail.com	
Broj tehničke dokumentacije TD: 27/21	
Zajednička oznaka projekta GP01/21	
Datum: Zagreb, travanj 2021.	
Investitor:	EUROCOM d.o.o. Pod bregom 8, Donji Stupnik, OIB 61781931283
Građevina:	DISTRIBUTIVNO-PROIZVODNO-LOGISTIČKI CENTAR EUROCOM
Razina projekta:	**GLAVNI PROJEKT** **1. IZMJENA I DOPUNA**
Vrsta projekta:	**GRAĐEVINSKI PROJEKT-STATIČKI PRORAČUN**
Naziv knjige:	**MAPA 2**
Glavni projektant:	ALENA ROSANDIĆ-VUJNOVIĆ dipl.ing.arh Ovlašteni arhitekt A 2710 ALENA ROSANDIĆ-VUJNOVIĆ Digitalno potpisao: ALENA ROSANDIĆ-VUJNOVIĆ Datum: 2021.05.17 13:50:17 +02'00'
Projektant:	VESNA BABIĆ dipl.ing.građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 2481 VESNA BABIĆ Digitalno potpisao: VESNA BABIĆ DN: c=HR, o=HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, 2.5.4.97=VATHR-65080653676, ou=Identification, sn=BABIĆ, givenName=VESNA, serialNumber=PNOHR-92490419303, cn=VESNA BABIĆ Datum: 2021.05.13 10:03:45 +02'00'

Digitalno potpisao: IVO ORLANDINI
DN: c=HR, o=HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, 2.5.4.97=VATHR-65080653676, ou=Identification, sn=ORLANDINI, givenName=IVO, serialNumber=PNOHR-51204604070, cn=IVO ORLANDINI

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA I PROJEKTANATA KOJI SU SUDJELOVALI U IZRADI PROJEKTA

Popis mapa Glavnog projekta:

MAPA	NAZIV MAPE	PROJEKTANT
1	Knjiga 1/2 Arhitektonski projekt 01/21	**Alena Rosandić-Vujnović, dipl.ing arh.** A2710 MOVERE COLLIS j.d.o.o.
	Knjiga 2/2 Prikaz svih primijenjenih mjera zaštite od požara 280521	**Željko Mužević, univ. spec. aedif.** Upisni broj 64 Flamit d.o.o.
2	Građevinski projekt – statički proračun TD 27/21	**Vesna Babić, dipl.ing.građ.** G2481 Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva
3	Građevinski projekt – Projekt čelične konstrukcije 775/2021	**Ozren Sudić, dipl.ing.građ.** G576 Projektiranje Sudić d.o.o.
4	Građevinski projekt – Projekt interne prometnice VIS-036-2021-GP	**Ana Sušac, dipl. ing. građ.** G4455 VISVALDIS j.d.o.o.
5	Građevinski projekt – Instalacije vodoopskrbe i odvodnje BP: 08-2021	**Josip Ceboci dipl.ing.građ.** G543 **Aqua.omega d.o.o.**
6	Strojarski projekt – Projekt strojarskih instalacija grijanja, hlađenja i ventilacije 10/2021-S	**Slavko Duvnjak, dipl.ing.stroj.** S368 NORA DVA d.o.o.
7	Elektrotehnički projekt- Projekt niskonaponskih instalacija i elektroničke komunikacijske mreže TD-E 1804/21	Ivan Đurđević, dipl.ing.el. E284 Slimel d.o.o.

Podloge za izradu:

a	Elaborat zaštite na radu VIS-037-2021-ZNR	**Maroje Sušac, dipl. ing. građ.** G 4410 VISVALDIS j.d.o.o.

Projektant:
Alena Rosandić-Vujnović, dipl.ing.arh.

1. OPĆI PRILOZI

SADRŽAJ:

:-: NASLOVNICA

:-: **1.OPĆI PRILOZI**

-Sadržaj mape

-Rješenje o osnivanju ureda

-Izjava o usklađenosti građevinskog projekta

-Program kontrole I osiguranje kakvoće

-Mjere zaštite okoliša I zbrinjavanja otpada

-Procjena troškova građenja

:-: **2.KONSTRUKTERSKI DIO**

- Tehnički opis
- Projektirani vijek uporabe građevine i uvjeti za njezino održavanje
- **Statički proračun**

REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-311-01/05-01/117
Urbroj: 314-02-05-4
Zagreb, 04. ožujka 2005. godine

Na temelju članka 24. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), a u svezi s člancima 50. i 52. Zakona o gradnji (Narodne novine, broj 175/03 i 100/04), rješavajući po zahtjevu koji je podnijela VESNA BABIĆ,dipl.ing.građ., RAKOV POTOK, CVJETNO NASELJE 8, KALINOVICA, za upis u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, predsjednik Komore donosi

RJEŠENJE

o osnivanju Ureda za samostalno obavljanje poslova
projektiranja i stručnog nadzora građenja
ovlaštenog inženjera građevinarstva

1. U Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, upisuje se Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stučnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva VESNA BABIĆ, dipl.ing.građ., RAKOV POTOK, pod rednim brojem **117**, s danom upisa **01.03.2005.** godine.

2. Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva VESNA BABIĆ, dipl.ing.građ., RAKOV POTOK, osniva se danom upisa u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a s radom započinje **01.03.2005.** godine.

3. Poslovno sjedište *Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stučnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva* VESNA BABIĆ, dipl.ing.građ., je na adresi ZAGREB, OZALJSKA 93/III.

4. Matični broj Ureda: **80298397**

5. Šifra djelatnosti Ureda je: ***74.20.0 -*** *Arhitektonske djelatnosti i inženjerstvo te s njima povezano tehničko savjetovanje.*

6. Skraćeni naziv Ureda je: ***Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva***

Obrazloženje

VESNA BABIĆ, dipl.ing.građ., podnijela je Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu aktom od 28.02.2005. godine, Zahtjev za osnivanje Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva.

Sukladno članku 50. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04), ovlašteni arhitekt i ovlašteni inženjer mogu obavljati poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja samostalno u vlastitiom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost (u daljnjem tekstu: osoba registrirana za djelatnost projektiranja i/ili stručnog nadzora).

Osoba registrirana za djelatnost projektiranja i/ili stručnog nadzora dužna je u obavljanju tih poslova poštivati odredbe Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s temeljnim načelima i pravilima koja trebaju poštivati ovlašteni arhitekti i ovlašteni inženjeri. Osoba registrirana za djelatnost projektiranja odgovorna je da projekt ili dio projekta kojeg je izradila odgovara propisanim zahtjevima.

U članku 52. Zakona o gradnji propisano je da ovlašteni arhitekt odnosno ovlašteni inženjer stječe pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata, odnosno Imenike ovlaštenih inženjera Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja, osniva se upisom u upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzoragrađenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Uvidom u službenu evidenciju Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu utvrđeno je da je VESNA BABIĆ, dipl.ing.građ. upisana u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu pod rednim brojem 2481, s danom upisa 18.11.1999. godine, te je s tog osnova stekla pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja.

Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva, osnovan je upisom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, s danom 01.03.2005. godine, pod rednim brojem 117.

Uredu je Državni zavod za statistiku dodijelio Matični broj ureda, u skladu s Odlukom o sadržaju i načinu vođenja registra ovlaštenih organizacija.

Uredu je u skladu s Nacionalnom klasifikacijom djelatnosti dodjeljena pripadajuća šifra djelatnosti, za samostalnu djelatnost arhitekata i inženjera u graditeljstvu *74.20.0 – Arhitektonske djelatnosti i inženjerstvo te s njima povezano tehničko savjetovanje*.

Ured će poslovati pod skraćenim nazivom: *Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva*, te će se isti upisati u "inženjersku iskaznicu" i "pečat" koje izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

U skladu s člankom 52. stavcima 3. i 4. Zakona o gradnji, "propisano je da ovlašteni arhitekt, odnosno ovlašteni inženjer koji samostalno obavlja poslove projektiranja i/ili stučnog nadzora građenja može obavljati te poslove pod uvjetom da nije u radnom odnosu i može imati samo jedan ured".

Uvidom u dostavljenu dokumentaciju imenovane, razvidno je da nije u radnom odnosu i da Izjavom potvrđuje da će raditi samo u jednom Uredu.

Sukladno svemu prethodno iznesenom, riješeno je kao u izreci ovoga Rješenja.

Pouka o pravnom lijeku

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

REPUBLIKA HRVATSKA
Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu
ZAGREB

PREDSJEDNIK KOMORE
Vinko Penezić, dipl.ing.arh.

Dostaviti:

1. VESNA BABIĆ, 10436 RAKOV POTOK, CVJETNO NASELJE 8, KALINOVICA
2. Područna služba HZMO Zagreb, Ispostava Samobor, TRG MATICE HRVATSKE 7, 10430 SAMOBOR
3. HZZO Ispostava Područnog ureda Zagreb u Samoboru, ILIRSKOG POKRETA 3, 10430 SAMOBOR
4. Područni ured Porezne uprave SAMOBOR, TRG K. TOMISLAVA 5, 10430 SAMOBOR
5. U Zbirku isprava Komore
6. Pismohrana Komore
7. Povrat potvrde o izvršenoj dostavi uz točke 1. do 4.

IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA br. 27/21

PROJEKTANT GRAĐEVINSKOG DIJELA GLAVNOG PROJEKTA

: **VESNA BABIĆ dipl.ing. građ.**
Ovlašteni inženjer građevinarstva G 2481

za slijedeći projekt;

GRAĐEVINA **DISTRIBUTIVNO-PROIZVODNO-LOGISTIČKI CENTAR EUROCOM**

INVESTITOR**:** **„EUROCOM d.o.o.**
Pod bregom 8, Donji Stupnik, OIB 61781931283

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI PROJEKT**
1. Izmjena i dopuna

VRSTA PROJEKTA: **GRAĐEVINSKI PROJEKT-STATIČKI PRORAČUN**

BROJ TEHNIČKOG DNEVNIKA: **27/21**

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA : **GP01/21**

izrađen u skladu s prostornim planom i drugim propisima u skladu s kojima mora biti izrađen, a koji su navedeni u ovoj knjizi glavnog projekta.

POPIS PRIMJENJENIH ZAKONA, PRAVILNIKA I PROPISA

Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17 ;39/19;125/19)
Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13;65/17,114/18;39/19;98/19)
Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14)
Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)
Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14)
Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17)
Zakon o normizaciji (NN 80/13)
Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14)
Eurokod 1: Djelovanja na konstrukciju
Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija
Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija
Eurokod 4: Projektiranje spregnutih konstrukcija
Eurokod 5: Projektiranje drvenih konstrukcija
Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija
Eurokod 7: Projektiranje geotehničkih konstrukcija
Eurokod 8: Projektiranje konstrukcija otpornih na potresno djelovanje
Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19)

Projektant
Vesna Babić, dipl.ing.građ.

Zagreb,travanj 2021.

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

1.OPĆENITO

Zakon o gradnji (NN 153/13 20/17 ;39/19;125/19) i važeće izmjene,u daljnjem tekstu „Zakon“) propisuje da građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u građevinu moraju ispunjavati zahtjeve propisane ovim Zakonom i posebnim propisima, odnosno da su građevinski proizvodi , materijali i oprema uporabljivi samo ako je njihova kakvoća dokazana ispravom proizvođača ili certifikatom suglasnosti prema Zakonu.

Prema Zakonu izvođač je dužan ugrađivati materijale , opremu i proizvode u skladu s Zakonom, te osigurati dokaze o kakvoći radova , ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa odredbama Zakona i zahtjevima iz projekta.

Stručni nadzor provodi nadzorni inženjer koji je dužan voditi kontrolu o gore navedenim zakonski traženim dokazima kakvoće i usklađenosti sa zahtjevima projekta . Razred nadzora koji će se upotrijebiti mora biti naveden u projektnoj specifikaciji.

Svi materijali i građevinski proizvodi predviđeni u projektu , moraju u pogledu kakvoće i načina ugradbe odgovarati odnosnim hrvatskim normama navedenim u općim odredbama troškovnika građevinsko-obrtničkih radova o čemu dokaze provjerava nadzorni inženjer na temelju priloženih isprava proizvođača (atesti o ispitivanju, certifikati), te u slučaju nedovoljnosti ili neispravnosti istih, traži obustavu njihove uporabe i dodatna ispitivanja kod ovlaštenih institucija.

Izvoditelj je dužan izraditi program kontrole kakvoće za sve materijale i proizvode koji će se ugrađivati sa ciljem postizanja projektom zahtjevanih kakvoća, a kojeg verificira nadzorni inženjer i predstavnik firme koja vrši laboratorijska ispitivanja predviđenih materijala , te za predviđene uvjete građenja i zahtjeva projekta odnosne građevine . Ispituju se svojstva srednje tlačne čvrstoće , vodonepropusnost, otpornost na mraz,soli i kemijske agense itd.

2.BETONSKE I ARMIRANOBETONSKE KONSTRUKCIJE

PROJEKT BETONA

Tehnička svojstva betona moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu i moraju biti specificirani prema normi HRN EN 206-1 , normama na koje ta norma upućuje i odredbama važećeg tehničkog propisa TPBK.

Prije početka izvođenja konstrukcija od betona i armiranog betona , izvoditelj radova je dužan izraditi projekt betona na temelju projekta konstrukcije koji mora sadržavati.

-Projekt sastava betona , količine i tehničke uvjete za projektiranje klase betona
-Plan betoniranja , organizaciju i opremu
- Način transporta i ugradnje betonske mješavine
- Način njegovanja ugrađenog betona
-Program kontrole proizvodnje i sukladnosti betona , uzimanje uzoraka i ispitivanje sastava betona po komponentama itd.

SASTAV BETONA

Izvoditelj radova , odnosno proizvođač betona (u daljem tekstu uvjetovatelj) izrađuje projekta sastava betona na temelju tehničkih uvjeta sadržanih u projektu konstrukciije , kao što su dimenzije presjeka , postoci armiranja i mogući uvjeti ugradnje.Tehničkim propisom za betonske konstrukcije , predviđena je ugradnja betona sa specificiranim tehničkim svojstvima (projektirani beton), betona zadanog sastava, te betona normiranog zadanog sastava, od čega su zadnje dvije vrste betona betoni kakvoće do razreda tlačne čvrstoće c 16/20 namijenjeni izradi nearmiranih elemenata na mjestu proizvodnje betona.Uvjetovatelj kvalitete betona treba osigurati da svi relevantni zahtjevi za svojstav betona budu uključeni u specifikacije dane proizvođaču.

Određivanje projektiranog sastava betona prema zahtjevima zadanih parametara, izvodi se na temelju prethodnih ispitivanja svježeg i očvrslog betona , pripremljenog od predviđenih materijala, te za predviđene uvjete građenja i zahtjeve projekta, odnosno građevine prema TPBK-u.Ispituju se svojstva srednje tlačne čvrstoće, vlačna čvrstoća, gustoća betona , modul elastičnosti,skupljanje i puzanje, vodonepropusnosti,otpornosti na mraz,soli i kemijske agense itd.

Nakon izbora količine vode ,vodocementnog faktora , količine cementa , količine i omjera veličina zrna agregata i dodataka, izračunava se masa ili volumen sastojaka za više probnih mješavina, čijim se ispitivanjem dobiva raspon granulometrijskog sastava agregata, granice varijacija vodocementnog faktora, te najmanja odnosno najveća količina cementa potrebna za priređivanje 1,0 m3 betona.Nakon izrade probnih mješavina i podešavanja sastava, propisane njege i dobivenih rezultata ispitivanja betona , može se odabrati njegov

sastav.Projektirani beton treba na otpremnici biti označen prema HRN EN 206-1, pri čemu oznaka mora obavezno sadržavati poziv na tu normu i razred tlačne čvrstoće , te podatke o ostalim svojstvima(kao što su : granične vrijednosti sastava ili razred otpornosti prema razredima izloženosti , najveće nazivno zrno agregata, gustoća.

PLAN BETONIRANJA

Plan betoniranja sadrži :

- vrstu i mjesto izrade betona
- vrstu i mjesto izrade oplate
- vrstu i mjesto izrade armature
- udaljenost pogona za izradu betona od gradilišta i vrijeme trajanja transporta
- potreban broj automiksera za transport betona do gradilišta
-broj i kapacitet potrebnih sredstava za transport betona na gradilištu (kranovi, pumpe , pervibratori)
- potrebne skele
- redoslijed betoniranja, debljine ugrađivanja betona, mjesta radnih prekida betoniranja
- ostalo

SKELE I OPLATE

Skele i oplate,uključujući njihove potpore i temelje, moraju biti projektirane i konstruirane , tako da su otporne na svako djelovanje kojem su izložene tijekom izvedbe i dovoljno čvrste da osiguraju zadovoljenje tolerancija specificiranih za konstrukciju, te da ne utječu na cjelovitost konstrukcijskih elemenata.Oblik, funkcija , izgled i trajnost stalnih građevina ne smiju biti ugroženi ili oštećeni zbog svojstava skele i oplate ili njihovog uklanjanja.

Unutanje plohe oplata trebaju biti čiste i prema potrebi premazane zaštitnim sredstvom neškodljivim za beton u smislu degradacijske kakvoće, promjene boje površinskog sloja ili slabljenja prionjivosti betona i armature.

Oplata za koju je vjerojatno da upija znatnu količinu vode iz betona ili omogućava isparavanje, mora se prikladno navlažiti , kako bi se spriječio gubitak vode iz betona.

Skela i oplata se ne smiju ukloniti sve dok beton ne postigne dovoljnu čvrstoću zahtjevanu projektom betona , zbog mogućih oštećenja površine , preuzimanja uporabnih djelovanja , te izbjegavanja progiba.

ARMATURA

Pri transportu , odlaganju na gradilištu i manipulaciji tijekom ugradnje, ne smije doći do prljanja armature organskim tvarima,masnoćama općenito,zemljom ili bilo čime što bi umanjivalo prionjivost čelika i betona, a ne da se ukloniti prije ugradnje, te do bilo kakvih mehaničkih oštećenja , poput lomova na mjestima zavarivanja, zakrivljenja ili smanjenja presjeka šipki zbog korodiranosti, a sve nastale defekte treba prije ugradnje ukloniti primjerenim postupcima .

Armatura se savija i nastavlja na način dan u projektu konstrukcije , a njen projektom predviđeni položaj, osigurava se kod ugradnje graničnicima i podmetačima.

Prije početka pojedine faze betoniranja , treba izvršiti pregled položene armature i zapisnički utvrditi da li ista odgovara projektom konstrukcije zahtjevanoj kakvoći, promjeru, broju šipki, odnosno armaturnih mreža i njihovoj dispoziciji u tlocrtu i presjeku armiranobetonskog elementa, te da li je ta dispozicija osigurana sredstvima fiksiranje za oplatu.Prenapinjanje i napinjanje mora se vršiti sukladno utvrđenom i odobrenom programu napinjanja, te u skladu s projektnom i izvedbenom dokumentacijom koja mora biti dostupna na gradilištu.

UGRADNJA BETONA

Beton se ugrađuje u pogledu načina i dinamike u svemu prema projektu betona. Beton se mora pregledati na mjestu ugradnje

Beton se mora transportirati i ugrađivati na način da bude izbjegnuta segregacija i promjena sastava mješavine , pa time i njegova svojstva.Beton se mora ugraditi i sabijati tako da se sva armatura i ugrađeni predmeti dobro obuhvate betonom, unutar dopuštenih tolerancija za zaštitni sloj i da beton postigne predviđenu čvrstoću i trajnost.

Brzina ugradnje i zbijanje betona mora biti dovoljno velika da se izbjegnu hladne spojnice i dovoljno niska da se izbjegnu pretjerana slijeganja ili preopterećenja oplata i skela.Beton se mora tijekom ugradnje i zbijanja zaštiti od insolacije , jakog vjetra, smrzavanja, vode, kiše i snijega.Vibriranje treba primjenjivati sustavno nakon istovara betona , dok praktički ne prestane izdvajanje zarobljenog zraka. Tijekom završne obrade površine ne treba dodavati vodu, cement,očvrščivač površine niti druge materijale , osim ako je to specificirano ili dogovoreno.

NJEGOVANJE UGRAĐENOG BETONA

Neposredno po ugradnji , beton mora biti zaštićen od prebrzog isušivanja zbog vjetra i(ili) visoke temperature zraka , od degradacije prouzročene utjecajem niske temperature zraka, kao i od eventualnih vibracija i udara na oplatu.

Beton se njeguje polijevanjem vodom , ne suviše hladnijom od betona , kako bi se izbjeglo nastajanje površinskih pukotina , sve ovisno o klimatskim uvjetima lokacije gradilišta, vrsti i dodacima betonu. Trajanje promjenjene njege mora biti funkcija razvoja svojstava betona u površinskom sloju.Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0˚ C, sve dok površina betona ne dostigne čvrstoću pri kojoj se smrzavanje može podnijeti bez oštećenja.Najviša temperatura betona u dijelu ne smije prijeći 65˚C , osim ako su osigurani podaci koji potvrđuju da s kombinacijom upotrebljenih materijala više temperature neće imati znatan nepovoljni učinak na uporabna svojstva betona .

PREDGOTOVLJENI BETONSKI ELEMENTI

Uporaba na gradilištu proizvedenih elemenata ili predgotovljenih betonskih elemenata mora se provjeriti i riješiti projektom usklađenosti između njih i ponašanja cijele konstrukcije.Rukovanje, skladištenje i zaštita predgotovljenih elemenata mora se provoditi u skladu s projektnom specifikacijom.Izvedba predgotovljenih elemenata mora biti sukladna s planovima i detaljnim nacrtima sklapanja i s redoslijedom radova u radnom programu.Tijekom postavljanja mora se provjeriti ispravnost položaja elemenata, dimenzijska točnost oslonaca, stanje spojnica i cjelokupni sklop konstrukcije , te način potrebne prilagodbe.

ZAVRŠNA OCJENA KAKVOĆE BETONA U KONSTRUKCIJI

Dokumentacija s kojom se isporučuje građevni proizvod mora sadržavati podatke kojima se osigurava slijedivost identifikacije građevnog proizvoda i isprava o sukladnosti za taj proizvod, podatke koji su u vezi označavanja građevnih proizvoda propisani u prilozima TPBK te druge podatke značajne za rukovanje , prijevoz , skladištenje , ugradnju i uporabu građevnog proizvoda , te njegovog utjecaja na svojstva i trajnost betonske konstrukcije.Završnom ocjenom kakvoće betona u konstrukciji, dokazuje se sigurnost i trajnost iste ili se , u protivnom, traže naknadni dokazi kakvoće.

3.ČELIČNA KONSTRUKCIJA

3.1. OPĆI UVJETI ZA IZRADU I MONTAŽU ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Konstrukcija obrađena ovim rješenjima podliježe primjeni tehničkih propisa za nosive konstrukcije. U tehničkoj dokumentaciji predviđena je vrsta i kvaliteta materijala od kojeg konstrukciju treba izraditi. Materijal druge vrste i kvalitete ne može se upotrijebiti bez suglasnosti i odobrenja projektanta. U istoj tehničkoj dokumentaciji definiran je oblik, kvaliteta i pozicije. Za svaku promjenu potrebno je prethodno ishoditi odobrenje projektanta.

3.2.OSNOVNI DOKUMENT ZA IZVOĐENJE

Sve radove potrebno je izvoditi prema:
Glavnom projektu (građevna dozvola)
Izvedbenom projektu (usklađen sa glavnim projektom)
Tehnološkom projektu (prema pravilniku o montaži čeličnih nosivih konstrukcija), koji u pravilu sadrži tehnologiju izvođenja zavarenih spojeva i planove montaže čelične konstrukcije s redoslijedom montaže i podacima o skelama, opremom za dizanje i mjerama zaštite na radu.

3.3. PODLOGE ZA IZRADU TEHNOLOGIJE ZAVARIVANJA I DOKAZE KVALITETE

Tehnologiju zavarivanja potrebno je uskladiti sa slijedećim zahtjevima:

Potrebno je izvršiti kontrolu zavara nerazornim metodama i to:
Dimenzionalna i vizualna kontrola 100% prema EN 970
Dopuštena razina pogrešaka (kvalitata zavara) određuje se prema HRN EN ISO 5817 za grupu B
Prilikom nabave materijala obvezatno je posjedovati odgovarajuće ateste za osnovni i dodatni materijal.
Kvaliteta elektrode definirana je prema EN 499 i usvaja se u ovisnosti o odabranoj kvaliteti čelika.
Kod zavarivačkih radova potrebno je osigurati stalnu kontrolu prije, u tijeku i nakon izvedenih radova. Površine za zavarivanje moraju biti kvalitetno pripremljene, bez masnoća, hrđe i drugih prljavština. Prije izvedenih zavarivačkih radova potrebno je obaviti dimenzionalnu i vizualnu kontrolu te ostale kontrole predviđene u točki. 1. Ovog programa. Prilikom izvođenja zavarivačkih radova potrebno je voditi računa da elementi konstrukcije nakon hlađenja ne poprime neželjeni deformirani oblik. Ne dopušta se zavarivanje na temperaturi nižoj od 0℃. Za radove koji nakon potpunog sklapanja konstrukcije neće biti vidljivi, potrebno je napisati zapisnik o preuzimanju u trenutku dostupnosti pregledanju svih dijelova konstrukcije (posebna pozornost na ležajeve).

3.4. DOKAZI KVALITETE PRIJE POČETKA IZRADE ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Prije početka izrade čelične konstrukcije potrebno je posjedovati sljedeće:

-rješenja za voditelja izrade i montaže čelične nosive konstukcije
-atesti materijala od kojih će biti izrađena čelična konstrukcija,
-atesti za spojni materijal (vijci, elektrode),
-svjedodžbe tehnologa zavarivanja i zavarivača koji će raditi na ovoj konstrukciji,
-tehnologija izrade (tehnologija zavarivanja),
-tehnologija montaže,
-plan kontrole.

Ova dokumentacija ovjerena po nadzornom inženjeru odnosno projektantu sastavni je dio dokumenata za tehnički pregled konstrukcije.

Ukoliko se materijal nabavlja tijekom rada, potrebno je ateste materijala prije početka izrade dostaviti nadzornom inženjeru na ovjeru.

3.5. KONTROLA U TIJEKU IZRADE, TRANSPORTA I MONTAŽE

Tijekom izrade kontrukcije u radionici i montaže izvoditelj je dužan voditi zakonom propisane dnevnike i provoditi svoju kontrolu u skladu s planom kontrole. Dužnost je nadzornog inženjera kontrolirati izvedbu u svim fazama izrade i montaže, tj, uskladenost s tehničkom dokumentacijom i važećim tehničkim normama i pravilima, ovjeravati navedene dokumente i ateste, te zapisnik o preuzimanju elemenata u radionici prije isporuke na montažu. Sve izmjene u dimenzijama ili načinu spajanja elemenata moraju biti ovjerene od projektanta konstrukcije.

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 geomehaničara koji mora izvršiti kontrolu svojstava tla i napraviti kontrolu statičkog proračuna. Zemljani i kameni materijali kategorizirani su kako slijedi:

Kategorija «A»

Pod zemljanim materijalom kategorije «A» podrazumijevaju se svi čvrsti materijali, gdje je potrebno miniranje kod cijelog iskopa.
U ovu grupu spadaju sve vrste čvrstih tala, kompaktnih stijena (eruptivnih i metamorfnih) u zdravom stanju uključujući i eventualno tanje slojeve rastresenog materijala na površini ili takve stijene s mjestimičnim gnijezdima gline i lokalnim trošnim, odnosno zdrobljenim zonama.
U ovu grupu spadaju i tla koja sadrže više od 50% samaca za čiji je iskop također potrebno miniranje.

Kategorija «B»

Pod materijalom kategorije «B» podrazumijevaju se polučvrsta kamenita tla, gdje je potrebno djelomično miniranje, a ostali se dio iskopa obavlja izravnim strojnim radom

U ovu grupu materijala spadaju:

Flišni materijali uključujući i rastreseni materijal, homogeni lapori, trošni pješčenjaci i mješavine lapora i pješčenjaka, većina dolomita, jako zdrobljeni vapnenac, sve vrste škriljevca, neki konglomerati i slični materijali.

Kategorija «C»

Pod materijalom kategorije «C» podrazumijevaju se svi ostali zemljani materijali koje nije potrebno minirati, nego se mogu kopati upotrebom pogodnih strojeva (bagera, buldozera, skrepera i sl.)

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, geomehaničar i nadzorni inženjer su dužni upisati u građevinski dnevnik.
Kod zatrpavanja i nasipanja 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 ovim Tehničkim uvjetima i zahtjevima projektnih specifikacija.

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 prikazanje slijedećom tablicom.

Tablica 5: Zahtjevi nadzora materijala i proizvoda

PREDMET	VRSTA NADZORA
Materijali oplate	Vizualni nadzor
Armaturni čelik	Prema EN 10080 i zahtjevima projekta[3)]
Svježi beton" proizveden u tvornici ili na gradilištu.	Prema 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
1) Na gradilištu izrađeni sastavni dijelovi smatraju se kao sastavni dijelovi proizvedeni sa "svježim betonom, tvorničkim ili gradilišnim", osim ako nisu proizvedeni prema normi. 2) Npr. element ugrađenog čelika, opeka i si. 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.	

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
Čelična konstrukcija	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 oplate,
- stabilnost oplate, skela i njihovih temelja,
- nepropusnost oplate,
- 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 oplate, osim ako se ne betonira pod vodom,
- pripremu površine oplate,
- otvore u oplati.

5.4. Nadzor poslije betoniranja

Na konstrukcijskim spojnicama 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 spojnicama 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 7034 i HRN U.M1.048 i utvrditi klasu tlačne čvrstoće kojoj ugrađeni beton odgovara u vrijeme ispitivanja! 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

Projektant:
Vesna Babić, dipl.ing.građ.

MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I ZBRINJAVANJE OTPADA

Način zbrinjavanja građevnog otpada mora biti u skladu s propisima o otpadu.Osnovni propisi iz tog područja su :

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13)
- Pravilnik o gospodarenju otpada (NN 23/14)
- Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08)

Prema navedenom zakonu, građevni otpad spada u inertni otpad, jer uopće ne sardži ili sadrži malo tvari koje podliježu fizikalnoj,kemijskoj ili biološkoj razgradnji, pa ne ugrožavaju okoliš.
Nakon završetka radova , gradilište treba očistiti od otpadaka i suvišnog materijala, te okolni dio terena dovesti u prvobitno stanje.
Pravilnikom o vrstama otpada , određeno je da je proizvođač otpada čija se vrijedna sredstva mogu iskoristiti , dužan otpad razvrstavati na mjestu nastanka, odvojeno skupljati po vrstama, te osigurati uvjete skladištenja za očuvanje kakvoće , u svrhu ponovne obrade.
Taj pravilnik predviđa slijedeće moguće postupke s otpadom:

- kemijsko-fizikalna obrada
- biološka obrada
- termička obrada
- -kondicioniranje otpada
- -odlaganje otpada

Kemijsko –fizikalna obrada otpada je obrada kemijsko-fizikalnim metodama s ciljem mijenjanja njegovih kemijsko-fizikalnih, odnosno bioloških svojstava, a može biti :
Neutralizacija , taloženje, ekstrakcija,redukcija,oksidacija,dezinfekcija,centrifugiranje,filtracija,sedimentacija, rezervna osmoza.
Biološka obrada je obrada biološkim metodama s ciljem mijenjanja kemijskih,fizikalnih, odnosno bioloških svojstava , a može biti serobna i anaerobna razgradnja.
Termička obrada je obrada termičkim postupkom. Provodi se s ciljem mijenjanja kemijskih , fizikalnih, odnosno bioloških svojstava, a može biti: spaljivanje , piroliza, isparavanje, destilacija,sinteriranje, žarenje, taljenje, zataljivanje u staklo.
Kondicioniranje otpada je priprema za određeni način obrade ili odlaganja , a može biti :
Usitnjavanje,ovlaživanje,pakiranjeodvodnjavanje, oprašivanje, očvršćivanje, te postupci kojim se smanjuje utjecaj štetnih tvari koje sadrži otpad.
S građevnim otpadom treba postupati u skladu s Pravilnikom o uvjetima za postupanje s otpadom. Taj pravilnik predviđa moguću termičku obradu za slijedeći otpad :
-drvo
-plastiku
-asfalt koji sadrži katran
-katran i proizvodi koji sadrže katran
Kondicioniranjem se može obraditi slijedeći otpad :

- Građevinski materijali na bazi azbesta
- Asfalt koji sadrži katran
- Asfalt (bez katrana)
- Katran i proizvodi koji darže katran
- -izolacijski materijal koji sadrži azbest
- - mješani građevni otpad i otpad od rušenja

Najveći dio građevnog otpada (prethodno obrađen ili neobrađen), može se odvesti u najbliže javno odlagalište otpada : beton, cigle , pločice i keramika, građevinski materijali na bazi gipsa, drvo, staklo, plastiak, bakar, bronca, mjed , aluminij, olovo, cink, željezo i čelik, kositar, mješani materijali, kablovi, zemlja, kamenje, te ostali izolacijski materijali
Nakon završetka radova gradilište treba očistiti od otpada i suvišnog materijala, postupiti prema navedenom, aokolni dio terena dovesti u prvobitno stanje.

PROCJENA TROŠKOVA GRAĐENJA

Temeljem čl. 24 st 1. Pravilnika o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina NN RH br 64/14; 41/15; 105/15; 61/16 i 20/17) , daje se iskaz procijenjenih troškova gradnje :

Materijali i radovi obuhvaćeni građevinskim dijelom glavnog projekta:.....=400. 000,00 kn

---

UKUPNO: =400.000,00 kn

Napomena : Iskazana procjena troškova ne sadrži PDV

KONSTRUKTERSKI DIO

TEHNIČKI OPIS :

Projekt Izmjena i dopuna glavnog projekta se odnosi na proračun podzemnog rezervoara za vodu za opskrbu sprinklera.

Tlocrtna dimenzija ,dubina rezervoara, smještaj te dimenzije elemenata podzemnog rezervoara su ostale iste u odnosu na proračun iz glavnog Projekta. :

- Stropna ploča rezervoara d=22 cm (ujedno podna ploča proizvodnog pogona) , položena preko obodnih linijskih oslonaca , te stedišnjeg stupa 30/30 cm
- Stijenke rezervoara d=30 cm
- Podna ploča rezervoara d=30 cm

Razlika u odnosu na glavni projekt su podaci o opterećenju koji su doživjeli promjenu u odnosu na glavni projekt.
Gornja ploča sprinkler rezervoara ima dodatne slojeve poda , koji su uzeti prema opisu u arhitektonskom projektu , te iznose g=2,0 KN/ m2 (povećanje u odnosu na 1,50 KN/m2 iz glavnog projekta)
Naime , s obzirom na promjenu namjene , gornja ploča sprinkler rezervoara postaje podna ploča proizvodnog pogona , sa opterećenjem strojeva prema grafičkom prikazu o smještaju i težini u nastavku.
Cijela ploča je opterećena uniformnim kontinuiranim opterećenjem p=5,0 KN/m2 , a samo na pozicijama teže opreme su dodana opterećenja /m2 , po podacima dobivenim od investitora.Ovako zadano korisno opterećenje je na strani sigurnosti , jer su neki strojevi bitno lakši od jenoliko raspoređenog opterećenja =5,0 KN/m2.
Također je važno napomenuti da su teži strojevi raspoređeni po rubnim pozicijama , bliže osloncu.
Osim promjene opterećenja uslijed promjene namjene , povećane su i reakcije čelične konstrukcije nadstrešnice koje nasjedaju na gornju ploču sprinkler rezervoara, jer je dodano moguće dodatno opterećenje snijega koji pada sa krova osnovne hale na krov čelične nadstrešnice , pa je time došlo i do povećanja reakcije.S tim u vezi nešto je povećana i reakcija v.t. nadstrešnice.Opterećenje hidrostatskim tlakom i aktivnim tlakom tla je ostalo isto kao u Glavnom projektu.
Kao dodatni element se pojavljuje podna ab ploča debljine d=20 cm , koja nasjeda s jedne strane na temeljnu gredu ,a s druge strane na stijenku rezervoara. Spomenuta ploča nasjeda na nabijene slojeve tampona , te je tretirana kao nosač na elastičnoj podlozi.

Uzimajući u obzir navedene promjene , proveden je ponovljeni proračun i dimenzioniranje svih elemenata sprinkler rezervoara , te su predočeni rezultati u nastavku.
Sva odabrana armatura iz glavnog projekta zadovoljava , što je vidljivo u rezultatima proračuna.

Projektant:
Vesna Babić, dipl.ing.građ.

PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ODRŽAVANJA GRAĐEVINE

Suglasno HRN ENV 1991-1 ,ovisno o vrsti konstrukcije razlikuju se četiri razreda sa različitim proračunskim uporabnim vijekom prema slijedećoj tablici.

Razred	Zahtijevani proračunski uporabni vijek	Primjer
1	1-5	Privremene konstrukcije
2	25	Zamjenjivi dijelovi konstrukcije, npr. Grede pokretnih kranova, ležajevi
3	50	Konstrukcije zgrada ili druge uobičajene konstrukcije
4	100	Monumentalne građevine, mostovi i druge inženjerske konstrukcije

Suglasno ovoj normi ,konstrukciju građevine koja je predmet projektiranja ovim projektom treba svrstati u treći razred, što znači da je zahtijevani proračunski uporabni vijek ove građevine **50 godina.**

Investitor ili korisnik građevine je dužan vodoti brigu o stabilnosti konstrukcije za vrijeme korištenja građevine prema Tehničkim propisima za održavanje čeličnih konstrukcija za vrijeme eksploatacije kod nosivih čeličnih konstrukcija (Sl.l. 6/65) i provoditi slijedeće.

- izraditi program održavanja čelične konstrukcije
-voditi evidenciju o čeličnoj konstrukciji putem knjige (servisne knjige) čelične konstrukcije
-svake godine obaviti redovni pregled
-svakih deset godina obaviti glavni pregled
-provoditi radove obnove ili sanacije čelične konstrukcije utvrđene pregledima ,a prema zakonima i propisima

Projektant:
Vesna Babić ,dipl.ing.građ

STATIČKI PRORAČUN

GORNJA PLOČA SPRINKLER REZERVOARA

ANALIZA OPTEREĆENJA

1)stalno opterećenje -slojevi poda na gornj.ploči 2,00 KN/m2

2)korisno opterećenje na GP -.....5,00 KN/m2-osim pozicija težih strojeva

3)hidrostatski tlak (puni rezervoar)

-2,00*10,00…….....=.20,00 KN/m2

3)aktivni tlak tla na zidove rezervoar

karakteristike tla iz nasipa :

γ= 21,0 KN/m3- zapreminska težina tla
$\varphi = 22\ °$ - kut unutarnjeg trenja tla

Napomena : Nasip iza zida će biti dreniran. Zbog toga nije uzet u proračun eventualni hidrostatski pritisak.

1) HORIZONTALNO OPTEREĆENJE NA POTPORNI ZID

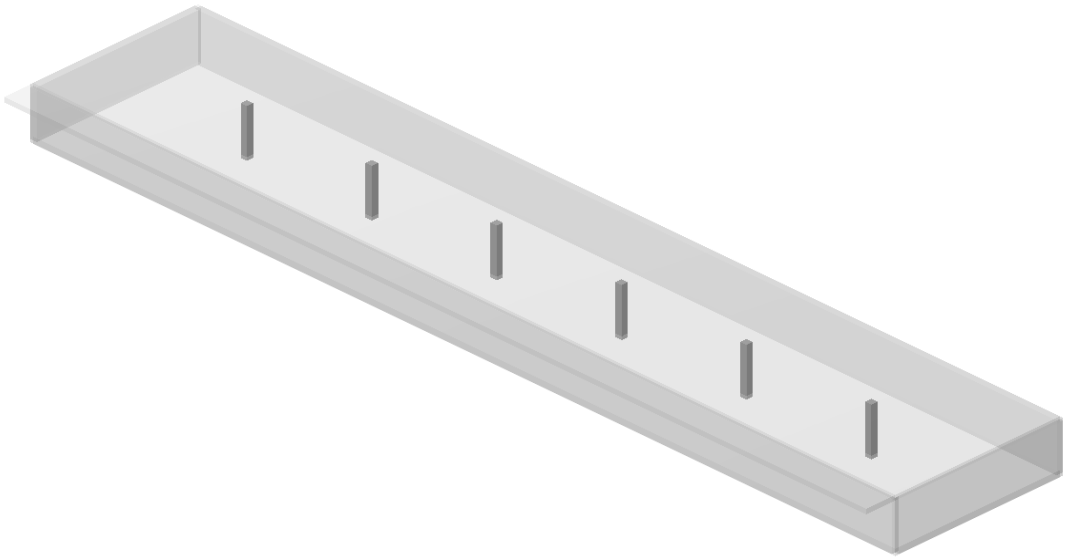
Koeficijent aktivnog zemljanog tlaka : $\lambda a = (1 - \sin\phi) = 0{,}63$

-p=5,00 KN/m2 –pokretno opterećenje iza zida

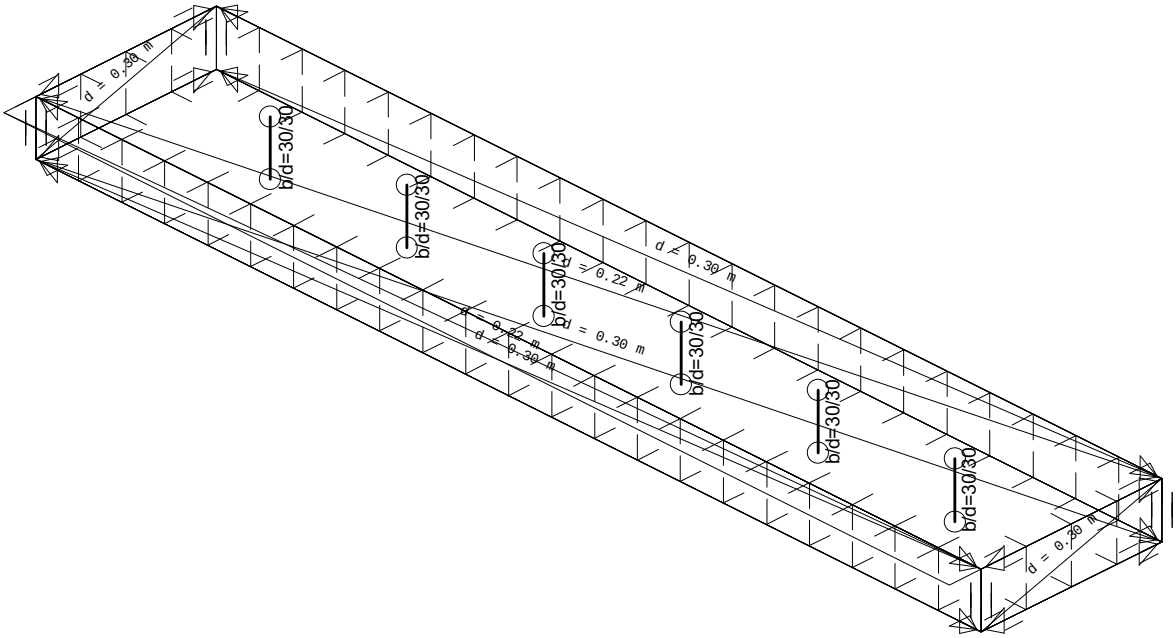
-zamjenski nadsloj tla $\Delta h = 5{,}0 / 20 = 0{,}26m$

e0 = $\gamma * h1 * ka$ = 21,0*0,26 *0,63= 3,40 KN/m2
e1 = $\gamma * h2 * ka$ =21,0*2,51 *0,63= 33,20 KN/m2

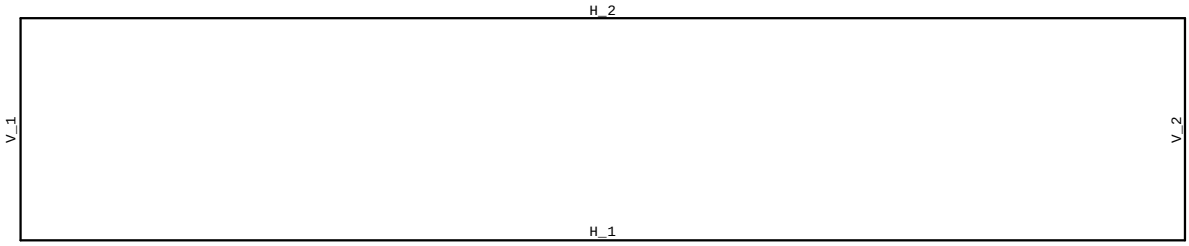
reakcije -stalno



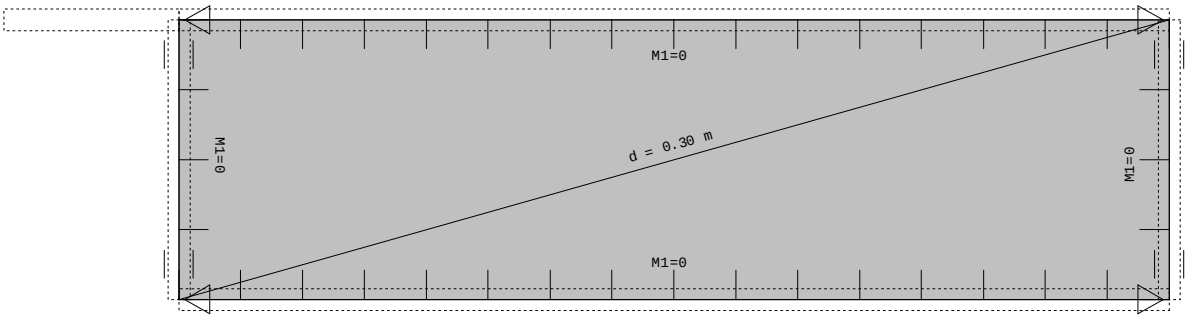
Izometrija



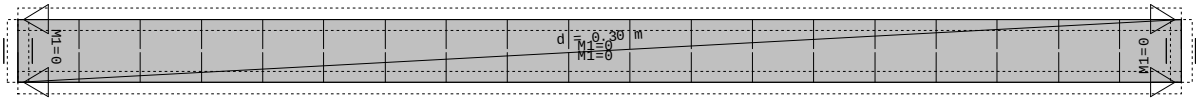
Izometrija



Dispozicija okvira



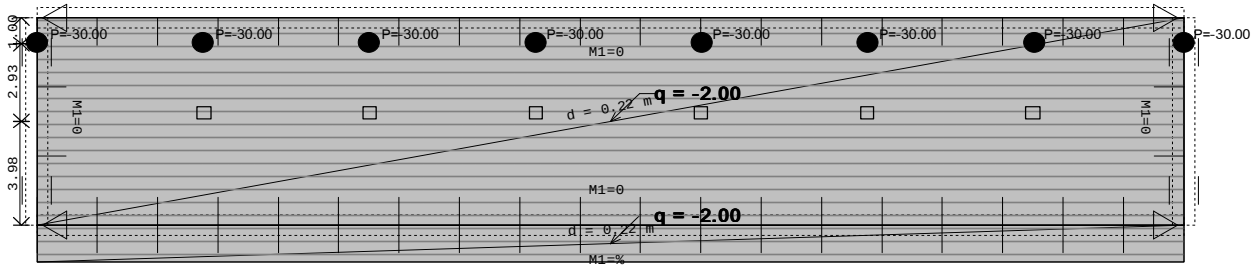
Okvir: V_1



Okvir: H_2

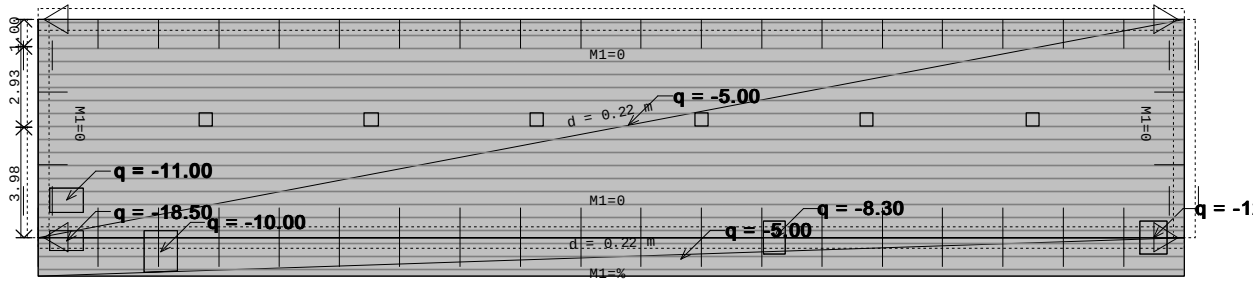
Ulazni podaci - Opterećenje

Opt. 1: stalno (g)



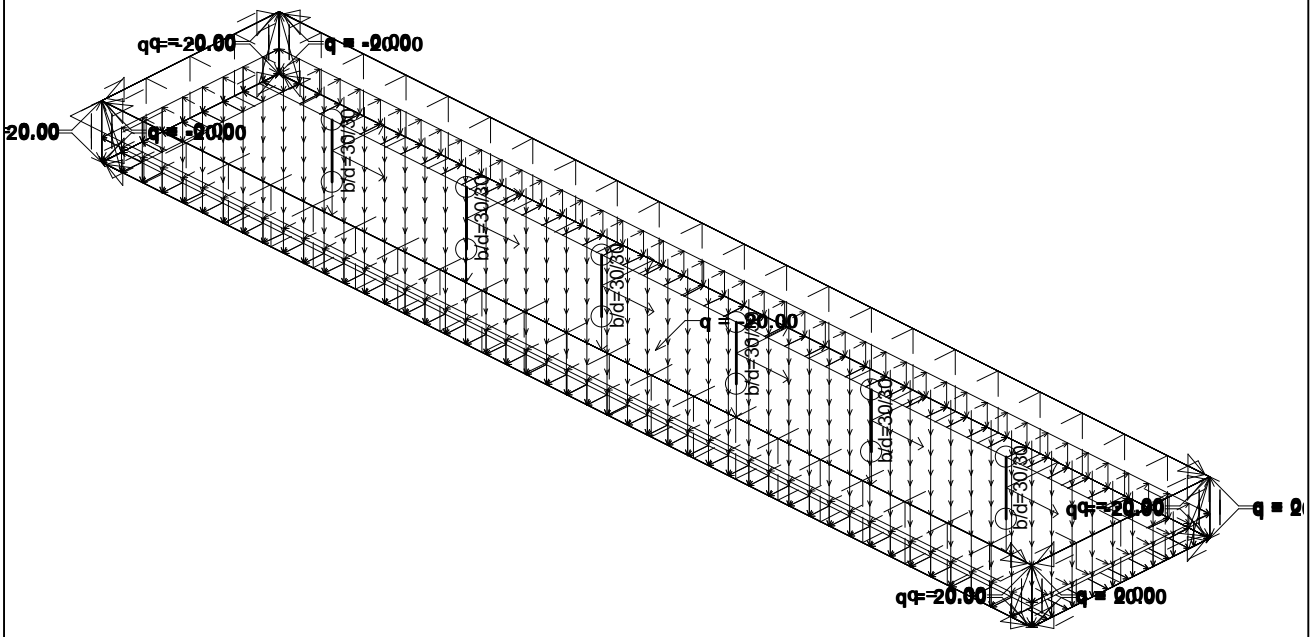
Nivo: GORNJA PLOČA [0.00 m]

Opt. 2: korisno GP



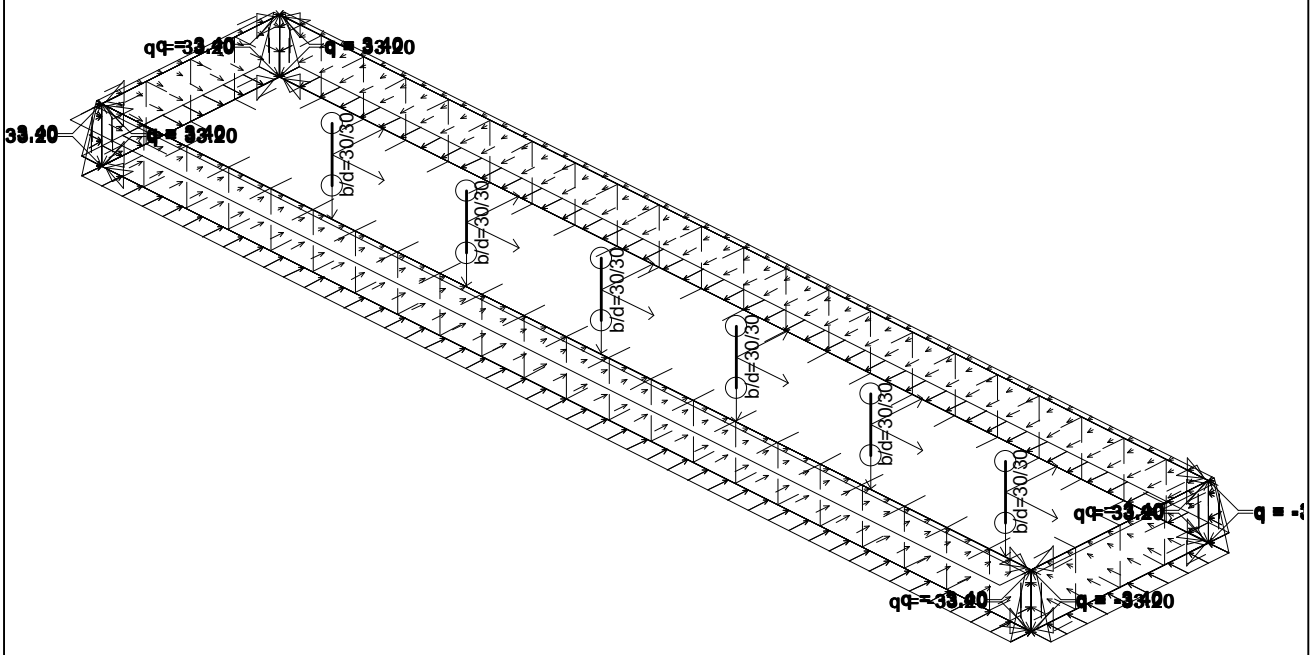
Nivo: GORNJA PLOČA [0.00 m]

Opt. 3: hidrostatski tlak -puni rez



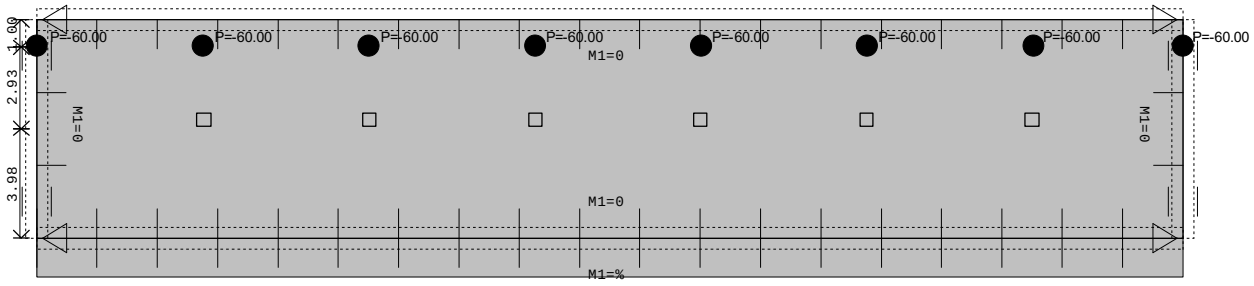
Izometrija

Opt. 4: aktivni tlak tla



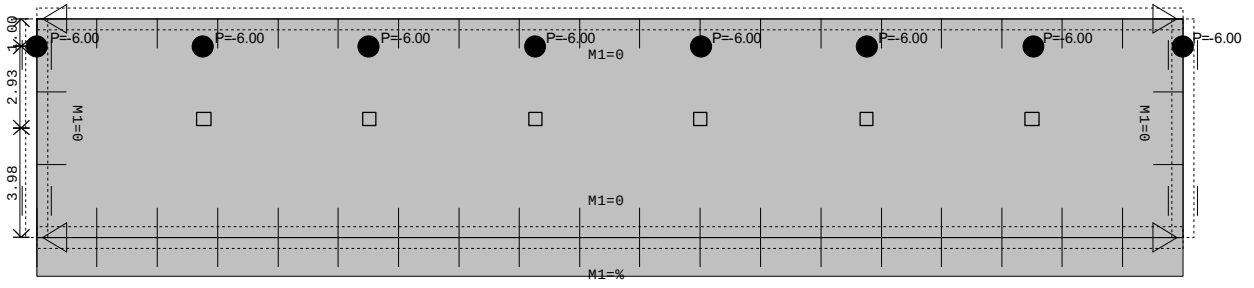
Izometrija

Opt. 5: snijeg na nadstreš



Nivo: GORNJA PLOČA [0.00 m]

Opt. 6: vjet prit na nadstreš



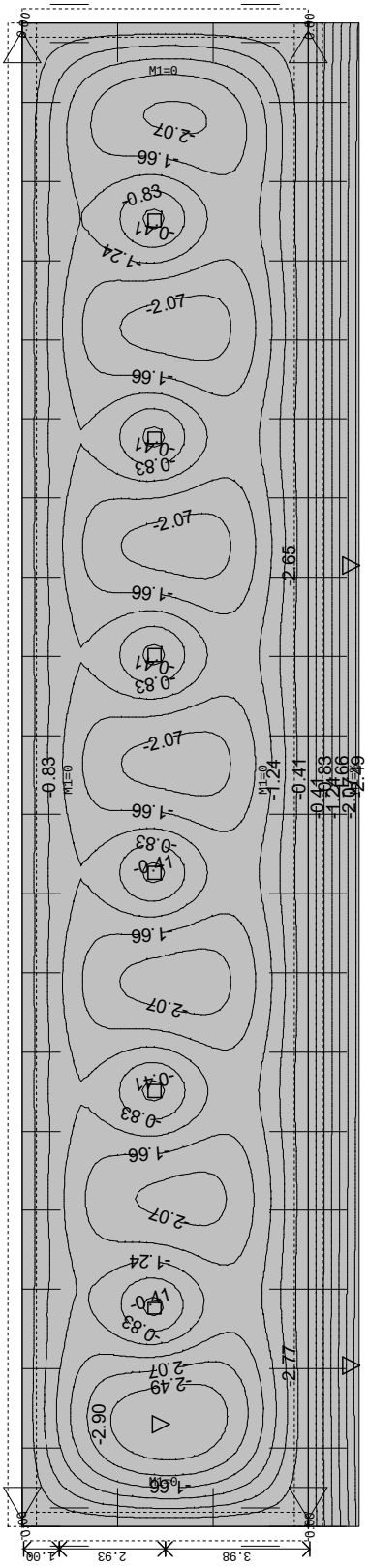
Nivo: GORNJA PLOČA [0.00 m]

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	stalno (g)
2	korisno GP
3	hidrostatski tlak -puni rez
4	aktivni tlak tla
5	snijeg na nadstreš
6	vjet prit na nadstreš
7	Komb.: GSU st+kor GP +snijeg nad (I+II+V)
8	Komb.: GSU st+kor GP snijeg nad +puni rez (I+II+III+V)
9	Komb.: GSN st+kor GP+ +snij nadstr +0.5 vjet nadstr (1.35xI+1.5xII+1.5xV+VI)
10	Komb.: GSN st+hidros tlak (1.35xI+1.5xIII)
11	Komb.: GSN st+aktiv tlak tla (1.35xI+1.5xIV)

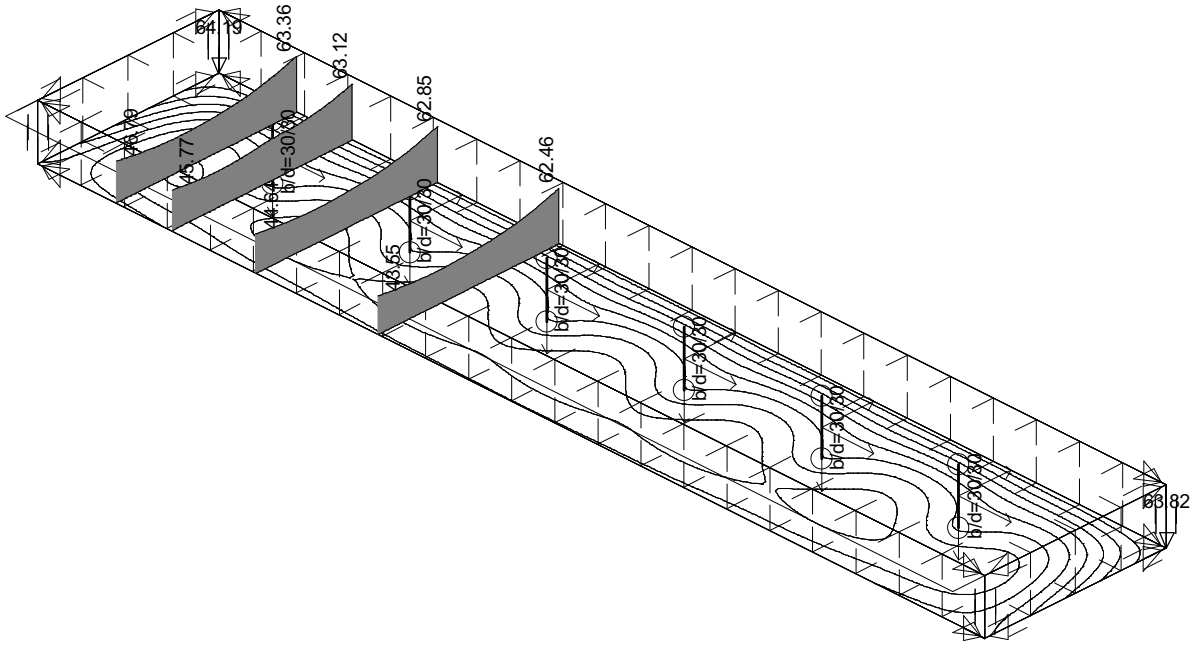
Statički proračun

Opt. 12: [Anv] 7,8



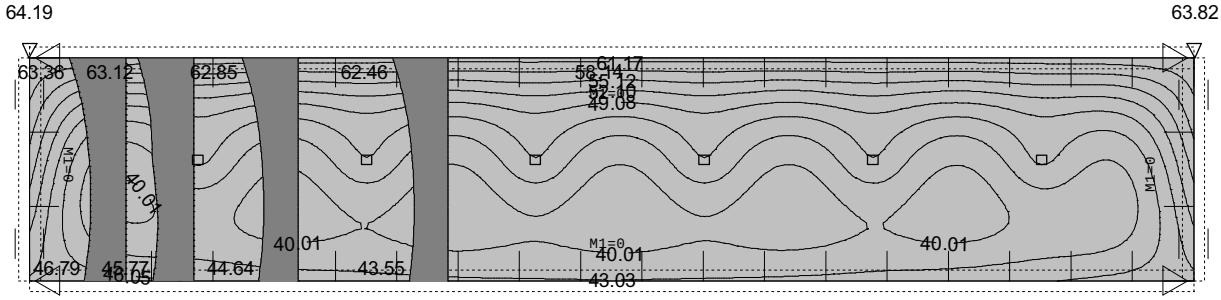
Nivo: GORNJA PLOČA [0.00 m]
Utjecaji u ploči: max Zp= 0.00 / min Zp= -2.90 m / 1000

Opt. 12: [Anv] 7,8



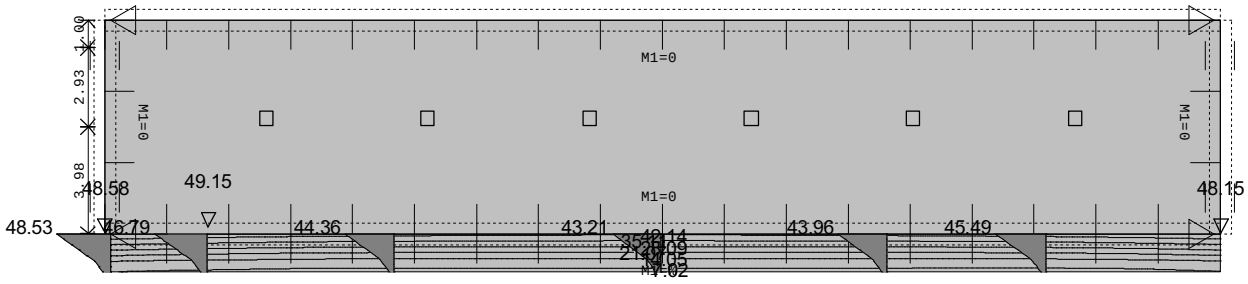
Izometrija
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 64.19 / min σ,tla= 0.00 kN/m²

Opt. 12: [Anv] 7,8



Nivo: DONJA PLOČA [-2.25 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 64.19 / min σ,tla= 18.86 kN/m²

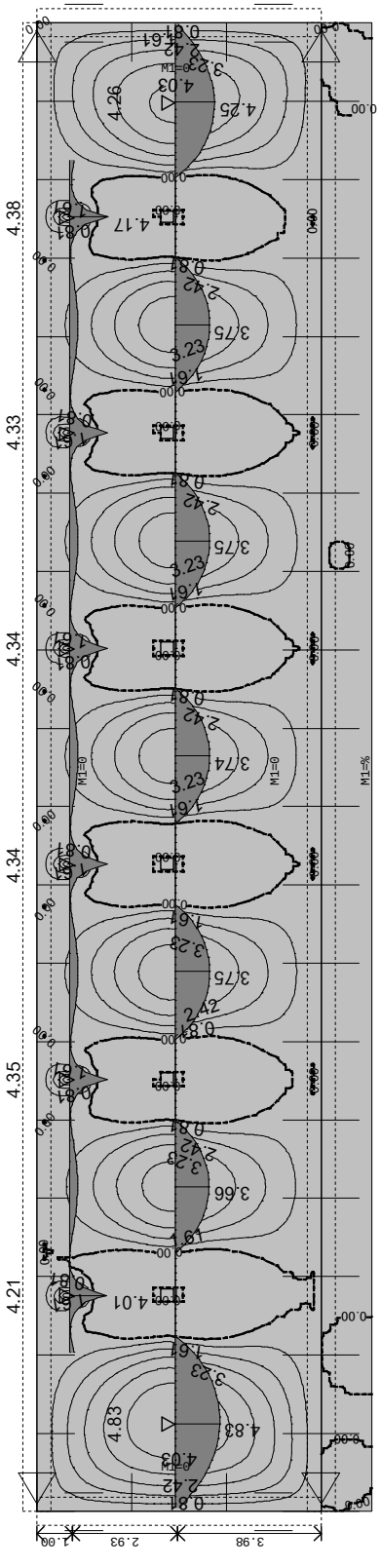
Opt. 12: [Anv] 7,8



Nivo: GORNJA PLOČA [0.00 m]
Utjecaji u pov. ležaju: max σ,tla= 49.15 / min σ,tla= 0.00 kN/m²

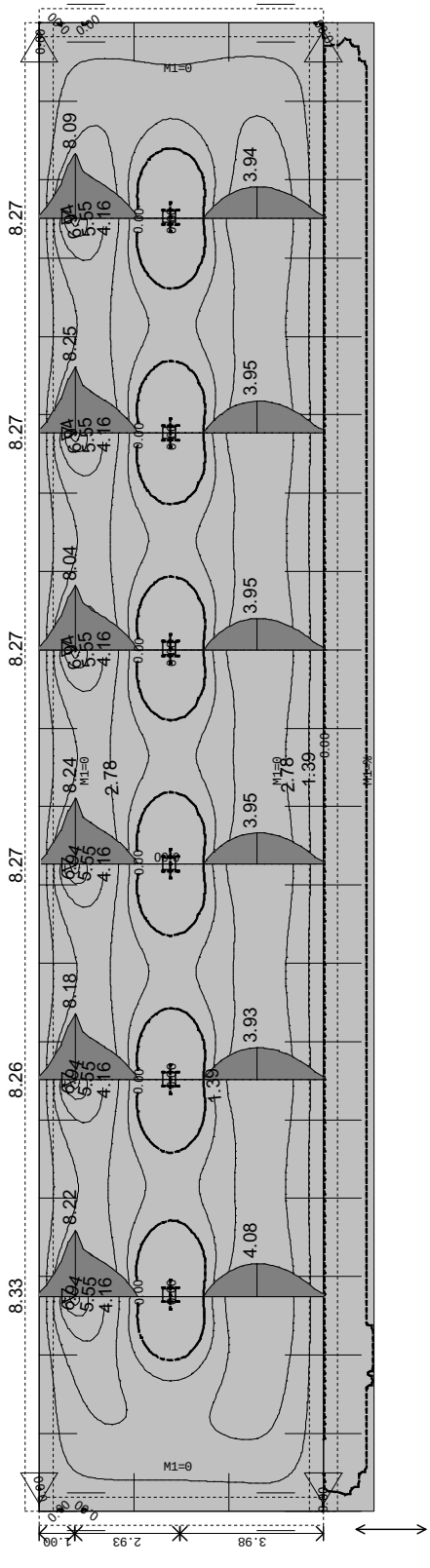
Dimenzioniranje (beton)

Mjerodavno opterećenje: 9-11
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500H, a=4.00 cm



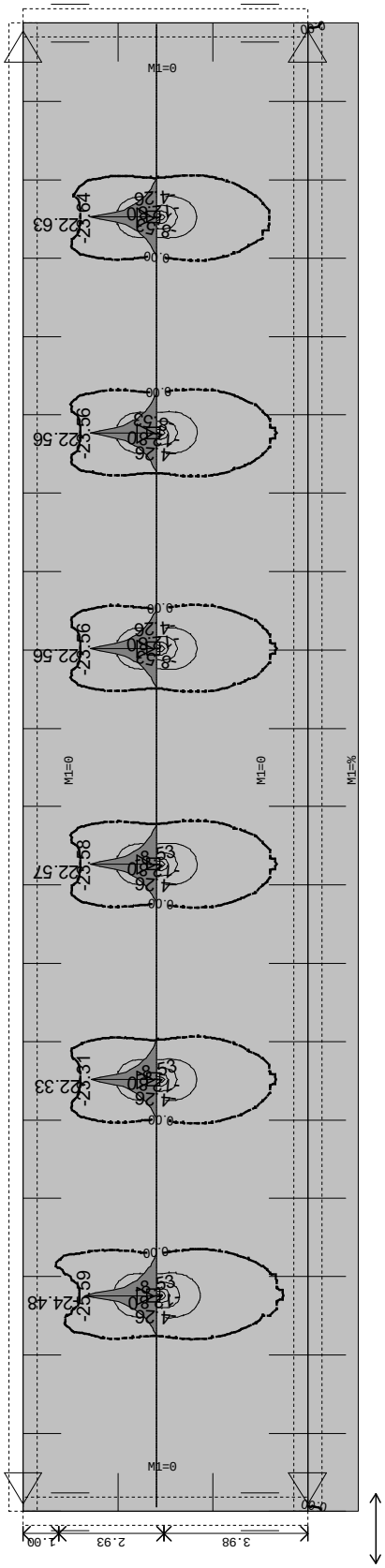
Nivo: GORNJA PLOČA [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 4.83 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 9-11
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500H, a=4.00 cm



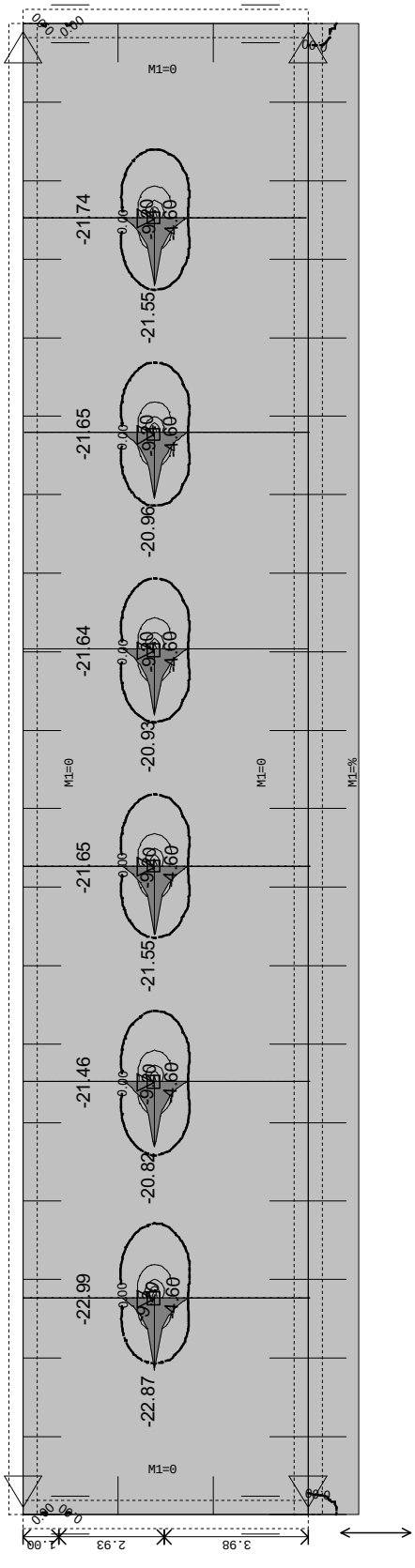
Nivo: GORNJA PLOČA [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 8.33 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 9-11
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500H, a=4.00 cm



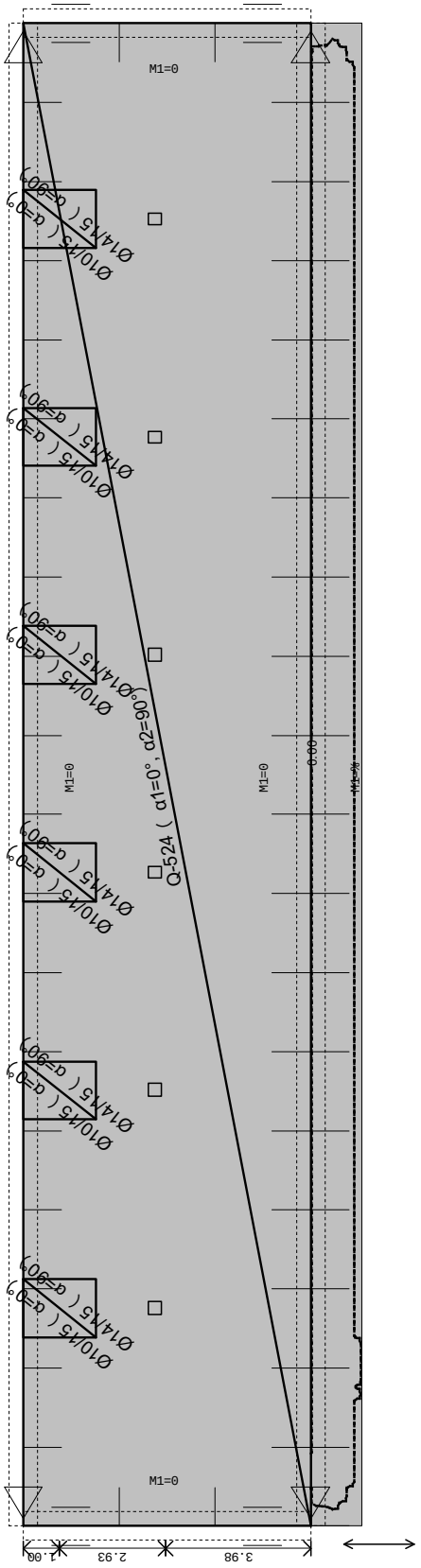
Nivo: GORNJA PLOČA [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -25.59 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 9-11
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500H, a=4.00 cm



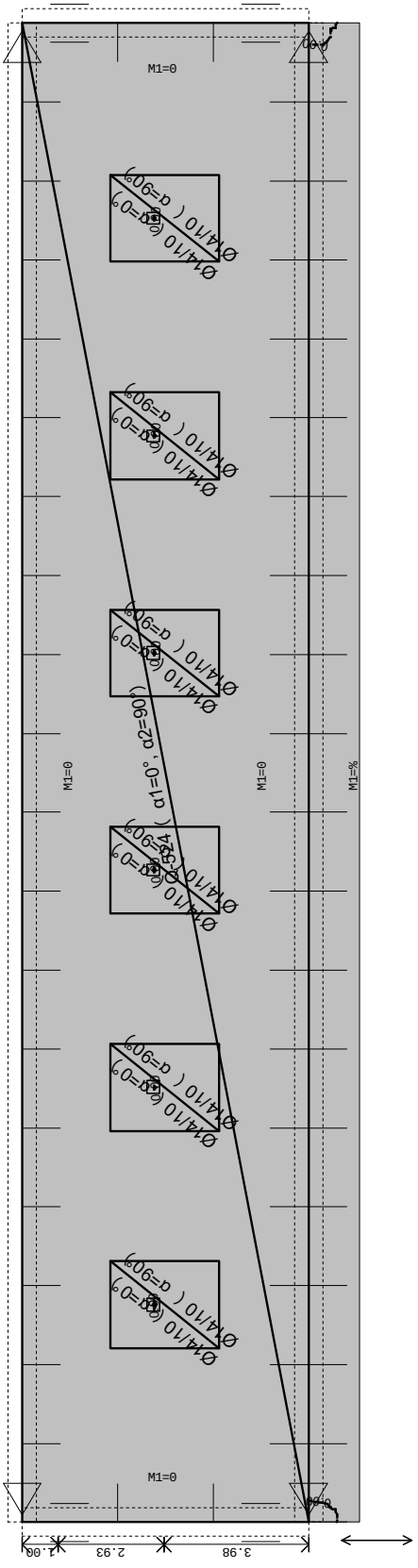
Nivo: GORNJA PLOČA [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -22.99 cm²/m

Odabrana armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500H, a=4.00 cm



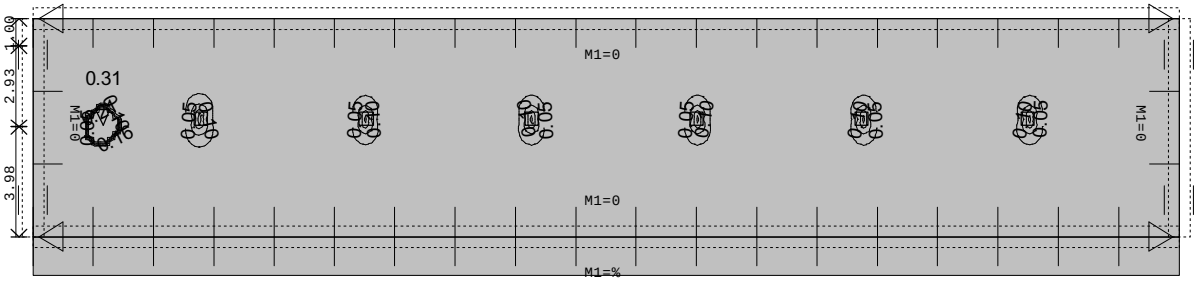
Nivo: GORNJA PLOČA [0.00 m]
Aa - d.zona

Odabrana armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500H, a=4.00 cm



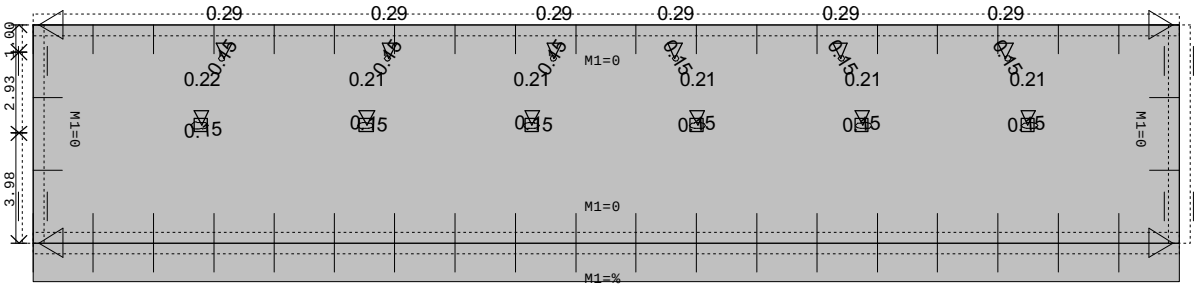
Nivo: GORNJA PLOČA [0.00 m]
Aa - g.zona

Mjerodavno opterećenje: 7,8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500H



Nivo: GORNJA PLOČA [0.00 m]
max ak1,t∞= 0.31 mm

Mjerodavno opterećenje: 7,8
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500H



Nivo: GORNJA PLOČA [0.00 m]
max ak2,t∞= 0.29 mm

Nivo: GORNJA PLOČA [0.00 m] - EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 25 (d,pl=22.0 cm)
Gornja zona: S500H (a=4.0 cm)
Donja zona: S500H (a=4.0 cm)

Modul elastičnosti betona	Eb(t0)=	31500	MPa
Vlačna čvrstoca pri savijanju	fbzs=	2.56	MPa
Modul elastičnosti armature	Ea=	2e+5	MPa
Koeficijent tečenja betona	φ∞=	2.60	
Dilatacija starenja betona	χ∞=	0.80	
Dilatacija skupljanja betona	εs=	0.34	‰

Točka 1
X=6.00 m; Y=4.26 m; Z=0.00 m
Gornja zona
Ø10/15 α = 0°
Ø14/10 α = 0°
Ø10/15 α = 90°
Ø14/10 α = 90°
Donja zona
Ø10/15 α = 0°
Ø10/15 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presjek sa pukotinom
Mjerodavna kombinacija: 0.70xI+0.70xII+0.70xV
N1 = 0.00 kN/m
M = -76.83 kNm/m

Koef.utjecaja prijanjanja arm.	k1=	0.80	
Koeficijent naponskog stanja	k2=	0.13	
Efektivni post. armiranja	μz,ef=	3.78	%
Rubni naponi u betonu	σmax=	48.26	MPa
Rubni naponi u betonu	σmin=	-16.54	MPa
Napon vlačne armature	σa1=	231.6	MPa
Dilatacija vlačne armature	εa1=	1.06	‰
Koef. prijanjanja armature	β1=	1.00	
Koef. dugotrajnosti opterećenja	β2=	1.00	
Moment pri nastanku pukotina	Mr=	22.70	kNm/m
Normalna sila pri nastanku pukotina	Nr=	0.00	kN/m
Koeficijent	ζa=	0.91	
Razmak pukotina	**Lps=**	**8.76**	**cm**
Širina pukotina	**ak(t0)=**	**0.16**	**mm**

T = ∞ Presjek sa pukotinom
Dugotrajni utjecaji
Mjerodavna kombinacija: 0.70xI+0.70xII+0.70xV
N1 = 0.00 kN/m
M = -76.83 kNm/m
Kratkotrajni utjecaji
Mjerodavna kombinacija: 0.30xI+0.30xII+0.30xV
N1 = 0.00 kN/m
M = -32.93 kNm/m

Koef.utjecaja prijanjanja arm.	k1=	0.80	
Koeficijent naponskog stanja	k2=	0.13	
Efektivni post. armiranja	μz,ef=	4.21	%
Rubni naponi u betonu	σmax=	34.90	MPa
Rubni naponi u betonu	σmin=	-17.37	MPa
Napon vlačne armature	σa1=	342.7	MPa
Dilatacija vlačne armature	εa1=	1.68	‰
Koef. prijanjanja armature	β1=	1.00	
Koef. dugotrajnosti opterećenja	β2=	0.50	
Moment pri nastanku pukotina	Mr=	-22.70	kNm/m
Normalna sila pri nastanku pukotina	Nr=	0.00	kN/m
Koeficijent	ζa=	0.98	
Razmak pukotina	**Lps=**	**8.37**	**cm**
Širina pukotina	**ak(t∞)=**	**0.24**	**mm**

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presjek sa pukotinom
Mjerodavna kombinacija: 0.70xI+0.70xII+0.70xV
N1 = 0.00 kN/m
M = -70.91 kNm/m

Koef.utjecaja prijanjanja arm.	k1=	0.80	
Koeficijent naponskog stanja	k2=	0.13	
Efektivni post. armiranja	μz,ef=	3.78	%
Rubni naponi u betonu	σmax=	44.54	MPa
Rubni naponi u betonu	σmin=	-15.27	MPa
Napon vlačne armature	σa1=	213.8	MPa
Dilatacija vlačne armature	εa1=	0.96	‰
Koef. prijanjanja armature	β1=	1.00	
Koef. dugotrajnosti opterećenja	β2=	1.00	
Moment pri nastanku pukotina	Mr=	22.70	kNm/m
Normalna sila pri nastanku pukotina	Nr=	0.00	kN/m
Koeficijent	ζa=	0.90	
Razmak pukotina	**Lps=**	**8.76**	**cm**
Širina pukotina	**ak(t0)=**	**0.14**	**mm**

T = ∞ Presjek sa pukotinom
Dugotrajni utjecaji
Mjerodavna kombinacija: 0.70xI+0.70xII+0.70xV
N1 = 0.00 kN/m
M = -70.91 kNm/m
Kratkotrajni utjecaji
Mjerodavna kombinacija: 0.30xI+0.30xII+0.30xV
N1 = 0.00 kN/m
M = -30.39 kNm/m

Koef.utjecaja prijanjanja arm.	k1=	0.80	
Koeficijent naponskog stanja	k2=	0.13	
Efektivni post. armiranja	μz,ef=	4.20	%
Rubni naponi u betonu	σmax=	32.54	MPa
Rubni naponi u betonu	σmin=	-16.04	MPa
Napon vlačne armature	σa1=	316.3	MPa
Dilatacija vlačne armature	εa1=	1.54	‰
Koef. prijanjanja armature	β1=	1.00	
Koef. dugotrajnosti opterećenja	β2=	0.50	
Moment pri nastanku pukotina	Mr=	-22.70	kNm/m
Normalna sila pri nastanku pukotina	Nr=	0.00	kN/m
Koeficijent	ζa=	0.98	
Razmak pukotina	**Lps=**	**8.38**	**cm**
Širina pukotina	**ak(t∞)=**	**0.22**	**mm**

Točka 2
X=2.42 m; Y=4.06 m; Z=0.00 m
Gornja zona
Ø10/15 α = 0°
Ø10/15 α = 90°
Donja zona
Ø10/15 α = 0°
Ø10/15 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presjek bez pukotine

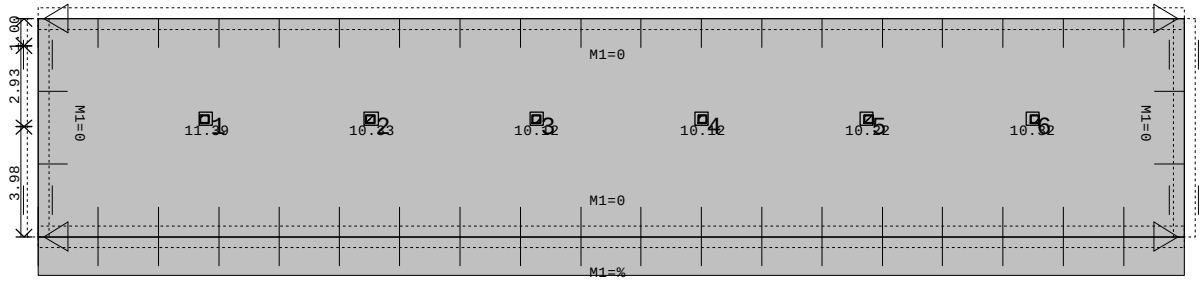
T = ∞ Presjek sa pukotinom
Dugotrajni utjecaji
Mjerodavna kombinacija: 0.70xI+0.70xII+0.70xV
N1 = 0.00 kN/m
M = 17.95 kNm/m
Kratkotrajni utjecaji
Mjerodavna kombinacija: 0.30xI+0.30xII+0.30xV
N1 = 0.00 kN/m
M = 7.69 kNm/m

Koef.utjecaja prijanjanja arm.	k1=	0.80	
Koeficijent naponskog stanja	k2=	0.13	
Efektivni post. armiranja	μz,ef=	0.81	%
Rubni naponi u betonu	σmax=	67.39	MPa
Rubni naponi u betonu	σmin=	-9.37	MPa
Napon vlačne armature	σa1=	296.3	MPa
Dilatacija vlačne armature	εa1=	1.00	‰
Koef. prijanjanja armature	β1=	1.00	
Koef. dugotrajnosti opterećenja	β2=	0.50	
Moment pri nastanku pukotina	Mr=	21.29	kNm/m
Normalna sila pri nastanku pukotina	Nr=	0.00	kN/m
Koeficijent	ζa=	0.68	
Razmak pukotina	**Lps=**	**17.96**	**cm**
Širina pukotina	**ak(t∞)=**	**0.31**	**mm**

Pravac 2: (α=90°)

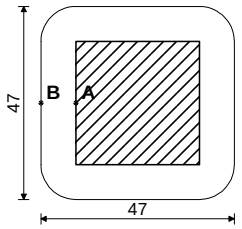
T = 0 Presjek bez pukotine

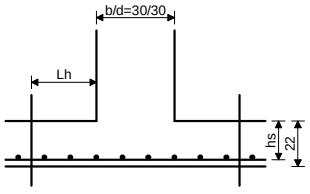
T = ∞ Presjek bez pukotine



Nivo: GORNJA PLOČA [0.00 m]
Kontrola ploča na proboj - dispozicija

Kontrola ploča na proboj
Nivo: GORNJA PLOČA [0.00 m]
Presjek 1 (6.00,4.26,0.00)
C 25





KONTROLA PRESJEKA UZ RUB STUPA

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+1.50xV+VI		
Mjerodavni posmični napon (točka A)	ved =	2.544 MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.220 m
Statička visina ploče	hs =	0.170 m
Čvrstoća betona	fck =	25.000 MPa
Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667 MPa
Koeficijent	v =	0.540
Koeficijent	γc =	1.500
Maksimalna otpornost	vRd,max =	3.600 MPa

Uvjet: ved <= vRd,max (2.54 <= 3.60)
Uvjet je ispunjen.

KONTROLA KRITIČNOG PRESJEKA 1. (Lh = 0.08m od ruba stupa)

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+1.50xV+VI		
Mjerodavni posmični napon (točka B)	ved =	2.277 MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.220 m
Statička visina ploče	hs =	0.170 m
Opseg kritičnog presjeka	u1 =	1.734 m
Čvrstoća betona	fck =	25.000 MPa

Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667 MPa
Koeficijent	v =	0.540
Koeficijent	γc =	1.500
Maksimalna otpornost	vRd,max =	3.600 MPa

Uvjet: ved <= vRd,max (2.28 <= 3.60)

Uvjet je ispunjen.

Postojeća armatura u ploči		
Površina armature - pravac 1	Aa,1 =	5.236 cm2
Postotak armiranja - pravac 1	ρ,1 =	0.308 %
Površina armature - pravac 2	Aa,2 =	5.236 cm2
Postotak armiranja - pravac 2	ρ,2 =	0.308 %
Srednja vrijednost postotka armiranja	ρl =	0.308 %
Koeficijent	CRd,c =	0.120
Koeficijent	K1 =	0.100
Koeficijent	k,vmin=	0.035
Koeficijent	vmin=	0.495
Normalni napon u betonu	σcp =	0.002 MPa
Otpornost na proboj ploče bez dodatne armature	vRd,c =	0.474 MPa

Uvjet: ved <= vRd,c (2.28 <= 0.47)

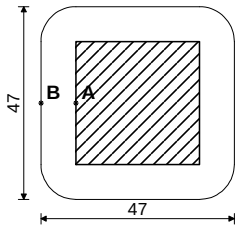
Potrebna je dodatna armatura za osiguranje od proboja ploče.

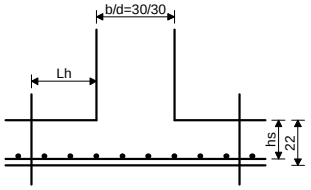
Omjer	ved / vRd,c =	4.803

Armatura za osiguranje proboja ploče S500N		
Kut prema glavnoj armaturi	α =	90°
Razmak između šipki u radijalnom pravcu	sr =	15.000 cm
Potrebna površina armature	Asw =	11.392 cm2

Kontrola ploča na proboj

Nivo: GORNJA PLOČA [0.00 m]
Presjek 2 (12.00,4.26,0.00)
C 25





KONTROLA PRESJEKA UZ RUB STUPA

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+1.50xV+VI		
Mjerodavni posmični napon (točka A)	ved =	2.101 MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.220 m
Statička visina ploče	hs =	0.170 m
Čvrstoća betona	fck =	25.000 MPa
Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667 MPa
Koeficijent	v =	0.540
Koeficijent	γc =	1.500
Maksimalna otpornost	vRd,max =	3.600 MPa

Uvjet: ved <= vRd,max (2.10 <= 3.60)

Uvjet je ispunjen.

KONTROLA KRITIČNOG PRESJEKA 1. (Lh = 0.08m od ruba stupa)

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+1.50xV+VI		
Mjerodavni posmični napon (točka B)	ved =	2.099 MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.220 m
Statička visina ploče	hs =	0.170 m
Opseg kritičnog presjeka	u1 =	1.734 m
Čvrstoća betona	fck =	25.000 MPa
Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667 MPa
Koeficijent	v =	0.540
Koeficijent	γc =	1.500
Maksimalna otpornost	vRd,max =	3.600 MPa

Uvjet: ved <= vRd,max (2.10 <= 3.60)

Uvjet je ispunjen.

Postojeća armatura u ploči		
Površina armature - pravac 1	Aa,1 =	5.236 cm2
Postotak armiranja - pravac 1	ρ,1 =	0.308 %
Površina armature - pravac 2	Aa,2 =	5.236 cm2
Postotak armiranja - pravac 2	ρ,2 =	0.308 %
Srednja vrijednost postotka armiranja	ρl =	0.308 %
Koeficijent	CRd,c =	0.120
Koeficijent	K1 =	0.100

Koeficijent	k,vmin=	0.035
Koeficijent	vmin=	0.495
Normalni napon u betonu	σcp =	0.000 MPa
Otpornost na proboj ploče bez dodatne armature	vRd,c =	0.474 MPa

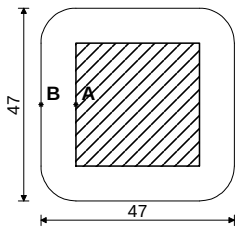
Uvjet: ved <= vRd,c (2.10 <= 0.47)

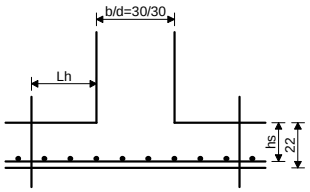
Potrebna je dodatna armatura za osiguranje od proboja ploče.

Omjer	ved / vRd,c =	4.428
Armatura za osiguranje proboja ploče S500N		
Kut prema glavnoj armaturi	α =	90°
Razmak između šipki u radijalnom pravcu	sr =	15.000 cm
Potrebna površina armature	Asw =	10.334 cm2

Kontrola ploča na proboj

Nivo: GORNJA PLOČA [0.00 m]
Presjek 3 (18.00,4.26,0.00)
C 25





KONTROLA PRESJEKA UZ RUB STUPA

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+1.50xV+VI		
Mjerodavni posmični napon (točka A)	ved =	1.835 MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.220 m
Statička visina ploče	hs =	0.170 m
Čvrstoća betona	fck =	25.000 MPa
Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667 MPa
Koeficijent	v =	0.540
Koeficijent	γc =	1.500
Maksimalna otpornost	vRd,max =	3.600 MPa

Uvjet: ved <= vRd,max (1.83 <= 3.60)

Uvjet je ispunjen.

KONTROLA KRITIČNOG PRESJEKA 1. (Lh = 0.08m od ruba stupa)

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+1.50xV+VI		
Mjerodavni posmični napon (točka B)	ved =	2.062 MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.220 m
Statička visina ploče	hs =	0.170 m
Opseg kritičnog presjeka	u1 =	1.734 m
Čvrstoća betona	fck =	25.000 MPa
Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667 MPa
Koeficijent	v =	0.540
Koeficijent	γc =	1.500
Maksimalna otpornost	vRd,max =	3.600 MPa

Uvjet: ved <= vRd,max (2.06 <= 3.60)

Uvjet je ispunjen.

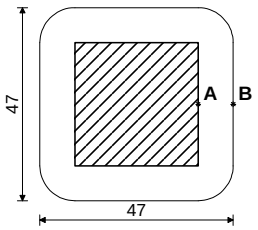
Postojeća armatura u ploči		
Površina armature - pravac 1	Aa,1 =	5.236 cm2
Postotak armiranja - pravac 1	ρ,1 =	0.308 %
Površina armature - pravac 2	Aa,2 =	5.236 cm2
Postotak armiranja - pravac 2	ρ,2 =	0.308 %
Srednja vrijednost postotka armiranja	ρl =	0.308 %
Koeficijent	CRd,c =	0.120
Koeficijent	K1 =	0.100
Koeficijent	k,vmin=	0.035
Koeficijent	vmin=	0.495
Normalni napon u betonu	σcp =	0.000 MPa
Otpornost na proboj ploče bez dodatne armature	vRd,c =	0.474 MPa

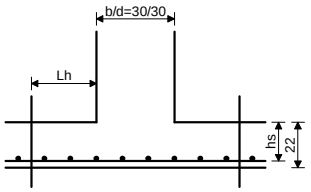
Uvjet: ved <= vRd,c (2.06 <= 0.47)

Potrebna je dodatna armatura za osiguranje od proboja ploče.

Omjer	ved / vRd,c =	4.351
Armatura za osiguranje proboja ploče S500N		
Kut prema glavnoj armaturi	α =	90°
Razmak između šipki u radijalnom pravcu	sr =	15.000 cm
Potrebna površina armature	Asw =	10.118 cm2

Kontrola ploča na proboj
Nivo: GORNJA PLOČA [0.00 m]
Presjek 4 (24.00,4.26,0.00)
C 25





KONTROLA PRESJEKA UZ RUB STUPA

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+1.50xV+VI		
Mjerodavni posmični napon (točka A)	ved =	1.843 MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.220 m
Statička visina ploče	hs =	0.170 m
Čvrstoća betona	fck =	25.000 MPa
Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667 MPa
Koeficijent	v =	0.540
Koeficijent	γc =	1.500
Maksimalna otpornost	vRd,max =	3.600 MPa

Uvjet: ved <= vRd,max (1.84 <= 3.60)
Uvjet je ispunjen.

KONTROLA KRITIČNOG PRESJEKA 1. (Lh = 0.08m od ruba stupa)

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+1.50xV+VI		
Mjerodavni posmični napon (točka B)	ved =	2.063 MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.220 m
Statička visina ploče	hs =	0.170 m
Opseg kritičnog presjeka	u1 =	1.734 m
Čvrstoća betona	fck =	25.000 MPa
Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667 MPa
Koeficijent	v =	0.540
Koeficijent	γc =	1.500
Maksimalna otpornost	vRd,max =	3.600 MPa

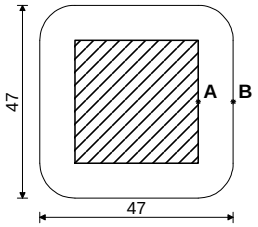
Uvjet: ved <= vRd,max (2.06 <= 3.60)
Uvjet je ispunjen.

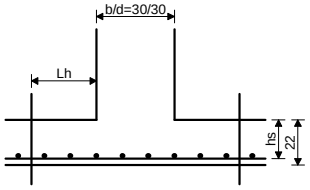
Postojeća armatura u ploči		
Površina armature - pravac 1	Aa,1 =	5.236 cm2
Postotak armiranja - pravac 1	ρ,1 =	0.308 %
Površina armature - pravac 2	Aa,2 =	5.236 cm2
Postotak armiranja - pravac 2	ρ,2 =	0.308 %
Srednja vrijednost postotka armiranja	ρl =	0.308 %
Koeficijent	CRd,c =	0.120
Koeficijent	K1 =	0.100
Koeficijent	k,vmin=	0.035
Koeficijent	vmin=	0.495
Normalni napon u betonu	σcp =	0.000 MPa
Otpornost na proboj ploče bez dodatne armature	vRd,c =	0.474 MPa

Uvjet: ved <= vRd,c (2.06 <= 0.47)
Potrebna je dodatna armatura za osiguranje od proboja ploče.

Omjer	ved / vRd,c =	4.353
Armatura za osiguranje proboja ploče S500N		
Kut prema glavnoj armaturi	α =	90°
Razmak između šipki u radijalnom pravcu	sr =	15.000 cm
Potrebna površina armature	Asw =	10.123 cm2

Kontrola ploča na proboj
Nivo: GORNJA PLOČA [0.00 m]
Presjek 5 (30.00,4.26,0.00)
C 25





KONTROLA PRESJEKA UZ RUB STUPA

Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII+1.50xV+VI

Mjerodavni posmični napon (točka A)	ved =	1.936 MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.220 m
Statička visina ploče	hs =	0.170 m
Čvrstoća betona	fck =	25.000 MPa
Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667 MPa
Koeficijent	v =	0.540
Koeficijent	γc =	1.500
Maksimalna otpornost	vRd,max =	3.600 MPa

Uvjet: ved <= vRd,max (1.94 <= 3.60)
Uvjet je ispunjen.

KONTROLA KRITIČNOG PRESJEKA 1. (Lh = 0.08m od ruba stupa)

Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII+1.50xV+VI

Mjerodavni posmični napon (točka B)	ved =	2.080 MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.220 m
Statička visina ploče	hs =	0.170 m
Opseg kritičnog presjeka	u1 =	1.734 m
Čvrstoća betona	fck =	25.000 MPa
Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667 MPa
Koeficijent	v =	0.540
Koeficijent	γc =	1.500
Maksimalna otpornost	vRd,max =	3.600 MPa

Uvjet: ved <= vRd,max (2.08 <= 3.60)
Uvjet je ispunjen.

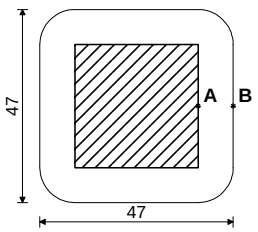
Postojeća armatura u ploči

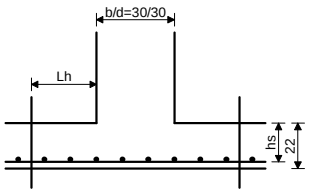
Površina armature - pravac 1	Aa,1 =	5.236 cm2
Postotak armiranja - pravac 1	ρ,1 =	0.308 %
Površina armature - pravac 2	Aa,2 =	5.236 cm2
Postotak armiranja - pravac 2	ρ,2 =	0.308 %
Srednja vrijednost postotka armiranja	ρl =	0.308 %
Koeficijent	CRd,c =	0.120
Koeficijent	K1 =	0.100
Koeficijent	k,vmin=	0.035
Koeficijent	vmin=	0.495
Normalni napon u betonu	σcp =	0.000 MPa
Otpornost na proboj ploče bez dodatne armature	vRd,c =	0.474 MPa

Uvjet: ved <= vRd,c (2.08 <= 0.47)
Potrebna je dodatna armatura za osiguranje od proboja ploče.

Omjer	ved / vRd,c =	4.389
Armatura za osiguranje proboja ploče S500N		
Kut prema glavnoj armaturi	α =	90°
Razmak između šipki u radijalnom pravcu	sr =	15.000 cm
Potrebna površina armature	Asw =	10.224 cm2

Kontrola ploča na proboj
Nivo: GORNJA PLOČA [0.00 m]
Presjek 6 (36.00,4.26,0.00)
C 25





Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII+1.50xV+VI

Mjerodavni posmični napon (točka A)	ved =	1.952 MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.220 m
Statička visina ploče	hs =	0.170 m
Čvrstoća betona	fck =	25.000 MPa
Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667 MPa
Koeficijent	v =	0.540
Koeficijent	γc =	1.500
Maksimalna otpornost	vRd,max =	3.600 MPa

Uvjet: ved <= vRd,max (1.95 <= 3.60)
Uvjet je ispunjen.

KONTROLA KRITIČNOG PRESJEKA 1. (Lh = 0.08m od ruba stupa)

Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII+1.50xV+VI

Mjerodavni posmični napon (točka B)	ved =	2.097 MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.220 m
Statička visina ploče	hs =	0.170 m
Opseg kritičnog presjeka	u1 =	1.734 m
Čvrstoća betona	fck =	25.000 MPa
Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667 MPa
Koeficijent	v =	0.540
Koeficijent	γc =	1.500
Maksimalna otpornost	vRd,max =	3.600 MPa

Uvjet: ved <= vRd,max (2.10 <= 3.60)
Uvjet je ispunjen.

Postojeća armatura u ploči

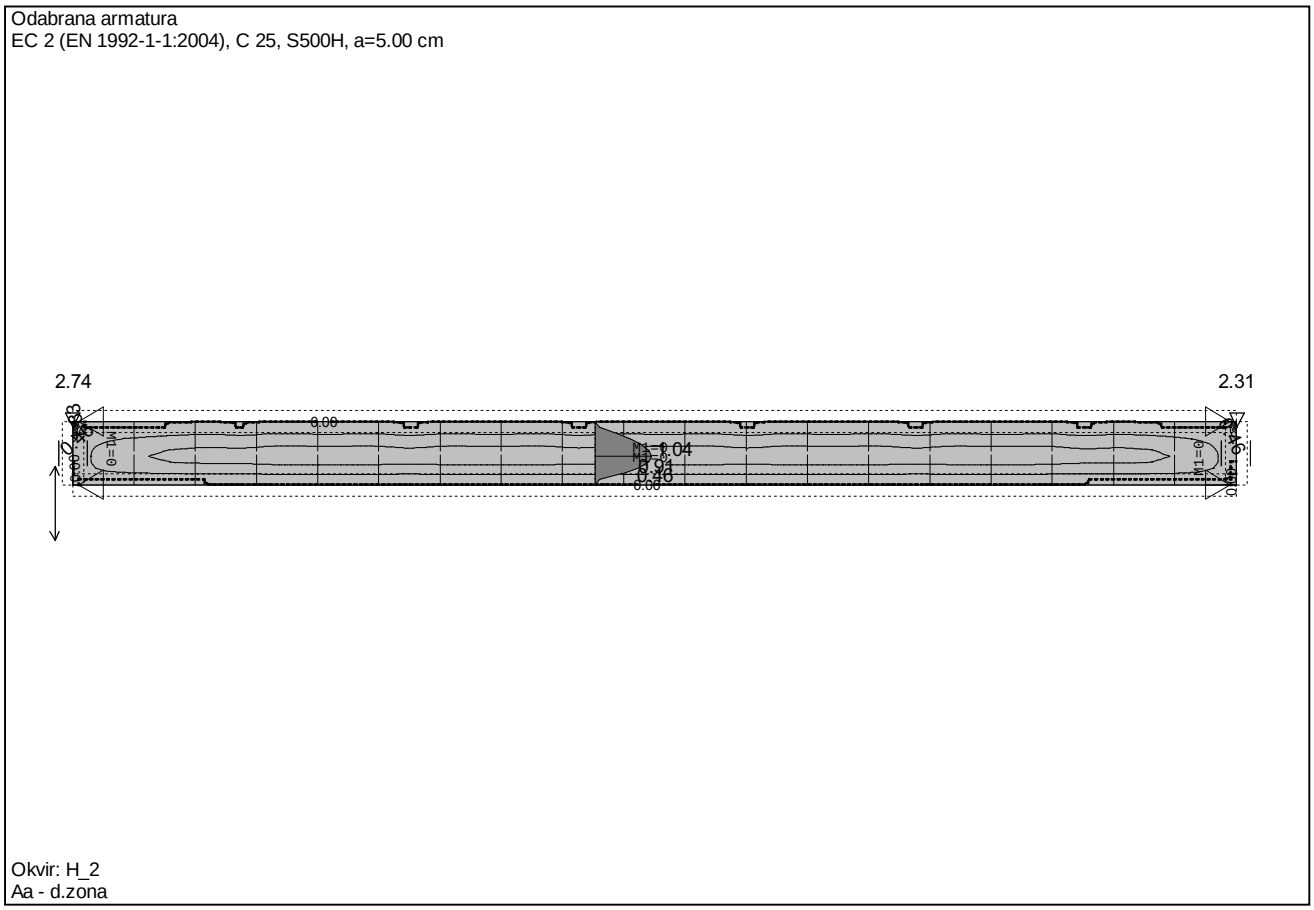
Površina armature - pravac 1	Aa,1 =	5.236 cm2
Postotak armiranja - pravac 1	ρ,1 =	0.308 %
Površina armature - pravac 2	Aa,2 =	5.236 cm2
Postotak armiranja - pravac 2	ρ,2 =	0.308 %
Srednja vrijednost postotka armiranja	ρl =	0.308 %
Koeficijent	CRd,c =	0.120
Koeficijent	K1 =	0.100
Koeficijent	k,vmin=	0.035
Koeficijent	vmin=	0.495
Normalni napon u betonu	σcp =	0.001 MPa
Otpornost na proboj ploče bez dodatne armature	vRd,c =	0.474 MPa

Uvjet: ved <= vRd,c (2.10 <= 0.47)
Potrebna je dodatna armatura za osiguranje od proboja ploče.

Omjer	ved / vRd,c =	4.423

Armatura za osiguranje proboja ploče S500N

Kut prema glavnoj armaturi	α =	90°
Razmak između šipki u radijalnom pravcu	sr =	15.000 cm
Potrebna površina armature	Asw =	10.324 cm2



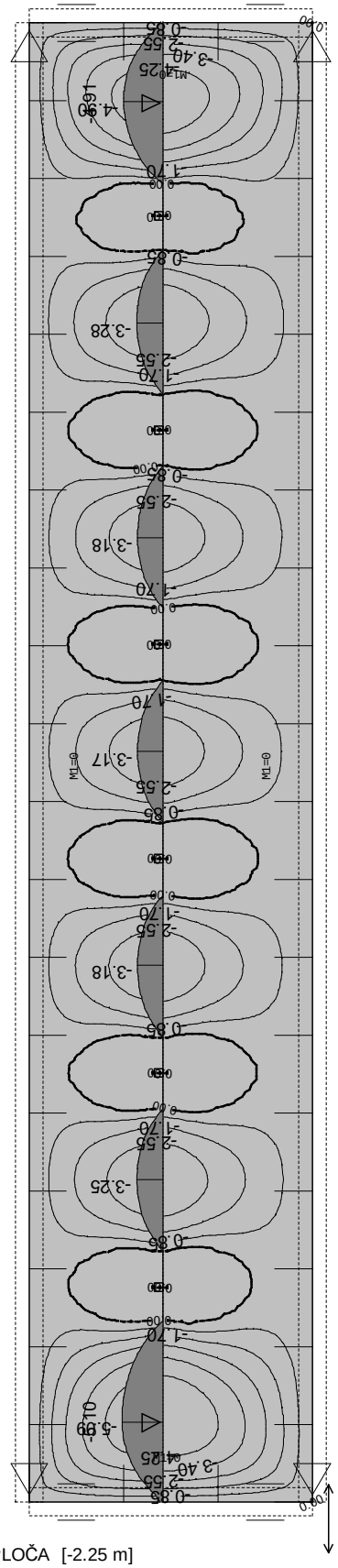
Usvojena armatura :

As1 min = 0,0013*b*d=0,0013*100*25=3,25 cm2/m

As1 min = 0,26*b*d*(fctm/fyk)=0,26*100*25*(2,6/500)=3,40 cm2/m

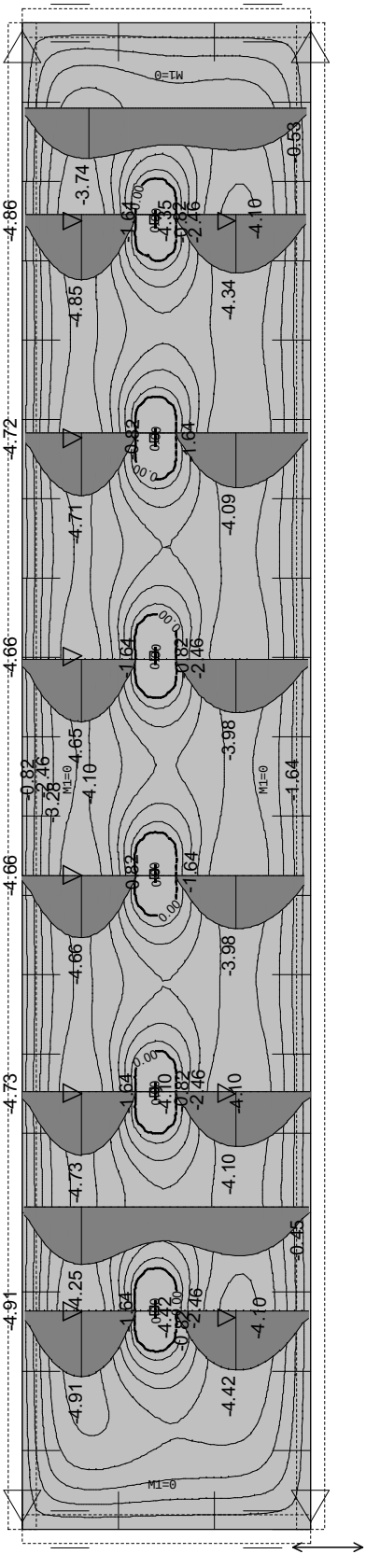
Usvojena armatura ± mreža Q-335 ; na spojevima “U” vilice Ø8/15 cm sa dovoljnom duljinom sidrenja ;na sudaru zidova 4Ø16 vertikalna armatura

Mjerodavno opterećenje: 9-11
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500H, a=5.00 cm



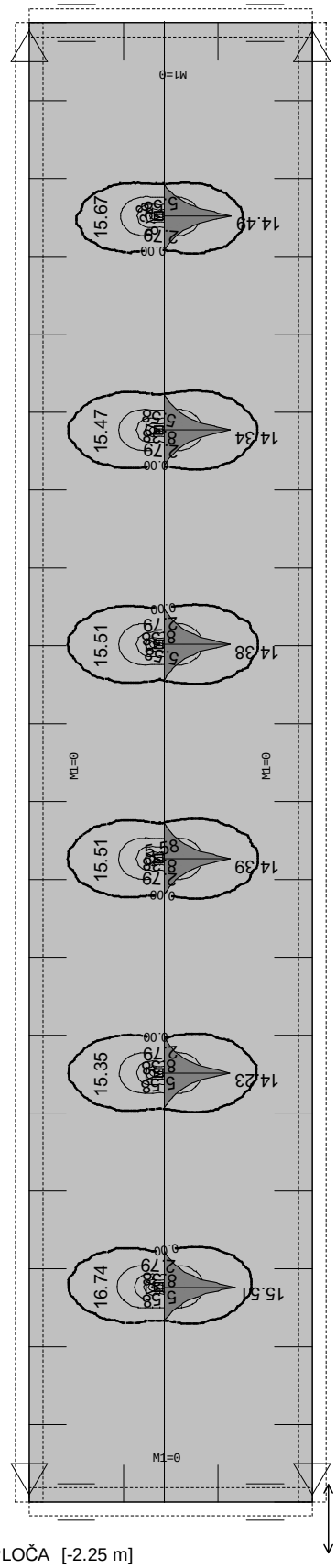
Nivo: DONJA PLOČA [-2.25 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -5.10 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 9-11
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500H, a=5.00 cm



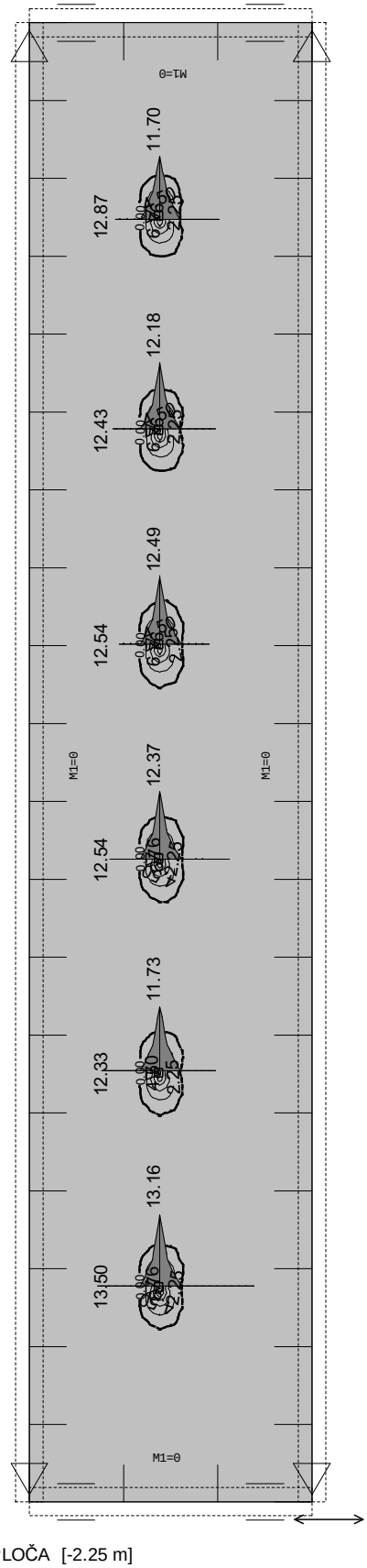
Nivo: DONJA PLOČA [-2.25 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -4.91 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 9-11
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500H, a=5.00 cm

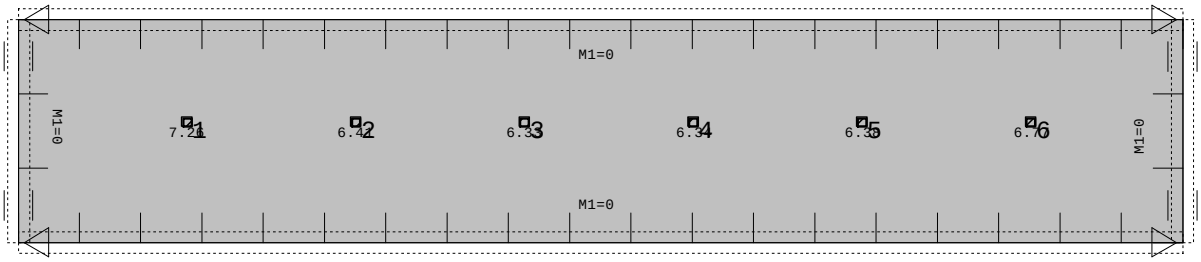


Nivo: DONJA PLOČA [-2.25 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 16.74 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 9-11
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500H, a=5.00 cm

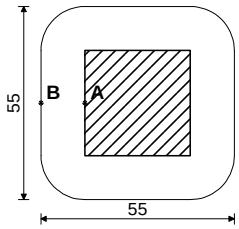


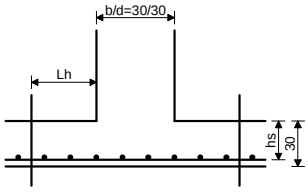
Nivo: DONJA PLOČA [-2.25 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 13.50 cm²/m



Nivo: DONJA PLOČA [-2.25 m]
Kontrola ploča na proboj - dispozicija

Kontrola ploča na proboj
Nivo: DONJA PLOČA [-2.25 m]
Presjek 1 (6.00,4.26,-2.25)
C 25





KONTROLA PRESJEKA UZ RUB STUPA

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+1.50xV+VI		
Mjerodavni posmični napon (točka A)	ved =	1.894 MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.300 m
Statička visina ploče	hs =	0.250 m
Čvrstoća betona	fck =	25.000 MPa
Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667 MPa
Koeficijent	v =	0.540
Koeficijent	γc =	1.500
Maksimalna otpornost	vRd,max =	3.600 MPa

Uvjet: ved <= vRd,max (1.89 <= 3.60)
Uvjet je ispunjen.

KONTROLA KRITIČNOG PRESJEKA 1. (Lh = 0.13m od ruba stupa)

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+1.50xV+VI		
Mjerodavni posmični napon (točka B)	ved =	1.443 MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.300 m
Statička visina ploče	hs =	0.250 m
Opseg kritičnog presjeka	u1 =	1.985 m
Čvrstoća betona	fck =	25.000 MPa

Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667 MPa
Koeficijent	v =	0.540
Koeficijent	γc =	1.500
Maksimalna otpornost	vRd,max =	3.600 MPa

Uvjet: ved <= vRd,max (1.44 <= 3.60)

Uvjet je ispunjen.

Postojeća armatura u ploči		
Površina armature - pravac 1	Aa,1 =	5.236 cm2
Postotak armiranja - pravac 1	ρ,1 =	0.209 %
Površina armature - pravac 2	Aa,2 =	5.236 cm2
Postotak armiranja - pravac 2	ρ,2 =	0.209 %
Srednja vrijednost postotka armiranja	ρl =	0.209 %
Koeficijent	CRd,c =	0.120
Koeficijent	K1 =	0.100
Koeficijent	k,vmin=	0.035
Koeficijent	vmin=	0.456
Normalni napon u betonu	σcp =	0.049 MPa
Otpornost na proboj ploče bez dodatne armature	vRd,c =	0.400 MPa

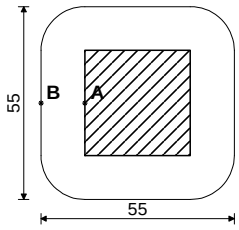
Uvjet: ved <= vRd,c (1.44 <= 0.40)

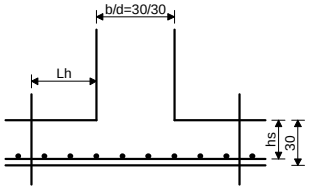
Potrebna je dodatna armatura za osiguranje od proboja ploče.

Omjer	ved / vRd,c =	3.610
Armatura za osiguranje proboja ploče S500N		
Kut prema glavnoj armaturi	α =	90°
Razmak između šipki u radijalnom pravcu	sr =	15.000 cm
Potrebna površina armature	Asw =	7.261 cm2

Kontrola ploča na proboj

Nivo: DONJA PLOČA [-2.25 m]
Presjek 2 (12.00,4.26,-2.25)
C 25





KONTROLA PRESJEKA UZ RUB STUPA

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+1.50xV+VI		
Mjerodavni posmični napon (točka A)	ved =	1.526 MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.300 m
Statička visina ploče	hs =	0.250 m
Čvrstoća betona	fck =	25.000 MPa
Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667 MPa
Koeficijent	v =	0.540
Koeficijent	γc =	1.500
Maksimalna otpornost	vRd,max =	3.600 MPa

Uvjet: ved <= vRd,max (1.53 <= 3.60)

Uvjet je ispunjen.

KONTROLA KRITIČNOG PRESJEKA 1. (Lh = 0.13m od ruba stupa)

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+1.50xV+VI		
Mjerodavni posmični napon (točka B)	ved =	1.309 MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.300 m
Statička visina ploče	hs =	0.250 m
Opseg kritičnog presjeka	u1 =	1.985 m
Čvrstoća betona	fck =	25.000 MPa
Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667 MPa
Koeficijent	v =	0.540
Koeficijent	γc =	1.500
Maksimalna otpornost	vRd,max =	3.600 MPa

Uvjet: ved <= vRd,max (1.31 <= 3.60)

Uvjet je ispunjen.

Postojeća armatura u ploči		
Površina armature - pravac 1	Aa,1 =	5.236 cm2
Postotak armiranja - pravac 1	ρ,1 =	0.209 %
Površina armature - pravac 2	Aa,2 =	5.236 cm2
Postotak armiranja - pravac 2	ρ,2 =	0.209 %
Srednja vrijednost postotka armiranja	ρl =	0.209 %
Koeficijent	CRd,c =	0.120
Koeficijent	K1 =	0.100

Koeficijent	k,vmin=	0.035
Koeficijent	vmin=	0.456
Normalni napon u betonu	σcp =	0.056 MPa
Otpornost na proboj ploče bez dodatne armature	vRd,c =	0.400 MPa

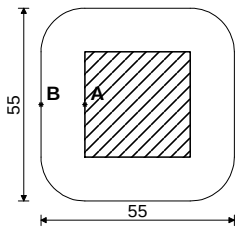
Uvjet: ved <= vRd,c (1.31 <= 0.40)

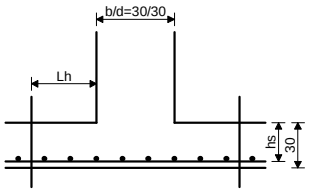
Potrebna je dodatna armatura za osiguranje od proboja ploče.

Omjer	ved / vRd,c =	3.270
Armatura za osiguranje proboja ploče S500N		
Kut prema glavnoj armaturi	α =	90°
Razmak između šipki u radijalnom pravcu	sr =	15.000 cm
Potrebna površina armature	Asw =	6.411 cm2

Kontrola ploča na proboj

Nivo: DONJA PLOČA [-2.25 m]
Presjek 3 (18.00,4.26,-2.25)
C 25





KONTROLA PRESJEKA UZ RUB STUPA

Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII+1.50xV+VI

Mjerodavni posmični napon (točka A)	ved =	1.330 MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.300 m
Statička visina ploče	hs =	0.250 m
Čvrstoća betona	fck =	25.000 MPa
Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667 MPa
Koeficijent	v =	0.540
Koeficijent	γc =	1.500
Maksimalna otpornost	vRd,max =	3.600 MPa

Uvjet: ved <= vRd,max (1.33 <= 3.60)

Uvjet je ispunjen.

KONTROLA KRITIČNOG PRESJEKA 1. (Lh = 0.13m od ruba stupa)

Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII+1.50xV+VI

Mjerodavni posmični napon (točka B)	ved =	1.297 MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.300 m
Statička visina ploče	hs =	0.250 m
Opseg kritičnog presjeka	u1 =	1.985 m
Čvrstoća betona	fck =	25.000 MPa
Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667 MPa
Koeficijent	v =	0.540
Koeficijent	γc =	1.500
Maksimalna otpornost	vRd,max =	3.600 MPa

Uvjet: ved <= vRd,max (1.30 <= 3.60)

Uvjet je ispunjen.

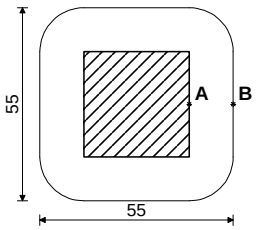
Postojeća armatura u ploči		
Površina armature - pravac 1	Aa,1 =	5.236 cm2
Postotak armiranja - pravac 1	ρ,1 =	0.209 %
Površina armature - pravac 2	Aa,2 =	5.236 cm2
Postotak armiranja - pravac 2	ρ,2 =	0.209 %
Srednja vrijednost postotka armiranja	ρl =	0.209 %
Koeficijent	CRd,c =	0.120
Koeficijent	K1 =	0.100
Koeficijent	k,vmin=	0.035
Koeficijent	vmin=	0.456
Normalni napon u betonu	σcp =	0.050 MPa
Otpornost na proboj ploče bez dodatne armature	vRd,c =	0.400 MPa

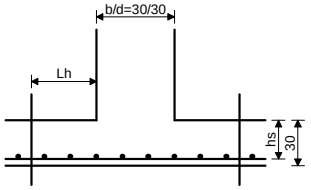
Uvjet: ved <= vRd,c (1.30 <= 0.40)

Potrebna je dodatna armatura za osiguranje od proboja ploče.

Omjer	ved / vRd,c =	3.243
Armatura za osiguranje proboja ploče S500N		
Kut prema glavnoj armaturi	α =	90°
Razmak između šipki u radijalnom pravcu	sr =	15.000 cm
Potrebna površina armature	Asw =	6.332 cm2

Kontrola ploča na proboj
Nivo: DONJA PLOČA [-2.25 m]
Presjek 4 (24.00,4.26,-2.25)
C 25





KONTROLA PRESJEKA UZ RUB STUPA

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+1.50xV+VI		
Mjerodavni posmični napon (točka A)	ved =	1.336 MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.300 m
Statička visina ploče	hs =	0.250 m
Čvrstoća betona	fck =	25.000 MPa
Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667 MPa
Koeficijent	v =	0.540
Koeficijent	γc =	1.500
Maksimalna otpornost	vRd,max =	3.600 MPa

Uvjet: ved <= vRd,max (1.34 <= 3.60)
Uvjet je ispunjen.

KONTROLA KRITIČNOG PRESJEKA 1. (Lh = 0.13m od ruba stupa)

Mjerodavna kombinacija: 1.35xI+1.50xII+1.50xV+VI		
Mjerodavni posmični napon (točka B)	ved =	1.297 MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.300 m
Statička visina ploče	hs =	0.250 m
Opseg kritičnog presjeka	u1 =	1.985 m
Čvrstoća betona	fck =	25.000 MPa
Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667 MPa
Koeficijent	v =	0.540
Koeficijent	γc =	1.500
Maksimalna otpornost	vRd,max =	3.600 MPa

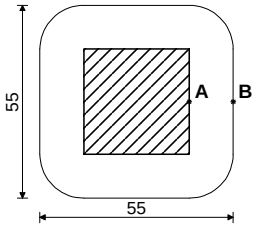
Uvjet: ved <= vRd,max (1.30 <= 3.60)
Uvjet je ispunjen.

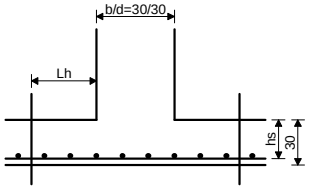
Postojeća armatura u ploči		
Površina armature - pravac 1	Aa,1 =	5.236 cm2
Postotak armiranja - pravac 1	ρ,1 =	0.209 %
Površina armature - pravac 2	Aa,2 =	5.236 cm2
Postotak armiranja - pravac 2	ρ,2 =	0.209 %
Srednja vrijednost postotka armiranja	ρl =	0.209 %
Koeficijent	CRd,c =	0.120
Koeficijent	K1 =	0.100
Koeficijent	k,vmin=	0.035
Koeficijent	vmin=	0.456
Normalni napon u betonu	σcp =	0.047 MPa
Otpornost na proboj ploče bez dodatne armature	vRd,c =	0.399 MPa

Uvjet: ved <= vRd,c (1.30 <= 0.40)
Potrebna je dodatna armatura za osiguranje od proboja ploče.

Omjer	ved / vRd,c =	3.246
Armatura za osiguranje proboja ploče S500N		
Kut prema glavnoj armaturi	α =	90°
Razmak između šipki u radijalnom pravcu	sr =	15.000 cm
Potrebna površina armature	Asw =	6.335 cm2

Kontrola ploča na proboj
Nivo: DONJA PLOČA [-2.25 m]
Presjek 5 (30.00,4.26,-2.25)
C 25





KONTROLA PRESJEKA UZ RUB STUPA

Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII+1.50xV+VI

Mjerodavni posmični napon (točka A)	ved =	1.404 MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.300 m
Statička visina ploče	hs =	0.250 m
Čvrstoća betona	fck =	25.000 MPa
Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667 MPa
Koeficijent	v =	0.540
Koeficijent	γc =	1.500
Maksimalna otpornost	vRd,max =	3.600 MPa

Uvjet: ved <= vRd,max (1.40 <= 3.60)
Uvjet je ispunjen.

KONTROLA KRITIČNOG PRESJEKA 1. (Lh = 0.13m od ruba stupa)

Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII+1.50xV+VI

Mjerodavni posmični napon (točka B)	ved =	1.304 MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.300 m
Statička visina ploče	hs =	0.250 m
Opseg kritičnog presjeka	u1 =	1.985 m
Čvrstoća betona	fck =	25.000 MPa
Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667 MPa
Koeficijent	v =	0.540
Koeficijent	γc =	1.500
Maksimalna otpornost	vRd,max =	3.600 MPa

Uvjet: ved <= vRd,max (1.30 <= 3.60)
Uvjet je ispunjen.

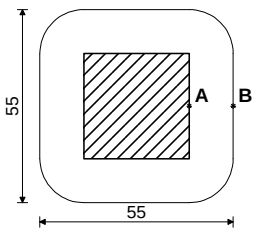
Postojeća armatura u ploči

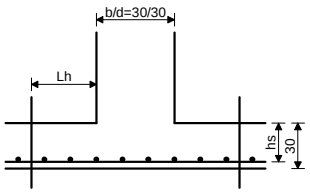
Površina armature - pravac 1	Aa,1 =	5.236 cm2
Postotak armiranja - pravac 1	ρ,1 =	0.209 %
Površina armature - pravac 2	Aa,2 =	5.236 cm2
Postotak armiranja - pravac 2	ρ,2 =	0.209 %
Srednja vrijednost postotka armiranja	ρl =	0.209 %
Koeficijent	CRd,c =	0.120
Koeficijent	K1 =	0.100
Koeficijent	k,vmin=	0.035
Koeficijent	vmin=	0.456
Normalni napon u betonu	σcp =	0.050 MPa
Otpornost na proboj ploče bez dodatne armature	vRd,c =	0.400 MPa

Uvjet: ved <= vRd,c (1.30 <= 0.40)
Potrebna je dodatna armatura za osiguranje od proboja ploče.

Omjer	ved / vRd,c =	3.262
Armatura za osiguranje proboja ploče S500N		
Kut prema glavnoj armaturi	α =	90°
Razmak između šipki u radijalnom pravcu	sr =	15.000 cm
Potrebna površina armature	Asw =	6.380 cm2

Kontrola ploča na proboj
Nivo: DONJA PLOČA [-2.25 m]
Presjek 6 (36.00,4.26,-2.25)
C 25





Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII+1.50xV+VI

Mjerodavni posmični napon (točka A)	ved =	1.468 MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.300 m
Statička visina ploče	hs =	0.250 m
Čvrstoća betona	fck =	25.000 MPa
Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667 MPa
Koeficijent	v =	0.540
Koeficijent	γc =	1.500
Maksimalna otpornost	vRd,max =	3.600 MPa

Uvjet: ved <= vRd,max (1.47 <= 3.60)
Uvjet je ispunjen.

KONTROLA KRITIČNOG PRESJEKA 1. (Lh = 0.13m od ruba stupa)

Mjerodavna kombinacija:
1.35xI+1.50xII+1.50xV+VI

Mjerodavni posmični napon (točka B)	ved =	1.365 MPa
Debljina ploče	d,pl =	0.300 m
Statička visina ploče	hs =	0.250 m
Opseg kritičnog presjeka	u1 =	1.985 m
Čvrstoća betona	fck =	25.000 MPa
Računska čvrstoća betona	fcd =	16.667 MPa
Koeficijent	v =	0.540
Koeficijent	γc =	1.500
Maksimalna otpornost	vRd,max =	3.600 MPa

Uvjet: ved <= vRd,max (1.37 <= 3.60)
Uvjet je ispunjen.

Postojeća armatura u ploči

Površina armature - pravac 1	Aa,1 =	5.236 cm2
Postotak armiranja - pravac 1	ρ,1 =	0.209 %
Površina armature - pravac 2	Aa,2 =	5.236 cm2
Postotak armiranja - pravac 2	ρ,2 =	0.209 %
Srednja vrijednost postotka armiranja	ρl =	0.209 %
Koeficijent	CRd,c =	0.120
Koeficijent	K1 =	0.100
Koeficijent	k,vmin=	0.035
Koeficijent	vmin=	0.456
Normalni napon u betonu	σcp =	0.041 MPa
Otpornost na proboj ploče bez dodatne armature	vRd,c =	0.399 MPa

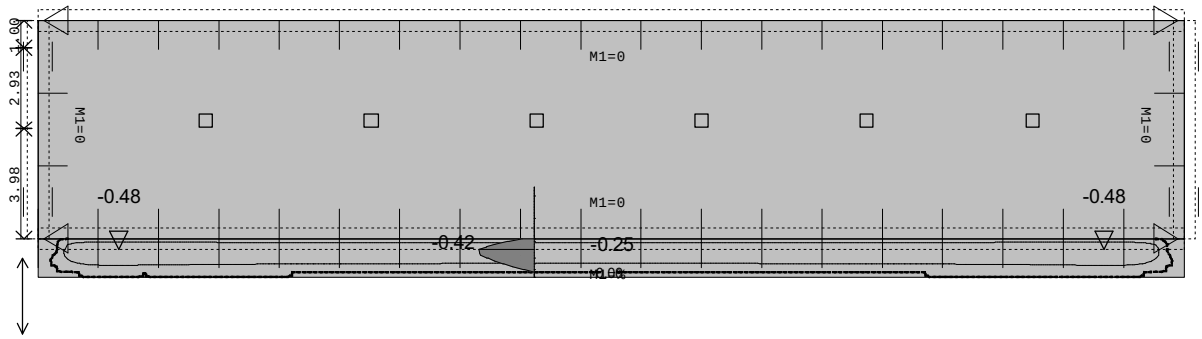
Uvjet: ved <= vRd,c (1.37 <= 0.40)
Potrebna je dodatna armatura za osiguranje od proboja ploče.

Omjer	ved / vRd,c =	3.422

Armatura za osiguranje proboja ploče S500N

Kut prema glavnoj armaturi	α =	90°
Razmak između šipki u radijalnom pravcu	sr =	15.000 cm
Potrebna površina armature	Asw =	6.772 cm2

Mjerodavno opterećenje: 9-11
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 25, S500H, a=5.00 cm



Nivo: GORNJA PLOČA [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -0.48 cm²/m

Usvojena armatura podne ploče rezervoara:
± mreža **Q-524** +lokalna ojačanja na mjestu stupova u D.Z. Ø12/10-15 cm-prema dijagramu

-po obodu podne ploče "U" vilice Ø8/15 cm sa dovoljnom duljinom sidrenja
-iz podne ploče ostaviti ankere za zidove rezervoara ± Ø8/15 cm

PODNA PLOČA PROZVODNOG POGONA d=20 cm -produžetak gornje ploče rezervoara prema objektu

Usvojena armatura ± mreža Q-335 ; po rubovima ploče "U" vilice Ø8/15 cm +4Ø12 podužno

Projektant :

Vesna Babić, dipl.ing.građ.