

t: +385 49 214 140  
m: +385 98 908 64 74  
e-mail: [vukic.nikola@gmail.com](mailto:vukic.nikola@gmail.com)  
OIB: 66078292608

**URED OVLAŠTENOG INŽENJERA  
GRAĐEVINARSTVA VUKIĆ NIKOLA  
NIKOLA VUKIĆ, mag.ing.aedif.  
BEDEKOVČINA, Stjepana Radića 40**

Investitor:  
**Koprivničke vode d.o.o.  
Mosna ulica 15, Koprivnica  
OIB: 20998990299**

Naziv građevine:  
**Dogradnja pogonske zgrade UPOV-a  
(proširenje laboratorija za pitku  
i otpadnu vodu)**

Lokacija:  
**Marofska ulica 31, Herešin  
k.č.br. 705/1 (grunt. br. 300/1)  
k.o. Herešin**

---

Sadržaj:           **GLAVNI PROJEKT**  
                          -za ishođenje građevinske dozvole  
  
                          **-MAPA 2-**  
  
                          **GRAĐEVINSKI PROJEKT**

---

Glavni projektant: Mirna Jukić, dipl. ing. arh.

---

Projektant:       Nikola Vukić, mag.ing.aedif.

---

Vlasnik  
ureda:           Nikola Vukić, mag.ing.aedif.

---

Z.O.P.:           acta - arh - 30/2017

---

Broj TD:         2017 – 13

---

Datum:           lipanj, 2017.

---

## POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

acta - arh - 30/2017

### POPIS SVIH MAPA PROJEKTA

**MAPA 1 - ARHITEKTONSKI PROJEKT**

Z.O.P.: acta-arh – 30/2017  
BROJ T.D.: 30/2017  
PROJEKTANTI: Mirna Jukić, dipl. ing. arh.  
„acta-arh“ d.o.o., Koprivnica

**MAPA 2 - GRAĐEVINSKI PROJEKT**

Z.O.P.: acta-arh – 30/2017  
BROJ T.D.: 2017-13  
PROJEKTANT: Nikola Vukić, mag. ing. aedif.  
Ured ovlaštenog ing. građ. Vukić Nikola, Bedekovčina

**MAPA 3 - GLAVNI STROJARSKI PROJEKT**

Z.O.P.: acta-arh – 30/2017  
BROJ T.D.: 12/2017  
PROJEKTANT: Sanjin Godek, dipl. ing. stroj.  
Energetika d.o.o., Koprivnica

**MAPA 4 - PROJEKT ELEKTROINSTALACIJA**

Z.O.P.: acta-arh – 30/2017  
BROJ T.D.: 1202/17  
PROJEKTANT: Andrija Šimunija, dipl. ing. el.  
Ured ovlaštenog ing. elektrotehnike, Koprivnica

**MAPA 5 - GEODETSKI PROJEKT**

Z.O.P.: acta-arh – 30/2017  
BROJ T.D.: 49/2017  
PROJEKTANT: Viktor Kozjak, mag. ing. geod. et geoinf.  
LATERAL d.o.o., Koprivnica

## SADRŽAJ

<b>POPIS MAPA</b>	str. 02
<b>1. OPĆI DIO</b>	
1.1. RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA	str. 04
1.2. RJEŠENJE O OSNIVANJU UREDA ZA SAMOSTALNO OBAVLJANJE POSLOVA PROJEKTIRANJA I STRUČNOG NADZORA GRAĐENJA OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA	str. 05
1.3. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA	str. 08
1.4. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA GRAĐEVINSKOG PROJEKTA	str. 11
1.5. IZJAVA O USKLAĐENOSTI S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I PROPISA	str. 12
<b>2. PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI</b>	
2.1. POPIS PRIMJENJENIH PROPISA	str. 14
2.2. DOKAZ O PRIKLADNOSTI GRAĐEVINE ZA REKONSTRUKCIJU	str. 15
2.3. TEHNIČKI OPIS	str. 16
2.4. DOKAZ MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI (PRORAČUN ZASEBNO NUMERIRAN 1-39)	str. 18
2.5. PROJEKTN VIJEK UPOBE GRAĐEVINE I UPUTE ZA ODRŽAVANJE	str. 19
2.6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	str. 20
2.7. GRAFIČKI PRILOZI	str. 38
1. TLOCRT TEMELJA - PLAN POZICIJA TT	1:100
2. TLOCRT PRIZEMLJA - PLAN POZICIJA 100	1:100
3. TLOCRT KATA – PLAN POZICIJA 200	1:100

## 1.1. RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

INVESTITOR : **Koprivničke vode d.o.o.**  
**Mosna ulica 15, Koprivnica**  
**OIB: 20998990299**

GRAĐEVINA : **Dogradnja pogonske zgrade UPOV-a**  
**(proširenje laboratorija za pitku i otpadnu vodu)**

LOKACIJA : **Marofska ulica 31, Herešin**  
**k.č.br. 705/1 (grunt. br. 300/1)**  
**k.o. Herešin**

BROJ TD : **30/2017**

Z.O.P. : **acta - arh – 30/2017**

## AKT O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

Na temelju članka 52. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17), imenuje se za glavnog projektanta

**Mirna Jukić, dipl. ing. arh.**

koja je upisana u Imenik ovlaštenih inženjera arhitekture, Hrvatske komore arhitekata pod rednim brojem A 3143, Klasa: UP/I-350-07/06-01/3143; Urbroj: 314-01-06-1 od 01. veljače 2006. godine

Glavni projektant odgovoran je za cjelovitost i međusobnu usklađenost skupa projekata kojima se daje tehničko rješenje građevine.

Glavni projektant istovremeno je i projektant arhitektonskog djela projekta gore navedene građevine.

Koprivnica, svibanj 2017.

Investitor:

## 1.2. RJEŠENJE O OSNIVANJU UREDA ZA SAMOSTALNO OBAVLJANJE POSLOVA PROJEKTIRANJA I STRUČNOG NADZORA GRAĐENJA OVL. ING. GRAĐEVINARSTVA



### REPUBLIKA HRVATSKA

#### HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

Klasa: UP/I-311-01/13-01/766

Urbroj: 500-03-13-1

Zagreb, 16. siječnja 2013. godine

Na temelju članka 20. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (Narodne novine, broj 152/08.), a u svezi s člankom 79. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva (Narodne novine, broj 52/09.) i člankom 19. Pravilnika o upisima Hrvatske komore inženjera građevinarstva (Skupština Komore od 17. lipnja 2009. godine), rješavajući po zahtjevu koji je podnio **NIKOLA VUKIĆ, OIB 66078292608, mag.ing.aedif., BEDEKOVČINA, ZAGORSKA 17**, za upis u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore inženjera građevinarstva, predsjednik Hrvatske komore inženjera građevinarstva 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 inženjera građevinarstva, upisuje se Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva **NIKOLA VUKIĆ, OIB 66078292608, mag.ing.aedif., BEDEKOVČINA**, pod rednim brojem **766**, s danom upisa **18.01.2013.** godine.
2. Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva **NIKOLA VUKIĆ, mag.ing.aedif., BEDEKOVČINA**, osniva se danom upisa u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore inženjera građevinarstva, a s radom započinje **18.01.2013.** godine. Poslove projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlašteni inženjer dužan je obavljati stvarno i stalno.
3. Poslovno sjedište *Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva* **NIKOLA VUKIĆ, mag.ing.aedif.**, je na adresi **BEDEKOVČINA, Ulica Stjepana Radića 40.**
4. Ured mora imati natpisnu ploču koja se postavlja pored ulaza u zgradu u kojoj je smješten ured. Naziv ureda ispisuje se na natpisnoj ploči četverokutnog oblika, širine 50 cm i visine 30 cm, u materijalu eloksirani aluminij sa folijom. Logotip (znak) Komore tiska se u foliji u dvije boje na svijetlo sivoj podlozi. Tekst natpisne ploče mora biti tiskan u srebrno sivoj boji na antracit podlozi, a tip slova je helvetica.
5. Komora izdaje natpisnu ploču, a **NIKOLA VUKIĆ, mag.ing.aedif.** snosi trošak korištenja natpisne ploče, koji jednokratno uplaćuje u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva. Natpisna ploča vlasništvo je Komore.
6. Komora izdaje pečat i iskaznicu ovlaštenog inženjera građevinarstva, koje su vlasništvo Komore.

7. Matični broj Ureda: **80463177**
8. Šifra djelatnosti Ureda je: **71.12. - Inženjerstvo i s njim povezano tehničko savjetovanje.**
9. Skraćeni naziv Ureda je: **URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA VUKIĆ NIKOLA**

### Obrazloženje

NIKOLA VUKIĆ, mag.ing.aedif., podnio je Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva aktom od 18.01.2013. godine, Zahtjev za osnivanje Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva.

U skladu s člankom 19. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, između ostalih i ovlašteni inženjer građevinarstva može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost. Ovlašteni ovlašteni inženjer građevinarstva koji obavlja poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja samostalno u vlastitom uredu te poslove može obavljati pod uvjetom da nije u radnom odnosu kod drugog poslodavca i može imati samo jedan ured.

Osoba registrirana za djelatnost projektiranja i/ili stručnog nadzora dužna je u obavljanju tih poslova poštivati odredbe posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s temeljnim načelima i pravilima struke i odgovorna je da projekt ili dio projekta kojeg je izradila odgovara propisanim zahtjevima. Prethodno navedene poslove ovlašteni inženjer građevinarstva mora obavljati stvarno i stalno.

U članku 20. prethodno navedenog Zakona, propisano je da ovlašteni inženjer građevinarstva stječe pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja, osniva se upisom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Uvidom u dostavljenu dokumentaciju Odbor za upis Hrvatske komore inženjera građevinarstva utvrdio je da podnositelj Zahtjeva za osnivanje Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva, udovoljava uvjetima koji su propisani Zakonom o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, Statutom Hrvatske komore inženjera građevinarstva i Pravilnikom o upisima Hrvatske komore inženjera građevinarstva. Uvidom u dostavljenu dokumentaciju imenovanog i potpisanom Izjavom razvidno je da NIKOLA VUKIĆ, mag.ing.aedif., nije u radnom odnosu kod drugog poslodavca i da će poslove obavljati samo u jednom Uredu.

Uvidom u službenu evidenciju Hrvatske komore inženjera građevinarstva utvrđeno je da je, NIKOLA VUKIĆ, mag.ing.aedif., upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva pod rednim brojem **4850**, s danom upisa 21.11.2012. godine, te je s tog osnova stekao pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili 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 inženjera građevinarstva, s **danom 18.01.2013. godine, pod rednim brojem 766.**

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 dodijeljena pripadajuća šifra djelatnosti, za samostalnu djelatnost inženjera u graditeljstvu 71.12. - Inženjerstvo i s njim povezano tehničko savjetovanje.

Ured će poslovati pod skraćenim nazivom: *URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA VUKIĆ NIKOLA*, te će se isti upisati u "inženjersku iskaznicu" i "pečat" koje izdaje Komora na svoj trošak i isti su vlasništvo Komore.

Pečat ovlaštenog inženjera građevinarstva može se koristiti samo na projektima i drugoj dokumentaciji u okviru obavljanja poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja, koje je sam izradio u samostalnom Uredu, odnosno koja je izrađena pod njegovim vodstvom i isti se ne može koristiti u druge svrhe, odnosno u svrhu redovitog poslovanja Ureda.

Ovlašteni inženjer građevinarstva koji obavlja poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja samostalno u vlastitom uredu, dužan je za redovito poslovanje imati poseban pečat Ureda kojega sam izrađuje o svom trošku.

U članku 88. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva propisano je da ovlašteni inženjer građevinarstva koji poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja obavlja samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu ili projektantskom društvu, dužan je imati ploču ureda odnosno društva istaknutu pored ulaza u zgradu u kojoj su smješteni. Ploču ureda odnosno društva izdaje Komora i ista je vlasništvo Komore.

Oblik i obvezatni sadržaj natpisne ploče utvrdila je Skupština Hrvatske komore inženjera građevinarstva. Trošak korištenja natpisne ploče snosi NIKOLA VUKIĆ, mag.ing.aedif., koji jednokratno uplaćuje iznos od 850,00 kn (slovima: osamstopeideset kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj: 2360000-1102087559.

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

Naknada za administrativne troškove u iznosu od 250,00 kn (slovima: dvjestopeideset kuna) po Tar. br. 2. Odluke o iznosu naknade za administrativne troškove, uplaćena je u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

#### **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. **NIKOLA VUKIĆ**, Zagorska 17, 49221 Bedekovčina
2. Područna služba HZMO ispostava Zabok, Trg svete Jelene 3, 49210 Zabok
3. HZZO područni ured Krapina, ispostava Zabok, Trg svete Jelene 3, 49210 Zabok
4. Područni ured Porezne uprave Krapina, ispostava Zabok, S. Radića 1, 49210 Zabok
5. U Zbirku isprava Komore
6. Pismohrana Komore
7. Povrat potvrde o izvršenoj dostavi uz točke 1. do 4.



### 1.3. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA



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

Klasa: UP/I-360-01/12-01/4850  
Urbroj: 500-03-12-1  
Zagreb, 22. studenog 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 **VUKIĆ NIKOLE, magistra inženjera građevinarstva (mag.ing.aedif.), BEDEKOVČINA, ZAGORSKA 17**, 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 **V UKIĆ NIKOLA, mag.ing.aedif., BEDEKOVČINA**, pod rednim brojem **4850**, s danom upisa **21.11.2012.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG, **VUKIĆ NIKOLA, 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 dospjele financijske obveze prema istima.
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

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

Odbor za upis HKIG proveo je na sjednici održanoj 22.11.2012. 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.

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

3

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 dospijeća 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. **NIKOLA VUKIĆ**, 49221 BEDEKOVČINA, ZAGORSKA 17
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

#### 1.4. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA GRAĐEVINSKOG PROJEKTA

Na temelju Zakona o gradnji (Narodne novine 153/13), Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva Vukić Nikola, Stjepana Radića 40, Bedekovčina, donosi slijedeće

### RJEŠENJE br. 2017-13

kojim se imenuje **Nikola Vukić, mag.ing.aedif.** za projektanta kod izrade građevinskog projekta za:

Građevina: **Dogradnja pogonske zgrade UPOV-a  
(proširenje laboratorija za pitku i otpadnu vodu)**

Investitor: **Koprivničke vode d.o.o.  
Mosna ulica 15, Koprivnica  
OIB: 20998990299**

Lokacija: **Marofska ulica 31, Herešin  
k.č.br. 705/1, k.o. Herešin**

Broj T.D.: **2017-13**

Z.O.P.: **acta - arh - 30/2017**

Imenovani posjeduje visoku stručnu spremu i položen stručni ispit, kao i rješenje o upisu u **Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod rednim brojem 4850**, te potrebno radno iskustvo prema Zakona o prostornom uređenju i gradnji.

U Bedekovčini, lipanj, 2017.

**Ured ovlaštenog inženjera  
građevinarstva Vukić Nikola**

Nikola Vukić, mag.ing.aedif.

## 1.5. IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I PROPISA

Na temelju članka 51. Zakona o gradnji (NN 153/13) i Pravilnika o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (NN 98/99) daje se:

### IZJAVA PROJEKTANTA GRAĐEVINSKOG PROJEKTA

**br. 2017-13**

O ispunjavaju propisanih uvjeta, a osobito da je projektirana građevina usklađena sa:

- odredbama Zakona gradnji (NN 153/13), ostalim zakonima, posebnim propisima i pravilnicima za ovakav tip zgrade, a prema popisu primijenjenih Zakona, pravilnika i odredaba, koji su sastavni dio ovog projekta.
- prostornim planom uređenja Grada Koprivnice (GGK 4/06, 5/12, 3/15, 5/15).

PROJEKTANT: **Ovlašteni inženjer građevinarstva  
Nikola Vukić, mag.ing.aedif.  
URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
VUKIĆ NIKOLA  
49221 Bedekovčina  
Stjepana Radića 40**

OZNAKA POTVRDE O UPISU **Redni broj: 4850**  
U IMENIK OVLAŠTENIH **UP/I-360-01/12-01/4850**  
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA **Ur.br. 500-03-12-1**  
PROJEKTANTA: **Zagreb, 21. studeni 2012.**

OZNAKA PROJEKTA: **T.D: 2017-13**

Z.O.P: **acta - arh - 30/2017**

Građevina: **Dogradnja pogonske zgrade UPOV-a  
(proširenje laboratorija za pitku i otpadnu vodu)**

Investitor: **Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, Koprivnica,**

Lokacija: **Marofska ulica 31, Herešin  
k.č.br. 705/1, k.o. Herešin**

U Bedekovčini, lipanj, 2017.

Projektant:  
Nikola Vukić, mag.ing.aedif.

## **2. PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI**

## 2.1. PRIMJENJENI ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI

1. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 20/17)
2. Zakon o gradnji (NN 153/13)
3. Zakon o obveznim odnosima (NN 35/05)
4. Zakon o zaštiti na radu (NN 59/96, 94/96, 114/03, 100/04, 86/08, 75/09)
5. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
6. Zakon o vatrogastvu (NN 106/99, 139/04)
7. Zakon o sigurnosti proizvoda (NN 158/03)
8. Zakon o mjernim jedinicama (NN 58/93)
9. Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09)
10. Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl.list 41/68, 45/68)
11. Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara (NN 62/94, 32/97)
12. Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94)
13. Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (Sl.list 06/84)
14. Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata (Sl.list 15/90, NN 55/96)
15. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17)
16. HRN EN 1990:2011 : Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija (EN 1990:2002+A1:2005+A1:2005/AC:2010)
17. HRN EN 1990:2011/NA:2011 : Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija -- Nacionalni dodatak
18. HRN EN 1991-1-1:2008 : Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja - Prostorne težine, vlastita težina i uporabna opterećenja za zgrade (EN 1991-1-1:2002)
19. HRN EN 1991-1-2:2008 : Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-2: Opća djelovanja - Djelovanja na konstrukcije izložene požaru (EN 1991-1-2:2002)
20. HRN EN 1991-1-3:2008 : Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-3: Opća djelovanja - Opterećenje snijegom (EN 1991-1-3:2003)
21. HRN EN 1991-1-4:2008 : Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-4: Opća djelovanja - Djelovanja vjetra (EN 1991-1-4:2005)
22. HRN EN 1991-1-5:2008 : Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-5: Opća djelovanja - Toplinska djelovanja (EN 1991-1-5:2003)
23. HRN EN 1992-1-1:2008 : Eurokod 2 -- Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1992-1-1:2004+AC:2008)
24. HRN EN 1992-1-2:2008 : Eurokod 2 -- Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-2: Opća pravila -- Projektiranje konstrukcija na djelovanje požara (EN 1992-1-2:2004+AC:2008)
25. HRN EN 1997-1:2012 : Eurokod 7: Geotehničko projektiranje — 1. dio: Opća pravila (EN 1997-1:2004+AC:2009)
26. HRN EN 1997-1:2012/NA:2012 : Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila - Nacionalni dodatak
27. HRN EN 1998-1:2011 : Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija -- 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade (EN 1998-1:2004+AC:2009)
28. HRN EN 1998-1:2011/NA:2011 : 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade – Nacionalni dodatak



## **2.2. DOKAZ O PRIKLADNOSTI GRAĐEVINE ZA REKONSTRUKCIJU**

### **1) TEHNIČKI OPIS POSTOJEĆE GRAĐEVINE**

Postojeća zgrada, na kojoj se izvodi rekonstrukcija, se nalazi u Herešinu, u sklopu kompleksa pročištača otpanih voda. Zgrad se sastoji od prizemlja i tavana. Tlocrtno je pravilne pravokutne forme, vanjskih gabarita 12,14 × 11,04 m. Visina građevine do sljemena, u odnosu na okolni teren, iznosi cca 6,50 m. Nosiva konstrukcija postojeće građevine su nosivi zidovi iz blok opeke, ojačani vertikalnim i horizontalnim serklažima. Stropna konstrukcija je izvedena kao polumontažni „fert“ strop. Podna ploča je puna armiranobetonska. Građevina je temeljena na trakastim temeljima. Krovšte je drveno, dvostrešno, simetrično, nagiba krovnih ploha 28 stupnjeva.

Za potrebe rekonstrukcije, postojeća stropna konstrukcija prizemlja je dovoljno je kruta za prenošenje horizontalnih djelovanja na zidove. Nosivi zidovi građevine, zbog svoje debljine od 20 i 25 cm, imaju dovoljnu nosivost na ukupno vertikalno opterećenje, za slučaj dogradnje kata. Tlocrt građevine je približno pravokutan, s omjerom duže prema kraćoj stranici manjim od 4. U dva ortogonalna smjera su barem dva nosiva zida. Omjer površine horizontalnih presjeka zidova u oba smjera veći je od 2,5% od ukupne (bruto) površine prizemlja. Prema tome, postojeća nosiva konstrukcija zadovoljava seizmičku otpornost prema pravilima za jednostavne zidane konstrukcije, tj. nosivi zidovi preuzimaju sva bočna i seizmička opterećenja. Naprezanje trakastih temelja građevine, širine 40 cm i dubine 80 cm od razine tla, je manje od dopuštenog za ukupno opterećenje.

Iz zatečenog stvarno izvedenog stanja postojeće građevine, utvrđenog očevidom na građevini, uvidom u dokumentaciju, te prema gore navedenim činjenicama dolazi se do zaključka da je građevina kao cjelina prikladna za rekonstrukciju.

### **2) SNIMAK POSTOJEĆEG STANJA**

Snimak postojećeg stanja je priložen u arhitektonskom projektu.

## 2.3. TEHNIČKI OPIS

### 1) OPĆENITO

Postojeća zgrada, koja će se rekonstruirati se nalazi u Herešinu, te se sastoji od prizemlja i tavana. Tlocrtno je pravilne pravokutne forme, vanjskih gabarita 12,14 × 11,04 m. Visina građevine do sljemena, u odnosu na okolni teren, iznosi cca 6,50 m.

Ovim projektom obrađena je dogradnja zgrade uz istočno pročelje, te nadogradnja kata. Dogradnja je ukupne površine cca 63,5 m<sup>2</sup>, a visinski se sastoji od prizemlja i kata. Dogradnja kata iznad postojeće zgrade obuhvaća izvedbu novog „fert“ stropa kata, izvedbu ab greda i stupova, te zidanih zidova kojima se preuzima opterećenje novog „fert“ stropa. Nagib krovništa nove građevine iznosi 28 stupnjeva. Visina do sljemena nadograđene zgrade, u odnosu na okolni teren, iznosi cca 9,90 m. Orijentacija sljemena ostaje nepromijenjena, tj. u smjeru istok-zapad.

### 2) NOSIVA KONSTRUKCIJA

**Postojeća zgrada** se nalazi u VIII. zoni projektne seizmičnosti,  $a_g=0,2g$ . Nosiva konstrukcija postojeće građevine su nosivi zidovi od blok opeke, ojačani vertikalnim i horizontalnim serklažima. Stropna konstrukcija je izvedena kao polumontažni „fert“ strop. Podna ploča je puna armiranobetonska. Građevina je temeljena na trakastim temeljima, širine 40 i 50 cm (prema projektnoj dokumentaciji postojeće zgrade). Krovnište je drveno, dvostrešno simetrično, nagiba krovni ploha 28 stupnjeva. Za potrebe rekonstrukcije, postojeća stropna konstrukcija prizemlja je dovoljno kruta za prenošenje horizontalnih djelovanja na zidove. Nosivi zidovi građevine, zbog svoje debljine od 20 i 25 cm, imaju dovoljnu nosivost na ukupno vertikalno opterećenje. Tlocrt građevine je približno pravokutan, s omjerom duže prema kraćoj stranici manjim od 4. U dva ortogonalna smjera su barem dva nosiva zida. Omjer površine horizontalnih presjeka zidova u oba smjera veći je od 2,5 % od ukupne (bruto) površine prizemlja. Prema tome, postojeća nosiva konstrukcija zadovoljava seizmičku otpornost prema pravilima za jednostavne zidane konstrukcije, tj. nosivi zidovi preuzimaju sva bočna i seizmička opterećenja.

**Dogradnjom prizemlja**, uz istočno pročelje, izvode se nove temeljne trake, te se izvodi nova konstrukcija prizemlja i kata. Nosiva konstrukcija dogradnje je zidana konstrukcija, izvedena blok opekom i ojačana horizontalnim i vertikalnim serklažima. Podna ploča dogradnje je ab ploča, debljine 12 cm, armirana sa Q-257. U sklopu dogradnje izvodi se novo ab stepenište, debljine ploče 16 cm. Novi trakasti temelj, TT3, koji se izvodi uz postojeću zgradu treba biti konstruktivno povezan sa postojećim temeljom, kao i nova podna ab ploča koja mora biti povezana sa postojećom podnom ab pločom. Konstruktivno spajanje temeljne trake TT3 sa postojećom temeljnom trakom, te nove podne ab ploče sa postojećom ab pločom, izvesti ankeriranjem armature RA Ø14 / 40 cm u postojeću temeljnu traku, tj. podnu ploču. Ankeriranje izvesti pomoću hibridnog vinilesterskog sustava za kemijsko sidrenje u beton, Hilti HIT-HY 200-R. Dubina sidrenja 200 mm (šipka Ø14), a samo kemijsko sidrenje izvesti prema uputama proizvođača HILTI. Stropna konstrukcija prizemlja dogradnje se izvodi kao polumontažna, sistema „fert“, debljine 20 cm. Stropna konstrukcija prizemlja treba biti omeđena horizontalnim serklažima po svim rubovima, pa tako i na spoju sa postojećom zgradom. Nova stropna konstrukcija treba biti konstruktivno povezana sa stropnom konstrukcijom postojeće zgrade. Osim stropne konstrukcije, povezivanje treba ostvariti i kod ab greda koje naliježu na postojeću zgradu, POZ 105. Stropna konstrukcija POZ 100, tj. rubni horizontalni serklaž koji omeđuje POZ 100, se treba konstruktivno spojiti sa postojećom međukatnom konstrukcijom, tj. sa postojećim horizontalnim serklažom. Konstruktivno spajanje nove međukadne konstrukcije sa postojećom izvesti ankeriranjem armature RA Ø12 / 30 cm u postojeću konstrukciju pomoću hibridnog vinilesterskog

sustava za kemijsko sidrenje u beton, Hilti HIT-HY 200-R. Dubina sidrenja za međukatnu ploču 150 mm (šipka  $\varnothing 12$ ), a samo kemijsko sidrenje izvesti prema uputama proizođača HILTI. Dubina sidrenja na ležajevima greda 250 mm (šipka  $\varnothing 12$ ), a samo kemijsko sidrenje izvesti prema uputama proizođača HILTI. Poprečna stabilizacija dograđenog dijela se promatra kao dio stabilizacije cjelovite zgrade, te se zbog toga i ostvaruje konstruktivno povezivanje. Spoj između vertikalnih serklaža i ab greda treba biti upet. Nadvoje izvesti iznad otvora i armirati ih sa  $4\Phi 12$ , te vilicama  $\Phi 8/20$  cm. Iznad svih zidova debljine 20 cm ili više, obavezno se izvode serklaži. Temelji dogradnje su trakasti, širine 50 cm. Na njih se naslanjaju horizontalni serklaži ispod zidova prizemlja. Dogradnju temeljiti na dubini postojećih temelja. U slučaju nailaska na organski materijal izvršiti zamjenu tla sa šljunkom i sabijanjem do zbijenosti  $50 \text{ MN/m}^2$ . Prilikom iskopa za temelje potrebno je pozvati na pregled nadzornog inženjera. Dozvoljeno naprezanje ispod temeljnih traka je  $160 \text{ kN/m}^2$ .

**Nadogradnja kata** postojeće zgrade se vrši na način da se na katu izvode novi zidani zidovi, iznad zidanih zidova prizemlja, te novi ab vertikalni serklaži na koje se oslanjaju ab grede. Ab grede kata zajedno sa zidanim zidovima preuzimaju međukatnu konstrukciju kata. Stropna konstrukcija kata se izvodi kao polumontažna, sistema "fert", debljine 20 cm. Pregeradni zidovi kata se izvode od plinobetona, debljine 15 cm, te su prikazani u grafičkom dijelu. Prilikom dogradnje kata, armaturu novih vertikalnih serklaža treba pričvrstiti za postojeću stropnu konstrukciju prizemlja, mehaničkim vezanjem za postojeću armaturu ili pomoću masa za injektiranje. Način pričvršćenja armature dogovoriti s nadzornim inženjerom na licu mjesta, nakon što se utvrdi stanje postojeće međukatne konstrukcije. Poprečna stabilizacija kata je osigurana nosivim zidanim zidovima ( $d=25$  cm). Dograđeni kat postojeće zgrade, zajedno sa dogradnjom uz istočno pročelje, čini jedinstvenu cjelinu, te se za potrebe otpornosti na seizmičko djelovanje promatra kao jedinstvena zgrada.

Kompletno **krovište** nove građevine je drveno, dvostrešno, simetrično, nagiba krovnih ploha 28 stupnjeva. Konstruktivni sistem novog krovišta je klasična stolica. Stupovi stolice se oslanjaju na međukatnu konstrukciju, na točno određena mjesta prema projektu, jer se izvode ojačanja stropne konstrukcije na mjestu oslanjanja drvenih stupova. Konstrukcija je daskana, letvana, pokrivena crijepom.

### 3) PRORAČUN KONSTRUKCIJE

Proračun nosive konstrukcije je izvršen na ravninskom modelu. Proračun je proveden prema važećim normama u RH. Projektiranje nosive konstrukcije, za seizmičku otpornost, je izvršeno prema pravilima za jednostavne zidane zgrade norme HRN EN 1998-1. Karakteristike materijala su prikazane u statičkom proračunu.

### 4) MATERIJAL ZA IZRADU KONSTRUKCIJE

Svi AB dijelovi konstrukcije se izvode od betona C 25/30. Upotrijebljena armatura za armirani beton je rebrasti čelik RA 400/500 i mrežasta armatura MA 500/560. Duljina sidrenja armature kod greda, stupova i serklaža min. 60 promjera šipke. Zidovi se zidaju blok opekom u pc mortu M-10. Za sve izmjene i dopune potrebna je suglasnost projekatanta.

## 2.4. DOKAZ MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

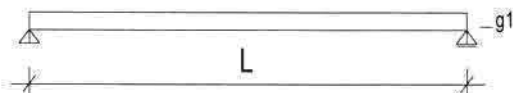
### S A D R Ž A J

Listovi proračuna zasebno numerirani od 1- 39:

A) KROVIŠTE	1
B) ARMIRANO-BETONSKA KONSTRUKCIJA	
POZ 101 – fert strop	3
POZ 102 – fert strop	4
POZ 103 – fert strop	5
POZ 104 – ab ploča	6
POZ 105 – ab greda	7
POZ 106 – ab greda	9
POZ 107 – ab stup	10
POZ 108 – stepenice	11
POZ 201 – fert strop	12
POZ 202 – fert strop	13
POZ 203 – fert strop	14
POZ 204 – fert strop	15
POZ 205 – fert strop	16
POZ 206 – fert strop	17
POZ 207 – ab greda	18
POZ 208 – ab greda	20
POZ 209 – ab greda	22
POZ 210 – ab greda	24
POZ 211 – ab greda	26
POZ 212 – ab greda	28
POZ 212 – kontrola progiba	30
POZ 213 – ab greda	32
POZ 213 – kontrola progiba	34
Serklaži, podna ab ploča	36
Pričvršćenje nazidnice	37
C) TEMELJI	
POZ TT-1, TT-2, TT-3	38

**A / DRVENA KONSTRUKCIJA****ROG**

-Materijal: Crnogorica II klase.

 $\sigma_{dop,s} =$   (kN/cm<sup>2</sup>) $\alpha =$   (stupnjevi) $E_{II} =$   (kN/cm<sup>2</sup>) $\alpha =$   (rad)**OPTEREĆENJE:**stalno:- pokrov (limeni sendvič panel, PU, d=8 cm).....  (kN/m<sup>2</sup>)- konstrukcija.....  (kN/m<sup>2</sup>)g=  (kN/m<sup>2</sup>)Tlocrtno opterećenje: snijeg+vjetar:-.....  (kN/m<sup>2</sup>)q=  (kN/m<sup>2</sup>) $\Sigma g =$   (kN/m<sup>2</sup>)**HEMA OPTEREĆENJA:**L=  (m)b=  (cm)e=  (m)h=  (cm)g<sup>1</sup>=  (kN/m)I=  (cm<sup>4</sup>) $M_{max} =$   (kNm) =  (kNcm) $W_{stv} =$   (cm<sup>3</sup>)**KONTROLA NAPREZANJA:** $\sigma = M_{max} / W_{stv} =$   (kN/m<sup>2</sup>)

&lt;

 $\sigma_{dop,s} =$   (kN/cm<sup>2</sup>)

-zadovoljava!

**KONTROLA UPORABLJIVOSTI:**

-dopuštena vrijednost progiba:

 $f_{dop} = L / 200 =$  (cm)

-maksimalna vrijednost progiba:

 $f_{max} = (5/384) \times (g \times l^4) / (E \times I) =$  (cm)

-zadovoljava!

**ODABRANO:**b=  (cm)h=  (cm)**PODROŽNICA**

-Materijal: Crnogorica II klase.

 $\sigma_{dop,s} =$   (kN/cm<sup>2</sup>) $E_{II} =$   (kN/cm<sup>2</sup>) $I_0 =$   (m)

- pod uvjetom da podrožnica naliježe na "sedlo" koje se izvodi iznad svakog drvenog stupa.

**PRETPOSTAVLJENO:**b=  (cm);h=  (cm)I=  (cm<sup>3</sup>)

**OPTEREĆENJE:**

$g = 5,1 \text{ (kN/m)}$

$$M_{\max} = 8,96 \text{ (kNm)} = 896,48 \text{ (kNcm)}$$
$$W_{stv} = 1066,67 \text{ (cm}^3\text{)}$$

**KONTROLA NAPREZANJA:**

$$\sigma = M_{\max} / W_{\text{stiv}} = 0,84 \text{ (kN/m}^2\text{)} < \sigma_{\text{dop,s}} \text{ -zadovoljava!}$$

KONTROLA UPORABLJIVOSTI:

-dopuštena vrijednost progiba:

$$f_{\text{dop}} = L / 200 = \boxed{1,88} \text{ (cm)}$$

-maksimalna vrijednost progiba:

$$f_{\max} = (5/384) \times (g \cdot x l^4) / (E I) = 1,23 \text{ (cm)}$$

-zadovoljava!

**ODABRANO:**

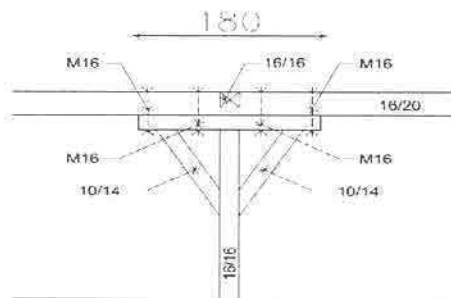
$$b = 16 \text{ (cm)}$$

**NAPOMENA:**

- **PODROŽNICA SE OSLANJA NA VANJSKE ZIDANE ZIDOVE TE NA "SEDLA" KOJA SE IZVODE IZNAD SVAKOG DRVENOG STUPA.**

- SPOJ PODROŽNICE I "SEDLA" OSIGURATI SA 4 VIJKA M16.

**SHEMATSKI PRIKAZ:**



**NAZIDNICE**

ODABRANO:

b= 16 (cm)

$h =$  16 (cm)

## DRVENI STUP

ODABRANO:

$$b = 16 \text{ (cm)}$$

## DRVENA KLIJEŠTA

**ODABRANO:**

$b =$  8 (cm)

x2

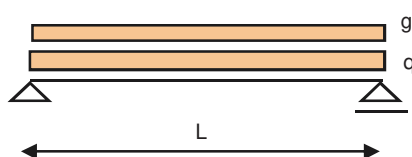
$h =$   (cm)



**B / BETONSKA KONSTRUKCIJA****POZ 101 - FERT STROP****ANALIZA OPTEREĆENJA:**

Stalno:	-estrih.....	1,05	(kN/m <sup>2</sup> )
	-izolacija.....	0,15	(kN/m <sup>2</sup> )
	-vl. težina (visina uložka= 16 cm).....	2,65	(kN/m <sup>2</sup> )
	-žbuka.....	0,50	(kN/m <sup>2</sup> )
		$\Sigma g =$	4,35 (kN/m <sup>2</sup> )
Korisno:.....		1,50	(kN/m <sup>2</sup> )
		$q =$	1,50 (kN/m <sup>2</sup> )

shema opterećenja:



-momenti savijanja:

$$M_g = 5,57 \text{ (kNm)}$$

$$M_q = 1,92 \text{ (kNm)}$$

-kombinacija opterećenja:

$$M_{sd} = 1.35 \cdot M_g + 1.5 \cdot M_q$$

$$M_{sd} = 10,40 \text{ (kNm)}$$

**GEOMETRIJA PRESJEKA:**

L (m) =	3,20
h (cm) =	20,00
d <sub>1</sub> (cm) =	2,00
b (cm) =	100,00
d (cm) =	18,00

duljina gredica: l= 3,2 (m)

**MATERIJAL:**

beton:	C 25/30;	$f_{ck} = 25$	$f_{ck,k} = 30$	$f_{cd} = 1,67$	(kN/cm <sup>2</sup> )
armatura:	RA 400/500;		$f_{yk} = 400$	$f_{yd} = 34,78$	(kN/cm <sup>2</sup> )

**DIMENZIONIRANJE:**

$$\mu_L = M_{sd} / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 0,019 \implies \zeta = 0,98; \quad \varepsilon_{s1} = 20,00 (‰) \\ \varepsilon_{c2} = -1,20 (‰)$$

**ARMATURA:**

-potrebna:	$A_{s1} = M_{sd} / (\varphi \cdot d \cdot f_{yd}) =$	1,69	(cm <sup>2</sup> / m )
-minimalna:	$A_{s,min} =$	0,70	(cm <sup>2</sup> /m)
-maksimalna:	$A_{s,max} =$	15,64	(cm <sup>2</sup> /m)
-standardna:	$A_{standardno} =$	0,566	-u jednoj gredici
-dodatna:	$A_{dodatno} =$	0,28	-u jednu gredicu
<b>-Dodatno staviti u svaku gredicu RA profila <math>\Phi</math></b>		8	

**NAPOMENA:**

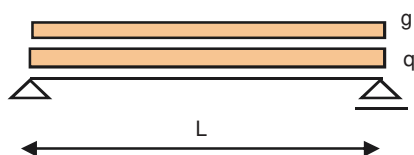
- Tlačna ploča "FERT" stropa treba biti armirana mrežnom armaturom Q-131
- U polovini raspona, okomito na smjer pružanja gredica, treba biti izrađen serklaž za ukrućenje, armiran sa 4 $\Phi$ 12 ( RA ) i vilicama  $\Phi$  8/25 cm.

## POZ 102 - FERT STROP

### ANALIZA OPTEREĆENJA:

Stalno:	-estrih.....	1,05	(kN/m <sup>2</sup> )
	-izolacija.....	0,15	(kN/m <sup>2</sup> )
	-vl. težina (visina uložka= 16 cm).....	2,65	(kN/m <sup>2</sup> )
	-žbuka.....	0,50	(kN/m <sup>2</sup> )
$\Sigma g =$		4,35	(kN/m <sup>2</sup> )
Korisno:.....		1,50	(kN/m <sup>2</sup> )
$q =$		1,50	(kN/m <sup>2</sup> )

shema opterećenja:



-momenti savijanja:

$$M_g = 6,10 \text{ (kNm)}$$

$$M_q = 2,10 \text{ (kNm)}$$

-kombinacija opterećenja:

$$M_{sd} = 1,35 \cdot M_g + 1,5 \cdot M_q$$

$$M_{sd} = 11,39 \text{ (kNm)}$$

### GEOMETRIJA PRESJEKA:

L (m) =	3,35
h (cm) =	20,00
d <sub>1</sub> (cm) =	2,00
b (cm) =	100,00
d (cm) =	18,00

duljina gredica: l= 3,4 (m)

### MATERIJAL:

beton:	C 25/30;	$f_{ck} = 25$	$f_{ck,k} = 30$	$f_{cd} = 1,67$	(kN/cm <sup>2</sup> )
armatura:	RA 400/500;		$f_{yk} = 400$	$f_{yd} = 34,78$	(kN/cm <sup>2</sup> )

### DIMENZIONIRANJE:

$$\mu = M_{sd} / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 0,021 \Rightarrow \zeta = 0,98 ; \varepsilon_{s1} = 20,00 (‰)$$

$$\varepsilon_{c2} = -1,20 (‰)$$

### ARMATURA:

-potrebna:	$A_{s1} = M_{sd} / (\varphi \cdot d \cdot f_{yd}) =$	1,86	(cm <sup>2</sup> / m )
-minimalna:	$A_{s,min} =$	0,70	(cm <sup>2</sup> /m)
-maksimalna:	$A_{s,max} =$	15,64	(cm <sup>2</sup> /m)
-standardna:	$A_{standardno} =$	1,069	-u jednoj gredici
-dodatna:	$A_{dodatno} =$	0,00	-u jednu gredicu
<b>-Dodatno staviti u svaku gredicu RA profila <math>\Phi</math></b>		0	

### NAPOMENA:

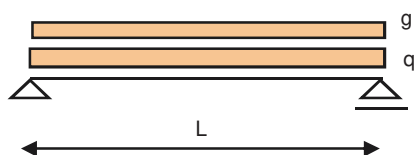
- Tlačna ploča "FERT" stropa treba biti armirana mrežnom armaturom Q-131
- U polovini raspona, okomito na smjer pružanja gredica, treba biti izrađen serklaž za ukrućenje, armiran sa 4 $\Phi$ 12 ( RA ) i vilicama  $\Phi$  8/25 cm.

## POZ 103 - FERT STROP

### ANALIZA OPTEREĆENJA:

Stalno:	-estrih.....	1,05	(kN/m <sup>2</sup> )
	-izolacija.....	0,15	(kN/m <sup>2</sup> )
	-vl. težina (visina uložka= 16 cm).....	2,65	(kN/m <sup>2</sup> )
	-žbuka.....	0,50	(kN/m <sup>2</sup> )
$\Sigma g =$		4,35	(kN/m <sup>2</sup> )
Korisno:.....		1,50	(kN/m <sup>2</sup> )
$q =$		1,50	(kN/m <sup>2</sup> )

shema opterećenja:



-momenti savijanja:

$$M_g = 9,82 \text{ (kNm)}$$

$$M_q = 3,39 \text{ (kNm)}$$

-kombinacija opterećenja:

$$M_{sd} = 1,35 \cdot M_g + 1,5 \cdot M_q$$

$$M_{sd} = 18,34 \text{ (kNm)}$$

### GEOMETRIJA PRESJEKA:

L (m) =	4,25
h (cm) =	20,00
d <sub>1</sub> (cm) =	2,00
b (cm) =	100,00
d (cm) =	18,00

duljina gredica: l= 4,4 (m)

### MATERIJAL:

beton:	C 25/30;	$f_{ck} = 25$	$f_{ck,k} = 30$	$f_{cd} = 1,67$	(kN/cm <sup>2</sup> )
armatura:	RA 400/500;		$f_{yk} = 400$	$f_{yd} = 34,78$	(kN/cm <sup>2</sup> )

### DIMENZIONIRANJE:

$$\mu = M_{sd} / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 0,034 \Rightarrow \zeta = 0,973 ; \varepsilon_{s1} = 20,00 (‰)$$

$$\varepsilon_{c2} = -1,60 (‰)$$

### ARMATURA:

-potrebna:	$A_{s1} = M_{sd} / (\varphi \cdot d \cdot f_{yd}) =$	3,01	(cm <sup>2</sup> / m )
-minimalna:	$A_{s,min} =$	0,70	(cm <sup>2</sup> /m)
-maksimalna:	$A_{s,max} =$	15,64	(cm <sup>2</sup> /m)
-standardna:	$A_{standardno} =$	1,626	-u jednoj gredici
-dodatna:	$A_{dodatno} =$	0,00	-u jednu gredicu
<b>-Dodatno staviti u svaku gredicu RA profila <math>\Phi</math></b>		0	

### NAPOMENA:

- Tlačna ploča "FERT" stropa treba biti armirana mrežnom armaturom Q-131
- U polovini raspona, okomito na smjer pružanja gredica, treba biti izrađen serklaž za ukrućenje, armiran sa 4 $\Phi$ 12 ( RA ) i vilicama  $\Phi$  8/25 cm.

## POZ 104 - puna ab ploča

### ANALIZA OPTEREĆENJA:

Stalno:	-estrih.....	1,05	(kN/m <sup>2</sup> )
	-izolacija.....	0,15	(kN/m <sup>2</sup> )
	-vl. težina (d=18 cm).....	4,50	(kN/m <sup>2</sup> )
	-žbuka.....	0,50	(kN/m <sup>2</sup> )
$\Sigma g =$		6,20	(kN/m <sup>2</sup> )
Korisno:.....		3,00	(kN/m <sup>2</sup> )
$q =$		3,00	(kN/m <sup>2</sup> )

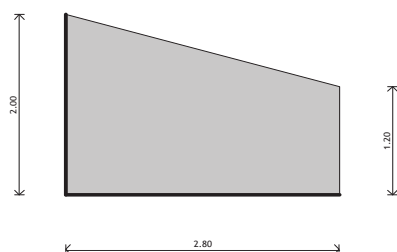
### GEOMETRIJA PRESJEKA:

h (cm) = 18,00 ;

### MATERIJAL:

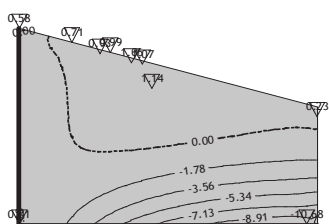
beton: C 25/30

armatura: B500B



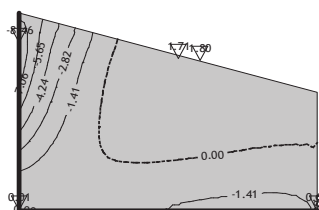
### REZNE SILE:

.Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



.Uticaji u ploci: max .My= 1.14 / min .My= -10.68 kNm/m

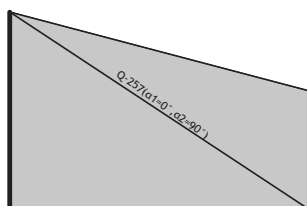
.Opt. 4: 1.35xI+1.5xII



.Uticaji u ploci: max .Mx= 1.80 / min .Mx= -8.46 kNm/m

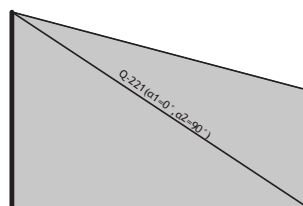
### DIMENZIONIRANJE:

.@1@EUROCODE, C 25, B500B, a=3.00 cm



.Aa - g.zona

.@1@EUROCODE, C 25, B500B, a=3.00 cm



.Aa - d.zona

### ODABRANA ARMATURA:

-donja zona  
-gornja zona

Q - 221

Q - 257

### NAPOMENA:

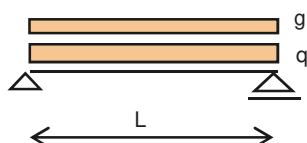
- armaturu gornje zone sidriti u ab ploče POZ 101 i POZ 102, minimalne duljine 150 cm.
- nastavljenu mrežnu armaturu koja se sidri u POZ 101 i POZ 102 osigurati vertikalno postavljenim "u" vilicama, 3 kom/m<sup>2</sup>.
- po slobodnom rubu postaviti 2Φ14, te "U" vilice Φ8/20 cm.

## POZ 105 - AB GREDA

### ANALIZA OPTEREĆENJA:

-Stalno opterećenje:	-vl. težina.....	2,50	(kN/m)
	-ab ploča - POZ 101.....	7,00	(kN/m)
	-ab ploča - POZ 102.....	7,40	(kN/m)
	$\Sigma g =$	16,90	(kN/m)
-Korisno opterećenje:	-ab ploča - POZ 101.....	2,40	(kN/m)
	-ab ploča - POZ 102.....	2,55	(kN/m)
	$\Sigma q =$	4,95	(kN/m)

-shema opterećenja:



-momenti savijanja:	$M_g =$	9,32	(kNm)
	$M_q =$	2,73	(kNm)
	$M_{sd} = 1.35 M_g + 1.5 M_q =$	16,67	(kNm)

-poprečna sila:	$V_{sd} =$	31,80	(kN)
-----------------	------------	-------	------

### MATERIJAL:

beton:	C	25/30 (MB 30)	$f_{ck} =$	25,00	(N/mm <sup>2</sup> )	====>	$f_{cd} =$	1,67	(kN/cm <sup>2</sup> )
armatura:	RA	400/500	$f_{yk} =$	400,00	(N/mm <sup>2</sup> )	====>	$f_{yd} =$	34,78	(kN/cm <sup>2</sup> )
			$f_{ck,k} =$	30,00	(N/mm <sup>2</sup> )				

### PRESJEK:

-duljina grede:	L =	2,10	(m)	-zaštitni sloj arm.	c =	3,00	(cm)
-dimenzije grede:	b =	25,00	(cm)		$\phi_v =$	0,80	(cm)
	h =	40,00	(cm)		$\phi_u =$	1,40	(cm)
					$d_1 =$	4,50	(cm)
					d = h - d <sub>1</sub> =	35,50	(cm)

### DIMENSIONIRANJE:

#### -uzdužna armatura:

-bezdimenzionalni moment savijanja:

$$\mu_{sd} = 0,032 < \mu_{Rd} = 0,252 \implies \zeta = 0,975 ; \varepsilon_{s1} = 20 \text{ (‰)} ; \varepsilon_{c2} = -1,5 \text{ (‰)}$$

-potrebna armatura:  $A_{s1} = 1,38 \text{ (cm}^2\text{)}$

-armatura: - minimalna:  $A_{s,min} = 1,33 \text{ (cm}^2\text{)}$   
 - maksimalna:  $A_{s,max} = 13,40 \text{ (cm}^2\text{)}$

#### -poprečna armatura:

-nosivost betonskog presjeka:

$$\tau_{Rd} = 0,30 \text{ (N/mm}^2\text{)} ; \quad \sigma_{cp} = 0,30$$

$$k = 1,25 > 1 ; \quad \nu = 0,58 > 0,5$$

$$\rho_1 = 0,002 < 0,02$$

-uvjet nosivosti tlačnih štapova:  $V_{Rd1} = 81,78 \text{ (kN)} < V_{wd} = 0,00 \text{ (kN)}$   
 $V_{Rd2} = 382,73 \text{ (kN)} > V_{sd} = 31,80 \text{ (kN)}$

-pretpostavljene spone:  $\Phi \text{ 8 / 20 cm, reznost (m=2)} \implies A_{sw} = 1,00 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$s_{sw} = 20,00 \text{ (cm)}$$

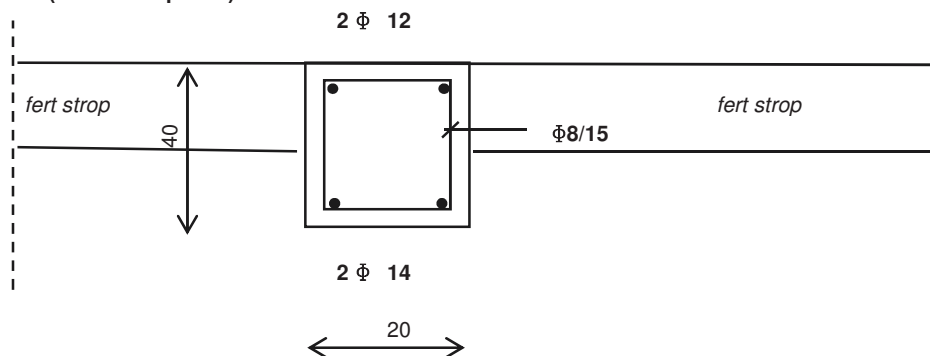
#### -odabrana armatura:

uzdužna armatura:  
 vilice:

$$2 \Phi 14 + 2 \Phi 12$$

$$\Phi \text{ 8 / 15 cm}$$

**SHEMA ARMIRANJA: (shematski prikaz)**



**NAPOMENA:**

- greda se oslanja na postojeći zidani zid.
- armaturu grede (gornja zona) ankerirati u postojeći horizontalni serklaž, pomoću hibridnog vinilesterskog sustava za kemijsko sidrenje u beton, kao **Hilti HIT-HY 200-R**.
- dubina sidrenja 140 mm (šipka  $\Phi$ 12), a samo kemijsko sidrenje izvesti prema uputama proizvođača.



## POZ 106 - AB GREDA

### MATERIJAL:

beton: C 25/30 (MB 30 )  
armatura: RA 400/500

### PRESJEK:

-duljina grede: L= 1,75 (m)  
-dimenzije grede: b= 20,00 (cm)  
h= 40,00 (cm)  
-zaštitni sloj arm.: c= 3,00 (cm)

### DIMENZIONIRANJE:

-odabrana armatura:

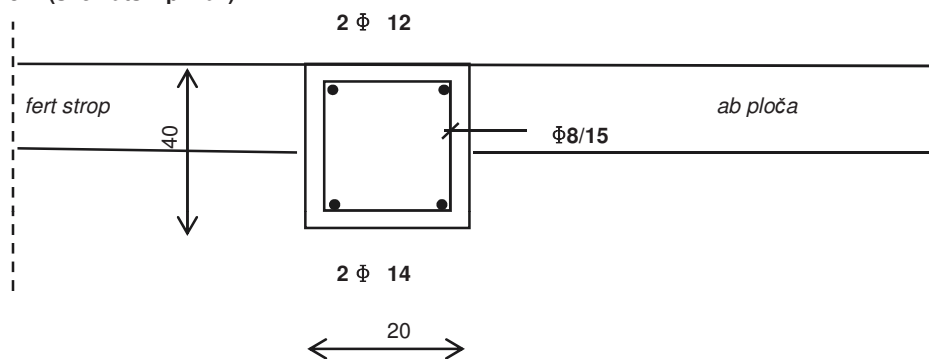
uzdužna armatura:

2  $\Phi$ 14 + 2  $\Phi$ 12

vilice:

$\Phi$  8 / 15 cm

### HEMA ARMIRANJA: (shematski prikaz)



## POZ 107 - AB STUP

### MATERIJAL:

beton: C 25/30 (MB 30 )  
armatura: RA 400/500

### PRESJEK:

-dimenzije grede: b= 20,00 (cm)  
h= 65,00 (cm)  
-zaštitni sloj arm.: c= 3,00 (cm)

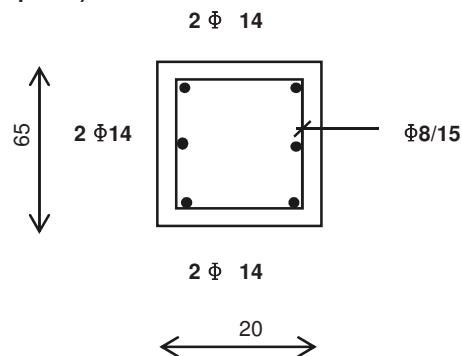
### DIMENZIONIRANJE:

-odabrana armatura:

uzdužna armatura:  
vilice:

6  $\Phi$  14  
 $\Phi$  8 / 15 cm

### HEMA ARMIRANJA: (shematski prikaz)



## POZ 108 - AB STEPENICE

### DIMENZIJE PLOČE:

$$L_1 = 4,20 \text{ (m)}$$
$$h_1 = 2,00 \text{ (m)}$$

-zaštitni sloj arm.:

$$c = 3,00 \text{ (cm)}$$
$$\Phi_v = 0,80 \text{ (cm)}$$
$$\Phi_u = 1,40 \text{ (cm)}$$
$$d_1 = 4,50 \text{ (cm)}$$

$$d_{\text{ploče}} = 16,00 \text{ (cm)}$$

$$d = h - d_1 = 11,50 \text{ (cm)}$$

### MATERIJAL:

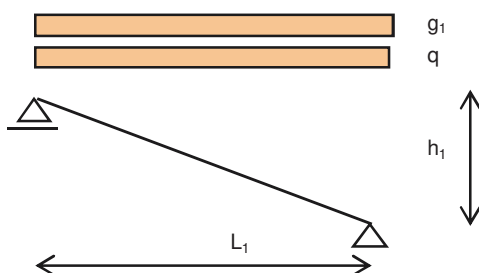
-beton: C 25/30 (MB 30) ;  $f_{ck} = 25 \text{ (N/mm}^2\text{)}$   $\implies f_{cd} = 1,67 \text{ (kN/cm}^2\text{)}$

-čelik: RA 400/500 ;  $f_{yk} = 400 \text{ (N/mm}^2\text{)}$   $\implies f_{yd} = 34,78 \text{ (kN/cm}^2\text{)}$

;  $f_{ck,k} = 30 \text{ (N/mm}^2\text{)}$

### OPTEREĆENJE:

-schema opterećenja:



-opterećenje:

-stalno:  $g_1 = 6,50 \text{ (kN/m)}$

-korisno:  $q = 3,00 \text{ (kN/m)}$

$$M_g = 14,33 \text{ (kNm)}$$

$$M_q = 6,62 \text{ (kNm)}$$

$$M_{Sd} = 29,27 \text{ (kNm)}$$

### DIMENZIONIRANJE:

$$\mu_{Sd} = 0,133 \implies \zeta = 0,909 ; \varepsilon_{s1} = 12,5 \text{ (‰)}$$
$$\varepsilon_{c2} = -3,5 \text{ (‰)}$$

-armatura:

-potrebna:  $A_{S1} = 8,05 \text{ (cm}^2 \text{ / m)}$

-minimalna:  $A_{s,min} = 2,18 \text{ (cm}^2 \text{ / m)}$

-maksimalna:  $A_{s,max} = 18,74 \text{ (cm}^2 \text{ / m)}$

- odabrano: donja zona

- glavna armatura:

$$\Phi \text{ 14 / 18 cm}$$

- razdijelna armatura:

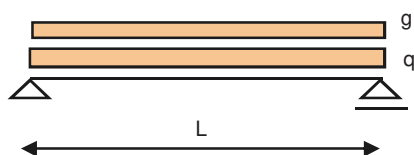
$$\Phi \text{ 8 / 20 cm}$$

## POZ 201 - FERT STROP

### ANALIZA OPTEREĆENJA:

Stalno:	-estrih.....	1,05	(kN/m <sup>2</sup> )
	-izolacija.....	0,15	(kN/m <sup>2</sup> )
	-vl. težina (visina uložka= 16 cm).....	2,65	(kN/m <sup>2</sup> )
	-žbuka.....	0,50	(kN/m <sup>2</sup> )
$\Sigma g =$		4,35	(kN/m <sup>2</sup> )
Korisno:.....		1,50	(kN/m <sup>2</sup> )
$q =$		1,50	(kN/m <sup>2</sup> )

shema opterećenja:



-momenti savijanja:

$$M_g = 16,45 \text{ (kNm)}$$

$$M_q = 5,67 \text{ (kNm)}$$

-kombinacija opterećenja:

$$M_{sd} = 1,35 \cdot M_g + 1,5 \cdot M_q$$

$$M_{sd} = 30,71 \text{ (kNm)}$$

### GEOMETRIJA PRESJEKA:

L (m) =	5,50
h (cm) =	20,00
d <sub>1</sub> (cm) =	2,00
b (cm) =	100,00
d (cm) =	18,00

duljina gredica: l= 5,6 (m)

### MATERIJAL:

beton:	C 25/30;	$f_{ck} = 25$	$f_{ck,k} = 30$	$f_{cd} = 1,67$	(kN/cm <sup>2</sup> )
armatura:	RA 400/500;		$f_{yk} = 400$	$f_{yd} = 34,78$	(kN/cm <sup>2</sup> )

### DIMENZIONIRANJE:

$$\mu = M_{sd} / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 0,057 \Rightarrow \zeta = 0,96 ; \varepsilon_{s1} = 20,00 (‰)$$

$$\varepsilon_{c2} = -2,30 (‰)$$

### ARMATURA:

-potrebna:	$A_{s1} = M_{sd} / (\varphi \cdot d \cdot f_{yd}) =$	5,11	(cm <sup>2</sup> / m )
-minimalna:	$A_{s,min} =$	0,70	(cm <sup>2</sup> /m)
-maksimalna:	$A_{s,max} =$	15,64	(cm <sup>2</sup> /m)
-standardna:	$A_{standardno} =$	2,482	-u jednoj gredici
-dodatna:	$A_{dodatno} =$	0,07	-u jednu gredicu
<b>-Dodatno staviti u svaku gredicu RA profila <math>\Phi</math></b>		0	

### NAPOMENA:

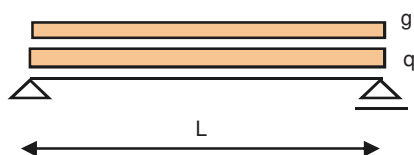
- Tlačna ploča "FERT" stropa treba biti armirana mrežnom armaturom Q-131
- U svakoj trećini raspona, okomito na smjer pružanja gredica, treba biti izrađen serklaž za ukrućenje, armiran sa 4 $\Phi$ 12 ( RA ) i vilicama  $\Phi$  8/25 cm (izvode se 2 serklaža za ukrućenje).

## POZ 202 - FERT STROP

### ANALIZA OPTEREĆENJA:

Stalno:	-estrih.....	1,05	(kN/m <sup>2</sup> )
	-izolacija.....	0,15	(kN/m <sup>2</sup> )
	-vl. težina (visina uložka= 16 cm).....	2,65	(kN/m <sup>2</sup> )
	-žbuka.....	0,50	(kN/m <sup>2</sup> )
$\Sigma g =$		4,35	(kN/m <sup>2</sup> )
Korisno:.....		1,50	(kN/m <sup>2</sup> )
$q =$		1,50	(kN/m <sup>2</sup> )

shema opterećenja:



-momenti savijanja:

$$M_g = 15,86 \text{ (kNm)}$$

$$M_q = 5,47 \text{ (kNm)}$$

-kombinacija opterećenja:

$$M_{sd} = 1,35 \cdot M_g + 1,5 \cdot M_q$$

$$M_{sd} = 29,61 \text{ (kNm)}$$

### GEOMETRIJA PRESJEKA:

L (m) =	5,40 ;
h (cm) =	20,00
d <sub>1</sub> (cm) =	2,00
b (cm) =	100,00
d (cm) =	18,00

duljina gredica: l= 5,4 (m)

### MATERIJAL:

beton:	C 25/30;	$f_{ck} = 25$	$f_{ck,k} = 30$	$f_{cd} = 1,67$	(kN/cm <sup>2</sup> )
armatura:	RA 400/500;		$f_{yk} = 400$	$f_{yd} = 34,78$	(kN/cm <sup>2</sup> )

### DIMENZIONIRANJE:

$$\mu = M_{sd} / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 0,055 \Rightarrow \zeta = 0,962 ; \quad \varepsilon_{s1} = 20,00 \text{ (‰)}$$

$$\varepsilon_{c2} = -2,20 \text{ (‰)}$$

### ARMATURA:

-potrebna:	$A_{s1} = M_{sd} / (\varphi \cdot d \cdot f_{yd}) =$	4,92	(cm <sup>2</sup> / m )
-minimalna:	$A_{s,min} =$	0,70	(cm <sup>2</sup> /m)
-maksimalna:	$A_{s,max} =$	15,64	(cm <sup>2</sup> /m)
-standardna:	$A_{standardno} =$	2,482	-u jednoj gredici
-dodatna:	$A_{dodatno} =$	0,00	-u jednu gredicu
<b>-Dodatno staviti u svaku gredicu RA profila <math>\Phi</math></b>		0	

### NAPOMENA:

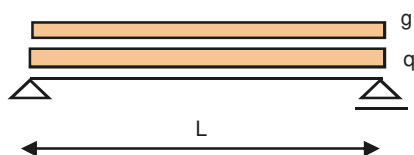
- Tlačna ploča "FERT" stropa treba biti armirana mrežnom armaturom Q-131
- U svakoj trećini raspona, okomito na smjer pružanja gredica, treba biti izrađen serklaž za ukrućenje, armiran sa 4 $\Phi$ 12 ( RA ) i vilicama  $\Phi$  8/25 cm (izvode se 2 serklaža za ukrućenje).

## POZ 203 - FERT STROP

### ANALIZA OPTEREĆENJA:

Stalno:	-estrih.....	1,05	(kN/m <sup>2</sup> )
	-izolacija.....	0,15	(kN/m <sup>2</sup> )
	-vl. težina (visina uložka= 16 cm).....	2,65	(kN/m <sup>2</sup> )
	-žbuka.....	0,50	(kN/m <sup>2</sup> )
$\Sigma g =$		4,35	(kN/m <sup>2</sup> )
Korisno:.....		1,50	(kN/m <sup>2</sup> )
$q =$		1,50	(kN/m <sup>2</sup> )

shema opterećenja:



-momenti savijanja:

$$M_g = 2,63 \text{ (kNm)}$$

$$M_q = 0,91 \text{ (kNm)}$$

-kombinacija opterećenja:

$$M_{sd} = 1,35 \cdot M_g + 1,5 \cdot M_q$$

$$M_{sd} = 4,91 \text{ (kNm)}$$

### GEOMETRIJA PRESJEKA:

L (m) =	2,20
h (cm) =	20,00
d <sub>1</sub> (cm) =	2,00
b (cm) =	100,00
d (cm) =	18,00

duljina gredica: l= 2,2 (m)

### MATERIJAL:

beton:	C 25/30;	$f_{ck} = 25$	$f_{ck,k} = 30$	$f_{cd} = 1,67$	(kN/cm <sup>2</sup> )
armatura:	RA 400/500;		$f_{yk} = 400$	$f_{yd} = 34,78$	(kN/cm <sup>2</sup> )

### DIMENZIONIRANJE:

$$\mu = M_{sd} / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 0,009 \Rightarrow \zeta = 0,987 ; \varepsilon_{s1} = 20,00 (‰)$$

$$\varepsilon_{c2} = -0,80 (‰)$$

### ARMATURA:

-potrebna:	$A_{s1} = M_{sd} / (\varphi \cdot d \cdot f_{yd}) =$	0,80	(cm <sup>2</sup> / m)
-minimalna:	$A_{s,min} =$	0,70	(cm <sup>2</sup> /m)
-maksimalna:	$A_{s,max} =$	15,64	(cm <sup>2</sup> /m)
-standardna:	$A_{standardno} =$	0,566	-u jednoj gredici
-dodatna:	$A_{dodatno} =$	0,00	-u jednu gredicu
-Dodatno staviti u svaku gredicu RA profila $\Phi$		0	

### NAPOMENA:

- Tlačna ploča "FERT" stropa treba biti armirana mrežnom armaturom Q-131
- Oko otvora na tavan postaviti po 2 fert gredice, uz kraću stranu otvora, a uz dužu stranu otvora treba izraditi serklaž armiran sa 4 $\Phi$ 12 ( RA) i vilicama  $\Phi$  8/25 cm.

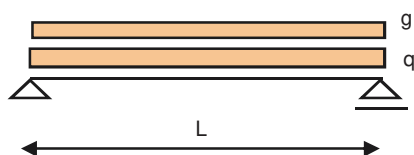


## POZ 204 - FERT STROP

### ANALIZA OPTEREĆENJA:

Stalno:	-estrih.....	1,05	(kN/m <sup>2</sup> )
	-izolacija.....	0,15	(kN/m <sup>2</sup> )
	-vl. težina (visina uložka= 16 cm).....	2,65	(kN/m <sup>2</sup> )
	-žbuka.....	0,50	(kN/m <sup>2</sup> )
$\Sigma g =$		4,35	(kN/m <sup>2</sup> )
Korisno:.....		1,50	(kN/m <sup>2</sup> )
$q =$		1,50	(kN/m <sup>2</sup> )

shema opterećenja:



-momenti savijanja:

$$M_g = 5,57 \text{ (kNm)}$$

$$M_q = 1,92 \text{ (kNm)}$$

-kombinacija opterećenja:

$$M_{sd} = 1,35 \cdot M_g + 1,5 \cdot M_q$$

$$M_{sd} = 10,40 \text{ (kNm)}$$

### GEOMETRIJA PRESJEKA:

L (m) =	3,20
h (cm) =	20,00
d <sub>1</sub> (cm) =	2,00
b (cm) =	100,00
d (cm) =	18,00

duljina gredica: l= 3,2 (m)

### MATERIJAL:

beton:	C 25/30;	$f_{ck} = 25$	$f_{ck,k} = 30$	$f_{cd} = 1,67$	(kN/cm <sup>2</sup> )
armatura:	RA 400/500;		$f_{yk} = 400$	$f_{yd} = 34,78$	(kN/cm <sup>2</sup> )

### DIMENZIONIRANJE:

$$\mu = M_{sd} / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 0,019 \implies \zeta = 0,98 ; \begin{matrix} \varepsilon_{s1} = 20,00 \text{ (‰)} \\ \varepsilon_{c2} = -1,20 \text{ (‰)} \end{matrix}$$

### ARMATURA:

-potrebna:	$A_{s1} = M_{sd} / (\varphi \cdot d \cdot f_{yd}) =$	1,69	(cm <sup>2</sup> / m )
-minimalna:	$A_{s,min} =$	0,70	(cm <sup>2</sup> /m)
-maksimalna:	$A_{s,max} =$	15,64	(cm <sup>2</sup> /m)
-standardna:	$A_{standardno} =$	0,566	-u jednoj gredici
-dodatna:	$A_{dodatno} =$	0,28	-u jednu gredicu
<b>-Dodatno staviti u svaku gredicu RA profila <math>\Phi</math></b>		8	

### NAPOMENA:

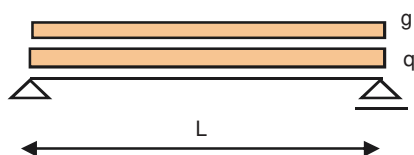
- Tlačna ploča "FERT" stropa treba biti armirana mrežnom armaturom Q-131
- U polovini raspona, okomito na smjer pružanja gredica, treba biti izrađen serklaž za ukrućenje, armiran sa 4 $\Phi$ 12 ( RA ) i vilicama  $\Phi$  8/25 cm.

## POZ 205 - FERT STROP

### ANALIZA OPTEREĆENJA:

Stalno:	-estrih.....	1,05	(kN/m <sup>2</sup> )
	-izolacija.....	0,15	(kN/m <sup>2</sup> )
	-vl. težina (visina uložka= 16 cm).....	2,65	(kN/m <sup>2</sup> )
	-žbuka.....	0,50	(kN/m <sup>2</sup> )
$\Sigma g =$		4,35	(kN/m <sup>2</sup> )
Korisno:.....		1,50	(kN/m <sup>2</sup> )
$q =$		1,50	(kN/m <sup>2</sup> )

shema opterećenja:



-momenti savijanja:

$$M_g = 6,10 \text{ (kNm)}$$

$$M_q = 2,10 \text{ (kNm)}$$

-kombinacija opterećenja:

$$M_{sd} = 1,35 \cdot M_g + 1,5 \cdot M_q$$

$$M_{sd} = 11,39 \text{ (kNm)}$$

### GEOMETRIJA PRESJEKA:

L (m) =	3,35
h (cm) =	20,00
d <sub>1</sub> (cm) =	2,00
b (cm) =	100,00
d (cm) =	18,00

duljina gredica: l= 3,4 (m)

### MATERIJAL:

beton:	C 25/30;	$f_{ck} = 25$	$f_{ck,k} = 30$	$f_{cd} = 1,67$	(kN/cm <sup>2</sup> )
armatura:	RA 400/500;		$f_{yk} = 400$	$f_{yd} = 34,78$	(kN/cm <sup>2</sup> )

### DIMENZIONIRANJE:

$$\mu = M_{sd} / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 0,021 \Rightarrow \zeta = 0,98 ; \varepsilon_{s1} = 20,00 (‰)$$

$$\varepsilon_{c2} = -1,20 (‰)$$

### ARMATURA:

-potrebna:	$A_{s1} = M_{sd} / (\varphi \cdot d \cdot f_{yd}) =$	1,86	(cm <sup>2</sup> / m )
-minimalna:	$A_{s,min} =$	0,70	(cm <sup>2</sup> /m)
-maksimalna:	$A_{s,max} =$	15,64	(cm <sup>2</sup> /m)
-standardna:	$A_{standardno} =$	1,069	-u jednoj gredici
-dodatna:	$A_{dodatno} =$	0,00	-u jednu gredicu
<b>-Dodatno staviti u svaku gredicu RA profila <math>\Phi</math></b>		0	

### NAPOMENA:

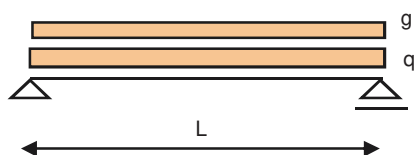
- Tlačna ploča "FERT" stropa treba biti armirana mrežnom armaturom Q-131
- U polovini raspona, okomito na smjer pružanja gredica, treba biti izrađen serklaž za ukrućenje, armiran sa 4 $\Phi$ 12 ( RA ) i vilicama  $\Phi$  8/25 cm.

## POZ 206 - FERT STROP

### ANALIZA OPTEREĆENJA:

Stalno:	-estrih.....	1,05	(kN/m <sup>2</sup> )
	-izolacija.....	0,15	(kN/m <sup>2</sup> )
	-vl. težina (visina uložka= 16 cm).....	2,65	(kN/m <sup>2</sup> )
	-žbuka.....	0,50	(kN/m <sup>2</sup> )
$\Sigma g =$		4,35	(kN/m <sup>2</sup> )
Korisno:.....		1,50	(kN/m <sup>2</sup> )
$q =$		1,50	(kN/m <sup>2</sup> )

shema opterećenja:



-momenti savijanja:

$$M_g = 9,82 \text{ (kNm)}$$

$$M_q = 3,39 \text{ (kNm)}$$

-kombinacija opterećenja:

$$M_{sd} = 1,35 \cdot M_g + 1,5 \cdot M_q$$

$$M_{sd} = 18,34 \text{ (kNm)}$$

### GEOMETRIJA PRESJEKA:

L (m) =	4,25
h (cm) =	20,00
d <sub>1</sub> (cm) =	2,00
b (cm) =	100,00
d (cm) =	18,00

duljina gredica: l= 4,4 (m)

### MATERIJAL:

beton:	C 25/30;	$f_{ck} = 25$	$f_{ck,k} = 30$	$f_{cd} = 1,67$	(kN/cm <sup>2</sup> )
armatura:	RA 400/500;		$f_{yk} = 400$	$f_{yd} = 34,78$	(kN/cm <sup>2</sup> )

### DIMENZIONIRANJE:

$$\mu = M_{sd} / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 0,034 \Rightarrow \zeta = 0,973 ; \varepsilon_{s1} = 20,00 (‰) ; \varepsilon_{c2} = -1,60 (‰)$$

### ARMATURA:

-potrebna:	$A_{s1} = M_{sd} / (\varphi \cdot d \cdot f_{yd}) =$	3,01	(cm <sup>2</sup> / m )
-minimalna:	$A_{s,min} =$	0,70	(cm <sup>2</sup> /m)
-maksimalna:	$A_{s,max} =$	15,64	(cm <sup>2</sup> /m)
-standardna:	$A_{standardno} =$	1,626	-u jednoj gredici
-dodatna:	$A_{dodatno} =$	0,00	-u jednu gredicu
<b>-Dodatno staviti u svaku gredicu RA profila <math>\Phi</math></b>		0	

### NAPOMENA:

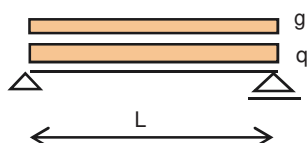
- Tlačna ploča "FERT" stropa treba biti armirana mrežnom armaturom Q-131
- U polovini raspona, okomito na smjer pružanja gredica, treba biti izrađen serklaž za ukrućenje, armiran sa 4 $\Phi$ 12 ( RA ) i vilicama  $\Phi$  8/25 cm.

## POZ 207 - AB GREDA U STROPU

### ANALIZA OPTEREĆENJA:

-Stalno opterećenje:	-vl. težina.....	1,25	(kN/m)
	-ab ploča - POZ 205.....	7,30	(kN/m)
	-ab ploča - POZ 206.....	9,15	(kN/m)
	$\Sigma g =$	17,70	(kN/m)
-Korisno opterećenje:	-ab ploča - POZ 205.....	2,50	(kN/m)
	-ab ploča - POZ 206.....	3,15	(kN/m)
	$\Sigma q =$	5,65	(kN/m)

-shema opterećenja:



-momenti savijanja:	$M_g =$	4,98	(kNm)
	$M_q =$	1,59	(kNm)
	$M_{sd} = 1.35 M_g + 1.5 M_q =$	9,10	(kNm)

-poprečna sila:	$V_{sd} =$	24,30	(kN)
-----------------	------------	-------	------

### MATERIJAL:

beton:	C	25/30 (MB 30)	$f_{ck} =$	25,00	(N/mm <sup>2</sup> )	====>	$f_{cd} =$	1,67	(kN/cm <sup>2</sup> )
armatura:	RA	400/500	$f_{yk} =$	400,00	(N/mm <sup>2</sup> )	====>	$f_{yd} =$	34,78	(kN/cm <sup>2</sup> )
			$f_{ck,k} =$	30,00	(N/mm <sup>2</sup> )				

### PRESJEK:

-duljina grede:	L =	1,50	(m)	-zaštitni sloj arm.	c =	3,00	(cm)
-dimenzije grede:	b =	25,00	(cm)		$\phi_v =$	0,80	(cm)
	h =	20,00	(cm)		$\phi_u =$	1,40	(cm)
					$d_1 =$	4,50	(cm)
					d = h - $d_1 =$	15,50	(cm)

### DIMENSIONIRANJE:

#### -uzdužna armatura:

-bezdimenzionalni moment savijanja:

$$\mu_{sd} = 0,091 < \mu_{Rd} = 0,252 \implies \zeta = 0,94 ; \varepsilon_{s1} = 20 \text{ (‰)} ; \varepsilon_{c2} = -3,4 \text{ (‰)}$$

-potrebna armatura:  $A_{s1} = 1,80 \text{ (cm}^2\text{)}$

-armatura: - minimalna:  $A_{s,min} = 0,58 \text{ (cm}^2\text{)}$   
 - maksimalna:  $A_{s,max} = 5,85 \text{ (cm}^2\text{)}$

#### -poprečna armatura:

-nosivost betonskog presjeka:

$$\tau_{Rd} = 0,30 \text{ (N/mm}^2\text{)} ; \quad \sigma_{cp} = 0,30$$

$$k = 1,45 > 1 ; \quad \nu = 0,58 > 0,5$$

$$\rho_1 = 0,005 < 0,02$$

-uvjet nosivosti tlačnih štapova:  $V_{Rd1} = 40,71 \text{ (kN)} < V_{wd} = 0,00 \text{ (kN)}$   
 $V_{Rd2} = 167,11 \text{ (kN)} > V_{sd} = 24,30 \text{ (kN)}$

-pretpostavljene spone:  $\Phi \text{ 8 / 20 cm, reznost (m=2)} \implies A_{sw} = 1,00 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$s_{sw} = 20,00 \text{ (cm)}$$

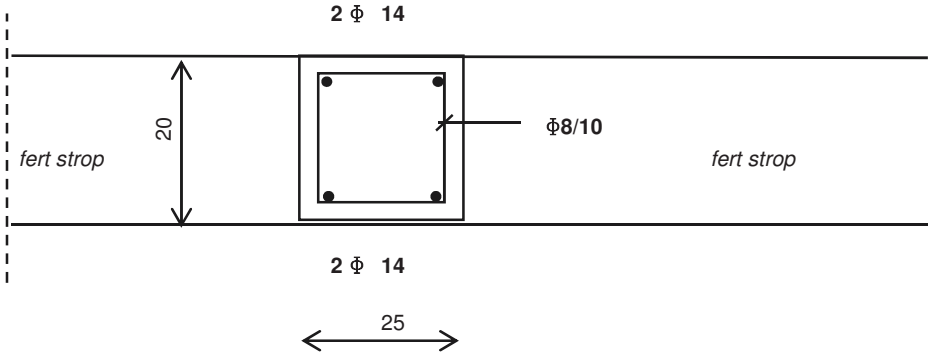
#### -odabrana armatura:

uzdužna armatura:  
 vilice:

$$2 \Phi 14 + 2 \Phi 14$$

$$\Phi \text{ 8 / 10 cm}$$

SHEMA ARMIRANJA: (shematski prikaz)



## POZ 208 - AB GREDA U STROPU

### ANALIZA OPTEREĆENJA:

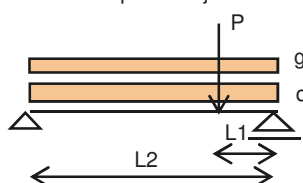
-Stalno opterećenje:	-vl. težina.....	2,50	(kN/m)
	-estrih.....	0,60	(kN/m)
	$\Sigma g =$	3,10	(kN/m)

-greda POZ 207.....  $P_g =$  13,30 (kN)

-Korisno opterećenje:	-reakcija ploče od korisnog opterećenja.....	0,75	(kN/m)
	$\Sigma q =$	0,75	(kN/m)

-greda POZ 207.....  $P_q =$  4,30 (kN)

-shema opterećenja:



-momenti savijanja:	$M_g =$	20,12	(kNm)
	$M_q =$	5,69	(kNm)
	$M_{sd} = 1.35 M_g + 1.5 M_q =$	35,59	(kNm)

-poprečna sila:  $V_{sd} =$  34,13 (kN)

### MATERIJAL:

beton:	C	25/30 (MB 30)	$f_{ck} =$	25,00	(N/mm <sup>2</sup> )	====>	$f_{cd} =$	1,67	(kN/cm <sup>2</sup> )
armatura:	RA	400/500	$f_{yk} =$	400,00	(N/mm <sup>2</sup> )	====>	$f_{yd} =$	34,78	(kN/cm <sup>2</sup> )
			$f_{ck,k} =$	30,00	(N/mm <sup>2</sup> )				

### PRESJEK:

-duljina grede:	$L2 =$	5,40	(m)		
	$L1 =$	1,10	(m)	-zaštitni sloj arm.	$c =$ 3,00 (cm)
-dimenzije grede:	$b =$	25,00	(cm)		$\phi_v =$ 0,80 (cm)
	$h =$	40,00	(cm)		$\phi_u =$ 1,40 (cm)
					$d_1 =$ 4,50 (cm)
					$d = h - d_1 =$ 35,50 (cm)

### DIMENZIONIRANJE:

#### -uzdužna armatura:

-bezdimenzionalni moment savijanja:

$$\mu_{sd} = 0,068 < \mu_{Rd} = 0,252 \implies \zeta = 0,955 ; \varepsilon_{s1} = 20 \text{ (‰)} ; \varepsilon_{c2} = -2,6 \text{ (‰)}$$

-potrebna armatura:  $A_{s1} =$  3,02 (cm<sup>2</sup>)

-armatura: - minimalna:  $A_{s,min} =$  1,33 (cm<sup>2</sup>)  
- maksimalna:  $A_{s,max} =$  13,40 (cm<sup>2</sup>)

#### -poprečna armatura:

-nosivost betonskog presjeka:

$$\tau_{Rd} = 0,30 \text{ (N/mm}^2\text{)} ; \sigma_{cp} = 0,30 ; k = 1,25 > 1 ; \nu = 0,58 > 0,5 ; \rho_1 = 0,003 < 0,02$$

$V_{Rd1} = 84,22$  (kN) <  $V_{wd} = 0,00$  (kN)  
-uvjet nosivosti tlačnih štapova:  $V_{Rd2} = 382,73$  (kN) >  $V_{sd} = 34,13$  (kN)

-pretpostavljene spone:  $\Phi$  8 / 20 cm, reznost (m=2)  $\implies A_{sw} =$  1,00 (cm<sup>2</sup>)

$s_{sw} =$  20,00 (cm)

-odabrana armatura:

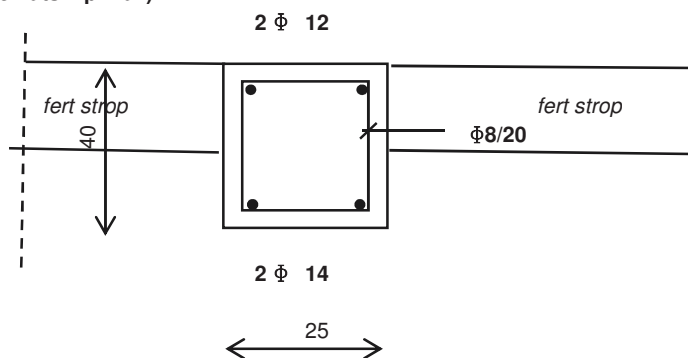
uzdužna armatura:

**2  $\Phi$ 14 + 2  $\Phi$ 12**

vilice:

**$\Phi$  8 / 15 cm**

SHEMA ARMIRANJA: (shematski prikaz)



**NAPOMENA:**

-na udaljenosti 115 cm od ležajeva, vilice postaviti na razmaku 10 cm.

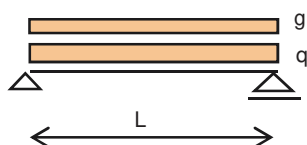
## POZ 209 - AB GREDA

### ANALIZA OPTEREĆENJA:

-Stalno opterećenje:	-vl. težina.....	2,50	(kN/m)
	-ab ploča - POZ 201.....	11,75	(kN/m)
	$\Sigma g =$	14,25	(kN/m)

-Korisno opterećenje:	-ab ploča - POZ 201.....	4,05	(kN/m)
	$\Sigma q =$	4,05	(kN/m)

-schema opterećenja:



-momenti savijanja:	$M_g =$	8,62	(kNm)
	$M_q =$	2,45	(kNm)
	$M_{sd} = 1.35 M_g + 1.5 M_q =$	15,31	(kNm)

-poprečna sila:	$V_{sd} =$	27,85	(kN)
-----------------	------------	-------	------

### MATERIJAL:

beton:	C	25/30 (MB 30)	$f_{ck} =$	25,00	(N/mm <sup>2</sup> )	====>	$f_{cd} =$	1,67	(kN/cm <sup>2</sup> )
armatura:	RA	400/500	$f_{yk} =$	400,00	(N/mm <sup>2</sup> )	====>	$f_{yd} =$	34,78	(kN/cm <sup>2</sup> )
			$f_{ck,k} =$	30,00	(N/mm <sup>2</sup> )				

### PRESJEK:

-duljina grede:	L =	2,20	(m)	-zaštitni sloj arm.	c =	3,00	(cm)
-dimenzije grede:	b =	20,00	(cm)		$\phi_v =$	0,80	(cm)
	h =	40,00	(cm)		$\phi_u =$	1,40	(cm)
					$d_1 =$	4,50	(cm)
					d = h - $d_1 =$	35,50	(cm)

### DIMENZIONIRANJE:

#### -uzdužna armatura:

-bezdimenzionalni moment savijanja:

$\mu_{sd} =$	0,036	<	$\mu_{Rd} = 0,252$	====>	$\zeta =$	0,971	;	$\varepsilon_{s1} =$	20	(‰)
								$\varepsilon_{c2} =$	-1,7	(‰)

-potrebna armatura:	$A_{s1} =$	1,28	(cm <sup>2</sup> )
---------------------	------------	------	--------------------

-armatura:	- minimalna:	$A_{s,min} =$	1,07	(cm <sup>2</sup> )
	- maksimalna:	$A_{s,max} =$	10,72	(cm <sup>2</sup> )

#### -poprečna armatura:

-nosivost betonskog presjeka:

$\tau_{Rd} =$	0.30	(N/mm2) ;	$\sigma_{cp} =$	0.30	
k =	1.25	> 1 ;	$\nu =$	0.58	> 0.5
$\rho_1 =$	0.002	< 0.02			

	$V_{Rd1} =$	65,68	(kN)	<			
	$V_{wd} =$	0,00	(kN)				
-uvjet nosivosti tlačnih štapova:	$V_{Rd2} =$	306,19	(kN)	>	$V_{sd} =$	27,85	(kN)

-pretpostavljene spone:	$\Phi$ 8 / 20 cm, reznost ( m=2 )	====>	$A_{sw} =$	1,00	(cm <sup>2</sup> )
-------------------------	-----------------------------------	-------	------------	------	--------------------

$s_{sw} =$	20,00	(cm)
------------	-------	------

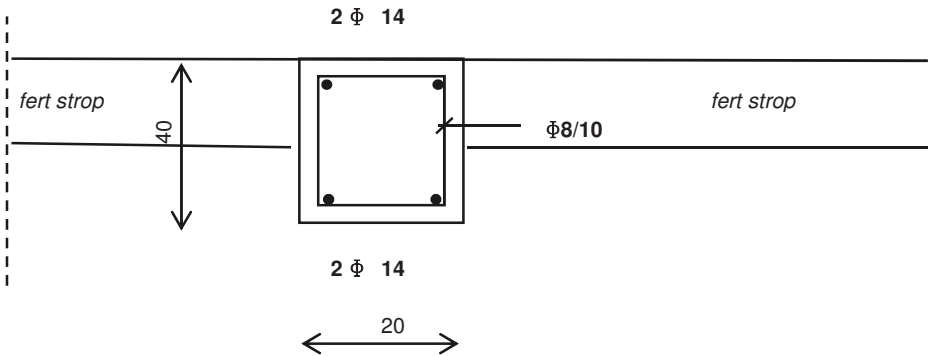
#### -odabrana armatura:

uzdužna armatura:  
vilice:

2 $\Phi$ 14 + 2 $\Phi$ 14
$\Phi$ 8 / 10 cm



SHEMA ARMIRANJA: (shematski prikaz)

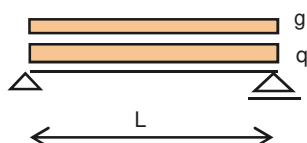


## POZ 210 - AB GREDA

### ANALIZA OPTEREĆENJA:

-Stalno opterećenje:	-vl. težina.....	2,50	(kN/m)
	-ab ploča - POZ 202.....	11,75	(kN/m)
	-ab ploča - POZ 203.....	5,00	(kN/m)
	$\Sigma g =$	19,25	(kN/m)
-Korisno opterećenje:	-ab ploča - POZ 202.....	4,05	(kN/m)
	-ab ploča - POZ 203.....	1,75	(kN/m)
	$\Sigma q =$	5,80	(kN/m)

-shema opterećenja:



-momenti savijanja:	$M_g =$	10,61	(kNm)
	$M_q =$	3,20	(kNm)
	$M_{sd} = 1.35 M_g + 1.5 M_q =$	19,12	(kNm)

-poprečna sila:	$V_{sd} =$	36,40	(kN)
-----------------	------------	-------	------

### MATERIJAL:

beton:	C	25/30 (MB 30)	$f_{ck} =$	25,00	(N/mm <sup>2</sup> )	====>	$f_{cd} =$	1,67	(kN/cm <sup>2</sup> )
armatura:	RA	400/500	$f_{yk} =$	400,00	(N/mm <sup>2</sup> )	====>	$f_{yd} =$	34,78	(kN/cm <sup>2</sup> )
			$f_{ck,k} =$	30,00	(N/mm <sup>2</sup> )				

### PRESJEK:

-duljina grede:	L =	2,10	(m)	-zaštitni sloj arm.	c =	3,00	(cm)
-dimenzije grede:	b =	25,00	(cm)		$\phi_v =$	0,80	(cm)
	h =	40,00	(cm)		$\phi_u =$	1,40	(cm)
					$d_1 =$	4,50	(cm)
					d = h - $d_1 =$	35,50	(cm)

### DIMENSIONIRANJE:

#### -uzdužna armatura:

-bezdimenzionalni moment savijanja:

$\mu_{sd} =$	0,036	<	$\mu_{Rd} = 0,252$	====>	$\zeta =$	0,971	; $\varepsilon_{s1} =$	20	(‰)
							$\varepsilon_{c2} =$	-1,7	(‰)

-potrebna armatura:	$A_{s1} =$	1,59	(cm <sup>2</sup> )
---------------------	------------	------	--------------------

-armatura:	- minimalna:	$A_{s,min} =$	1,33	(cm <sup>2</sup> )
	- maksimalna:	$A_{s,max} =$	13,40	(cm <sup>2</sup> )

#### -poprečna armatura:

-nosivost betonskog presjeka:

$\tau_{Rd}=$	0.30	(N/mm2) ;	$\sigma_{cp}=$	0.30	
k=	1.25	> 1 ;	$\nu=$	0.58	> 0.5
$\rho_1=$	0.002	< 0.02			

	$V_{Rd1} =$	82,10	(kN)	<	
	$V_{wd} =$	0,00	(kN)		
-uvjet nosivosti tlačnih štapova:	$V_{Rd2} =$	382,73	(kN)	>	$V_{Sd} =$ 36,40 (kN)

-pretpostavljene spone:	$\Phi$ 8 / 20 cm, reznost (m=2)	====>	$A_{sw} =$	1,00	(cm <sup>2</sup> )
-------------------------	---------------------------------	-------	------------	------	--------------------

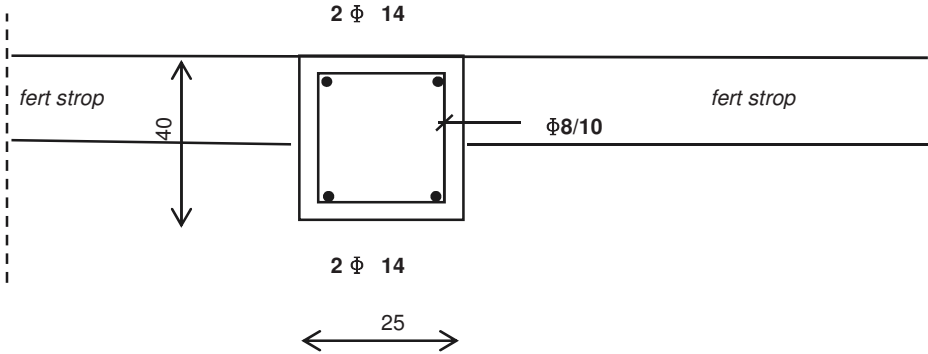
$s_{sw} =$	20,00	(cm)
------------	-------	------

#### -odabrana armatura:

uzdužna armatura:  
vilice:

2 $\Phi$ 14 + 2 $\Phi$ 14
$\Phi$ 8 / 10 cm

SHEMA ARMIRANJA: (shematski prikaz)

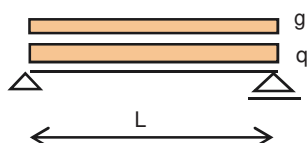


## POZ 211 - AB GREDA

### ANALIZA OPTEREĆENJA:

-Stalno opterećenje:	-vl. težina.....	2,50	(kN/m)
	-ab ploča - POZ 202.....	11,75	(kN/m)
	-ab ploča - POZ 203.....	5,00	(kN/m)
	$\Sigma g =$	19,25	(kN/m)
-Korisno opterećenje:	-ab ploča - POZ 202.....	4,05	(kN/m)
	-ab ploča - POZ 203.....	1,75	(kN/m)
	$\Sigma q =$	5,80	(kN/m)

-schema opterećenja:



-momenti savijanja:	$M_g =$	45,53	(kNm)
	$M_q =$	13,72	(kNm)
	$M_{sd} = 1.35 M_g + 1.5 M_q =$	82,05	(kNm)

-poprečna sila:	$V_{sd} =$	75,44	(kN)
-----------------	------------	-------	------

### MATERIJAL:

beton:	C	25/30 (MB 30)	$f_{ck} =$	25,00	(N/mm <sup>2</sup> )	====>	$f_{cd} =$	1,67	(kN/cm <sup>2</sup> )
armatura:	RA	400/500	$f_{yk} =$	400,00	(N/mm <sup>2</sup> )	====>	$f_{yd} =$	34,78	(kN/cm <sup>2</sup> )
			$f_{ck,k} =$	30,00	(N/mm <sup>2</sup> )				

### PRESJEK:

-duljina grede:	L =	4,35	(m)	-zaštitni sloj arm.	c =	3,00	(cm)
-dimenzije grede:	b =	25,00	(cm)		$\phi_v =$	0,80	(cm)
	h =	40,00	(cm)		$\phi_u =$	1,40	(cm)
					$d_1 =$	4,50	(cm)
					d = h - $d_1 =$	35,50	(cm)

### DIMENSIONIRANJE:

#### -uzdužna armatura:

-bezdimenzionalni moment savijanja:

$$\mu_{sd} = 0,156 < \mu_{Rd} = 0,252 \implies \zeta = 0,892 ; \varepsilon_{s1} = 10 \text{ (‰)} ; \varepsilon_{c2} = -3,5 \text{ (‰)}$$

-potrebna armatura:  $A_{s1} = 7,45 \text{ (cm}^2\text{)}$

-armatura: - minimalna:  $A_{s,min} = 1,33 \text{ (cm}^2\text{)}$   
 - maksimalna:  $A_{s,max} = 13,40 \text{ (cm}^2\text{)}$

#### -poprečna armatura:

-nosivost betonskog presjeka:

$$\tau_{Rd} = 0,30 \text{ (N/mm}^2\text{)} ; \quad \sigma_{cp} = 0,30$$

$$k = 1,25 > 1 ; \quad \nu = 0,58 > 0,5$$

$$\rho_1 = 0,008 < 0,02$$

-uvjet nosivosti tlačnih štapova:  $V_{Rd1} = 90,84 \text{ (kN)} < V_{wd} = 0,00 \text{ (kN)}$   
 $V_{Rd2} = 382,73 \text{ (kN)} > V_{sd} = 75,44 \text{ (kN)}$

-pretpostavljene spone:  $\Phi \text{ 8 / 20 cm, reznost (m=2)} \implies A_{sw} = 1,00 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$s_{sw} = 20,00 \text{ (cm)}$$

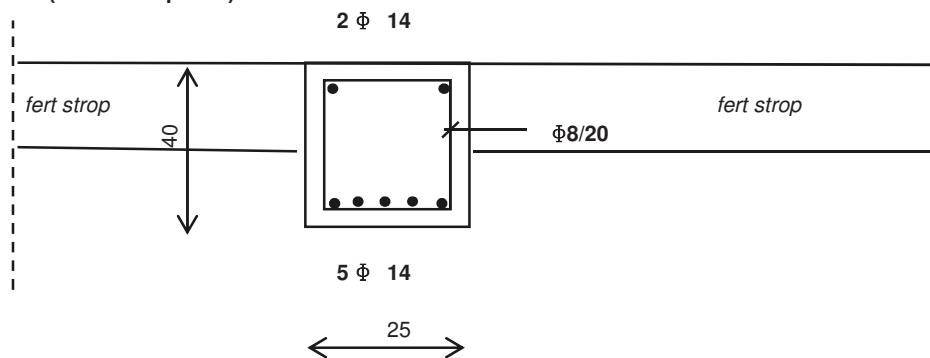
#### -odabrana armatura:

uzdužna armatura:  
 vilice:

$$5 \Phi 14 + 2 \Phi 14$$

$$\Phi \text{ 8 / 20 cm}$$

**SHEMA ARMIRANJA: (shematski prikaz)**



**NAPOMENA:** -na udaljenosti 95 cm od ležajeva, vilice postaviti na razmaku 10 cm.

## POZ 212 - AB GREDA U STROPU

### ANALIZA OPTEREĆENJA:

-Stalno opterećenje:

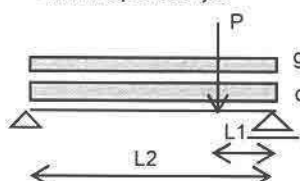
-vl. težina.....	1,50	(kN/m)
-estrih.....	0,60	(kN/m)
$\Sigma g =$	2,10	(kN/m)

-stup krovišta.....  $P =$  22,50 (kN)

-Korisno opterećenje:

-reakcija ploče od korisnog opterećenja.....	0,75	(kN/m)
$\Sigma q =$	0,75	(kN/m)

-shema opterećenja:



-momenti savijanja:

$M_g =$	23,14	(kNm)
$M_q =$	2,81	(kNm)
$M_{sd} = 1.35 M_g + 1.5 M_q =$	33,97	(kNm)

-poprečna sila:

$V_{sd} =$  35,74 (kN)

### MATERIJAL:

beton:	C	25/30 (MB 30)	$f_{ck} =$	25,00	(N/mm <sup>2</sup> )	====>	$f_{cd} =$	1,67	(kN/cm <sup>2</sup> )
armatura:	RA	400/500	$f_{yk} =$	400,00	(N/mm <sup>2</sup> )	====>	$f_{yd} =$	34,78	(kN/cm <sup>2</sup> )
			$f_{ck,k} =$	30,00	(N/mm <sup>2</sup> )				

### PRESJEK:

-duljina grede:	$L2 =$	5,50	(m)
	$L1 =$	1,00	(m)
-dimenzije grede:	$b =$	30,00	(cm)
	$h =$	25,00	(cm)

-zaštitni sloj arm

$c =$	3,00	(cm)
$\phi_v =$	0,80	(cm)
$\phi_u =$	1,40	(cm)
$d_1 =$	4,50	(cm)
$d = h - d_1 =$	20,50	(cm)

### DIMENZIONIRANJE:

-uzdužna armatura:

-bezdimenzionalni moment savijanja:

$\mu_{sd} =$	0,162	<	$\mu_{Rd} = 0,252$	====>	$\epsilon =$	0,888	$\epsilon_{s1} =$	9,5	(‰)
							$\epsilon_{s2} =$	-3,5	(‰)

-potrebna armatura:  $A_{s1} =$  5,36 (cm<sup>2</sup>)

-armatura:	- minimalna:	$A_{s,min} =$	0,92	(cm <sup>2</sup> )
	- maksimalna:	$A_{s,max} =$	9,28	(cm <sup>2</sup> )

-poprečna armatura:

-nosivost betonskog presjeka:

$\tau_{Rd} =$	0,30	(N/mm <sup>2</sup> ) ;	$\sigma_{cp} =$	0,30	
$k =$	1,40	> 1 ;	$\lambda =$	0,58	> 0,5
$\rho_1 =$	0,009	< 0,02			

$V_{Rd1} =$  67,54 (kN) <

$V_{wd} =$  0,00 (kN)

-uvjet nosivosti tlačnih štapova:  $V_{Rd2} =$  265,22 (kN) >  $V_{sd} =$  35,74 (kN)

-pretpostavljene spone:

$\Phi$  8 / 20 cm, reznost (m=2) ====>  $A_{sw} =$  1,00 (cm<sup>2</sup>)

$s_{sw} =$  20,00 (cm)

-odabrana armatura:

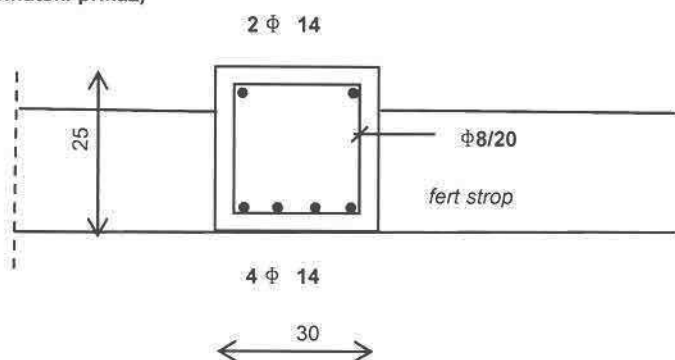
uzdužna armatura:

4  $\Phi$  14 + 2  $\Phi$  14

vilice:

$\Phi$  8 / 20 cm

**SHEMA ARMIRANJA: (shematski prikaz)**



**NAPOMENA:**

- na udaljenosti 115 cm od ležajeva, vilice postaviti na razmaku 10 cm.
- greda je okrenuta prema tavanskom prostoru.

## POZ 212 - PRORAČUN PROGIBA GREDE

### ULAZNI PODACI:

$L_{eff}$	=	550	(cm)	- raspon grede
$h$	=	25	(cm)	- visina grede
$b$	=	30	(cm)	
$c$	=	2,50	(cm)	- zaštitni sloj arm.
$\Phi_1$	=	1,40	(cm)	
$\Phi_2$	=	0,00	(cm)	
$d_1$	=	3,20	(cm)	
$d_2$	=	2,50	(cm)	
$d = h - d_1$	=	21,80	(cm)	
$A_{s1,prov}$	=	6,16	(cm <sup>2</sup> /m)	- odabrana armatura - vlačna armatura
$\rho_I$	=	0,008213		
$\rho_{II}$	=	0,009419		
$A_{s2,prov}$	=	3,08	(cm <sup>2</sup> /m)	- odabrana armatura - tlačna armatura

### MATERIJAL:

beton:	C	25/30	$f_{ck}$	=	25,00	(N/mm <sup>2</sup> )	=> $f_{cd}$	=	1,67	(kN/cm <sup>2</sup> )
armatura:	MA	500/560	$f_{yk}$	=	500,00	(N/mm <sup>2</sup> )	=> $f_{yd}$	=	43,48	(kN/cm <sup>2</sup> )
			$f_{ck,k}$	=	30,00	(N/mm <sup>2</sup> )				
			$E_{cm}$	=	30471,58	(N/mm <sup>2</sup> )			3047,16	(kN/cm <sup>2</sup> )
			$E_s$	=	200000,00	(N/mm <sup>2</sup> )			20000,00	(kN/cm <sup>2</sup> )
			$f_{ctm}$	=	2,60	(N/mm <sup>2</sup> )			0,26	(kN/cm <sup>2</sup> )
			$M_{cr}$	=	812,5	(kNcm)			8,13	(kNm)

### GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE (dugotrajno djelovanje):

$h_0$	=	25,00	(cm)	250,00	(mm)	=> $\varphi(\infty, t_0)$	=	2,40
$E_{c,eff}$	=	8962,23	(N/mm <sup>2</sup> )	896,22	(kN/cm <sup>2</sup> )	- efektivni modul elastičnosti		
$\alpha_e$	=	22,32				- omjer modula elastičnosti čelika i betona		

### - koeficijenti za proračun položaja neutralne osi poprečnog presjeka:

$A_I$	=	0,16899	$A_{II}$	=	0,22224
$B_I$	=	0,27493	$B_{II}$	=	0,31529
$k_{XI}$	=	0,52473	$k_{XII}$	=	0,42220

### - udaljenost neutralne osi od gornjeg ruba poprečnog presjeka ploče:

$y_{Iq}$	=	13,12	(cm)
$y_{Id}$	=	11,88	(cm)
$y_{IIq}$	=	9,20	(cm)
$z$	=	18,73	(cm)

### - moment tromosti poprečnog presjeka ploče:



$$I_I = 56648,24 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$I_{II} = 32557,94 \text{ (cm}^4\text{)}$$

- statički momenti ploština armature:

$$S_I = 20,78 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$S_{II} = 56,94 \text{ (cm}^3\text{)}$$

**PRORAČUN PROGIBA (dugotrajno djelovanje):**

$$M_{sd} = 24,92 \text{ (kNm)} \quad 2492,00 \text{ (kNcm)} \quad \text{- kratkotrajno}$$

$$M_{sd} = 24,15 \text{ (kNm)} \quad 2415,00 \text{ (kNcm)} \quad \text{- dugotrajno}$$

$$\sigma_{sr} = 7,04 \text{ (kN/cm}^2\text{)}$$

$$\sigma_s = 21,60 \text{ (kN/cm}^2\text{)} \quad \text{- kratkotrajno}$$

$$1/r_I = 4,76E-05 \text{ (1/cm)}$$

$$\sigma_s = 20,93 \text{ (kN/cm}^2\text{)} \quad \text{- dugotrajno}$$

$$\epsilon_{s1} = 0,00105$$

$$1/r_{II} = 8,31E-05 \text{ (1/cm)}$$

$$\zeta = 0,894 \quad \beta = 1,00$$

- srednja zakrivljenost poprečnog presjeka ploče od opterećenja i puzanja betona:

$$1/r_m = 7,93E-05 \text{ (1/cm)} \quad \epsilon_{cs} = -0,00060 \quad -0,60 \text{ (‰)}$$

$$1/r_{csi} = -4,91E-06 \text{ (1/cm)}$$

$$1/r_{csII} = -2,34E-05 \text{ (1/cm)}$$

$$1/r_{csm} = -2,15E-05 \text{ (1/cm)}$$

$$1/r_{tot} = 5,79E-05 \text{ (1/cm)}$$

$$v_{tot} = 1,82 \text{ (cm)} < v_{lim} = 2,20 \text{ (cm)}$$

## POZ 213 - AB GREDA U STROPU

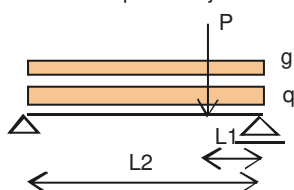
### ANALIZA OPTEREĆENJA:

-Stalno opterećenje:	-vl. težina.....	1,50	(kN/m)
	-estrih.....	0,60	(kN/m)
	$\Sigma g =$	2,10	(kN/m)

-stup krovišta.....  $P=$  22,50 (kN)

-Korisno opterećenje:	-reakcija ploče od korisnog opterećenj .....	0,75	(kN/m)
	$\Sigma q =$	0,75	(kN/m)

-schema opterećenja:



-momenti savijanja:	$M_g=$	12,81	(kNm)
	$M_q=$	1,05	(kNm)
	$M_{sd}=1.35 M_g + 1.5 M_q =$	18,23	(kNm)

-poprečna sila:  $V_{sd}=$  31,57 (kN)

### MATERIJAL:

beton:	C	25/30 (MB 30 )	$f_{ck}=$	25,00	(N/mm <sup>2</sup> )	====>	$f_{cd}=$	1,67	(kN/cm <sup>2</sup> )
armatura	RA	400/500	$f_{yk}=$	400,00	(N/mm <sup>2</sup> )	====>	$f_{yd}=$	34,78	(kN/cm <sup>2</sup> )
			$f_{ck,k}=$	30,00	(N/mm <sup>2</sup> )				

### PRESJEK:

-duljina grede:	$L2=$	3,35	(m)		
	$L1=$	0,60	(m)	-zaštitni sloj arm	$c=$ 3,00 (cm)
-dimenzije grede:	$b=$	30,00	(cm)		$\phi_v=$ 0,80 (cm)
	$h=$	20,00	(cm)		$\phi_u=$ 1,40 (cm)
					$d_f=$ 4,50 (cm)
					$d= h - d_f=$ 15,50 (cm)

### DIMENSIONIRANJE:

#### -uzdužna armatura:

-bezdimenzionalni moment savijanja:

$\mu_{sd}=$	0,152	<	$\mu_{Rd}=0,252$	====>	$\zeta=$	0,896	; $\epsilon_{s1}=$	10,5	(‰)
							$\epsilon_{c2}=$	-3,5	(‰)

-potrebna armatura:  $A_{s1}=$  3,77 (cm<sup>2</sup>)

-armatura:	- minimalna:	$A_{s,min}=$	0,70	(cm <sup>2</sup> )
	-maximalna:	$A_{s,max}=$	7,02	(cm <sup>2</sup> )

#### -poprečna armatura:

-nosivost betonskog presjeka:

$\tau_{Rd}=$	0,30	(N/mm2) ;	$\sigma_{cp}=$	0,30	
$k=$	1,45	> 1 ;	$\nu=$	0,58	> 0,5
$\rho_1=$	0,008	< 0,02			

$V_{Rd1}=$	51,66	(kN)	<	
$V_{wd}=$	0,00	(kN)		
$V_{Rd2}=$	200,53	(kN)	>	$V_{sd}=$ 31,57 (kN)

-uvjet nosivosti tlačnih štapova:

-pretpostavljene spone:  $\Phi$  8 / 20 cm, reznost ( m=2 ) ==>  $A_{sw}=$  1,00 (cm<sup>2</sup>)

$s_{sw}=$  20,00 (cm)

-odabrana armatura:

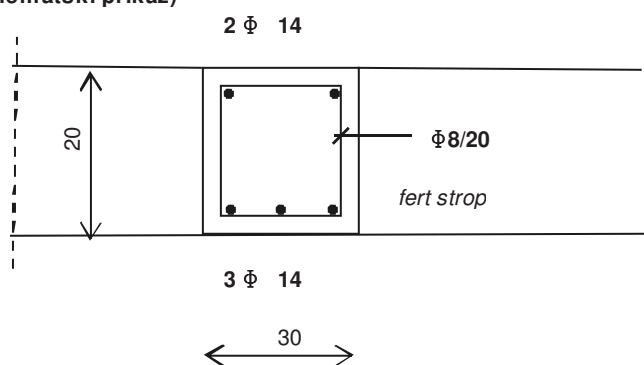
uzdužna armatura:

**3  $\Phi$  14 + 2  $\Phi$  14**

vilice:

**$\Phi$  8 / 20 cm**

**HEMA ARMIRANJA:** (shematski prikaz)



**NAPOMENA:**

-na udaljenosti 100 cm od ležajeva, vilice postaviti na razmaku 10 cm.

## POZ 213 - PRORAČUN PROGIBA GREDE

### ULAZNI PODACI:

$L_{eff} =$	335	(cm)	- raspon grede
$h =$	20	(cm)	- visina grede
$b =$	30	(cm)	
$c =$	2,50	(cm)	- zaštitni sloj arm.
$\Phi_1 =$	1,40	(cm)	
$\Phi_2 =$	0,00	(cm)	
$d_1 =$	3,20	(cm)	
$d_2 =$	2,50	(cm)	
$d = h - d_1 =$	16,80	(cm)	
$A_{s1,prov} =$	4,62	(cm <sup>2</sup> /m)	- odabrana armatura - vlačna armatura
$\rho_I =$	0,0077		
$\rho_{II} =$	0,009167		
$A_{s2,prov} =$	3,08	(cm <sup>2</sup> /m)	- odabrana armatura - tlačna armatura

### MATERIJAL:

beton:	C	25/30	$f_{ck} =$	25,00	(N/mm <sup>2</sup> )	$\Rightarrow f_{cd} =$	1,67	(kN/cm <sup>2</sup> )
armatura:	MA	500/560	$f_{yk} =$	500,00	(N/mm <sup>2</sup> )	$\Rightarrow f_{yd} =$	43,48	(kN/cm <sup>2</sup> )
			$f_{ck,k} =$	30,00	(N/mm <sup>2</sup> )			
			$E_{cm} =$	30471,58	(N/mm <sup>2</sup> )		3047,16	(kN/cm <sup>2</sup> )
			$E_s =$	200000,00	(N/mm <sup>2</sup> )		20000,00	(kN/cm <sup>2</sup> )
			$f_{ctm} =$	2,60	(N/mm <sup>2</sup> )		0,26	(kN/cm <sup>2</sup> )

$$M_{cr} = 520 \text{ (kNcm)} \quad 5,20 \text{ (kNm)}$$

### GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE (dugotrajno djelovanje):

$h_0 =$	20,00	(cm)	200,00	(mm)	$\Rightarrow \varphi(\infty, t_0) =$	2,40
$E_{c,eff} =$	8962,23	(N/mm <sup>2</sup> )	896,22	(kN/cm <sup>2</sup> )	- efektivni modul elastičnosti	
$\alpha_e =$	22,32				- omjer modula elastičnosti čelika i betona	

- koeficijenti za proračun položaja neutralne osi poprečnog presjeka:

$A_I =$	0,15866	$A_{II} =$	0,22486
$B_I =$	0,28639	$B_{II} =$	0,34094
$k_{XI} =$	0,51202	$k_{XII} =$	0,41136

- udaljenost neutralne osi od gornjeg ruba poprečnog presjeka ploče:

$y_{Iq} =$	10,24	(cm)
$y_{Id} =$	9,76	(cm)
$y_{IIq} =$	6,91	(cm)
$z =$	14,50	(cm)

- moment tromosti poprečnog presjeka ploče:

$$I_I = 28205,59 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$I_{II} = 14660,56 \text{ (cm}^4\text{)}$$

- statički momenti ploština armature:

$$S_I = 6,46 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$S_{II} = 32,10 \text{ (cm}^3\text{)}$$

**PRORAČUN PROGIBA (dugotrajno djelovanje):**

$$M_{sd} = 13,43 \text{ (kNm)} \quad 1343,00 \text{ (kNcm)} \quad \text{- kratkotrajno}$$

$$M_{sd} = 13,19 \text{ (kNm)} \quad 1319,00 \text{ (kNcm)} \quad \text{- dugotrajno}$$

$$\sigma_{sr} = 7,76 \text{ (kN/cm}^2\text{)}$$

$$\sigma_s = 20,05 \text{ (kN/cm}^2\text{)} \quad \text{- kratkotrajno}$$

$$1/r_I = 5,22E-05 \text{ (1/cm)}$$

$$\sigma_s = 19,69 \text{ (kN/cm}^2\text{)} \quad \text{- dugotrajno}$$

$$\epsilon_{s1} = 0,00098$$

$$1/r_{II} = 9,96E-05 \text{ (1/cm)}$$

$$\zeta = 0,850 \quad \beta = 1,00$$

- srednja zakrivljenost poprečnog presjeka ploče od opterećenja i puzanja betona:

$$1/r_m = 9,25E-05 \text{ (1/cm)} \quad \epsilon_{cs} = -0,00060 \quad -0,60 \text{ (‰)}$$

$$1/r_{csi} = -3,07E-06 \text{ (1/cm)}$$

$$1/r_{csII} = -2,93E-05 \text{ (1/cm)}$$

$$1/r_{csm} = -2,54E-05 \text{ (1/cm)}$$

$$1/r_{tot} = 6,71E-05 \text{ (1/cm)}$$

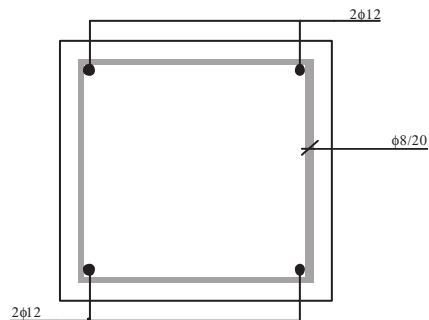
$$v_{tot} = 0,78 \text{ (cm)} < v_{lim} = 1,34 \text{ (cm)}$$

### POZ - AB horizontalni seklaži, nadvoji

MATERIJAL:	beton:	C	25/30
	armatura	RA	400/500

ARMATURA: -armatura odabrano konstruktivno: - **uzdužna armatura 4 $\Phi$ 12 (RA)**  
-vilice  $\Phi$  8 / 20 cm

SHEMA ARMIRANJA:

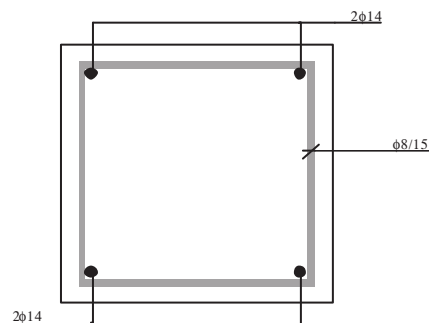


### POZ - AB vertikalni seklaži

MATERIJAL:	beton:	C	25/30
	armatura	RA	400/500

ARMATURA: -armatura odabrano konstruktivno: - **uzdužna armatura 4 $\Phi$ 14 (RA)**  
-vilice  $\Phi$  8 / 15 cm

SHEMA ARMIRANJA:



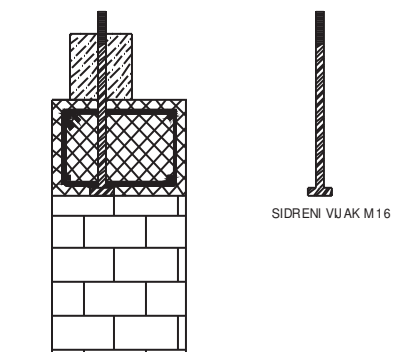
### POZ - AB PODNA PLOČA

MATERIJAL:	beton:	C	25/30
	armatura	MA	500/560
DEBLJINA PLOČE:	h=	12	( cm )

ARMATURA: **Q-257**

## PRIČVRŠĆENJE NAZIDNICE

Ubetonirati vijke za pričvršćenje nazidnice na nadozid, koji se stavljaju na svakih 2 m, dimenzija  $\Phi$  16.



**C / TEMELJI****TRAKASTI TEMELJ - TT-1**

**MATERIJAL:** -beton: C 16/20  
-čelik: RA 400/500

širina temeljne trake: b= 50 (cm)  
min. dubina temeljne trake (od razine tla): d= 90 (cm)

**KONTROLA NAJOPTEREĆENIJE TRAKE:**

opterećenje:	-krovište.....	3,00	(kN/m)
	-zid iznad temeljne trake.....	22,75	(kN/m)
	-POZ 103.....	11,15	(kN/m)
	-POZ 206.....	11,15	(kN/m)
	-vl. težina.....	10,00	(kN/m)
	$\Sigma \quad g=$	58,05	(kN/m)

$\sigma_{stv}= 116,10$  (kN/m<sup>2</sup>) <  $\sigma_{dop,tla}= 160,00$  (kN/m<sup>2</sup>)

- odabrani trakasti temelj zadovoljava proračun.

**TRAKASTI TEMELJ - TT-2**

**MATERIJAL:** -beton: C 16/20  
-čelik: RA 400/500

širina temeljne trake: b= 50 (cm)  
min. dubina temeljne trake (od razine tla): d= 90 (cm)

**KONTROLA NAJOPTEREĆENIJE TRAKE:**

opterećenje:	-krovište.....	3,00	(kN/m)
	-zid iznad temeljne trake.....	22,75	(kN/m)
	-POZ 101.....	8,40	(kN/m)
	-POZ 104.....	9,60	(kN/m)
	-POZ 204.....	8,40	(kN/m)
	-POZ 205.....	8,40	(kN/m)
	-vl. težina.....	10,00	(kN/m)
	$\Sigma \quad g=$	70,55	(kN/m)

$\sigma_{stv}= 141,10$  (kN/m<sup>2</sup>) <  $\sigma_{dop,tla}= 160,00$  (kN/m<sup>2</sup>)

- odabrani trakasti temelj zadovoljava proračun.

**TRAKASTI TEMELJ - TT-3**

**MATERIJAL:** -beton: C 16/20  
-čelik: RA 400/500



širina temeljne trake:

b= 50 (cm)

min. dubina temeljne trake (od razine tla):

d= 90 (cm)

**NAPOMENA:**

- temeljnu traku armirati kao horizontalni serklaž, sa  $4\Phi 12$  i vilicama  $\Phi 8/20$  cm.
- traku TT3 spojiti sa postojećom temeljnom trakom ankeriranjem šipke  $\Phi 16/40$  cm u postojeću temeljnu traku, pomoću hibridnog vinilesterskog sustava za kemijsko sidrenje u beton, kao **Hilti HIT-HY 200-R**.
- dubina sidrenja 160 mm (šipka  $\Phi 16$ ), a samo kemijsko sidrenje izvesti prema uputama proizvođača.

## 2.5. PROJEKTNI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UPUTE ZA ODRŽAVANJE

Projektirani vijek uporabe građevine je 50 godina.

Projektirana građevina smije se koristiti samo na način sukladan njezinoj namjeni. Građevina je projektirana tako da u predviđenom roku trajanja uz propisnu ugradnju građevinskih materijala, uz propisno, odnosno određeno održavanje podnese sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaja okoline i da ispunjava bitne zahtjeve za građevinu. Materijali koji će se upotrijebiti za građenje, te konstruktivni elementi činiti će građevinu sigurnom od rušenja, deformacija i oštećenja uslijed korištenja, te pouzdanu u cjelini kao i u svakom svom dijelu i elementu, tj. građevina je sposobna da izdrži sve svoje karakteristike u predviđenom vremenu trajanja.

Vlasnik građevine dužan je osigurati održavanje građevine tako da se tijekom njezinog trajanja očuvaju bitni zahtjevi za građevinu (mehanička otpornost i stabilnost, pouzdanost, zaštita ljudi i okoliša) i održavati je tako da se ne naruše svojstva građevine. Odabrani materijali završne obrade građevine i ugrađena oprema moraju se koristiti i održavati prema uputama proizvođača, pod čim se podrazumijeva redovito prozračivanje i čišćenje prostorija, odnosno zidnih i podnih obloga adekvatnim kemijskim sredstvima koji su ekološki neškodljiva, obnavljanje zidnih i podnim obloga, održavanje okoliša i slično.

U slučaju oštećenja građevine, zbog koji postoji opasnost za život i zdravlje ljudi i okoliša, druge građevine i stvari, ili stabilnost tla na okolnom zemljištu, vlasnik građevine dužan je poduzeti hitne mjere za otklanjanje opasnosti i označiti građevinu opasnom do uklanjanja takvog oštećenja.

## 2.6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

### SADRŽAJ

#### OSIGURANJE KVALITETE.

Općenito

Obveze Investitora

Obveze Izvođača radova

Obveze stručnog Nadzora

#### ZAHTJEVI KVALITETE

Projektna dokumentacija

Kvaliteta radova i materijala

#### TEHNIČKI UVJETI ZA IZVOĐENJE GRAĐEVINSKIH RADOVA:

- PRIPREMNI RADOVI I UREĐENJE GRADILIŠTA
- GEODETSKI RADOVI
- ZEMLJANI RADOVI
- PROGRAM KONTROLE KVALITETE I SUKLADNOSTI S TPBK
- ZIDANE KONSTRUKCIJE
- TESARSKI RADOVI
- ZAVRŠNI (OBRTNIČKI) RADOVI

## **OSIGURANJE KVALITETE**

### **Općenito**

Prema međunarodnim normama serije ISO 9001 i ISO 14001, a u skladu s Hrvatskim normama (HRN) koje obrađuju područje osiguravanja kvalitete, pod Programom osiguranja kvalitete podrazumijeva se skup administrativnih, radnih, kontrolnih, upravljačkih i nadzornih postupaka i djelovanja, s ciljem sustavnog upravljanja svim aktivnostima koje su vezane na kvalitetu proizvoda i/ili usluge koju treba isporučiti ili obaviti za naručitelja.

U stvaranju i provođenju Programa osiguranja kvalitete moraju biti uključeni:

- Investitor
- Dobavljači proizvoda i/ili usluga (projektant, Izvođačradova, isporučitelj opreme, montažer i dr.)
- stručni nadzor nad građenjem / montažom
- Ovlašteni revident.
- Inspekcijska tijela uprave(tijekom projektiranja, građenja i eksploatacije).

Programom OK svakog dobavljačamora se utvrditi dokumentirana organizacijska struktura s jasno definiranim ulogama, odgovornostima, razinama ovlaštenja te linijama unutarnjih i vanjskih komunikacija u području upravljanja i provođenja programa osiguranja kvalitete. Organizacijskom strukturom i raspodjelom zadataka mora se osigurati:

- da dobavljači budu odgovorni za svoje radove i za ostvarenje tražene kvalitete;
- da provjeru usklađenosti zahtijevane i ostvarene kvalitete ne mogu provoditi osobe koje imaju direktnu odgovornost za izvršenje posla.

Program kontrole i osiguranja kvalitete sastoji se u obvezatnoj primjeni svih zahtjeva važeće regulative, propisa i normi od važnosti za kvalitetu. Investitor odnosno korisnik objekta snosi krajnju odgovornost za primjenu i ispunjenje svih normi i zahtjeva navedenih u ovom projektu.

Program OK ima karakter općih uvjeta koji daju naglasak na zahtjeve kvalitete materijala, proizvoda i radova, a ne propisuje tehnologiju koju će Izvođačprimijeniti. Izvođačsvakako mora za interne potrebe razraditi tehnologiju pripreme proizvodnje i tijeka izvedbe pojedinih radova. Ovi se uvjeti mogu dopuniti za radove koji se naknadnim rješenjima pojave, a mogu se suglasno izmijeniti, ako se u međuvremenu promijene tehnička rješenja ili dođe do izmjene važećih propisa i normi.

### **Obveze Investitora**

- osigurati svu potrebnu projektну dokumentaciju, odobrenja, suglasnosti i dozvole
- osigurati izvješća o kontroli projekta
- osigurati stalni stručni nadzor nad građenjem

### **Obveze Izvođača radova**

- radove izvoditi na način određen: ugovorom, zakonima, propisima i pravilima struke, tehničkim
- normativima i projektnom dokumentacijom
- imenovati voditelja građenja ili voditelja radova
- organizirati kontrolu i osigurati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih materijala, poluproizvoda i gotovih proizvoda i opreme.
- provoditi kontrolu kvalitete putem propisanih laboratorijskih ispitivanja, kao i ispitivanjem izvedenih radova "in situ".
- pribaviti odgovarajuće dokaze kvalitete za gotove proizvode koji dolaze na gradilište i tu se ugrađuju.
- radove izvoditi po redoslijedu kojim se osigurava kvalitetno izvođenje i o izvršenju pojedinih faza na vrijeme obavještavati nadzornog inženjera radi utvrđivanja kvalitete
- ponuditi /odrediti jamstveni rok za radove i opreme
- izraditi i/ili osigurati na gradilištu svu dokumentaciju u smislu odredbi Zakona o gradnji (NN 153/13).

## **Obveze Nadzora**

Stručni Nadzor obavlja pravna osoba koja za to ima ovlaštenje u smislu odredbi Zakona o gradnji (NN 153/13) i Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15). U tu svrhu imenuje se Nadzorni inženjer (u daljnjem tekstu: Nadzor) koji je dužan:

- pratiti da li se radovi obavljaju prema Projektu i u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji
- voditi računa o tome da je kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta te da je kvaliteta dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima
- u koliko ustanovi da se radovi ne obavljaju prema projektu i u skladu sa zahtjevima iz ovog Programa, zaustaviti radove i o tome izvijestiti Investitora i Projektanta,
- svakodnevno zapisivati svoja zapažanja u građevni dnevnik na gradilištu.

## **ZAHTJEVI KVALITETE**

### **Projektna dokumentacija**

Prije uvođenja u posao Investitor je dužan predati Izvođaču svu potrebnu projektnu dokumentaciju. Projektne dokumentacije treba sadržavati verificirana tehnička rješenja u skladu sa statičkim, građevno-fizikalnim, mikroklimatskim i drugim značajkama objekta. Nacrtima i/ili tekstualnim opisom treba prikazati i pojasniti sve bitne detalje. Izvođač je dužan detaljno pregledati i proučiti projektnu dokumentaciju te pravovremeno upozoriti nadzornog inženjera na eventualne nedostatke, nejasnoće i odstupanja u mjerama, podlogama ili druge manje neusklađenosti u dokumentaciji. Ako Izvođač, prije početka ili tijekom građenja, ustanovi bitne nedostatke u tehničkim rješenjima ili računskoj točnosti, koje bi mogle prouzročiti nefunkcionalnost građevine, slabiju kvalitetu i postojanost ugrađenih elemenata ili druge štete, dužan je o tome pismeno i na vrijeme obavijestiti nadzornog inženjera i/ili projektanta te zatražiti razjašnjenja odnosno odgovarajuće ispravke i/ili izmjene projekta. U protivnom, bit će dužan ovakve štete sanirati o svom trošku. Izvođač nema pravo na svoju ruku vršiti izmjene projektne dokumentacije odnosno tehničkih rješenja. Eventualne izmjene projekta tijekom građenja (u svrhu poboljšanja, zamjene materijala i načina izvedbe i sl.) mogu se izvršiti isključivo na temelju pismenog dogovora s projektantom i nadzornim inženjerom.

### **Kvaliteta radova i materijala**

Izvođenjem radova na građevini može se započeti, tek nakon što je gradilište uređeno prema odredbama Pravilnika o zaštiti na radu u građevinarstvu. O početku radova Izvođač je dužan obavijestiti nadležno tijelo. Za sve radove treba primjenjivati važeće tehničke propise i građevinske norme. Izvedba radova treba biti prema projektu, općim i posebnim tehničkim uvjetima i opisu radova, a u skladu s pravilima struke. Izvođenje radova mora biti tehnološki ispravno, po redoslijedu kojim se osigurava kvaliteta izvedbe. O izvođenju pojedinih faza treba na vrijeme obavijestiti nadzornog inženjera radi utvrđivanja kvalitete (posebno na "kontrolnim točkama"). Skele, podupore i razupore, zaštitne ograde te rampe za prijevoz materijala po građevini i sl. treba u pravilu izvoditi na osnovi statičkih proračuna i nacrti, a u skladu s propisima. Skele moraju biti na vrijeme postavljene, kako ne bi došlo do zastoja u radu. Tolerancije mjera izvedenih radova određene su prema odluci projektanta i/ili nadzorne službe, a u skladu s tehničkim propisima za grube i završne radove u građevinarstvu i uzancama struke. Sva odstupanja od utvrđenih tolerantnih mjera dužan je Izvođač otkloniti o svom trošku. Za sve materijale koji će se ugrađivati Izvođač mora predložiti odgovarajuće potvrde odnosno izjave o sukladnosti. Po svojim fizičkim, kemijskim i mehaničkim osobinama moraju odgovarati hrvatskim normama (HRN), općim propisima i uzancama struke te zahtjevima navedenim u troškovničkom opisu. Ukoliko se zahtijeva upotreba materijala za koje ne postoji HRN (materijali iz uvoza i sl.), potrebno ih je, u skladu sa Zakonom o normizaciji, certificirati kod organizacije koja je registrirana i kvalificirana za ispitivanje takvog materijala. Materijali koji se ugrađuju moraju u pravilu biti novi i neupotrebljavani (osim ako se drugačije ne zahtijeva odabrani u skladu s određenom namjenom. Gotovi,

tvornički proizvedeni materijali, moraju se primijeniti u svemu prema uputama proizvođača. Uskladištenje materijala treba provesti tako da je osiguran od oštećenja (lomova, vlaženja i dr.) jer se smije ugrađivati samo materijal propisane kvalitete. Ovo se odnosi i na sve gotove prefabrikate, obrtničke proizvode i sl. Ako se radovi obavljaju za vrijeme jake zime, kiše ili ljetnih vrućina, Izvođač treba osigurati konstrukcije od oštećenja. U slučaju da dođe do oštećenja uslijed atmosferskih utjecaja, Izvođač će izvršiti popravke o svom trošku. Izvođač je dužan, bez posebne naplate, osigurati investitoru i projektantima potrebnu pomoću pomagala i ljudima, pri obilasku gradilišta radi nadzora, uzimanja uzoraka i sl. Nakon dovršetka svih radova Izvođač treba, zajedno s nadzornim inženjerom, izvršiti pregled i o tomu sastaviti zapisnik o preuzimanju, u kojemu treba navesti:

- površine ili mjesta na kojima je izvršen pregled;
- vrstu rada, konstrukcije i građevinskog elementa i način izrade/ugradbe te eventualne posebne zahtjeve za izvedbu;
- dokumentaciju o vrsti i kvaliteti upotrebljenog materijala, kao i podatke o proizvođaču /isporučitelju;

## **TEHNIČKI UVJETI ZA IZVOĐENJE GRAĐEVINSKIH RADOVA**

### **PRIPREMNI RADOVI I UREĐENJE GRADILIŠTA**

Prije davanja ponude, Izvođač treba pregledati užu i širu lokaciju građevine te provjeriti mogućnosti i uvjete pristupa gradilištu i prijevoza na deponiju, privremenih priključka na instalacije i dr. Također, Izvođač svakako mora (za interne potrebe) razraditi tehnologiju izvedbe pojedinih radova, radi optimalne organizacije građenja, nabave materijala, kalkulacije i sl. Pripremni radovi ne mogu započeti prije nego Investitor odabranog Izvođača ne "uvede u posao", što podrazumijeva minimalno slijedeće obveze:

- predaju gradilišta odnosno osiguranje prava pristupa na parcelu na kojoj će se izvoditi ugovoreni radovi, s obilježenim granicama parcele, horizontalnim osovina (ishodištem) te stalnom visinskom točkom, i iskolčenja građevine odnosno određivanja visinskih kota objekta;
- predaju izvedbene projektne dokumentacije u potrebnom (ugovorenom) broju primjeraka;
- predaju građevinske dozvole.

Prije početka izvedbe pripremnih radova, Izvođač je dužan dostaviti plan organizacije građenja odnosno shemu uređenja gradilišta, u sklopu kojeg treba:

- predvidjeti prostorije za urede, boravak radnika, sanitarije/garderobe i dr.;
- ograditi gradilište odgovarajućim elementima, radi zaštite i sigurnosti ljudi, prometa i objekata;
- postaviti natpisnu ploču s potrebnim podacima o investitoru, projektantu i Izvođaču;
- postaviti potreban broj pomoćnih radionica, uređenih skladišta nadstrešnica za opremu i građevinski materijal;
- dostaviti i popis radnih strojeva i opreme koja će biti raspoloživa na gradilištu te satnice za rad i upotrebu svakog stroja;
- odrediti i urediti prometne i parkirne površine za osobne automobile, kamione, građevinske strojeve i dr.;
- osigurati dovod svih potrebnih instalacija do potrošača (vode, elektrike, grijanja i dr.);
- postaviti funkcionalnu i pouzdanu rasvjetu, radi sigurnog kretanja i/ili izvođenja radova noću;
- uvesti i primjenjivati sve mjere zaštite na radu prema postojećim propisima;
- osigurati stalnu čuvarsku službu za cijelo vrijeme trajanja izgradnje.

Izvođač je dužan redovito održavati i čistiti gradilište na svim prostorijama i cjelokupnim inventarom te odstranjivati svu površinsku vodu u granicama gradilišta odnosno nasipavati ugrožene površine. Sve otpadne materijale (šuta, lomovi, ambalaža i sl.) treba odmah odvesti. Ukoliko se ovo neće izvršavati, investitor ima pravo ove poslove povjeriti drugome, a na teret glavnog ugovaratelja radova. Rušenje i razbijanje ostataka od postojećih objekata na parceli treba izvršiti tako da se potpuno odstrani sav materijal, bilo u terenu ili izvan njega. Izvođač radova dužan je voditi računa o postojećim instalacijama i cjevovodima i sl., kako u terenu tako i izvan terena jer će sam snositi štete uslijed eventualnog oštećenja istih. Po

završetku svih radova, Izvođač je dužan skinuti i odvesti sve nasipe, betonske podloge, temelje strojeva, radnih i pomoćnih prostorija i sl., tj., radilište kompletno očistiti do zdrave zemlje kako bi se moglo pristupiti hortikulturnom uređenju odnosno zemljište vratiti u prvobitno stanje.

## GEODETSKI RADOVI

Izvođač radova dužan je za vrijeme građenja stalno kontrolirati iskolčenje, osiguranje svih točaka, postavljenih profila trupa ceste, repera i poligonskih točaka. Ako za vrijeme rada dođe do nestanka ili oštećenja pojedinih točaka, izvođač je dužan obnoviti o svom trošku. Ispravnost obnovljenih točaka provjerava nadzorni inženjer.

## ZEMLJANI RADOVI

Prije početka zemljanih radova potrebno je izvršiti prethodne radove na pripremi i uređenju gradilišta tj. čišćenje terena, prilaze i organizaciju gradilišta. Pripremni radovi i radovi na organizaciji gradilišta neće biti obračunati posebno. Obavezno iskolčiti gabarite objekta, te po potrebi postaviti druge potrebne oznake, označiti stalne visine te snimiti postojeći teren radi obračuna količine iskopa. Izvođenje radova na gradilištu započeti tek kada je ono uređeno prema odredbama Pravilnika o zaštiti na radu u građevinarstvu. Sav iskop se mora izvesti točno prema nacrtima, s potpuno vertikalnim stranama te vodoravnim dnom, ukoliko u nacrtima nije drugačije predviđeno. Predviđenu kategoriju tla u troškovniku treba provjeriti na licu mjesta uz prisustvo geomehaničara, te ukoliko ne odgovara ustanoviti ispravnu i to unijeti u građevinski dnevnik, a što obostrano potpisuju nadzorni inženjer i voditelj građenja. Završen iskop temeljne jame i rovova pregleda i preuzima unaprijed određena komisija (geomehaničar) prije početka izvođenja temelja, što se posebno ne obračunava, a podaci o pregledu unose se u građevinski dnevnik. U jediničnim cijenama uključen je sav rad oko iskopa (ručnog ili mehaničkog) i to do bilo koje potrebne dubine, sa svim potrebnim pomoćnim radovima, kao što je niveliranje i planiranje, nabijanje površine, obrublivanje stranica, osiguranje od urušavanja, postava potrebne ograde, crpljenje i odstranjivanje oborinske ili procjedne vode. U slučaju pojave veće količine podzemne vode izvođač je dužan obavijestiti nadzornog inženjera radi poduzimanja odgovarajućih mjera. Ako se prilikom iskopa naiđe na zemlju drugog sastava nego što je ispitivanjem terena utvrđeno, izvođač je dužan obavijestiti nadzornog inženjera i projektanta, radi poduzimanja potrebnih mjera, a postojeći sastav upisati u građevinski dnevnik. Modul zbijenosti nosive podloge ispod temelja kao i unutar temelja objekta izvesti prema uputi statičara. Kod zatrpavanja nakon izvedbe temelja, postave i zaštite horizontalne kanalizacije, materijal je potrebno nabijati kako bi se dobila potrebna zbijenost. Nabijanje izvesti u slojevima do najviše 30 cm s vibro-nabijačima ili žabama. Izvođač radova je dužan obavljati (osigurati) tekuću kontrolu sloja od mehanički zbijenog zrnatog materijala koji mora u svemu odgovarati dimenzijama iz projekta. Ovaj sloj se može raditi tek kada nadzorni inženjer primi posteljicu u pogledu ravnosti, projektiranih nagiba, pravilno izvedene odvodnje i traženih uvjeta kvalitete. Kontrolna ispitivanja nosivog sloja obuhvaćaju:

- ispitivanje modula stišljivosti pomoću kružne ploče najmanje na svakih 500 m<sup>2</sup>
- ispitivanje stupnja zbijenosti volumetrom na svakih 500 m<sup>2</sup>
- ispitivanje ravnosti površine letvom dužine 4 m na svakom poprečnom profilu.

Sve gotove površine moraju biti prema projektu ili zahtjevu nadzornog inženjera. Ako radovi nisu kvalitetni nadzorni inženjer će obustaviti radove i zahtijevati da se nedostaci poprave na trošak izvođača. Šljunak ili kameni materijal koji će se upotrijebiti za izradu podloge treba biti porijeklom iz odabranih nalazišta, te treba posjedovati dokaz da isti zadovoljava i u pogledu petrografskog sastava, čistoće, granulometrijskog sastava i podesnosti za zbijanje u kompaktnu i stabilnu podlogu. Nakon zbijanja ovog sloja, potrebno je ispitati modul zbijenosti kružnom pločom  $\varnothing 30$  cm prema HRN U.B1.046 i ustanoviti da li je postignut traženi modul zbijenosti, te da li priređena podloga odgovara u pogledu projektiranih poprečnih i uzdužnih nagiba, debljine sloja i ravnosti površina. Nosivi sloj kolničke konstrukcije potrebno je izraditi od šljunka. Šljunak za izradu ovog sloja treba posjedovati atest da zadovoljava sve kriterije u pogledu petrografskog sastava, čistoće (HRN U.B1024), granulometrijskog sastava (HRN U.B1.018), pogodnosti za zbijanje (HRN U.B1.042). Ovaj

sloj potrebno je izvoditi navoženjem materijala i njegovim razastiranjem u jednoličnom sloju debljine cca 20 cm. Prije sabijanja i tijekom sabijanja, potrebno je regulirati vlažnost materijala tako da bude u optimalnim granicama. Sabijanje počinje nakon završenog planiranja i profiliranja, vibracijskim sredstvima. Sabijanje treba obavljati pažljivo preko cijele površine sloja. Sva mjesta koja eventualno nisu dostupna strojevima za sabijanje, treba sabiti u skladu s traženim zahtjevima, drugim sredstvima. Nakon zbijanja svakog sloja, potrebno je izvršiti ispitivanje modula zbijenosti kružnom pločom  $\varnothing 30$  cm prema HRN U.B1.046. Nakon zbijanja cijelog sloja potrebno je izvršiti kontrolu izrađenog sloja u pogledu projektiranih uzdužnih i poprečnih nagiba, debljine sloja i ravnosti površina.

## PROGRAM KONTROLE KVALITETE I SUKLADNOST S TPBK

### Opći podaci i definicije

#### 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 konstrukcijama i za radove koji se naknadno odrede na gradilištu, a koji su neophodni za potpuno dovršenje predmetnih građevina. Primjena ovih tehničkih uvjeta je obavezna. Ovi tehnički uvjeti izrađeni su sukladno Zakonugradnji, TPBK i Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda i Priznata tehnička pravila prema. Svi sudionici u građenju (Investitor, Izvođači dr.) dužni su se pridržavati odredbi navedene regulative.

#### 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 sljedeće 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 ispitivanja moraju se upisivati u gradilišnu dokumentaciju (građevinski dnevnik, građevinska knjiga). Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda ili poluproizvoda proizvođačje dužan priložiti Isprave o sukladnosti koja se odnose na isporučene količine.
- Za materijale koji podliježu obveznom atestiranju mora se izdati atestna dokumentacija sukladno propisima. Svi izvještaji o ispitivanju, Isprave o sukladnosti i drugi dokazi kvalitete moraju se odmah po dobivanju dostaviti i nadzornom inženjeru.

#### Primjenjene norme:

Nabavku opreme i materijala izvoditelj mora usuglasiti sa specifikacijama i važećim standardima:

- HRN
- HRN EN (Hrvatske norme-preuzete europske norme)  
Ukoliko neki radovi nisu obuhvaćeni ovim normama, mjerodavni će biti norme:
- Međunarodne Organizacije za Standardizaciju ISO
- Njemačke Industrijske Organizacije DIN



## **Betonski i armirano-betonski radovi**

Beton proizveden prema odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije i ovih tehničkih uvjeta ugrađuje se u betonske konstrukcije prema projektu, normi HRN ENV 13670-1, normama na koje ta norma upućuje i odredbama ovoga Priloga te u prijelaznom periodu po Projektu betona izrađenom u skladu s priznatim tehničkim pravilima. Izvođač mora prema normi HRN ENV 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije ili Projektu betona te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

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 ENV 13670-1 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. Za ispitivanja svojstava svježeg betona primjenjuje se niz normi HRN EN 12350.

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 ili Projekta betona, 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. Za ispitivanja svojstava očvrslulog betona primjenjuje se niz normi HRN EN 12390.

Ako je količina ugrađenog betona veća od  $100 \text{ m}^3$ , za svakih sljedećih ugrađenih  $100 \text{ m}^3$  uzima se po jedan dodatni uzorak betona. 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. Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrslulog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodatka B norme HRN EN 206-1 „Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće“.

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.ovoga Priloga.

Za slučaj nepotvrđivanja zahtjevanog 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 E 12504-1 i ocjenu sukladnosti prema EN 13791.

O svim procedurama kontrole kvalitete betonskih i armirano-betonskih radova izvoditelj je dužan voditi zapis kvalitete u sadržaju koje zahtjeva odgovarajuća norma.

### Sastavni materijali

Sastavni materijali koji se upotrebljavaju za proizvodnju betona ne smiju sadržavati štetne primjese u količinama koje mogu biti opasne po svojstava trajnosti betona ili uzrokovati koroziju armature. Moraju biti pogodni za namjeravano korištenje betona. Svi sastavni materijali moraju imati odgovarajuću ispravu o sukladnosti.

Cement - Za izradu betona mogu se rabiti cementi propisani Tehničkim propisom za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10 i 125/10), prilog C i normom HRN EN 197, koja uvjetuje sastav, svojstva i kriterije sukladnosti običnog cementa. Kod utvrđivanja sastava betona pri izboru cementa treba uzeti u obzir: izvedbu radova, krajnju namjenu betona, dimenzije konstrukcije, uvijete izloženosti konstrukcije okoliša i uvjete njegovanja betona (toplinska obrada). Smiju se rabiti samo oni cementi koji imaju potvrdu sukladnosti s uvjetima odgovarajuće važeće norme, izdane po ovlaštenoj hrvatskoj instituciji.

**Agregat** - Za izradu betona može se upotrebljavati obični i teški agregat propisani Tehničkim propisom za betonske konstrukcije, prilog D i normom HRN EN 12620 i lagani agregat propisan normom HRN EN 13055. Vrstu, tip i granulometrijski sastav agregata treba odabrati imajući u vidu izvedbu radova, krajnju namjenu betona, dimenzije konstrukcije, uvijete izloženosti konstrukcije okoliša.

Smije se rabiti samo agregat koji ima potvrdu sukladnosti s uvjetima navedenih normi, koju izdaje ovlaštena hrvatska institucija.

Za sve vrijeme izvođenja betonskih radova u prostor za uskladištenje pojedinih frakcija agregata smiju se uskladištiti samo vrste agregata odabrane prema projektiranom sastavu betonske mješavine.

Za izradu betona mora se upotrebljavati samo oprani i frakcionirani agregat, osnovne frakcije agregata su: #0-4, #4-8, #8-16 i #16-32 mm. Svaka frakcija agregata pri postrojenju mora biti posebno deponirana i ta deponija mora biti označena. Mora se paziti na to da ne dođe do nekontroliranog miješanja frakcija. Kod manipuliranja s pojedinim frakcijama agregata mora se izbjeći segregacija pojedinih frakcija do doziranja u betonsku miješalicu.

Smrznuti agregat ili agregat pomiješan sa snijegom i ledomne smije se upotrijebiti. Vlažnost pojedinih frakcija agregata važan je element za jednoličnost sastava svježeg betona, a posebice vodocementnog faktora. U tvornici betona će se osigurati stalna i sigurna kontrola vlažnosti agregata po pojedinim frakcijama. Ukoliko su količine muljevitih čestica i prašine u agregatu veće od dozvoljenih prema propisima utvrđenim kriterijima, proizvođačbetona mora organizirati dodatno pranje pojedinih frakcija agregata.

**Voda za spravljanje betona** - Voda za spravljanje betona treba zadovoljavati uvjete norme HRN EN-1008. Pouzdano pitka voda (iz gradskih vodovoda) može se rabiti bez potrebe prethodne provjere uporabljivosti. Vodu koja se ne koristi za piće, a koristi se za izradu betona na osnovi provedenih ispitivanja, treba kontrolirati najmanje jednom u tri mjeseca.

**Kemijski dodaci** - Mogu se rabiti kemijski dodaci koji zadovoljavaju uvjete norme HRN EN 934. Smiju se rabiti samo oni kemijski dodaci koji imaju potvrdu sukladnosti s uvjetima navedene norme koju je izdala ovlaštena hrvatska institucija. Kemijski dodaci koji nisu uvjetovani navedenom normom mogu se rabiti samo uz odgovarajuće tehničko dopuštenje nadležnog ministarstva ili institucije koju to ministarstvo ovlasti.

**Mineralni dodaci** - Pod pojmom mineralnih dodataka razlikuju se:

- gotovo inertni mineralni dodaci (tip I),
- pucolanski ili latentno hidraulični mineralni dodaci (tip II).

Od mineralnih dodataka tipa I mogu se rabiti:

- fileri koji zadovoljavaju uvjete norme EN 12620,
- pigmenti koji zadovoljavaju uvjete norme HRN EN 12878.

Od mineralnih dodataka tipa II mogu se rabiti:

- lebdeći pepeo koji zadovoljava uvjete norme HRN EN 450,
- silikatna prašina koja zadovoljava uvjete norme HRN EN 13263.

Vrsta i dinamika kontrola, odnosno ispitivanja sastavnih materijala mora biti u skladu s odredbama norme HRN EN 206-1.

### ***Isporuka svježeg betona***

#### **Informacije korisnika betona proizvođaču**

Korisnik će usaglasiti 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 brutto težine

#### 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 ili krivuljom razvoja čvrstoće betona pri 20°C između 2 i 28 dana.

*Tablica Razvoj čvrstoće betona pri 20°C*

Razvoj čvrstoće	Omjeri čvrstoće $\sigma_2 / \sigma_{28}$
Brz	>0,5
Srednji	>0,3 i <0,5
Polagan	>0,15 i <0,3
Vrlo polagan	<0,15

Omjer čvrstoće kao indikator razvoja čvrstoće jest omjer srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 2 dana  $\sigma_2$  i srednje vrijednosti tlačne čvrstoće nakon 28 dana  $\sigma_{28}$  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.

#### 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<sup>3</sup>
- deklaracija sukladnosti s referentnim uvjetima kvalitete i HRN EN 206-1,
- ime ili znak certifikacijskog tijela ako je relevantno,
- vrijeme kad beton stiže na gradilište,
- vrijeme početka istovara,
- vrijeme završetka istovara.

#### Konzistencija pri isporuci

Općenito je svako dadavanje vode ili kemijskih dadataka 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. Dodavanje vode ili kemijskih dadataka mora biti pod kontrolom i nadzorom odgovorne osobe proizvođača betona, a odobrava ih nadzorni inženjer.

### Kontrola sukladnosti i kriteriji sukladnosti proizvodnje betona

Kontrola sukladnosti sastoji se od aktivnosti i odluka koje treba poduzeti u skladu s pravilima sukladnosti Prilagođenim unaprijed 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 konstrukciji 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 normom HRN EN 206-1. 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. Kada su ispitivanja kontrole proizvodnje ista kao i ispitivanja uvjetovana za kontrolu sukladnosti, treba ih uzeti u obzir pri vrednovanju sukladnosti. Proizvođač može koristiti i druge rezultate ispitivanja isporučenog betona u prihvaćanju sukladnosti. Sukladnost ili nesukladnost prosuđuje se prema kriterijima sukladnosti. Nesukladnost može voditi daljnjim akcijama na mjestu proizvodnje i na gradilištu.

#### Tvornička 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 očvrslog betona i opreme,
- kontrolu sukladnosti.

Kontrola proizvodnje mora se odvijati prema načelima serije normi HRN EN ISO 9000. 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 EN206. Namjeravanu učestalost ispitivanja i nadzora treba dokumentirati. Rezultate ispitivanja i kontrola treba evidentirati izvještajima. Obaveza proizvođača je izdati izjavu o sukladnosti za proizvod (vrsta betona) na temelju Certifikata tvorničke kontrole proizvodnje, a koji izdaje ovlašteno certifikacijsko tijelo. Svi mjerodavni podaci o kontroli proizvodnje trebaju biti zapisani (sadržani u izvještajima). Izvještaje o kontroli proizvodnje treba čuvati najmanje 3 godine, ako zakonske obveze ne traže duže razdoblje.

#### Vrednovanje i potvrđivanje sukladnosti

Proizvođač je odgovoran za ocjenu sukladnosti betona s uvjetovanim svojstvima. U tu svrhu proizvođač mora provoditi sljedeće:

- početno ispitivanje kod projektiranog betona
- kontrolu proizvodnje
- kontrolu sukladnosti

Proizvođačevu kontrolu proizvodnje treba za sve klase iznad C 16/20 vrednovati i pregledavati ovlašteno nadzorno tijelo i zatim ovjeriti ovlašteno certifikacijsko tijelo. Proizvođač je odgovoran za održavanje sustava kontrole proizvodnje.

#### Kriteriji sukladnosti otpornosti betona na smrzavanje i na smrzavanje sa soli za odmrzavanje

Potvrđivanje sukladnosti otpornosti betona na smrzavanje prema normi HRN U.M1.016 i na smrzavanje sa soli za održavanje prema prCEN/TS 12390-9 provodi se u početnoj proizvodnji (prvo ispitivanje). Za količine proizvedenog betona veće od 500 m<sup>3</sup> potvrđivanje sukladnosti se dodatno provodi jednom nakon svakih 6 mjeseci.

#### **Skele i oplata**

---

### 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 kao što je HRN EN 1065.

### **Materijali**

#### Općenito

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

#### Oplatna ulja

Oplatna ulja treba odabrati i primjeniti 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.

#### 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.

#### 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 .

#### Posebne oplata

Pri izvedbi konstrukcije kliznom oplatom, projekt takvog sustava mora uzeti u obzir materijal oplata i osigurati kontrolu geometrije radova. Za osiguranje traženog zaštitnog sloja betona , usklađenog s tolerancijama definiranim ovim tehničkim uvjetima, treba koristiti odgovarajuće vodilice ili distancere oplata od armature.

#### 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 oplata, betonu (agregatu, cementu, kemijskim i mineralnim dodacima), izvedbi i zaštiti tijekom izvedbe.

#### Oplatni ulošci i nosači

Privremeni držači oplata, 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 njihsame, 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.

#### Otpuštanje skela i uklanjanje oplata

- Skele ni oplata se ne smiju uklanjati dok beton ne dobije dovoljnu čvrstoću :
  - otpornu na oštećenje površine skidanjem oplata,
  - dovoljnu za preuzimanje svih djelovanja na betonski element u tom trenutku,
  - da izbjegne deformacije veće od specificiranih tolerancija elastičnog ili neelastičnog ponašanja betona.
- Uklanjanje oplata treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preoptereti i ne ošteti. Opterećenja skela treba otpuštati postupno tako da se drugi elementi skele ne preopere. Stabilnost skela i oplata treba održavati pri oslobađanju i uklanjanju opterećenja. Postupak podupiranja ili otpuštanja kad se primjenjuju za reduciranje utjecaja početnog opterećenja, sukcesivno opterećenje i/ili izbjegavanje velike deformacije treba detaljno utvrditi.

#### **Armatura i ugradnja armature**

Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije i normama. Rukovanje, skladištenje i zaštita armature treba biti u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija koje se odnose na čelik za armiranje. Izvođač mora 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. Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:

- provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije
- provjeriti je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije te u skladu s Prilozima „B“ TPBK te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

#### Materijali

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete EN 10080 i uvjete projekta konstrukcije. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv. Površina armature mora biti očišćena od slobodne hrđe i tvari koje mogu štetno djelovati na čelik, beton ili vezu između njih.

#### 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. Zavarivanje, nastavljavanje, sklapanje i postavljanje armature mora biti u skladu s navedenim normama.

### **Betoniranje**

#### Uvjeti kvalitete betona

Beton mora biti proizveden prema uvjetima iz HRN EN 206 i ovim tehničkim uvjetima.

#### Isporuka, preuzimanje i gradilišni prijevoz svježeg betona

Nadzor i kontrolu kvalitete 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. Nadzor provodi odgovorna osoba izvoditelja radova.

#### Kontrola prije betoniranja

- Treba pripremiti planove betoniranja i nadzora kao i sve ostale mjere predviđene ovim Tehničkim uvjetima i projektom, a ako ne postoji projekt, a prema složenosti izvedbe je neophodan potrebno ga je izraditi. Za sve navedeno potrebno je voditi zapis kvalitete.
- Treba po potrebi izvesti početno ispitivanje betoniranja pokusnom ugradnjom i to prije izvedbe dokumentirati.
- Sve pripremne radove 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 mješanja s tlom i gubitka vode.
- Konstrukcijske elemente treba podložnim betonom od najmanje 3-5cm 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.

#### 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 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 100mm, 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 se izbjegnu pretjerana slijeganja ili preopterećenje oplate 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 otvrdjivača ili sličnih materijala nije dopušteno.

#### 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 primjenjeni 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 dopuštenjem)

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 da je 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 primjeniti i prije površinske obrade. Trajanje primjenjenog 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 definiranim uvjetima izloženosti konstrukcije treba njegovati dok površinski sloj betona ne dostigne najmanje 50% specificirane tlačne čvrstoće. Ako se razvoj topline koristi za mjerenje razvoja svojstava betona, omjer topline i odgovarajuće čvrstoće treba prethodno utvrditi ili odobriti ovlaštena institucija.

Pobliža određenja razvoja svojstava betona mogu se temeljiti na jednom od slijedećih

- računu zrelosti iz mjerenja temperature na dubini najviše 10mm 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 spojcima, 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/mm<sup>2</sup>). Najviša temperatura betona ne smije prijeći 65°C. Najviša temperatura betona temeljne ploče ne smije prijeći 40°C, a temperatura svježeg betona temeljne ploče ne smije prijeći 15°C. Zbog toga je za beton temeljne ploče potrebno koristiti cement niske hidratacijske topline. 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.

#### 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 planom kontrole kvalitete izvedbe radova ili Planom i programom betoniranja i uzimanja betonskih uzoraka.



### Konstruktivne spojnice

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

### 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.

### **Nadzor**

Pregledi i nadzor trebaju osigurati da se radovi završavaju u skladu s Tehničkim uvjetima i zahtjevima projektnih specifikacija. Nadzor u ovom kontekstu odnosi se na varifikaciju (potvrđivanje) sukladnosti svojstava proizvoda i materijala koji će se upotrijebiti i na nadzor nad izvedbom radova.

### **Mjere u slučaju nesukladnosti**

Ako nadzorni inženjer ili unutarnji nadzor izvoditelja radova otkrije nesuklađenost, treba poduzeti odgovarajuće radnje koje će osigurati uvjetovanu stabilnost i sigurnost konstrukcije i zadovoljiti namjeravanu uporabu. Kad je nesuklađenost 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 – Ispitivanje betona u konstrukcijama 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 nesuklađenosti i uvjetovala popravak. Dokumentaciju postupka i materijala koji će se upotrijebiti treba prije popravka odobriti nadzorni inženjer.

### **Gradivo**

#### Bitne karakteristike projektiranog betona

Za ispravno projektiranje sastava betona za elemente konstrukcije sljedeći parametri moraju se uzeti u obzir:

- sastav betona izraditi u skladu s normom HRN EN 206-1
- maksimalna nominalna gornja veličina zrna agregata  $D_{max}=32$  mm
- maksimalni (v/c) i minimalnu količinu cementa odrediti sastavom betona u skladu s razredom izloženosti i razredom tlačne čvrstoće.

Svojstva betona koji se ugrađuje u AB konstrukciju:

KONSTRUKTIVNI ELEMENT	RAZRED TLAČNE ČVRSTOĆE	RAZRED IZLOŽENOSTI	$D_{max}$ agregata (mm)	Zaštitni sloj (mm)	Razred količine klorida
AB temelji	C 20/25	XC1	32	50	max. Cl 0,20

Horizontalni i vertikalni serklaži, grede, supovi, zidovi, ploče	C 25/30	XC2	16	20	max. Cl 0,20
--	---------	-----	----	----	--------------

Za sve betone koji se ugrađuju u betonsku konstrukciju, izvođač(u trenutku ugradnje) mora posjedovati odgovarajuće potvrde sukladnosti (od nadležne institucije ili tvrtke) i izjave o sukladnosti proizvođača betona.

## ODRŽAVANJE KONSTRUKCIJA

Radnje u okviru održavanja konstrukcije treba provoditi prema odredbama Priloga J.Tehničkog propisa za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10 i 125/10) i normama na koje upućuje navedeni Prilog te odgovarajućom primjenom odredaba važećih ostalih propisa.

### Održavanje ab konstrukcije zgrada

Redovitih pregleda u svrhu održavanja betonskih konstrukcija provode se ne rjeđe od 10 godina.

Pregled uključuje najmanje:

- vizualni pregled u kojeg je uključeno utvrđivanje položaja i veličine napuklina i pukotina te drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine,
- utvrđivanja stanja zaštitnog sloja armature,
- utvrđivanje veličine progiba glavnih nosivih elemenata ako se vizualnom kontrolom sumnja u ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti,

U slučaju da su pukotine veće da narušavaju trajnost ab konstrukcije potrebno ih je sanirati prema provjerenim tehničkim sustavima koji su u skladu sa Prilogom K. TPBK.

### Čuvanje dokumentacije održavanja

Dokumentaciju pregleda te dokumentaciju o održavanju konstrukcije dužan je trajno čuvati vlasnik građevine.

Pregled konstrukcije zgrada moraju obavljati za to ovlaštene osobe i ako se uoče da su bitna svojstva građevine narušena potrebno je konstrukciju sanirati.

## POSEBNA NAPOMENA

Za sve materijale, poluproizvode i gotove proizvode koji se koriste pri izvođenju predmetnih objekata, izvođaču trenutku ugradnje mora posjedovati odgovarajuće potvrde o sukladnosti proizvođača.

## ZIDANA KONSTRUKCIJA

### Izvođenje i uporabljivost zidanih konstrukcija

#### Područje primjene

Sukladno odredbama TPZK propisani su tehnički te drugi zahtjevi i uvjeti za izvođenje zidanih konstrukcija, nadzorne radnje i kontrolni postupci na gradilištu zidanih konstrukcija te održavanje zidanih konstrukcija građevina.

#### Izvođenje, nadzorne radnje i kontrolni postupci na gradilištu

##### Izvođenje

Ziđe zidane konstrukcije se na gradilištu izvodi od zidnih elemenata, proizvedenih prema odredbama TPZK, Priloga "B" i morta proizvedenog prema odredbama Priloga "C", ili kao predgotovljeno ziđe, prema projektu zidane konstrukcije. Zidni elementi na gradilištu moraju biti složeni po vrstama i razredima i osigurani od djelovanja atmosferilija (kiše, snijega, leda). Zidni elementi ne smiju se postavljati na stropne konstrukcije ako imaju ukupnu masu kojom bi se izazvale trajne deformacije na konstrukciji. Mort mora biti transportiran do gradilišta i skladišten na način da je zaštićen od utjecaja vlage i drugih štetnih utjecaja na specificirana tehnička svojstva. Mort mora biti složen po vrstama i razredima određenim Prilogom "C" TPZK. Veziva iz

Priloga "D" TPZK moraju biti transportirana do gradilišta i skladištena na način da su zaštićena od utjecaja vlage i drugih štetnih utjecaja na njihova specificirana tehnička svojstva i moraju biti složena po razredima i vrstama određenim Prilogom "D". Agregat mora biti transportiran na gradilište i skladišten na način da se ne promijene njegova specificirana njegova specificirana tehnička svojstva. Mort i veziva ne smiju se, bez prethodnih kontrolnih ispitivanja, ugrađivati odnosno primjenjivati nakon provedena 3 mjeseca na gradilištu. Mort se mora miješati strojno i ne smije se ugrađivati ukoliko je započeo proces stvrdnjavanja.

Prije zidanja ziđa iz Priloga "A" mora se provesti sljedeće:

- pregled svake otpremnice i oznaka na zidnim elementima, mortu i drugim građevnim proizvodima, koji se koriste
- vizualnu kontrolu zidnih elemenata, vreća morta i ambalaže ostalih građevnih proizvoda da se utvrde moguća oštećenja
- utvrđivanje razreda kontrole proizvodnje zidnih elemenata (I ili II)

Kontrolu provodi izvođač.

Kontrolu razreda izvedbe ziđa (A, B, C) provodi nadzorni inženjer i utvrđuje da postoji osposobljenost izvođača za provedbu projektom propisanog razreda izvedbe. Pri izvedbi ziđa zidane konstrukcije zidni elementi povezuju se mortom uz potpuno ispunjavanje horizontalnih i vertikalnih sljubnica, ako TPZK nije drukčije propisano. Pri izvedbi ziđa zidane konstrukcije sa zidnim elementima s mortnim džepovima, vertikalne sljubnice ispunjavaju se po punoj visini zidnog elementa i u punoj širini mortnog džepa; širina mortnog džepa mora biti određena projektom zidane konstrukcije i mora iznositi najmanje 40% širine zidnog elementa. Ziđe se može rabiti nakon što se ispitivanjem utvrde karakteristične vrijednosti mehaničkih značajki. Pri zidanju ziđa zidni elementi zida trebaju se preklapati za pola duljine zidnog elementa, mjereno u smjeru zida, a iznimno za 0,4 visine zidnog elementa, ali ne manje od 4,5 cm. Horizontalni serklaži u razini stropne konstrukcije betoniraju se zajedno s izvedbom stropne konstrukcije. Vertikalni serklaži pojedine etaže betoniraju se nakon izvedbe ziđa te etaže pri čemu se mora osigurati veza "zid-serklaž", bilo načinom gradnje (istacima zidnih elemenata svakog drugog reda za najmanje 0,4 visine zidnog elementa, ali ne manje od 4,5 cm), ili mehaničkim spojnim sredstvima u skladu s projektom zidane konstrukcije. Serklaži pojedine etaže moraju imati ploštinu presjeka ne manju od  $225 \text{ cm}^2$  s najmanjom stranicom od  $15 \text{ cm}^2$  i najmanjom ploštinom armature:

- 4 Ø10 za jednoetažne građevine
- 4 Ø12 za dvoetažne građevine
- 4 Ø14 za troetažne građevine i građevine veće etažnosti

Razmak spona može iznositi najviše 25 cm

Temperatura svježeg morta ne smije biti niža od  $+5^{\circ}\text{C}$ , niti viša od  $+35^{\circ}\text{C}$ . Kada je srednja dnevna temperatura zraka manja od  $+50^{\circ}\text{C}$  ili viša od  $+35^{\circ}\text{C}$ , zidanje ziđa treba izvoditi pod posebnim uvjetima sukladno odredbama iz projekta zidane konstrukcije. Dokazivanje uporabljivosti ziđa i potvrđivanje sukladnosti provodi se, ovisno o razredu izvedbe ziđa, sukladno odredbama iz Priloga "A" TPZK. Prije početka zidanja ziđa provode se kontrolna ispitivanja građevnih proizvoda kada je to predviđeno projektom zidane konstrukcije. Ako se naknadno dokaže da nisu ostvarene sve pretpostavke iz projekta u svezi s razredom kontrole proizvodnje zidnih elemenata i razredom izvedbe ziđa potrebno je provesti ispitivanje ziđa in situ od strane ovlaštene pravne osobe.

#### Uporabljivost zidane konstrukcije

Pri dokazivanju uporabljivosti zidane konstrukcije treba uzeti u obzir:

- zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o građevnim proizvodima ugrađenim u zidanu konstrukciju,
- rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koja se sukladno ovom Propisu obvezno provode prije ugradnje građevnih proizvoda u zidanu konstrukciju,
- dokaze uporabljivosti (rezultate ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i dr.) koje je izvođač osigurao tijekom građenja zidane konstrukcije,

- rezultate ispitivanja pokusnim opterećenjem zidane konstrukcije ili njezinih dijelova,
- uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji koju izvođač mora imati na gradilištu, te dokumentaciju koju mora imati proizvođač građevnog proizvoda, a mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva zidane konstrukcije.

Ispitivanje pokusnim opterećenjem zidanih konstrukcija provodi se u cilju ocjene ponašanja konstrukcije u odnosu na projektom predviđene pretpostavke. Pokusnim opterećenjem ispituju se zidane konstrukcije za koje je ispitivanje predviđeno projektom.

### **TESARSKI RADOVI**

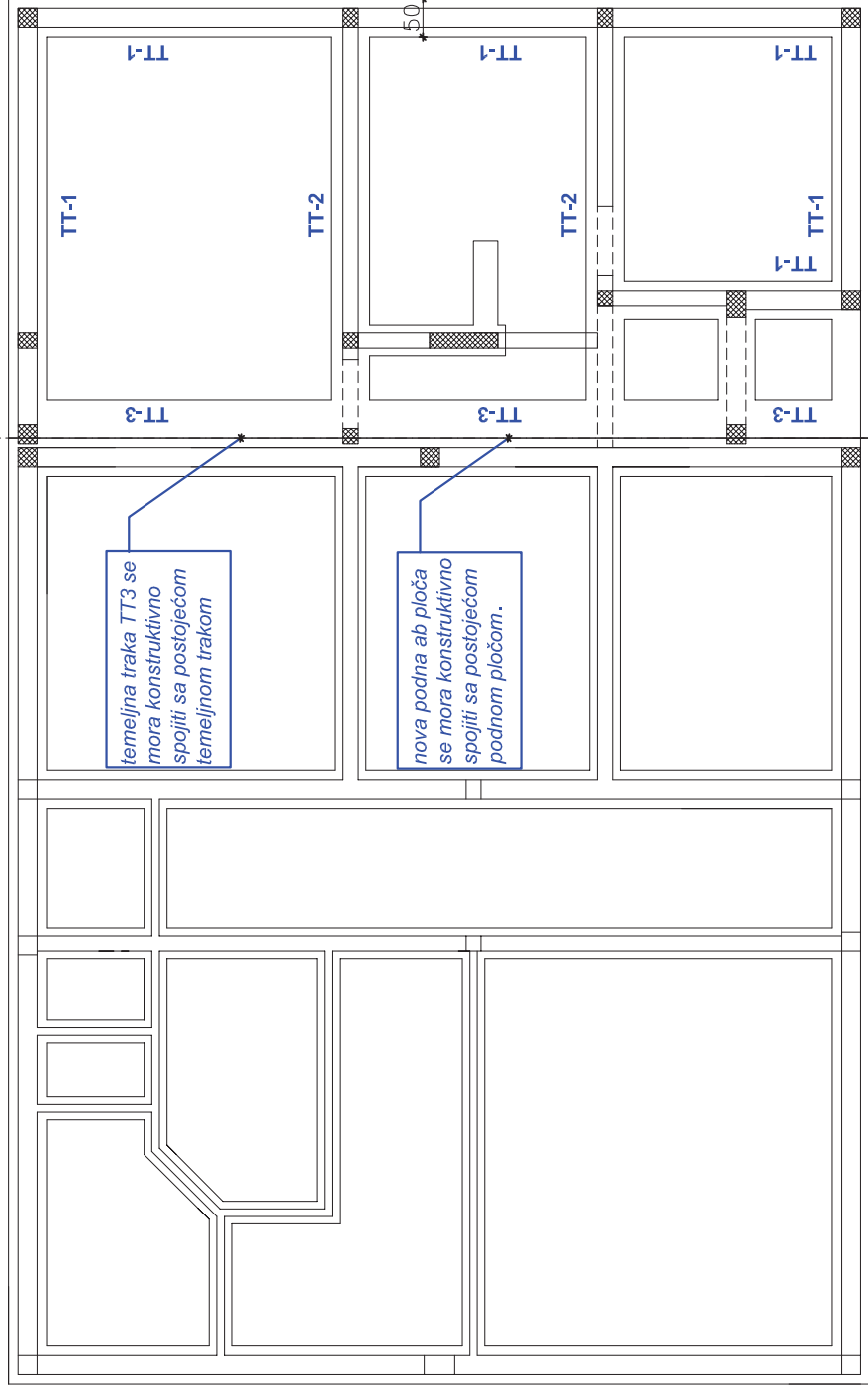
Oplata, kao i razna podupiranja i razupiranja, moraju imati takvu sigurnost da bez slijegavanja i štetnih deformacija mogu primiti opterećenja i utjecaje koji nastaju za vrijeme izvedbe radova. Prije betoniranja mora biti kontrolirana. Za izradu oplata koristiti daske, gredice i letve od jelove rezane građe prema HRN D.C1.041. Korištenje građe dozvoljeno je više puta, osim na onim dijelovima konstrukcija gdje se izričito traži glatka oplata. Prema zahtjevu Izvođača, uz odobrenje nadzornog inženjera, mogu se upotrijebiti i montažne oplata od građevinskih ploča. Skele, podupore i razupore, zaštitne ograde te rampe za prijevoz materijala po građevini i sl. treba u pravilu izvoditi na osnovi statičkih proračuna i nacрта, a u skladu s propisima zaštite na radu. Skele moraju biti na vrijeme postavljene kako ne bi došlo do zastoja u radu.

### **ZAVRŠNI (OBRTNIČKI) RADOVI**

Radove treba obavljati kvalificirano osoblje u skladu s "pravilima struke", a prema propisima i normama, tehničkim specifikacijama i nacrtima. Pri ugradbi tvorničkih materijala obvezatno treba postupati prema uputi proizvođača odnosno isporučitelja.

## **2.7. GRAFIČKI PRILOZI**

575  
475  
50



# TLOCRT TEMELJA

## PLAN POZICIJA TT

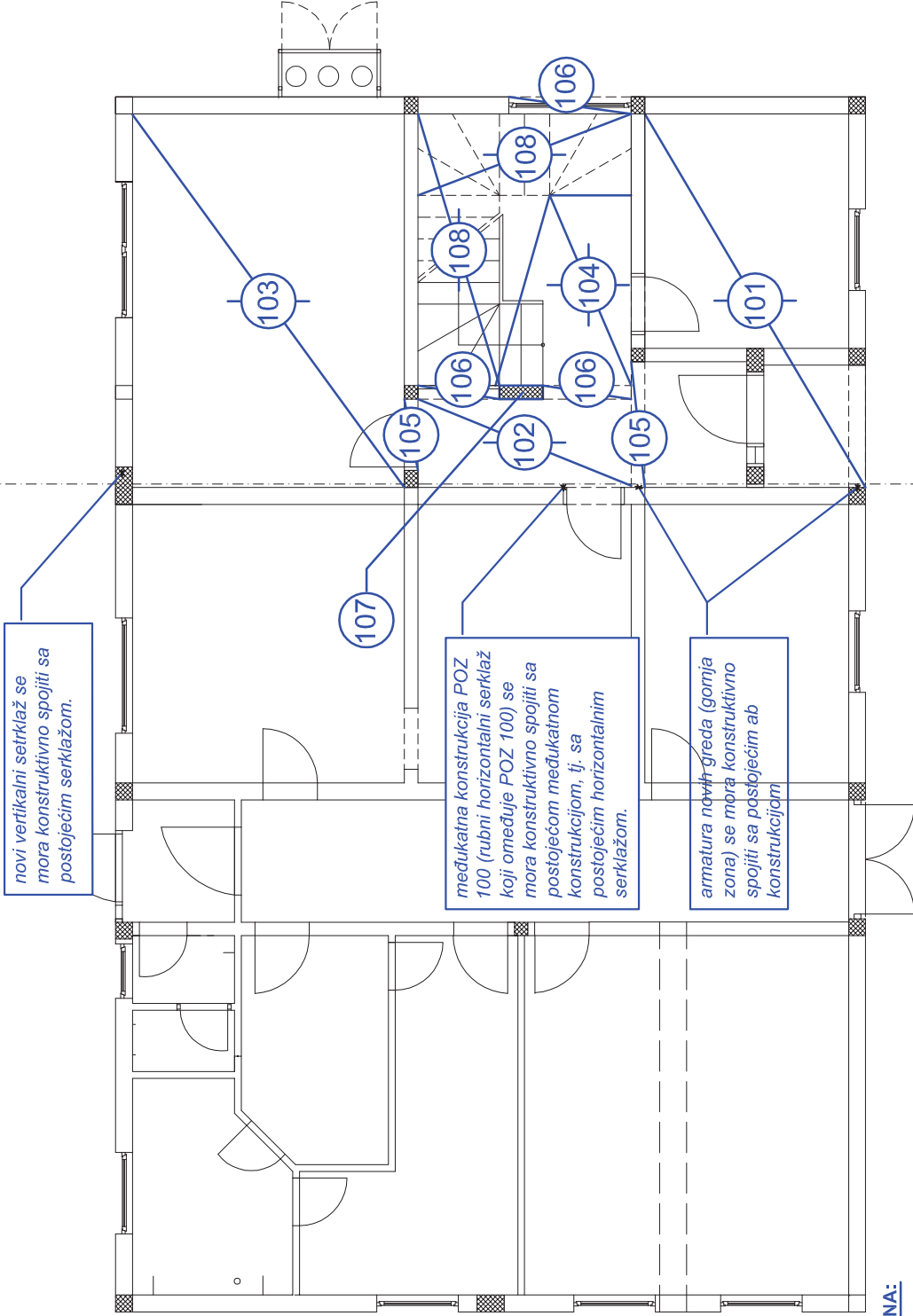
URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRADEVINARSTVA VUKIĆ NIKOLA BEDEKOVČINA, Stjepana Radića 40				lipanj, 2017.	
TD:	2017 - 13	DATUM:	<div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA</div><div>Nikola Vukić</div><div>mag. ing. aedif.</div><div>Ovlašteni inženjer građevinarstva</div><div>G 4850</div></div>		
ZOP:	acta-arch-30/2017				
INVESTITOR:		KOPRIVNIČKE VODE d.o.o. Koprivnica			
GRADEVINA:		DOGRADNJA POGONSKE ZGRADE UPOV-a			
FAZA PROJEKTA:		GLAVNI PROJEKT			
DIO PROJEKTA:		GRADEVINSKI PROJEKT			
OBJEKT:					
SADRŽAJ LISTA:		TLOCRT TEMELJA - PLAN POZICIJA TT			
GLAVNI PROJEKTANT:		MIRNA JUKIĆ, dipl.ing.arch.			
PROJEKTANT:		NIKOLA VUKIĆ, mag.ing.aedif.			
MJERILO:	1:100	LIST			

### NAPOMENA:

- Konstruktivno spajanje temeljne trake TT3 sa postojećom temeljnom trakom, te nove podne ab ploče sa postojećom ab pločom izvesti ankeriranjem armature RA Ø14 / 40 cm u postojeću temeljnu traku, tj. podnu ploču, pomoću hibridnog vinilesterskog sustava za kemijsko sidrenje u beton, Hiliti HIT-HY 200-R.
- Dubina sidrenja 200 mm (šipka Ø14), a samo kemijsko sidrenje izvesti prema uputama proizvođača HILTI.

postojeće stanje

dogradnja



**NAPOMENA:**

- Konstruktivno spajanje nove međukatne konstrukcije sa postojećom, te novog vertikalnog serklaža sa postojećim izvršiti ankeriranjem armature RA Ø12 / 30 cm u postojeću konstrukciju, pomoću hibridnog vinilesterskog sustava za kemijsko sidrenje u beton, Hiliti HIT-HY 200-R.
- Dubina sidrenja za serklaž i međukatnu ploču 150 mm (šipka Ø12), a samo kemijsko sidrenje izvršiti prema uputama proizodača HIL.TI.
- Dubina sidrenja na ležajevima greda 250 mm (šipka Ø12), a samo kemijsko sidrenje izvršiti prema uputama proizodača HIL.TI.

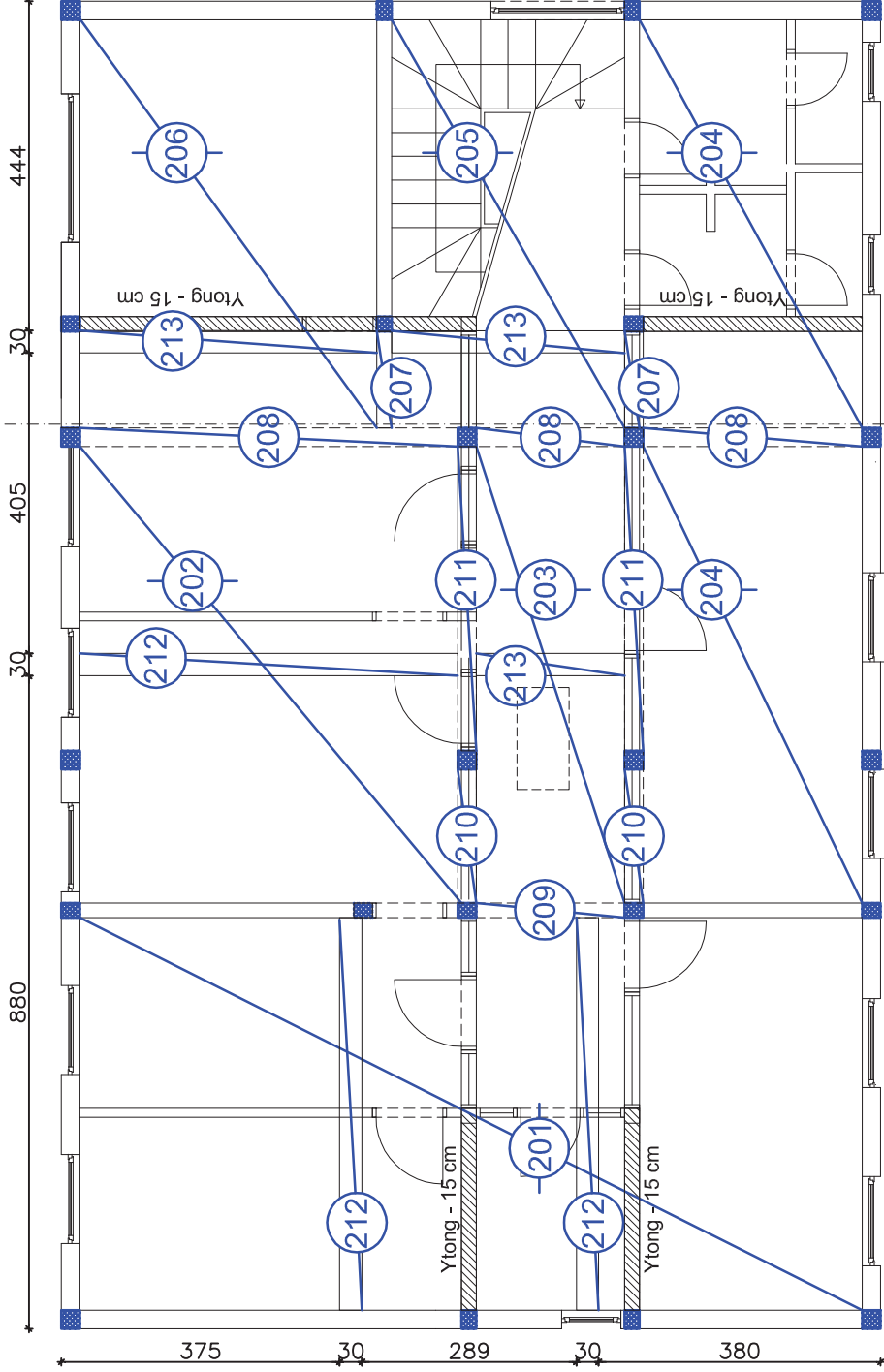
postojeće stanje

dogradnja

**TLOCRT PRIZEMLJA**

**PLAN POZICIJA 100**

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA VUKIĆ NIKOLA BEDEKOVČINA, Stjepana Radića 40			
TD:	2017 - 13	DATUM:	lipanj, 2017.
ZOP:	acta-arh-30/2017		
INVESTITOR:	KOPRIVNIČKE VODE d.o.o. Koprivnica		
GRAĐEVINA:	DOGRADNJA POGONSKE ZGRADE UPOV-a		
FAZA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT		
DIO PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT		
OBJEKT:			
SADRŽAJ LISTA:	TLOCRT PRIZEMLJA - PLAN POZICIJA 100		
GLAVNI PROJEKTANT:	MIRNA JUKIĆ, dipl.ing.arh.		
PROJEKTANT:	NIKOLA VUKIĆ, mag.ing.aedif.		
<div><div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA</div><div><div><div>Nikola Vukić</div><div>mag. ing. aedif.</div><div>Ovlašteni inženjer građevinarstva</div><div>G 4850</div></div></div></div>			
MJERILO:	1:100	LIST	2



**NAPOMENA:**


- ab grede POZ 207 i 213 su grede skrivene u debljini fert stropa.
- ab grede POZ 212 su okrenute prema tavanskom prostoru.

postojeće stanje

dogradnja

# TLOCRT KATA

## PLAN POZICIJA 200

URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRADEVINARSTVA VUKIĆ NIKOLA BEDEKOVČINA, Stjepana Radića 40			
TD:	2017 - 13	DATUM:	lipanj, 2017.
ZOP:	acta-arh-30/2017		
INVESTITOR:	KOPRIVNIČKE VODE d.o.o. Koprivnica		
GRADEVINA:	DOGRADNJA POGONSKE ZGRADE UPOV-a		
FAZA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT		
DIO PROJEKTA:	GRADEVINSKI PROJEKT		
OBJEKT:			
SADRŽAJ LISTA:	TLOCRT KATA - PLAN POZICIJA 200		
GLAVNI PROJEKTANT:	MIRNA JUKIĆ, dipl.ing.arh.		
PROJEKTANT:	NIKOLA VUKIĆ, mag.ing.aedif.		
<div>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA</div> <div> <b>Nikola Vukić</b> mag. ing. aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva <b>G 4850</b></div>			
MJERILO:	1:100	LIST	3