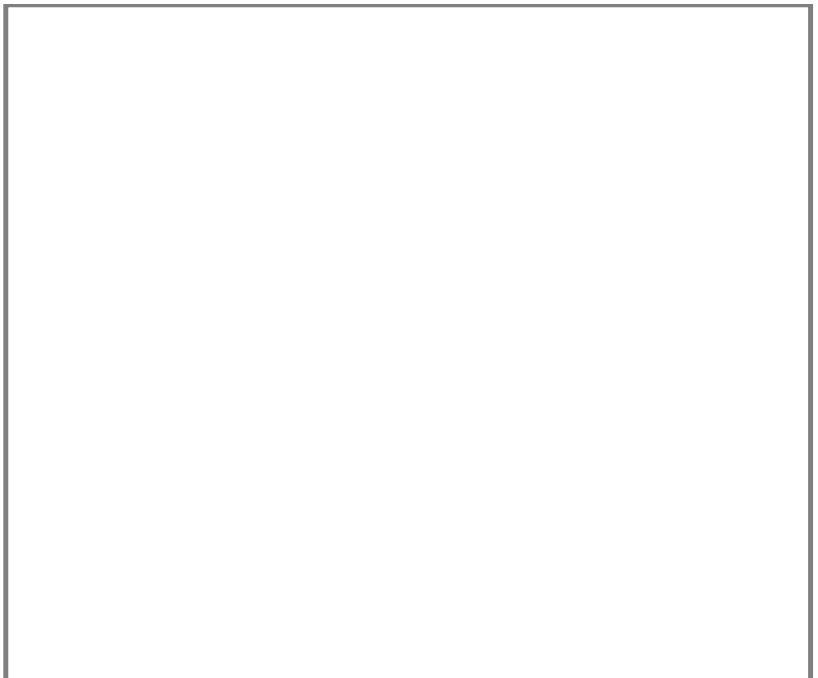




MODIOS d.o.o.
ZA PROJEKTIRANJE, USLUGE I TRGOVINU
Oranice 36, 10090 Zagreb
info@modios.hr
OIB: 49393890865
01/3886-852; 01/3886-855



INVESTITOR:

DOK-ING d.o.o.
Slavonska avenija 22 G, 10000 Zagreb
OIB: 39982657045

GRAĐEVINA:

**REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG
POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE**

LOKACIJA:

k.o. Žitnjak, k.č. 843/78

VRSTA PROJEKTA:

**GRAĐEVINSKI PROJEKT
PROJEKT KONSTRUKCIJE - MAPA 3**

RAZINA PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT

ZAJEDNIČKA OZNAKA
PROJEKTA:

PR.14/20.GP

BROJ PROJEKTA (T.D.):

20-65/20

GLAVNI PROJEKTANT:
Andrej Plevnik mag.ing.mech.
broj ovlaštenja: S2076



PROJEKTANT KONSTRUKCIJE:
Siniša Kahrić, mag.ing.aedif.
broj ovlaštenja: G5113



DATUM IZRADE PROJEKTA:
Zagreb, prosinac 2020.g.

DIREKTOR:
Siniša Kahrić

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 1
--	---	-----------------	-----------

Izradio: MODIOS d.o.o.
Oranice 36, 10090 Zagreb

Građevina: **REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG**
k.o. Žitnjak, k.č. 843/78

Vrsta projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT
PROJEKT KONSTRUKCIJE - MAPA 3

Broj projekta (T.D.): 20-65/20

I OPĆI DIO

0101 Opći sadržaj

I	OPĆI DIO	1-8
0101	Opći sadržaj	1
0102	Sadržaj projekta – popis mapa	2
0103	Registracija pravne osobe koja izrađuje projekt	3
0104	Rješenje o imenovanju projektanta konstrukcije	5
0105	Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera	6
II	TEHNIČKI DIO	1-22
0201	Popis primijenjenih propisa	9
0202	Program kontrole i osiguranja kvalitete	11
0203	Tehnički opis	19
0204	Procijenjeni troškovi gradnje	21
0205	Klasa složenosti čelične konstrukcije	22
III	NUMERIČKI DIO	1-56

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 2
--	---	-----------------	-----------

0102 Sadržaj projekta – popis mapa

GLAVNI PROJEKT

REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG
POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE
k.o. Žitnjak, k.č. 843/78

POPIS MAPA

MAPA 1

Knjiga I: STROJARSKI PROJEKT

ENERKON d.o.o., Zagreb
Projektant: Andrej Plevnik mag.ing.mech.
Broj ovlaštenja: S2076
Oznaka projekta: PR.14/20.GP.ST

Knjiga II: PRIKAZ SVIH PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Flamit d.o.o., Zagreb
Projektant: MARTINA GAJDEK, dipl.ing.arh.
Broj ovlaštenja: A 3320
Upisni broj 98
Oznaka projekta: 190121

MAPA 2

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

e-dom d.o.o., Vinkovci
Projektant: Nikola Jelić, dipl.ing.el.
Broj ovlaštenja: E1298
Oznaka projekta: TD-121-20

MAPA 3

GRAĐEVINSKI PROJEKT

MODIOS d.o.o., Oranice 36, Zagreb
Projektant: Siniša Kahrić mag.ing.aedif.
Broj ovlaštenja: G5113
Oznaka projekta: TD-20-65/20

MAPA 4

STROJARSKI PROJEKT DIZALA

Metus d.o.o., Sveta Nedelja
Projektant: Natko Novaković, mag.ing.mech.
Broj ovlaštenja: S1697
Oznaka projekta: M140/20-GL-DIZ-R0

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 3
--	---	------------------------	------------------

0103 Registracija pravne osobe koja izrađuje projekt

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-15/4413-5

MBS: 080960636
Datum: 17.03.2015

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

Pod brojem upisa 1 za tvrtku MODIOS d.o.o. za projektiranje, usluge i trgovinu upisuje se:

SUBJEKT UPISA

TVRTKA:

MODIOS d.o.o. za projektiranje, usluge i trgovinu

MODIOS d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

Zagreb (Grad Zagreb)
Oranice 36

PRAVNI OBLIK:

društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- * - Projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
- * - Energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimate u zgradi
- * - Poslovanje nekretninama
- * - Poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- * - Posredovanje u prometu nekretnina
- * - Stručni poslovi prostornog uređenja
- * - Obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje
- * - Usluge grafičkog i web dizajna
- * - Industrijsko oblikovanje i dizajniranje predmeta
- * - Unutarnje uređenje i dizajniranje prostora
- * - Računalne i srodne djelatnosti
- * - Usluge informacijskog društva
- * - Izrada elaborata stalnih geodetskih točaka za potrebe osnovnih geodetskih radova
- * - Izrada elaborata izmjere, označivanja i održavanja državne granice
- * - Izrada elaborata izrade Hrvatske osnovne karte
- * - Izrada elaborata izrade digitalnih ortofotokarata
- * - Izrada elaborata izrade detaljnih topografskih karata
- * - Izrada elaborata izrade preglednih topografskih karata
- * - Izrada elaborata katastarske izmjere
- * - Izrada elaborata tehničke reambulacije
- * - Izrada elaborata prevođenja katastarskog plana u digitalni oblik
- * - Izrada elaborata prevođenja digitalnog

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 4
--	---	------------------------	------------------

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-15/4413-5
MBS: 080960636
Datum: 17.03.2015

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)
Pod brojem upisa 1 za tvrtku MODIOS d.o.o. za projektiranje, usluge i trgovinu upisuje se:

SUBJEKT UPISA	
PREDMET POSLOVANJA:	
*	- katastarskog plana u zadanu strukturu
*	- Izrada elaborata za homogenizaciju katastarskog plana
*	- Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra zemljišta
*	- Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra nekretnina
*	- Izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata za potrebe pojedinačnog provođenja katastarskih čestica katastra zemljišta u katastarske čestice katastra nekretnina
*	- Izrada elaborata katastra vodova i stručne geodetske poslove za potrebe pružanja geodetskih usluga
*	- Tehničko vođenje katastra vodova
*	- Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja
*	- Izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja
*	- Izrada geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije
*	- Izrada geodetskoga projekta
*	- Iskolčenje građevina i izradu elaborata iskolčenja građevine
*	- Izradu geodetskog situacijskog nacrtu izgrađene građevine
*	- Geodetsko praćenje građevine u gradnji i izrada elaborata geodetskog praćenja
*	- Praćenje pomaka građevine u njezinom održavanju i izrada elaborata geodetskog praćenja
*	- Geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru urbane komasacije
*	- Izrada projekta komasacije poljoprivrednog zemljišta i geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru komasacije poljoprivrednog zemljišta
*	- Izrada posebnih geodetskih poslova za zaštićena i štitična područja
*	- Stručni nadzor nad:
*	- izradom elaborata katastra vodova i stručnih geodetskih poslova za potrebe pružanja geodetskih usluga
*	- tehničkim vođenjem katastra vodova
*	- izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja
*	- izradom posebnih geodetskih podloga za

D002, 2015-03-17 14:07:27

Stranica: 2 od 5

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-15/4413-5
MBS: 080960636
Datum: 17.03.2015

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)
Pod brojem upisa 1 za tvrtku MODIOS d.o.o. za projektiranje, usluge i trgovinu upisuje se:

SUBJEKT UPISA	
PREDMET POSLOVANJA:	
*	- potrebe projektiranja
*	- izradom geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije
*	- izradom geodetskoga projekta
*	- iskolčenjem građevina i izradom elaborata iskolčenja građevine
*	- izradom geodetskog situacijskog nacrtu izgrađene građevine
*	- geodetskim praćenjem građevine u gradnji i izradom elaborata geodetskog praćenja
*	- praćenje pomaka građevine u njezinom održavanju i izradom elaborata geodetskog praćenja
*	- izradom posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štitična područja
*	- Izrada procjene opasnosti
*	- Osposobljavanje za rad na siguran način
*	- Ispitivanje strojeva i uređaja s povećanim opasnostima i ispitivanja u radnom okolišu
*	- Provjera strojeva i uređaja, osobnih zaštitnih sredstava i opreme
*	- Poslovi gradnja i rekonstrukcije javnih cesta
*	- Poslovi održavanja javnih cesta
*	- Ostali poslovi upravljanja javnim cestama
*	- Djelatnosti proizvodnje i stavljanja na tržište predmeta opće uporabe
*	- Iznajmljivanje strojeva i opreme, bez rukovatelja i predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo
*	- Popravak i održavanje strojeva i opreme
*	- Kupnja i prodaja robe
*	- Pružanje usluga u trgovini
*	- Obavljanje trgovačkog posredovanja na dmacem i inozemnom tržištu
*	- Zastupanje inozemnih tvrtki
*	- Istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
*	- Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
*	- Promidžba (reklama i propaganda)
*	- Računovodstveni poslovi
*	- Savjetovanje pravnih osoba glede strukture kapitala, poslovne strategije i sličnih pitanja te pružanje usluga koje se odnose na poslovna spajanja i stjecanje dionica i poslovnih udjela u drugim društvima
*	- Proizvodnja tekstila

D002, 2015-03-17 14:07:27

Stranica: 3 od 5

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-15/4413-5
MBS: 080960636
Datum: 17.03.2015

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)
Pod brojem upisa 1 za tvrtku MODIOS d.o.o. za projektiranje, usluge i trgovinu upisuje se:

SUBJEKT UPISA	
PREDMET POSLOVANJA:	
*	- Proizvodnja odjeće; dorada i bojenje krzna
*	- Proizvodnja proizvoda od gume i plastike
*	- Proizvodnja proizvoda od metala
*	- Održavanje i popravak motornih vozila
*	- Održavanje i popravak motorkikla
*	- Prijevoz za vlastite potrebe
*	- Skladištenje robe
*	- Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane
*	- Pripremanje i usluživanje pića i napitaka
*	- Pružanje usluga smještaja
*	- Pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu sa ili bez usluživanja (u prijevoznom sredstvu, na priredbama i sl.) i opskrba tom hranom (catering)
*	- Turističke usluge u nautičkom turizmu
*	- Turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude
*	- Ostale turističke usluge
*	- Turističke usluge koje uključuju športsko-rekreativne ili pustolovne aktivnosti
*	- Proizvodnja energije
*	- Prijenos, odnosno transport energije
*	- Skladištenje energije
*	- Distribucija energije
*	- Upravljanje energetskim objektima
*	- Opskrba energijom
*	- Trgovina energijom
*	- Organiziranje tržišta energijom
*	- Proizvodnja električne energije
*	- Prijenos električne energije
*	- Distribucija električne energije
*	- Organiziranje tržišta električne energije
*	- Opskrba električnom energijom
*	- Trgovina električnom energijom
*	- Proizvodnja toplinske energije
*	- Opskrba toplinskom energijom
*	- Distribucija toplinske energije
*	- Djelatnost kupca toplinske energije
*	- Promet medicinskih proizvoda
*	- Tiskanje časopisa i periodičnih publikacija, knjiga i brošura, glazbenih djela i glazbenih rukopisa, karata i atlasa, plakata, igradih karata, reklamnih kataloga, prospekata, tiskanih oglasa, djelovodnika, albuma, dnevnika, kalendara, poslovnih obrazaca, tiskanih komercijalnih publikacija, tiskanih materijala, pomoću knjižotiska, ofseta,

D002, 2015-03-17 14:07:27

Stranica: 4 od 5

TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU
Tt-15/4413-5
MBS: 080960636
Datum: 17.03.2015

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)
Pod brojem upisa 1 za tvrtku MODIOS d.o.o. za projektiranje, usluge i trgovinu upisuje se:

SUBJEKT UPISA	
PREDMET POSLOVANJA:	
*	- fotografiranje, fleksografije, sitotiska i drugih tiskarskih strojeva, strojeva za umnožavanje, računalnih pisaca, strojeva za fotokopiranje i strojeva za termokopiranje
*	- Usluge prevođenja
OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:	
	Siniša Kahrić, OIB: 81046642438 Zagreb, Zvonimira Ljevakovića 9 - član društva
	Marina Marić Kahrić, OIB: 55996235409 Zagreb, Oranice 36 - član društva
OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:	
	Siniša Kahrić, OIB: 81046642438 Zagreb, Zvonimira Ljevakovića 9 - direktor - zastupa društvo pojedinačno i samostalno
	Marina Marić Kahrić, OIB: 55996235409 Zagreb, Oranice 36 - direktor - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:
20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
Osnivački akt:
Dana 5. ožujka 2015. godine, članovi društva sklopili su Društveni ugovor o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću.

U Zagrebu, 17. ožujka 2015.

D002, 2015-03-17 14:07:27

Stranica: 5 od 5

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 5
--	---	-----------------	-----------

0104 Rješenje o imenovanju projektanta konstrukcije

Temeljem članka 51. Zakona o gradnji NN 153/13, 20/17, 39/19 imenuje se:

Siniša Kahrić, mag.ing.aedif.
ovl.inž.građ.

projektantom konstrukcije za izradu projekta konstrukcije:

**REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG
POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE**
k.o. Žitnjak, k.č. 843/78

investitora:

DOK-ING d.o.o.
Slavonska avenija 22 G, 10000 Zagreb
OIB: 39982657045

i on je odgovoran za ispravnost i potpunost navedene tehničke dokumentacije.

Siniša Kahrić, mag.ing.aedif. rješenjem br.UP/I-360-01/15-01/5113 pod rednim brojem 5113,
upisan je u imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Direktor:
Siniša Kahrić

Zagreb, prosinac 2020.g.

MODIOS
d.o.o. ZAGREB
Siniša Kahrić

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 6
--	---	-----------------	-----------

0105 Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera



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

Klasa: UP/I-360-01/15-01/5113
Urbroj: 500-03-15-1
Zagreb, 27. siječnja 2015. 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., 49/11. i 25/13.) i članka 61. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Narodne novine", broj 52/09., 4/12. i 81/13.), Odbor za upis Hrvatske komore inženjera građevinarstva, rješavajući po Zahtjevu za upis **KAHRIĆ SINIŠE, magistra inženjera građevinarstva (mag.ing.aedif.), ZAGREB, ZVONIMIRA LJEVAKOVIĆA 9**, 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 **KAHRIĆ SINIŠA, mag.ing.aedif., ZAGREB**, pod rednim brojem **5113**, s danom upisa **26.01.2015.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG, **KAHRIĆ SINIŠA, 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, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva HKIG izdaje "**pečat**" i "**inženjersku iskaznicu**", koji su trajno vlasništvo HKIG.
Ovlašteni inženjer građevinarstva svojim potpisom i otiskom pečata potvrđuje istinitost i točnost proračuna, crteža, izjava, podataka, izvješća, očitovanja i drugih podataka koji su sastavnim dijelovima dokumenata koje izrađuje ili potpisuje u skladu sa zakonima koji uređuju projektiranje i/ili stručni nadzor građenja, ovim Statutom i drugim aktima Komore, te preuzima odgovornost za izrađene sadržaje tih dokumenata. Ovlašteni inženjer građevinarstva iskaznicom dokazuje identitet i javne ovlasti u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe.
4. 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.
5. 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.

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 7
--	---	------------------------	------------------

6. Ovlašteni inženjer građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.
7. 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

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

Odbor za upis HKIG proveo je 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., 49/11. i 25/13.) i člankom 61. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09., 4/12. i 81/13.) 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., 49/11. i 25/13.), sve u okviru strukovnih zadataka u skladu s člankom 77. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09., 4/12. i 81/13.), 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., 49/11. i 25/13.), obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer građevinarstva u skladu s člankom 62. stavkom 6. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09., 4/12. i 81/13.), svojim potpisom i otiskom pečata potvrđuje istinitost i točnost proračuna, crteža, izjava, podataka, izvješća, očitovanja i drugih podataka koji su sastavnim dijelovima dokumenata koje izrađuje ili potpisuje u skladu sa zakonima koji uređuju projektiranje i/ili stručni nadzor građenja, ovim Statutom i drugim aktima Komore, te preuzima odgovornost za izradene sadržaje tih dokumenata. Ovlašteni inženjer građevinarstva iskaznicom dokazuje identitet i javne ovlasti u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe.

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., 4/12. i 81/13.).

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;

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 8
--	---	------------------------	------------------

3

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; savjesno obavljanje funkcije u tijelima Komore i ostalim tijelima u koje su birani, odnosno imenovani; redovito obavješćavanje Komore, odnosno njezinih mjerodavnih tijela, te službi Komore o svim podacima, koje određuju propisi iz područja građenja, 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 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, Statutom i ostalim aktima Komore, u roku dospjeća navedenom na računu; redovito uredno podmirivati troškove osiguranja od profesionalne odgovornosti, ako nije određeno drugačije; u slučaju prestanka članstva u Komori podmiriti sve dospjele obveze prema Komori; poštivati Zakon i druge propise koji uređuju poslove ovlaštenog inženjera građevinarstva.

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.

Upravna pristojba plaćena je upravnim biljegom emisije Republike Hrvatske koji je zalijepljen na podnesak i poništen, u vrijednosti 20,00 kn (slovima: dvadeset kuna) prema tarifnom br. 1 i u vrijednosti od 50,00 kn (slovima: pedeset kuna), prema tar.br. 2. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“ br. 8/96, 77/96, 131/97, 69/98, 66/99, 145/99, 116/00, 110/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, i 9/13.).

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 nadležnom upravnom sudu u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.


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

Dostaviti:

1. **SINIŠA KAHRIĆ**, 10000 ZAGREB, ZVONIMIRA LJEVAKOVIĆA 9
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 9
--	---	-----------------	-----------

Izradio: MODIOS d.o.o.
Oranice 36, 10090 Zagreb

Građevina: **REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG
POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE**
k.o. Žitnjak, k.č. 843/78

Vrsta projekta: GRAĐEVINSKI PROJEKT
PROJEKT KONSTRUKCIJE - MAPA 3

Broj projekta (T.D.): 20-65/20

II TEHNIČKI DIO

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 10
--	---	------------------------	-------------------

0201 Izjava projektanta konstrukcije i popis primijenjenih propisa

Temeljem članka 70. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) izjavljujem da je Glavni projekt za građenje građevine za koju se prema posebnom zakonu izdaje Potvrda glavnog projekta:

REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78

izrađen u skladu s prostorno-planskom dokumentacijom i izdanim posebnim uvjetima i drugim propisima, uvjetima i pravilima iz članka 68. stavka 2. Zakona o gradnji.

Prilikom projektiranja korišteni su i primjenjeni slijedeći propisi i zakoni:

Zakoni:

Zakon o prostornom uređenju (NN.br. 153/13, 65/17, 39/19, 98/19)
Zakon o gradnji (NN.br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
Zakon o zaštiti okoliša (NN.br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN.br. 78/15, 118/18, 110/19)
Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN.br. 78/15, 114/18, 110/19)
Zakon o građevinskoj inspekciji (NN.br. 153/13)
Zakon o zaštiti od požara (NN.br. 92/10)
Zakon o zaštiti na radu (NN.br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN.br. 80/13, 14/14, 32/19)
Zakon o normizaciji (NN.br. 80/13)
Zakon o mjeriteljstvu (NN.br. 74/14, 111/18)
Zakon o mjernim jedinicama (NN.br. 58/93)
Zakon o građevnim proizvodima (NN.br. 76/13, 30/14, 130/17, 32/19)
Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN.br. 30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN.br. 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN.br. 68/18, 110/18, 32/20)

Pravilnici:

Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN.br. 112/17, 34/18, 36/19, 31/20)
Pravilnik o nostrifikaciji projekata (NN.br. 98/99, 29/03, 20/17)
Pravilnik o kontroli projekata (NN.br. 32/14, 72/20)
Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtijevnosti mjera zaštite od požara (NN.br. 56/12, 61/12)
Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN.br. 29/13, 87/15)
Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN.br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN.br. 103/08)
Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN.br. 113/08)
Pravilnik o hrvatskim normama (NN.br. 22/96)
Pravilnik o mjernim jedinicama (NN.br. 88/15)
Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN.br. 118/19)
Pravilnik o održavanju građevina (NN.br. 122/14)
Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN.br. 38/08)
Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN.br. 29/13)

Tehnički propisi:

Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN.br. 35/18)
Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN.br. 04/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19)
Tehnički propisi za održavanje čeličnih konstrukcija za vrijeme eksploatacije (SL.br. 06/65)

Zagreb, prosinac 2020.g.

Projektant:
Siniša Kahrić, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Siniša Kahrić
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5113
Siniša Kahrić

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 11
--	---	-----------------	------------

0202 Program kontrole i osiguranja kvalitete

1.1 OPĆENITO

Program kontrole osiguranja kvalitete ugrađenih gradiva izrađen je sukladno Zakonu o gradnji (NN br. 153/13, 20/17).

Za kontrolu kvalitete mjerodavne su važeće HRN norme te Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17). Prema spomenutom zakonu, normama i pravilnicima svi sudionici u građenju obavezni su vršiti kontrolu i osiguranje kvalitete gradiva, radova i građevine.

Svi građevinski proizvodi i proizvedeni građevinski materijali mogu se upotrijebiti i ugraditi u konstrukciju, ako je njihova kvaliteta dokazana u skladu sa *Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda* (NN br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11) kao i pripadnih normi pojedinih građevinskih proizvoda.

Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda, proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koja se odnose na isporučene količine. Prema članku 54. Zakona o gradnji izvođač je dužan graditi u skladu s građevinskom dozvolom, ovim Zakonom, tehničkim propisima, posebnim propisima i pravilima struke. Izvješća odnosno rezultati ispitivanja moraju se priložiti u Izvještajima koji nose oznaku ovlaštene organizacije za ispitivanje uz naznaku mjesta i osoba koje su izvršile ispitivanja.

Izvješća i rezultate ispitivanja moraju se pravovremeno dostavljati nadzornom inženjeru. Prema članku 58. Zakona stručni nadzor provodi nadzorni inženjer koji je dužan voditi kontrolu o gore navedenim zakonski traženim dokazima kakvoće i usklađenosti sa zahtjevima projekta. Razred nadzora koji će se upotrijebiti mora biti naveden u projektnoj specifikaciji.

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

1.2 PRIPREMNI I GEODETSKI RADOVI

U pripremne i geodetske radove spada iskolčenje temelja prema planu iskolčenja.

Prethodne radove potrebno je izvoditi sukladno sa ovim projektom, HTZ mjerama i uputama nadzornog inženjera.

Izvoditelj radova dužan je izraditi plan rada sukladan s ovim projektom i tehničkim uvjetima kako bi se radovi izvodili potrebnom dinamikom. Plan rada treba sadržavati organizaciju gradilišta i popis opreme, dinamiku izvođenja radova te popis mehanizacije i tehničkih karakteristika opreme. Plana rada se mora dostaviti nadzornom inženjeru koji može, ako smatra potrebnim, tražiti njegovu dopunu ili izmjenu uz odgovarajuće obrazloženje.

Izvoditelj radova je dužan prije početka radova odrediti odgovornu osobu za njihovo izvođenje.

Posebnu pažnju Izvoditelj radova dužan je posvetiti činjenici da pristup lokaciji, kretanje po samom gradilištu kao i odvijanje radova uredi na siguran način uz potpunu primjenu odgovarajućih HTZ mjera i opreme kako ne bi došlo do dovođenja u opasnost ljudi i strojeva.

Glavni izvoditelj je dužan pripremiti lokaciju za izvedbu.

Da bi se upoznali uvjeti na predmetnoj lokaciji, Izvoditelj radova je treba obići. Pitanju pristupa lokaciji, uređenju radilišta, kao i kretanju po samom radilištu, treba posvetiti naročitu pažnju, posebno u pogledu zaštite na radu. Pogodnom mehanizacijom rada treba omogućiti nesmetani pristup predviđene mehanizacije kao i dopremu odnosno odvoz odgovarajućeg materijala i opreme.

Geodetski radovi moraju obuhvatiti iskolčenje svih relevantnih podataka koji se iz tehničke dokumentacije prenose na teren.

ISKOLČENJE

Od faze iskolčenja građevine, preko svih faza izgradnje, do završetka građevine, nužan je stalni geodetski nadzor. Tijekom građenja vršiti:

- stalnu kontrolu iskolčenja i druge geometrije svih elemenata
- kontrolu osiguranja svih točaka
- kontrolu repera i poligonih točaka

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 12
--	---	-----------------	------------

1.3. BETONSKE KONSTRUKCIJE

Svi betonski i armiranobetonski radovi moraju se vršiti prema važeći hrvatskim normama i Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17). Sastavni materijali ne smiju sadržavati štetne primjese u količinama koje mogu biti opasne za trajnost betona ili uzrokovati koroziju armature. Svi materijali moraju biti pogodni za namjeravano korištenje betona.

Kada ne postoji hrvatska norma za određeni sastavni materijal koja se odnosi posebno na korištenje toga sastavnog materijala u betonu, uporabivost mu se može utvrditi tehničkim dopuštenjem, a izdaje ga nadležno ministarstvo ili tijelo koje to ministarstvo ovlasti.

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

Dokaz potvrđene sukladnosti je potvrđbeni (certifikacijski) znak, čiji je izgled i način uporabe propisao Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11). Znak mora biti otisnut na otpremni dokument koji se uz isporučeni agregat dostavlja kupcu.

Frakcije agregata moraju se transportirati i skladištiti odvojeno, tako da se ne prljaju, ne predobljuju i ne segregiraju.

Podloga odlagališta agregata treba biti izvedena u dovoljnom nagibu za odvodnju vode koja se procjeđuje iz agregata.

Na istom mjestu smije se odlagati samo agregat iste nazivne frakcije iz istog izvora, a iste nazivne frakcije iz različitih izvora samo ako je prethodno dokazano da imaju ista ili dovoljno slična svojstva koja ne uzrokuju promjenu količine doziranja u betonu.

Cement: Za izradu betona smiju se rabiti samo oni cementi koji imaju potvrdu sukladnosti s uvjetima odgovarajuće važeće norme, izdane po ovlaštenoj hrvatskoj instituciji.

Dokaz potvrđene sukladnosti je potvrđbeni (certifikacijski) znak, čiji je izgled i način upotrebe propisao Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11). Znak mora biti otisnut na pakiranje u kojem se cement otprema ili na otpremni dokument ako se otprema cisternama.

Uvozni cementi moraju zadovoljavati uvjete propisane odgovarajućim hrvatskim normama i ove tehničke uvjete i moraju biti na propisani način certificirani.

Voda: za spravljanje betona može se koristiti isključivo voda koja zadovoljava zahtjeve norme HRN EN 1008. Za pitku vodu iz vodovoda nije potrebno provoditi potvrđivanje sukladnosti vode za pripremu betona i morta za injektiranje. Voda koja nije pitka može također biti prikladna za pripremu betona, ali to ispitivanjima treba dokazati. Takve vode su povratne vode iz procesa industrije betona, voda iz podzemnih izvora, prirodna površinska voda i industrijska otpadna voda te morska i bočata voda. Vodu iz kanalizacije se ne smije koristiti za uporabu u betonu. Voda za njegu betona treba ispunjavati iste zahtjeve kao i voda za pripremu betona. Morsku vodu u pripremi i za njegu betona se zabranjuje upotrebljavati.

Kemijski dodaci betonu: 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. Dokaz potvrđene sukladnosti je potvrđbeni (certifikacijski) znak, čiji je izgled i način uporabe propisao Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11). Svaka isporuka dodatka na betonaru mora imati na pakovanju otisnut certifikacijski znak, kopiju certifikata s izvještajem o rezultatima provedenih ispitivanja i deklaraciju s uputama o primjeni. Upute moraju sadržavati sve potrebne podatke o dodatku, granice doziranja, vrste cementa koji se mogu pritom rabiti, način skladištenja i doziranja, te rok trajnosti do uporabe. Uporabljivost i učinkovitost svake isporuke kemijskog dodatka treba prije uporabe prema važećim propisima provjeriti u konkretnim uvjetima. Skladištenje i primjenu kemijskih dodataka treba provoditi prema uputama proizvođača.

a) Mineralni dodaci betonu: Od mineralnih dodataka tipa I mogu se rabiti:

- fileri koji zadovoljavaju uvjete norme EN 12620,

Od mineralnih dodataka tipa II mogu se rabiti:

- silikatna prašina koja zadovoljava uvjete norme HRN EN 13263.

Ostali mineralni dodaci mogu se rabiti samo ako zadovoljavaju uvjete odgovarajuće hrvatske norme ili tehničkog dopuštenja izdanog od nadležnog ministarstva ili institucije koju je to ministarstvo ovlastilo. Dokaz uporabljivosti mineralnog dodatka jest potvrđena sukladnost s odgovarajućom normom koju je izdala ovlaštena institucija i certifikacijski znak otisnut na pakovanje ili otpremni dokument.

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 13
--	---	-----------------	------------

1.3.1. KLASA IZLOŽENOSTI DJELOVANJU OKOLINE

Djelovanje okoline na betonsku građevinu utvrđuje se prema stvarnim uvjetima uporabe građevine (agresivnost okoline), i klasira najpodudarnijom klasom izloženosti po EN 206 predočenom u tablici 3.

Oznaka razreda	Opis okoliša	Informativni primjeri moguće pojave razreda izloženosti
2 Korozija uzrokovana karbonatizacijama		
Kada je beton s armaturom ili drugim ugrađenim metalom izložen zraku i vlazi, izloženost treba svrstati u razrede kako slijedi:		
XC1	Suho ili trajno vlažno	Elementi u prostorijama obične vlažnosti zraka (uključujući kuhinje, kupaoone, praonice rublja u stambenim zgradama); elementi stalno uronjeni u vodu

1.3.2. ZAHTJEVI ZA SASTAV BETONA

Beton je uvjetovan projektiranim svojstvima svježeg i očvrsllog betona. Sastav betona i sastavne materijale za projektirani beton treba odabrati tako da zadovoljavaju svojstva uvjetovana za svjež i očvrsl beton, uključivo konzistenciju, gustoću, čvrstoću, trajnost, zaštitu ugrađenog čelika od korozije, uzimajući u obzir proizvodni proces i odabrani postupak izvedbe betonskih radova koji uključuju transport, ugradnju, zbijanje, njegovanje i moguće druge tretmane ili obrade ugrađenog betona. Proizvođač treba odabrati tipove i klase sastavnih materijala između onih utvrđene uporabljivosti za uvjetovane uvjete okoline. Beton treba projektirati tako da se minimizira segregacija i izdvajanje vode iz svježeg betona ako nije drugačije uvjetovano. Uvjetovani sastav projektiranog betona projektira se (utvrđuje) prethodnim ili početnim ispitivanjima čiji rezultati moraju zadovoljiti sva svojstva svježeg i očvrslnog betona uvjetovana prema uvjetima uporabe građevine. Ako proizvođač ili uvjetovatelj sastava betona posjeduje odgovarajući projekt betona izrađen na osnovi već prije provedenih prethodnih (početnih) ispitivanja ili dugogodišnjeg pozitivnog iskustva, može se to smatrati prethodnim ili početnim ispitivanjem. Za početna ispitivanja projektiranog betona odgovoran je proizvođač. Prethodna ispitivanja treba provesti prije uporabe novog betona i ponoviti ga kad se pojave značajne promjene u sastavnim materijalima ili uvjetovanim svojstvima.

Prethodno ispitivanje treba provesti na svježem betonu temperature od 15°C do 22°C. Beton će se na gradilištu ugrađivati pri vrlo različitim temperaturnim uvjetima, zato treba prethodno ispitivanje provesti na svježem betonu u različitim temperaturnim uvjetima radi utvrđivanja mjera osiguranja uvjetovanih svojstava.

Čvrstoća ili drugo uvjetovano svojstvo mješavine je srednja vrijednost pojedinih rezultata ispitivanja, a rezultat početnih ispitivanja je srednja vrijednost rezultata svih mješavina. U izvještaj uz ostalo treba upisati i vrijeme između miješanja betona i ispitivanja konzistencije, gubitak konzistencije tijekom vremena. Tlačna čvrstoća ispitivanog sastava betona treba biti veća od uvjetovane klase (karakteristične tlačne čvrstoće) najmanje za veličinu potrebe zadovoljenja uvjeta sukladnosti, odnosno oko dva puta veća od očekivane standardne devijacije, što znači od 6 N/mm² do 12 N/mm², ovisno o proizvodnim uvjetima, sastavnim materijalima i dostupnim informacijama o ranijoj ujednačenosti kakvoće. Posebna svojstva ispitivanog sastava betona moraju zadovoljiti najmanje uvjetovani kriterij. Konzistencija betona mora biti unutar granica klase konzistencije u vrijeme koje odgovara vremenu ugradnje ili, u slučaju tvornički proizvedenog betona, u vrijeme isporuke. Granične vrijednosti svojstava i sastava betona za pojedine klase izloženosti trebaju zadovoljavati najmanje uvjete iz tablice 2 koji pretpostavljaju upotrebu cementa klase 25 i agregata maksimalnog zrna u području 16 do 32 mm. Dane minimalne klase čvrstoće izvedene su iz omjera v/c faktora i klase čvrstoće betona proizvedenog s cementom klase 25. Vodocementni faktor betona (nosive AB konstrukcije) mora biti ≤ 0.65. Za postizanje traženoga vodocementnog faktora preporuča se uporaba superplastifikatora na bazi polikarboksiletera. Ovo vrijedi za sve vrste betona koji se ugrađuju u nosivu AB konstrukciju.

Razred izloženosti	Max v/c omjer	Min razred čvrstoće	Min. količina cementa (kg/m ³)	Min količina zraka (%)	Drugi zahtjevi
XC 1	0,65	C25/30	260	-	

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 14
--	---	------------------------	-------------------

Kontrola kvalitete betona sastoji se od kontrole proizvodnje i kontrole suglasnosti s uvjetima projekta konstrukcije i projekta betona.

Kontrolu proizvodnje obavlja proizvođač betona do vremena predaje betona izvođaču betonskih radova, a izvođač betonskih radova od vremena preuzimanja betona do završetka njegovanja ugrađenog betona. Drugi dio kontrole koji obavlja izvođač betonskih radova pripada kontroli betona na gradilištu kojom se daje ocjena suglasnosti kvalitete betona s uvjetima projekta konstrukcije i projekta betona.

Kontrolu suglasnosti s uvjetima projekta konstrukcije i projekta betona vrši ovlaštena institucija na uzorcima uzetim na mjestu ugradnje betona u oplatu prema programu uzimanja uzoraka. Program uzimanja uzoraka je sastavni dio projekta betona. Ovlaštena institucija koji vrši kontrolu suglasnosti mora biti prihvaćena od strane Investitora. Uzorci su dokaz suglasnosti s propisanim uvjetima kvalitete, a pripremaju se i čuvaju prema standardu HRN U.M1.005.

Tijekom izvođenja betonskih radova posebnu pozornost potrebno je obratiti na njegu betona. Njegovati beton minimalno sedam dana odnosno do postizanja 80% projektirane čvrstoće. Za njegu koristiti navlažene pokrivke (geotekstil, juta) i sredstva protiv isparavanja (curing).

1.3.3. ZAHTJEVI ZA UGRADNJU BETONA

Šubere u prekidima betoniranja izvesti s rabić mrežom veličine oka 10 mm ili pomoću istegnuto metalne armature. Armatura u zonama prekida betoniranja mora biti neprekinuta.

AB ploče mogu se betonirati sa prekidima ali samo uz suglasnost nadzornog inženjera i projektanta konstrukcije. Radne reške moraju biti tako formirane da uvijek budu okomite na os konstrukcije.

1.3.4. KONTROLA PROIZVODNJE BETONA

Radi osiguranja kvalitete svježeg i očvrslog betona u okviru kontrole proizvodnje betona moraju se kontrolirati:

- komponente betona prema normi HRN EN 206-1
- proizvodna sposobnost tvornice betona prema normi HRN EN 206
- svojstva očvrslog betona s ocjenom postignute marke betona prema normi HRN EN 206-1

Prema normi HRN EN 206-1 proizvođač betona će ispitivati tlačnu čvrstoću svake vrste betona i na temelju rezultata ispitivanja kontrolirati marku betona.

Kontrola i ocjena marke betona vršit će se prema normi HRN EN 206-1 i to kao:

- tekuća kontrola marke betona, najmanje jednom mjesečno
- dokaz marke betona svaka tri mjeseca

Ocjena tekuće kontrole daje se po partijama betona u odnosu na proizvedenu količinu betona iste vrste, koja ne može biti veća od 2000 m³ ili po partijama u zavisnosti od vremenskog razdoblja proizvodnje, koji ne smije biti duži od mjesec dana.

Broj kontrolnih uzoraka u jednoj partiji ovisi o količini proizvedenog betona: po jedan uzorak svakog dana proizvodnje, ako se radi o manjim dnevnim količinama betona. Za veće količine ugrađenog betona: po jedan uzorak na svakih 50 m³ ili svakih 75 m³ mješavina, ovisno o tome koji uvjet daje veći broj uzoraka.

Ocjena marke betona vrši se prema jednom od kriterija iz HRN EN 206-1. Izabrani kriterij ovisi o broju rezultata ispitivanja i raspoloživim podacima o rasipanju rezultata ispitivanja.

Razred betona dokazuje se na temelju statističke obrade svih rezultata ispitivanja tlačne čvrstoće kontrolnih uzoraka iste vrste betona uzrokovanih u zadnja tri mjeseca. Postupak dokaza marke betona svodi se na proračun karakteristične tlačne čvrstoće betona, a koji ovisi o broju rezultata ispitivanja (ne smije biti manji od 30).

Dokumentacija o preuzimanju betona po partijama pregledavat će se pri završnoj ocjeni kvalitete betona.

1.3.5. KONTROLA SUGLASNOSTI KVALITETE BETONA S UVJETIMA PROJEKTA KONSTRUKCIJE

Kontrola kvalitete betona na gradilištu provodi se u skladu s normom HRN EN 206-1 kao kontrola suglasnosti kvalitete betona s uvjetima projekta konstrukcije.

Uzorci za dokaz suglasnosti uzimaju se na mjestu ugrađivanja betona. Nakon toga čuvaju se i njeguju prema normi HRN EN 206-1, tj. prvi dan na gradilištu, zaštićeni od gubitka vlage, a zatim do ispitivanja u standardnim laboratorijskim uvjetima.

Ocjena suglasnosti s propisanim uvjetima kvalitete na mjestu ugradnje betona, daje se po pojedinim partijama betona i odnosi se na:

- ocjenu postignute marke betona
- ocjenu zahtijevanih posebnih svojstava betona

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 15
--	---	-----------------	------------

Geometrijske tolerancije

Izvedene dimenzije konstrukcije 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. Dopuštena odstupanja zaštitnog sloja i dimenzija ab elementa određena su normom HRN EN 1992-1-1:2008.

1.3.6. ZAVRŠNA OCJENA KAKVOĆE BETONA U KONSTRUKCIJI

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

1.3.7. OPLATE I SKELE

Oplata i skele moraju biti u skladu s HRN EN 13670-1 te prema projektu betonske konstrukcije. Skele i oplate moraju biti tako konstruirane i izvedene da mogu preuzeti opterećenja i utjecaje koji nastaju u izvođenju radova, bez štetnih slijeganja i deformacija, kako bi se osigurala sigurnost i točnost elemenata konstrukcije predviđena projektom konstrukcije. Nadvišenja skela i oplata određuju se ovisno o rasponu konstrukcije i estetskom izgledu. Oplata konstrukcije mora biti takva da se za vrijeme betoniranja na gube sastojci betona, te da vanjsko lice betona ispunjava zahtjeve date u projektu konstrukcije (glatki beton, natur beton, i sl.). Oplata se mora lako i bez oštećenja skidati s još neočvrstlog betona. Njene unutarnje stranice moraju biti čiste i po potrebi premazane zaštitnim sredstvom, koje ne smije djelovati štetno na beton, mijenjati boju betona, utjecati na vezu armature i betona ili djelovati štetno na materijal koji se nakadno nanosi na betonsku konstrukciju. Skele mogu sastavljati, rastavljati i mijenjati samo za to ovlaštene osobe. Kontrole skela potrebno je provoditi prema propisima.

1.3.8. ARMATURA

Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670-1 te normama na koje ta upućuje. Rukovanje, skladištenje i zaštita armature treba biti u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija koje se odnose na čelik za armiranje, projekta betonske konstrukcije te Zakona i Propisa. Izvođač mora prema normi HRN ENV 13670-1 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 sa Zakonom te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

Materijali

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete normi HRN EN 10080 i HRN EN 1130 te 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. Galvanizirana armatura može se koristiti samo u betonu s cementom koji nema štetnog djelovanja na vezu s galvaniziranim armaturom. Za sve čelike izvođač treba pribaviti ateste koji nisu stariji od 6 mjeseci. Nadzorni inženjer treba upisom u dnevnik potvrditi da li su isporučeni čelici odgovarajuće kakvoće i dozvoliti ugradnju u armiranobetonsku konstrukciju. Za čelike koji su dopremljeni na gradilište ili centralno savijalište bez odgovarajućih atesta ili certifikata ne smiju se ugrađivati dok se ne provede naknadno atestiranje.

Nastavljanje armature zavarivanjem mogu obavljati samo atestirani varioci za tu vrstu zavarivanja prema normi HRN EN 287-1, sa atestom ne starijim od 1 godine i prema normi HRN EN 1992. Izvođač mora voditi dnevnik zavarivanja s podacima – ime varioca, način zavarivanja, proizvođača, vrstu i šaržu elektrode te poziciju na kojoj se prema planu armature radilo. Nadzorni inženjer treba utvrditi da se izvođač pridržava ovih uvjeta i odobriti način nastavljanja zavarivanjem. Nastavljanje armature poštujući preklape šipki potrebno je izvoditi prema propisima preklapanja iz HRN EN 1992, kao i sidrenje. Zaštitni sloj i savijanje armature Veličinu zaštitnog sloja osigurati dostatnim brojem kvalitetnih distancera. Kvalitetu zaštitnog sloja osigurati kvalitetnom oplatom i ugradnjom betona, te dodacima betonu i ostalim rješenjima prema projektu betona. Veličina i kvaliteta zaštitnog sloja betona presudni su za trajnost objekta. U potpunosti poštivati

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 16
--	---	-----------------	------------

projektirani raspored i položaj armaturnih šipki, koje trebaju biti nepomične kod betoniranja. 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.

1.4. ZIDANE KONSTRUKCIJE

Projektiranje, građenje, održavanje i način korištenja građevine moraju biti takvi da se ispune zahtjevi propisani Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17). Zidana konstrukcija se izvodi od: nearmiranog, omeđenog, armiranog i prednapetog zida. Građevni proizvodi na koje se primjenjuje ovaj Tehnički propis za zidane konstrukcije jesu: cement i zidarski cement, građevno vapno, agregat, mort, dodaci mortu, dodaci mortu za injektiranje natega i betonu, voda, beton, čelik za armiranje, čelik za prednapinjanje, armature, zidni element, pomoćni dijelovi, predgotovljeno zide. Zidana konstrukcija i građevni proizvodi moraju imati tehnička svojstva i ispunjavati druge zahtjeve propisane Tehničkim propisima za građevinske konstrukcije (NN 17/17).

Tehnička svojstva zidane konstrukcije

Tehnička svojstva zidane konstrukcije moraju biti takva da tijekom trajanja građevine uz propisano, odnosno projektom određeno izvođenje i održavanje zidane konstrukcije, ona podnese sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoliša tako da tijekom građenja i uporabe predvidiva djelovanja na građevinu ne prouzroče: rušenje građevine ili njezinog dijela, deformacije nedopuštenog stupnja, oštećenja građevnog sklopa ili opreme zbog deformacije, nerazmjerno velika oštećenja građevine u odnosu na uzrok. Tehnička svojstva zidane konstrukcije moraju biti takva da se u slučaju požara očuva nosivost konstrukcije ili njezinog dijela tijekom određenog vremena propisanog posebnim propisom. Tehnička svojstva postiču se projektiranjem i izvođenjem u skladu s odredbama Tehničkog propisa za zidane konstrukcije. Očuvanje tehničkih svojstava postiže se održavanjem zidane konstrukcije u skladu s odredbama Tehničkog propisa za zidane konstrukcije. Tehnička svojstva zidane konstrukcije moraju biti takva da, osim ispunjavanja zahtjeva iz Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije, budu ispunjeni i zahtjevi posebnih propisa kojima se uređuje ispunjavanje drugih bitnih zahtjeva za građevinu.

Građevni proizvodi za zidane konstrukcije

Građevni proizvodi proizvode se u proizvodnim pogonima (tvornicama) izvan gradilišta, ako Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije nije drukčije propisano. Iznimno mort, beton, armatura, zidni elementi od prirodnog kamena i predgotovljeno zide mogu biti izrađeni na gradilištu za potrebe toga gradilišta. Građevni proizvod proizveden u proizvodnom pogonu (tvornici) izvan gradilišta smije se ugraditi u zidanu konstrukciju ako ispunjava zahtjeve propisane Tehničkim propisom za zidane konstrukcije i ako je za njega izdana isprava o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa. Mort, beton, armatura, zidni elementi od prirodnog kamena i predgotovljeno zide izrađeni na gradilištu za potrebe toga gradilišta smiju se ugraditi u zidanu konstrukciju ako je za njih dokazana uporabljivost u skladu s projektom zidane konstrukcije i Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije. U slučaju nesukladnosti građevnog proizvoda s tehničkim specifikacijama za taj proizvod i/ili projektom zidane konstrukcije, proizvođač građevnog proizvoda odnosno izvođač zidane konstrukcije mora odmah prekinuti proizvodnju odnosno izradu tog proizvoda i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovale. Specificirana svojstva, dokazivanje uporabljivosti, potvrđivanje sukladnosti, označavanje građevnih proizvoda, ispitivanje građevnih proizvoda, posebnosti pri projektiranju i građenju građevina koje sadrže zidanu konstrukciju te potrebni kontrolni postupci kao i drugi zahtjevi koje moraju ispunjavati građevni proizvodi određeni su u prilogima Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije.

Projektiranje zidanih konstrukcija

Projektiranjem zidanih konstrukcija moraju se za projektirani uporabni vijek građevine i građenje predvidjeti svi utjecaji na zidanu konstrukciju koji proizlaze iz načina i redoslijeda građenja građevina koje sadrže zidanu konstrukciju, predvidivih uvjeta uobičajene uporabe građevine i predvidivih utjecaja okoliša na građevinu. Projektom zidane konstrukcije mora se dokazati da će građevina tijekom građenja i projektiranog uporabnog vijeka ispunjavati bitni zahtjev mehaničke otpornosti i stabilnosti, otpornost na požar te druge bitne zahtjeve u skladu s posebnim propisima. Mehanička otpornost i stabilnost, te otpornost građevine na požarna djelovanja dokazuju se u glavnom projektu proračunima graničnog stanja nosivosti i graničnog stanja uporabljivosti zidane konstrukcije za predvidiva djelovanja i utjecaje na građevinu.

Gornji rubovi temelja zidane konstrukcije, odnosno gornji rubovi nadtemeljnih zidova moraju biti međusobno povezani veznim gredama, zategama ili armiranobetonskom podnom pločom. Pregradni zidovi, obložni zidovi, zidovi ispune i protupožarni zidovi moraju se, u smjeru

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 17
--	---	-----------------	------------

okomitom na vlastitu ravninu, povezati s nosivim zidovima odnosno nosivim dijelovima zidane konstrukcije, te stropnim konstrukcijama u skladu s projektom zidane konstrukcije. Zide visine veće od 1,0 m iznad stropne konstrukcije kojemu vrh nije pridržan okomito na vlastitu ravninu (zidovi na koje se oslanja drveno krovšte, zabatni zidovi, pregradni zidovi kojima vrh nije pridržan stropnom konstrukcijom i sl.) mora biti izvedeno kao omeđeno zide s upetim vertikalnim serklažima u nosivu konstrukciju.

Izvođenje i uporabljivost zidanih konstrukcija

Pri izvođenju zidane konstrukcije izvođač je dužan pridržavati se projekta zidane konstrukcije i tehničkih uputa za ugradnju i uporabu građevnih proizvoda i odredaba Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije. Propisana svojstva i uporabljivost građevnog proizvoda izrađenog na gradilištu utvrđuju se na način određen projektom i Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije.

Zabranjena je ugradnja građevnog proizvoda koji:

- je isporučen bez oznake u skladu s posebnim propisom,
- je isporučen bez tehničke upute za ugradnju i uporabu,
- nema svojstva zahtijevana projektom zidane konstrukcije ili mu je istekao rok uporabe, odnosno čiji podaci značajni za ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost zidane konstrukcije nisu sukladni podacima određenim glavnim projektom.

Održavanje zidanih konstrukcija

Održavanje zidane konstrukcije mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom. Za održavanje zidane konstrukcije dopušteno je rabiti samo one građevne proizvode za koje su ispunjeni propisani uvjeti i za koje izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili za koje je uporabljivost dokazana u skladu s projektom građevine i Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije.

Mort

Tehnička svojstva morta moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu morta i moraju biti specificirane prema normama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije. Sastavni materijali od kojih se mort proizvodi, ili koji mu se pri proizvodnji dodaju, moraju ispunjavati zahtjeve normi Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije. Tehnička svojstva svježeg i očvrsnulog morta moraju ispunjavati zahtjeve bitne za krajnju namjenu. Tehničko svojstvo otpornosti na odmrzavanje i smrzavanje morta mora biti specificirano ako je zide u koje je ugrađen mort izloženo takvom djelovanju. Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka, ispitivanje svježeg i očvrsnulog morta proizvedenog u tvornici provode se prema normama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije. Kontrola morta prije ugradnje u zidanu konstrukciju i naknadno, provode se na gradilištu prema normama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije.

1.5. DRVENE KONSTRUKCIJE

Pri odabiru materijala, izvođenju, zaštiti i održavanju potrebno je koristiti se odredbama za drvene konstrukcije definiranim u Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17).

Građevni proizvod proizveden u proizvodnom pogonu (tvornici) izvan gradilišta smije se ugraditi u drvenu konstrukciju ako ispunjava zahtjeve propisane ovim Propisom i ako je za njega izdana isprava o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa.

Proizvođač odnosno uvoznik i distributer građevnog proizvoda dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava građevnog proizvoda tijekom rukovanja, skladištenja i prijevoza, a izvođač drvene konstrukcije tijekom prijevoza, rukovanja, skladištenja i ugradnje građevnog proizvoda.

Uporabni vijek građevine je najmanje 50 godina.

Drvo koje se lijepi mora imati sadržaj vode koja odgovara tehničkoj uputi proizvođača ljepljiva ali ne manje od 9% i ne više od 15% s time da maksimalna razlika sadržaja vode elemenata koji se lijepe smije biti $\pm 2\%$.

Početne imperfekcije u sredini štapnog elementa, tj. odstupanje od pravca osi štapa, i vitkih savijenih nosača kod kojih se može javiti izvijanje kao i kod okvira ne smiju biti veće od 1/500 duljine za lijepljeno lamelirano drvo odnosno 1/300 duljine za cjelovito drvo.

Nije dopušteno ugrađivanje različitih vrsta spajala u jednom spoju, ukoliko nemaju iste ili slične elasto-mehanička svojstva.

Nije dopuštena uporaba različitih vrsta ljepljiva za izvođenje jedne lijepljene drvene konstrukcije.

Nije dopuštena ugradnja elemenata koji nisu preventivno zaštićeni postupcima organizacijske zaštite na način da se spriječi ponovno vlaženje drvene građe tijekom transporta, obrade, međuskladištenja, montaže i uporabe, izbjegavanjem izravnog kontakta sa vodom i tlom, ispravnim slaganjem elementa i natkrivanjem. Građenje građevina koje sadrže drvenu konstrukciju mora biti takvo da drvena konstrukcija ima tehnička svojstva i da ispunjava druge zahtjeve propisane ovim Propisom u skladu s tehničkim rješenjem građevine i uvjetima za građenje danim projektom, te da se osigura očuvanje tih svojstava i uporabljivost građevine tijekom njezinog trajanja.

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 18
--	---	-----------------	------------

Kod preuzimanja građevnog proizvoda proizvedenog izvan gradilišta izvođač mora utvrditi:

- je li građevni proizvod isporučen s oznakom u skladu s posebnim propisom i podudaraju li se podaci na dokumentaciji s kojom je građevni proizvod isporučen s podacima u oznaci,
 - je li građevni proizvod isporučen s tehničkim uputama za ugradnju i uporabu,
 - jesu li svojstva, uključivo rok uporabe građevnog proizvoda te podaci značajni za njegovu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost drvene konstrukcije sukladni svojstvima i podacima određenim glavnim projektom.
- Utvrđeno iz stavka 1. ovoga članka zapisuje se u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika, a dokumentacija s kojom je građevni proizvod isporučen se pohranjuje među dokaze o sukladnosti građevnih proizvoda koje izvođač mora imati na gradilištu.

Održavanje drvene konstrukcije mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i ovim Propisom, te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom

Održavanje drvene konstrukcije podrazumijeva:

- redovite preglede drvene konstrukcije, u razmacima i na način određen projektom građevine, ovim Propisom i/ili posebnim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji,
 - izvanredne preglede drvene konstrukcije nakon kakvog izvanrednog događaja ili po zahtjevu inspekcije,
 - izvođenje radova kojima se drvena konstrukcija zadržava ili se vraća u stanje određeno projektom građevine i ovim Propisom odnosno propisom u skladu s kojim je drvena konstrukcija izvedena.
- Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja drvene konstrukcije, dokumentira se u skladu s projektom građevine te:
- izvješćima o pregledima i ispitivanjima drvene konstrukcije,
 - zapisima o radovima održavanja,
 - na drugi prikladan način, ako ovim Propisom ili drugim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji nije što drugo određeno.

1.6. ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Izradu čelične konstrukcije treba povjeriti ovlaštenoj izvođačkoj firmi.

U tehničkoj dokumentaciji t.j. statičkom proračunu, radioničkim i montažnim nacrtima predviđena je vrsta materijala namijenjena izradi konstrukcije koju nije dopušteno mijenjati bez suglasnosti i ovjere projektanta konstruktora-statičara.

Isto se odnosi i na u projektnoj dokumentaciji predviđene oblike elemenata konstrukcije i detalje konstrukcijskih sklopova.

Izvoditelj radova je dužan prije početka izvedbe izraditi te projektantu i nadzornom inženjeru predložiti:

- planove redoslijeda zavarivanja
- plan montaže konstrukcije s preciznim redoslijedom montaže po pojedinim pozicijama odnosno pozicijskim sklopovima.

Prije početka radova izvoditelj je također dužan pribaviti te nadzornom inženjeru dati na uvid sljedeće dokumente:

- ateste materijala namijenjenih izradi konstrukcije
- ateste spojnih materijala t.j. vijaka odnosno elektroda za zavarivanje
- ateste osposobljenosti zavarivača vremenski obnovljene prema propisima
- plan redoslijeda zavarivanja
- plan montaže

Gore navedena dokumentacija ovjerena po nadzornom inženjeru sastavni je dio dokumentacije potrebne kod tehničkog pregleda konstrukcije. U slučaju da se materijal nabavlja tijekom izrade konstrukcije potrebno je ateste o kakvoći materijala davati na uvid i ovjeru nadzornom inženjeru po redu uzimanja u obradu pojedine prispjele šarže materijala.

Tijekom radioničke izrade i tijekom montaže konstrukcije izvoditelj je dužan voditi zakonom propisane dnevnike. Dužnost je nadzornog inženjera kontrolirati usklađenost s dokumentacijom i važećim tehničkim propisima svih faza izvedbe i montaže konstrukcije, ovjeravati navedene ateste materijala i zavarivača, izvoditeljeve dokumentacije i zapisnike o preuzimanju elemenata konstrukcije u radionici prije isporuke montažerima.

Svi zahtjevi u vezi s izradom i montažom čeličnih konstrukcija dani su u Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije NN 17/17.

Projektant:
Siniša Kahrić, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Siniša Kahrić
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5113
Siniša Kahrić

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 19
--	---	------------------------	-------------------

0203 Tehnički opis

Na k.č.br. 843/78, k.o. Žitnjak, bit će izvedena Rekonstrukcija grijanja i hlađenja proizvodnog pogona i ugradnja fotonaponske elektrane, investitora DOK-ING d.o.o., Slavonska avenija 22G, 10000 Zagreb.

Ovim projektom dana sa tehnička rješenja sukladno projektom zadatku, prema zasebnim cjelinama, koje se odnose na slijedeće:

- Ugradnju novog dizala unutar postojeće građevine
- Izvedbu temeljne konstrukcije spremnika tople/rashladne vode
- izvedbu temelja za prihvat dizalica topline
- Ugradnja solarnih panela na krov građevine

Ugradnja novog dizala unutar postojeće građevine

Unutar postojeće građevine, ugraditi će se dizalo za prijevoz osoba i roba na električni pogon, sukladno zahtjevima prijevoza osoba smanjene pokretljivosti. Dimenzije kabine dizala su širina=1100 mm, dubina=1400 mm, visina=2100 mm, koja je namijenjena za prijevoz 8 osoba ili 630 kg.

Dizalo je smješteno u okno od međusobno zavarenih čeličnih profila (stupova i greda) 80/80/5 mm, izrađeni iz čelika kvalitete S235. Čelična konstrukcija okna temelji se u armiranobetonsku jamu dizala koju čine temeljna ploča debljine 25 cm i obodni zidovi debljine 20 cm, izrađeni iz betona kvalitete C25/30 i armirane čeličnim armaturnim šipkama B 500B prema proračunu. Jama je tlocrtnih dimenzija 226 x 241 cm, dubine 135 cm. Predviđa se da se konstrukcija oslanja/pridrži bočno na razinama podesta i u razini krovne ploče.

Kako je za potrebe ugradnje dizala potrebno ukloniti podnu ploču i napraviti iskop, nije provedno ispitivanje tla, te je model tla uzet iskustveno prema Winklerovom modelu sa koeficijentom reakcije tla u iznosu od $k = 5000 \text{ kN/m}^2/\text{m}'$. Također, iskustveno se pretpostavlja da je dopušteno naprezanje tla 200 kN/m^2 .

Ukoliko se prilikom izvođenja radova i iskopa utvrde drugačiji parametri tla od pretpostavljenih, potrebno je konzultirati i izvršiti dodatne preglede od strane ovlaštenog inženjera građevinarstva kako bi se na optimalan način ispunili bitni zahtjevi glede mehaničke otpornosti i stabilnosti konstruktivnih elemenata. Temeljenje građevine izvršiti u nosivom i sraslom temeljnom tlu.

Izvedba temeljne konstrukcije spremnika vode i dizalica topline

Temeljna konstrukcija spremnika tople/rashladne vode kao i dizalica topline, izvesti će se izvan građevine.

Proračun spremnika tople/rashladne vode napravljen je sukladno pojednostavljenom postupku za valjkaste spremnike s pričvršćenim podnožjem prema HRN EN 1998-4. Temeljnu konstrukciju spremnika tople/rashladne vode čini armiranobetonski temelj dimenzija $b/h = 370/370/100 \text{ cm}$. Na AB temelj sidri se čelični spremnik promjera $\phi 200 \text{ cm}$, visine cca 9,0 m. Detalji sidrenja i oslanjanja spremnika biti će prikazani u izvedbenom projektu.

Temeljnu konstrukciju dizalice topline čini armiranobetonski temelj dimenzija $b/h = 695/750/30 \text{ cm}$. Na AB temeljnu ploču sidre se oslonci za prihvat potkonstrukcija dizalica topline. Detalji sidrenja i oslanjanja dizalica topline biti će prikazani u izvedbenom projektu.

Temelji će biti izrađeni od betona kvalitete C25/30 i armirane čeličnim armaturnim mrežama (B 500A) i šipkama (B 500B) prema proračunu.

Kako nije provedno ispitivanje tla, model tla uzet je iskustveno prema Winklerovom modelu sa koeficijentom reakcije tla u iznosu od $k = 5000 \text{ kN/m}^2/\text{m}'$. Također, iskustveno se pretpostavlja da je dopušteno naprezanje tla 200 kN/m^2 . Ukoliko se prilikom izvođenja radova i iskopa utvrde drugačiji parametri tla od pretpostavljenih, potrebno je konzultirati i izvršiti dodatne preglede od strane ovlaštenog inženjera građevinarstva kako bi se na optimalan način ispunili bitni zahtjevi glede mehaničke otpornosti i stabilnosti konstruktivnih elemenata. Temeljenje građevine izvršiti u nosivom i sraslom temeljnom tlu.

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 20
--	---	-----------------	------------

Ugradnja solarnih panela na krov građevine

Na postojeće krovove hala "A", "B" i "C", kao i na krov Upravne zgrade, postaviti će se solarni paneli. Kako postojeća krovna obloga ne zadovoljava uvjetima vatrootpornosti, potrebno je stari pokrov maknuti i ugraditi novi. Ovim projektom odabire se sendvič panel debljine 80 mm, sa ispunom od mineralne vune, otpornosti EI90. Samonosivi sendvič panel služi kao potkonstrukcija solarnim panelima.

Analizom opterećenja je prikazano kako zamjena pokrova neće negativno utjecati na postojeću nosivu konstrukciju, odnosno zamjenom postojeće krovne obloge sa novom, ne dovodi do povećanja u smislu dodatnog stalnog opterećenja konstrukcije, te kao takva te utječe na bitne zahtjeve mehaničke otpornosti i stabilnosti nosive konstrukcije krova.

Svi elementi konstrukcije računati su za odgovarajuća opterećenja dana u hrvatskim normama niza HRN EN 1991 (tzv. eurokod EC1), i za seizmička opterećenja dana u nizu HRN EN 1998 (tzv. eurokod EC8). Armiranobetonski elementi dimenzionirani su prema hrvatskim normama niza HRN EN 1992 (tzv. eurokod EC2) a sve prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije NN 17/17.

Projektant konstrukcije:
Siniša Kahrić mag.ing.aedif.
ovl.ing. građevinarstva

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Siniša Kahrić
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5113
Siniša Kahrić

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 21
--	---	-----------------	------------

0204 Procijenjeni troškovi gradnje

Sukladno projektnom zadatku i projektnom rješenju, daje se procjena troškova gradnje za predmetni projekt:

Stavka	Cijena (HRK)
Radovi uklanjanja, demontaže rušenja	50.000,00
Građevinsko - obrtnički radovi	250.000,00
Demontaža i zbrinjavanje postojećih krovnih panela	750.000,00
Ugradnja novih krovnih panela	2.100.000,00
Sveukupno (bez PDV-a):	3.150.000,00
PDV (25%):	787.500,00
Sveukupno (s PDV-om):	3.937.500,00

Projektant:

Siniša Kahrić, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Siniša Kahrić
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5113
Siniša Kahrić

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 22
--	---	-----------------	------------

0205 Klasa složenosti čelične konstrukcije

Klasa ozbiljnosti za posljedice

Razred posljedica	Opis	Primjeri zgrada i inženjerskih građevina
CC3	Velike posljedice gubitaka ljudskih života ili vrlo velike ekonomske i društvene posljedice i posljedice po okoliš	Stadioni, javne zgrade s velikim posljedicama sloma (npr. koncertna dvorana)
CC2	Srednje posljedice gubitaka ljudskih života i znatne ekonomske i društvene posljedice i posljedice po okoliš	Stambene i uredske zgrade, javne zgrade sa srednjim posljedicama sloma (npr. uredska zgrada)
CC1	Male posljedice gubitaka ljudskih života i male ili zanemarive ekonomske i društvene posljedice i posljedice po okoliš	Poljoprivredne zgrade u kojima obično nema ljudi (npr. skladišta), staklenici

Odabrani razred: **CC2**

Klasa namjene

Kategorije	Kriterij
SC1	- Zgrade i sastavni dijelovi projektirani samo za kvazi-statičke aktivnosti (npr. zgrade) - Konstrukcije i sastavni dijelovi sa spojevima projektiranim za niske seizmičke aktivnosti i za DCL (prema EN 1998-1) - Konstrukcije i sastavni dijelovi sa spojevima projektiranim za moguće lomove dizalica klase S0 (prema EN 1991-3 i EN 13001-1)
SC2	- Zgrade i sastavni dijelovi projektirani za statičke aktivnosti prema EN 1993. Npr. ceste i mostovi, dizalice/kranovi (klasa S1 do S9), konstrukcije osjetljive na vibracije uslijed vjetera, gužve ili rotacionih strojeva - Konstrukcije i sastavni dijelovi sa spojevima projektiranim za seizmičke aktivnosti u području sa srednjim ili visokim aktivnostima i u DCM ili DCH (prema EN 1998-1)

Odabrana kategorija: **SC1**

Klasa proizvodnje/izgradnje

Klasa	Kriterij
PC1	- Ne-zavarene konstrukcije od čelika bilo koje klase - Zavarene konstrukcije proizvedene od čelika klase slabije od S355
PC2	- Zavarene konstrukcije proizvedene od čelika klase S355 i jače - Sastavni dijelovi značajni za integritet konstrukcije koja se sastavlja zavarivanjem na gradilištu - Sastavni dijelovi koji se oblikuju toplom preradom ili toplinskom obradom za vrijeme proizvodnje - Sastavni dijelovi prostornih rešetki (CHS circular hollow sections) koje zahtijevaju rezanje na krajevima

Odabrana kategorija: **PC1**

Klasa složenosti konstrukcije

Klasa ozbiljnosti za posljedice		CC1		CC2		CC3	
Klasa namjene		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Klasa proizvodnje	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3	EXC3
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3	EXC4

Odabrana klasa složenosti konstrukcije: **EXC2**

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 1
--	---	-----------------	-----------

III NUMERIČKI DIO

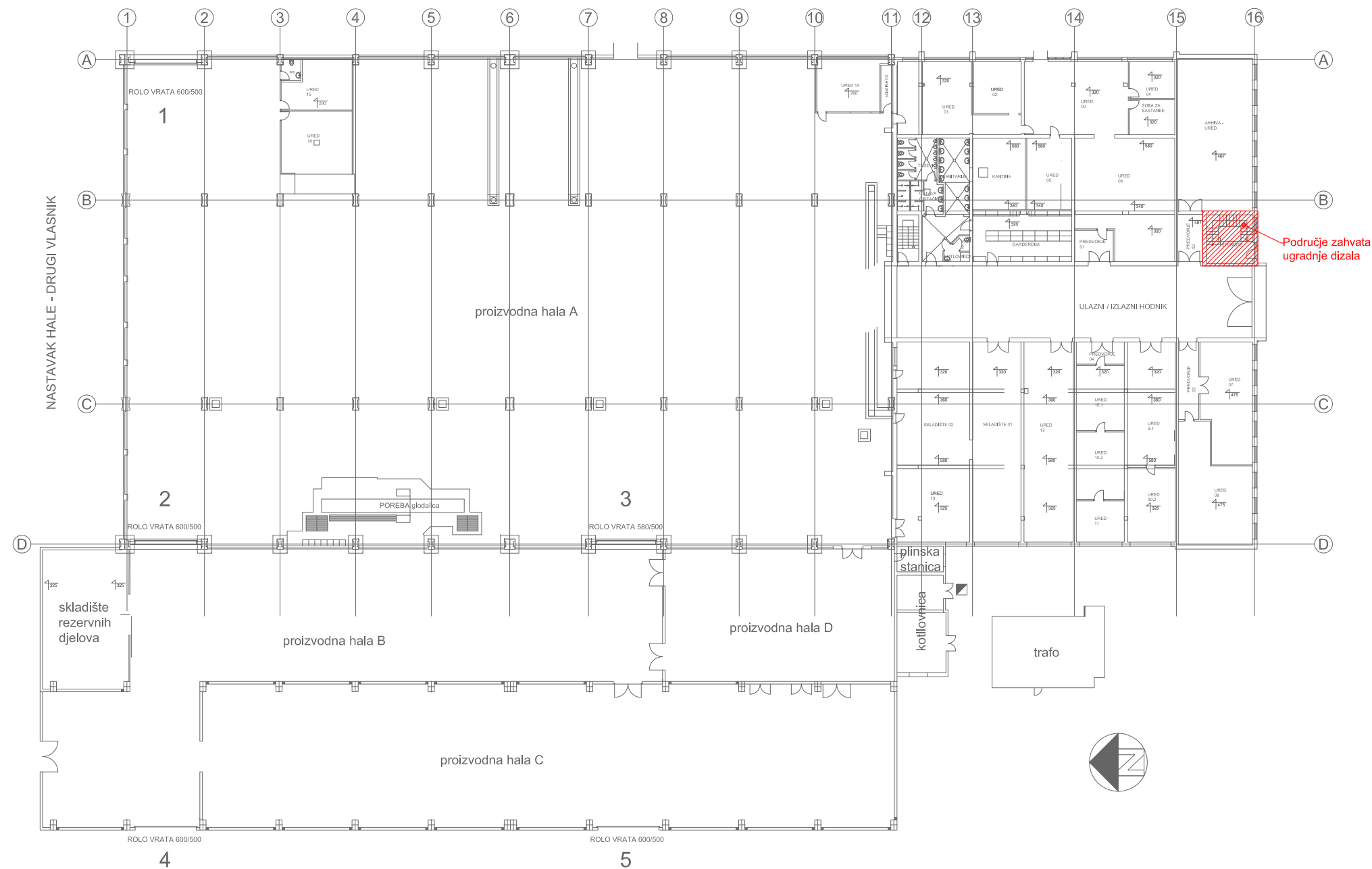
0301 Prikaz tehničkih rješenja za osiguranje tehničkih svojstava građevine

SADRŽAJ NUMERIČKOG DIJELA

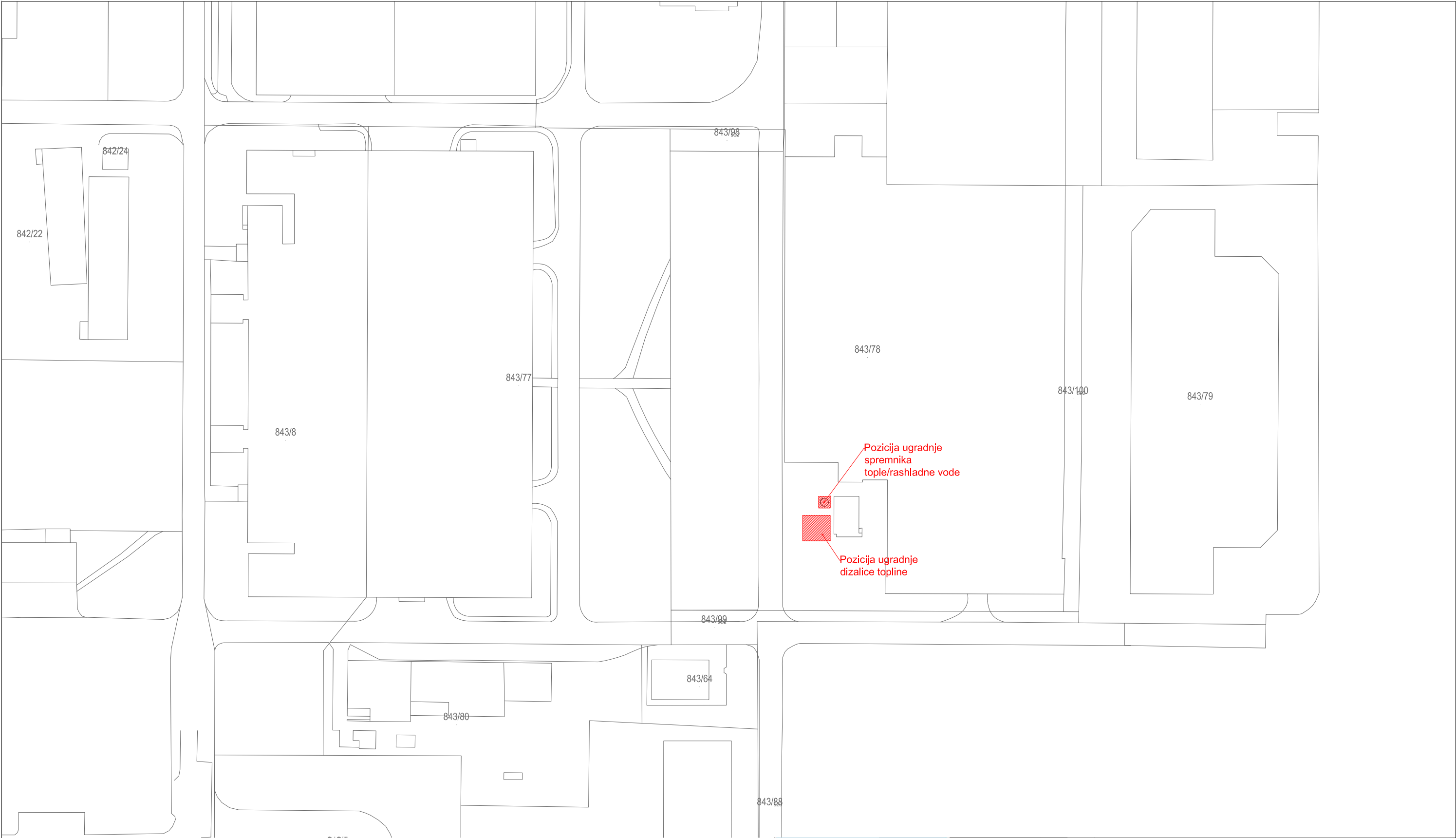
1. NACRTI	2
2. ANALIZA OPTEREĆENJA	3
3. PRORAČUN KONSTRUKTIVNIH ELEMENATA DIZALA	7
4. POJEDNOSTAVLJENI POSTUPAK ZA VALJKASTE SPREMNIKE S PRIČVRŠĆENIM PODNOŽJEM prema HRN EN 1998-4	37
5. PRORAČUN TEMELJNE PLOČE DIZALICE TOPLINE	46
6. UGRADNJA SOLARNIH PANELA	56

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 2
--	---	-----------------	-----------

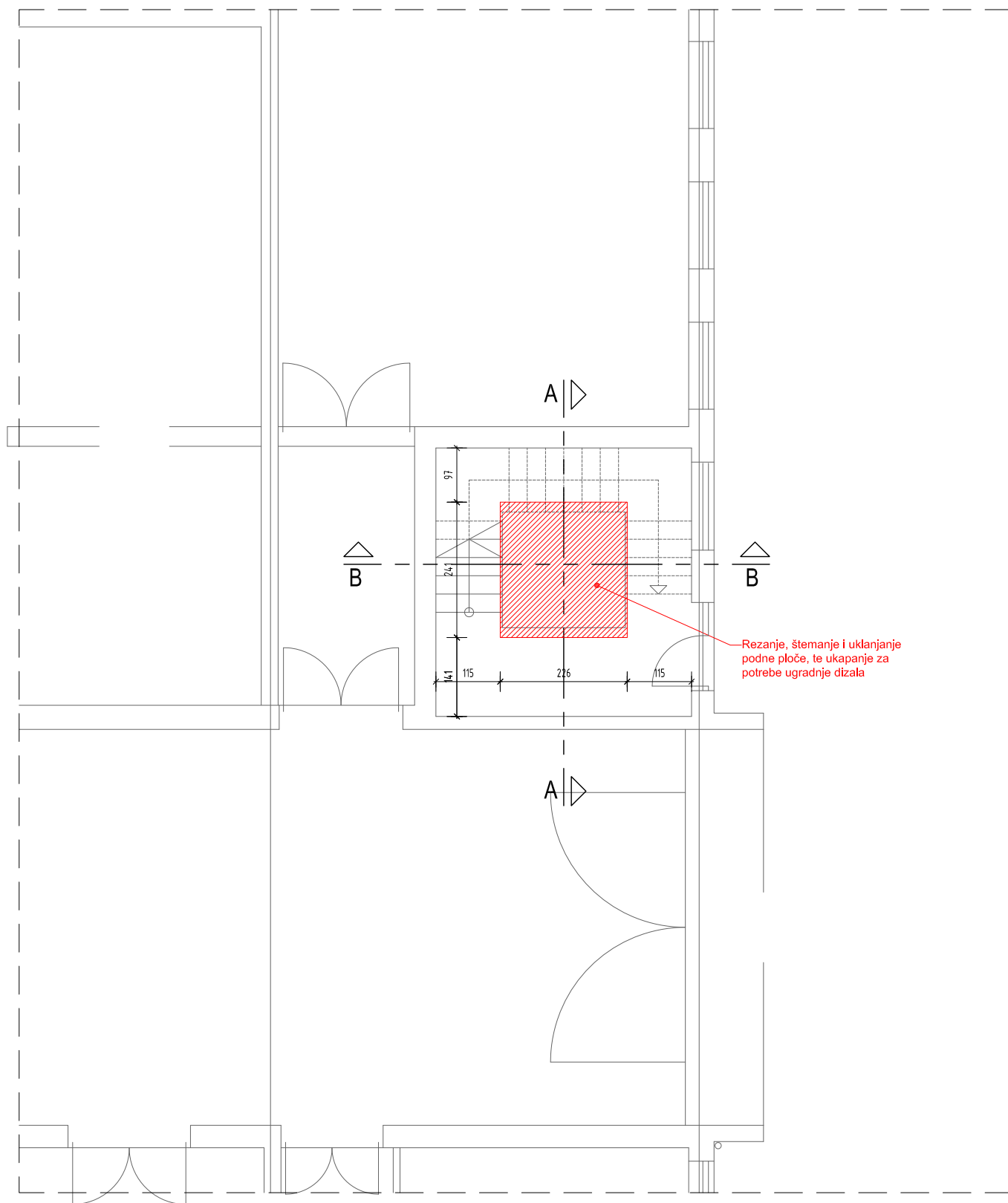
1. NACRTI



MODIOS Projektant konstrukcije: Siniša Kahrčić mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Siniša Kahrčić mag.ing.aedif. Ovlašten inženjer građevinarstva 5113 Siniša Kahrčić	Investitor:		DOK-ING d.o.o.		
	Građevina:		REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE		
	Lokacija:		k.č. 843/78, k.o. Žitnjak		
	Vrsta:		GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE - MAPA 3		
	Sadržaj:		PRIKAZ POZICIJE UGRADNJE DIZALA		
Suradnici:	ZOP:	20-65/20	Datum:	prosinac, 2020.g.	Broj nacrt: 01
	Broj projekta:	20-65/20	Mjerilo:	1:500	



MODIOS Projektant konstrukcije: Siniša Kahrčić mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Siniša Kahrčić mag. ing. aedif. Ovlašten inženjer građevinarstva 5113 MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10000 Zagreb tel: 01/3370-877 www.modios.hr		Investitor:	DOK-ING d.o.o. Slavonska avenija 22 G, 10000 Zagreb			
		Građevina:	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE			
		Lokacija:	k.č. 843/78, k.o. Žitnjak			
		Vrsta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE - MAPA 3			
		Sadržaj:	PRIKAZ POZICIJE UGRADNJE SPREMNIKA TOPLE/RASHLADNE VODE I POZICIJE UGRADNJE DIZALICE TOPLINE			
Suradnici:		ZOP:	20-65/20	Datum:	prosinac, 2020.g.	Broj nacrt: 02
		Broj projekta:	20-65/20	Mjerilo:	1:1000	



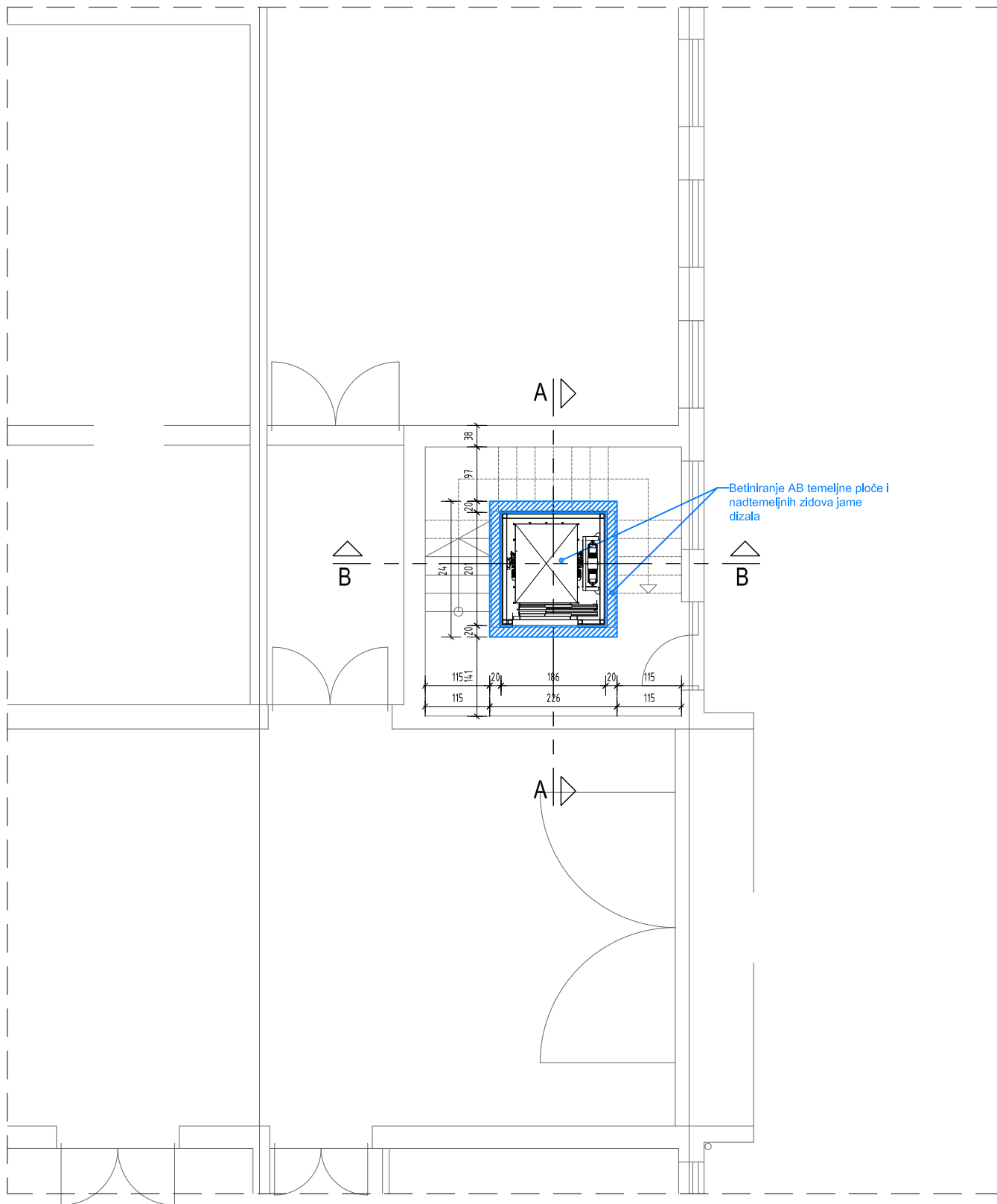
MODIOS

MODIOS d.o.o.
Oranice 36, 10000 Zagreb
tel: 01/3370-877
www.modios.hr

Projektant konstrukcije: Siniša Kahrić mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Siniša Kahrić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
Q 5113
Siniša Kahrić

Investitor:	DOK-ING d.o.o. Slavonska avenija 22 G, 10000 Zagreb
Građevina:	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE
Lokacija:	k.č. 843/78, k.o. Žitnjak
Vrsta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE - MAPA 3
Sadržaj:	TLOCRT POSTOJEĆEG STANJA I SHEMA UKLANJANJA PODNE PLOČE
Suradnici:	ZOP: 20-65/20 Datum: prosinac, 2020.g. Broj nacрта: 03
	Broj projekta: 20-65/20 Mjerilo: 1:100



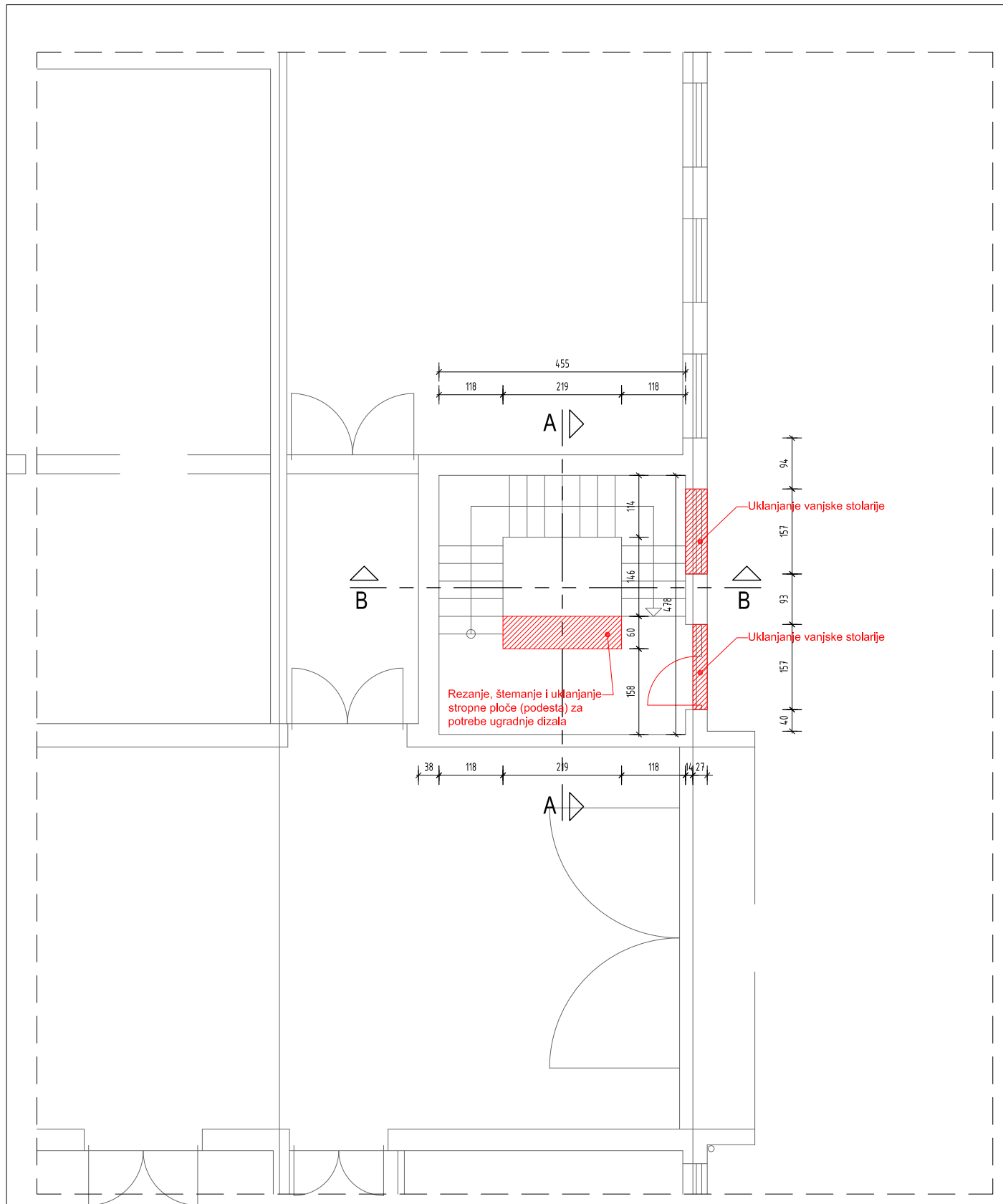
MODIOS

MODIOS d.o.o.
Oranice 36, 10000 Zagreb
tel: 01/3370-877
www.modios.hr

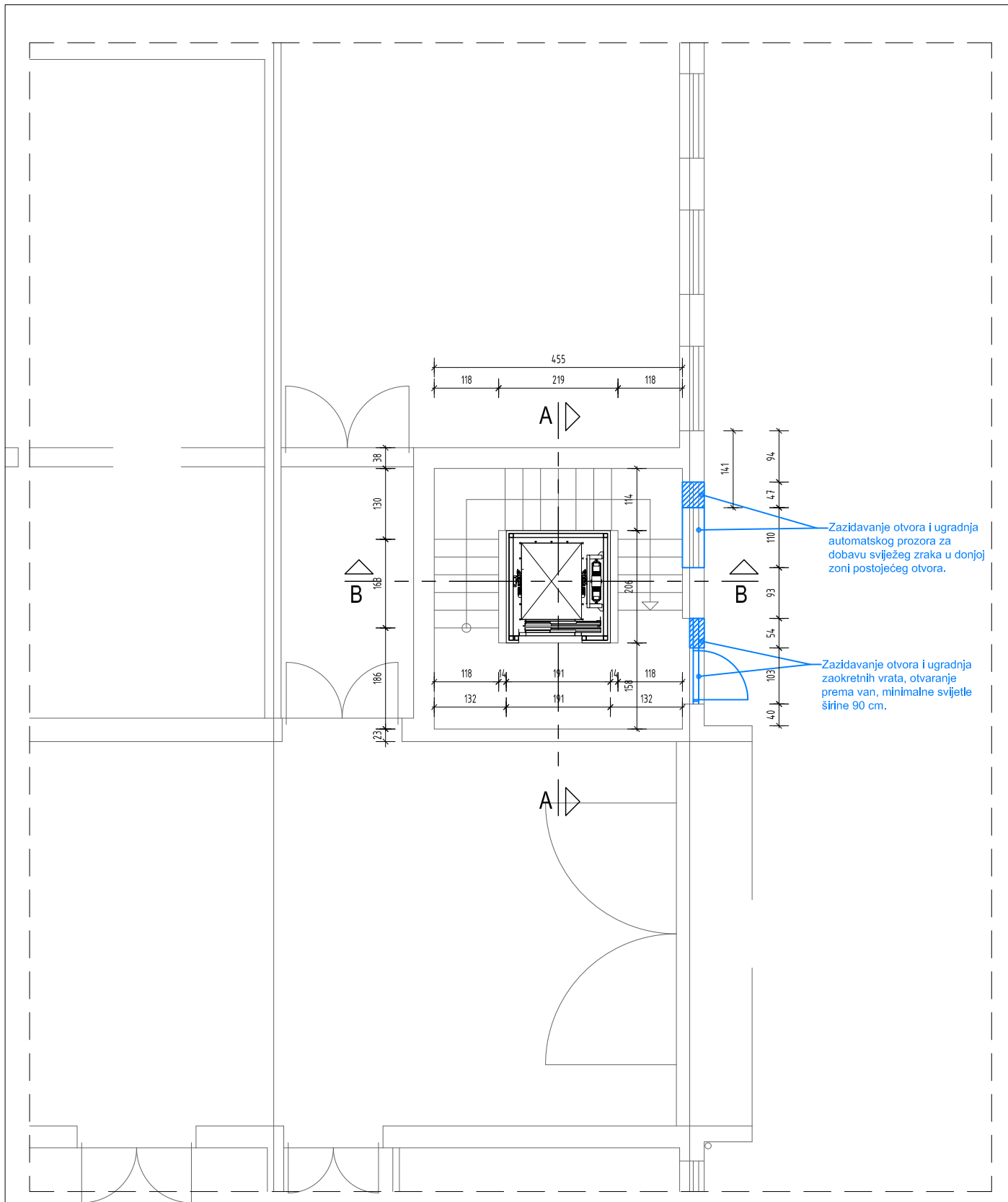
Projektant konstrukcije: Siniša Kahrić mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Siniša Kahrić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
Q 5113
Siniša Kahrić

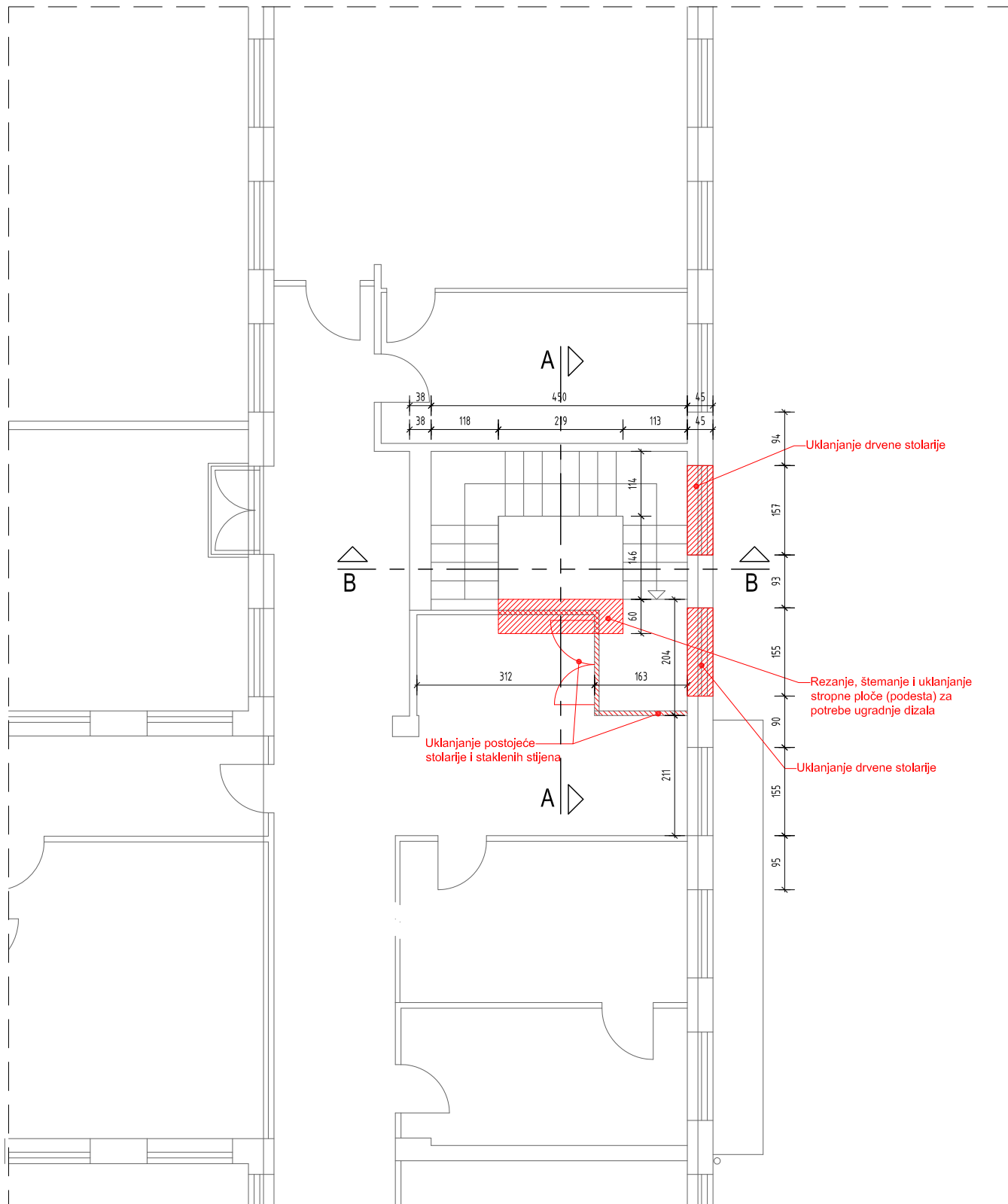
Investitor:	DOK-ING d.o.o. Slavonska avenija 22 G, 10000 Zagreb			
Građevina:	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE			
Lokacija:	k.č. 843/78, k.o. Žitnjak			
Vrsta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE - MAPA 3			
Sadržaj:	TLOCRT PLANIRANOG STANJA UGRADNJE AB TEMELJNE PLOČE I ZIDOVA JAME DIZALA			
Suradnici:	ZOP:	20-65/20	Datum:	prosinac, 2020.g.
	Broj projekta:	20-65/20	Mjerilo:	1:100
				Broj nacrt: 04



MODIOS	MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10000 Zagreb tel: 01/3370-877 www.modios.hr	Investitor:	DOK-ING d.o.o. Slavonska avenija 22 G, 10000 Zagreb			
Projektant konstrukcije: Siniša Kahrić mag.ing.aedif.		Građevina:	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE			
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Siniša Kahrić mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva Q 5113 <i>Siniša Kahrić</i>		Lokacija:	k.č. 843/78, k.o. Žitnjak			
		Vrsta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE - MAPA 3			
		Sadržaj:	TLOCRT POSTOJEĆEG STANJA PODESTA PRIZEMLJA I HEMA UKLANJANJA			
Suradnici:		ZOP:	20-65/20	Datum:	prosinac, 2020.g.	Broj nacrt: 05
		Broj projekta:	20-65/20	Mjerilo:	1:100	



MODIOS MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10000 Zagreb tel: 01/3370-877 www.modios.hr		Investitor:		DOK-ING d.o.o. Slavonska avenija 22 G, 10000 Zagreb		
Projektant konstrukcije: Siniša Kahrić mag.ing.aedif.		Građevina:		REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE		
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Siniša Kahrić mag. ing. aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva 5113 Siniša Kahrić		Lokacija:		k.č. 843/78, k.o. Žitnjak		
		Vrsta:		GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE - MAPA 3		
		Sadržaj:		TLOCRT PLANIRANOG STANJA UGRADNJE DIZALA U PRIZEMLJU		
Suradnici:		ZOP:	20-65/20	Datum:	prosinac, 2020.g.	Broj nacrt:
		Broj projekta:	20-65/20	Mjerilo:	1:100	06



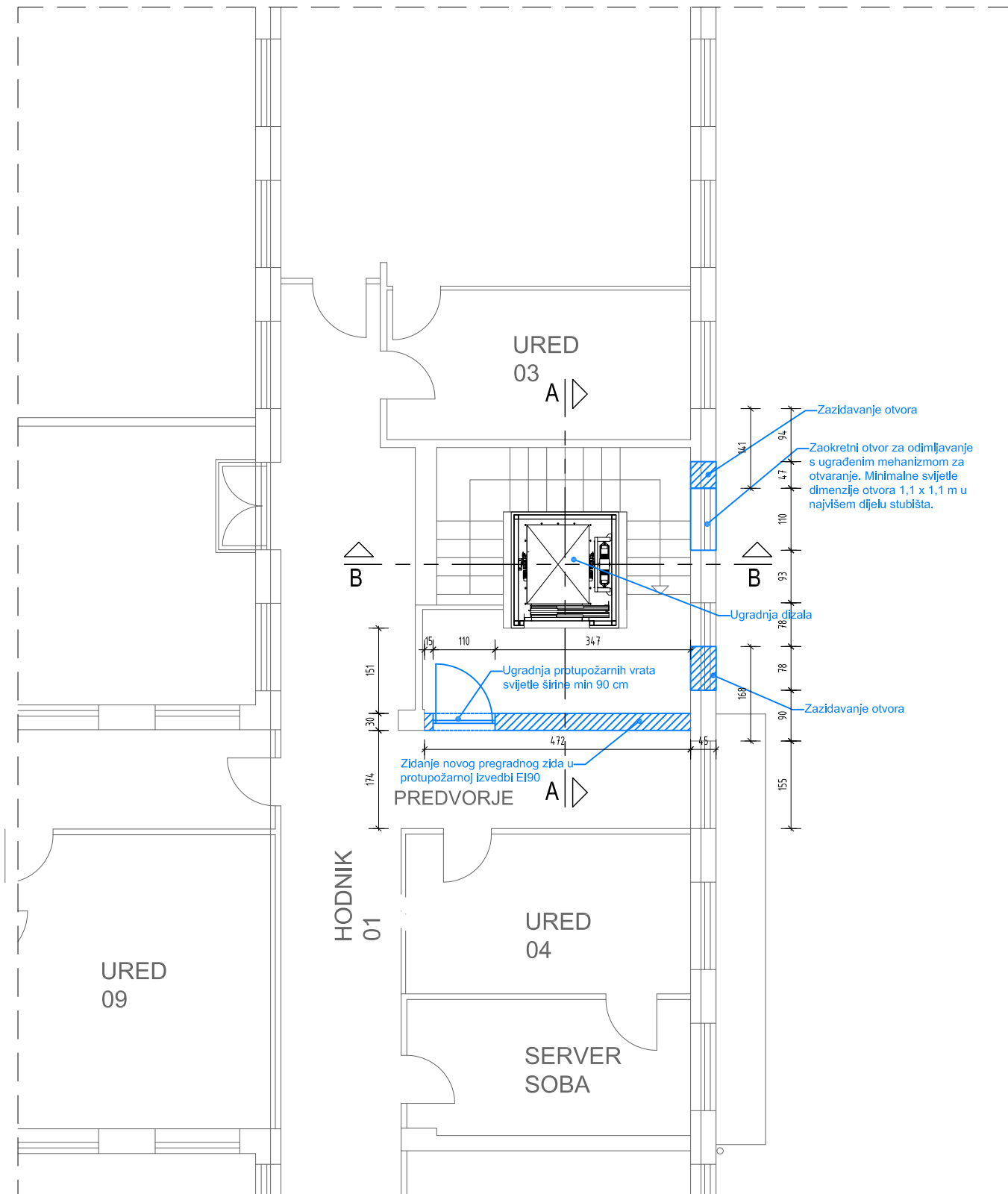
MODIOS

MODIOS d.o.o.
Oranice 36, 10000 Zagreb
tel: 01/3370-877
www.modios.hr

Projektant konstrukcije: Siniša Kahrić mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Siniša Kahrić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
Q 5113
Siniša Kahrić

Investitor:	DOK-ING d.o.o. Slavonska avenija 22 G, 10000 Zagreb
Građevina:	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLADENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE
Lokacija:	k.č. 843/78, k.o. Žitnjak
Vrsta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE - MAPA 3
Sadržaj:	TLOCRT POSTOJEĆEG STANJA PODESTA KATA I SHEMA UKLANJANJA
Suradnici:	ZOP: 20-65/20 Datum: prosinac, 2020.g. Broj nacrt: 07
	Broj projekta: 20-65/20 Mjerilo: 1:100



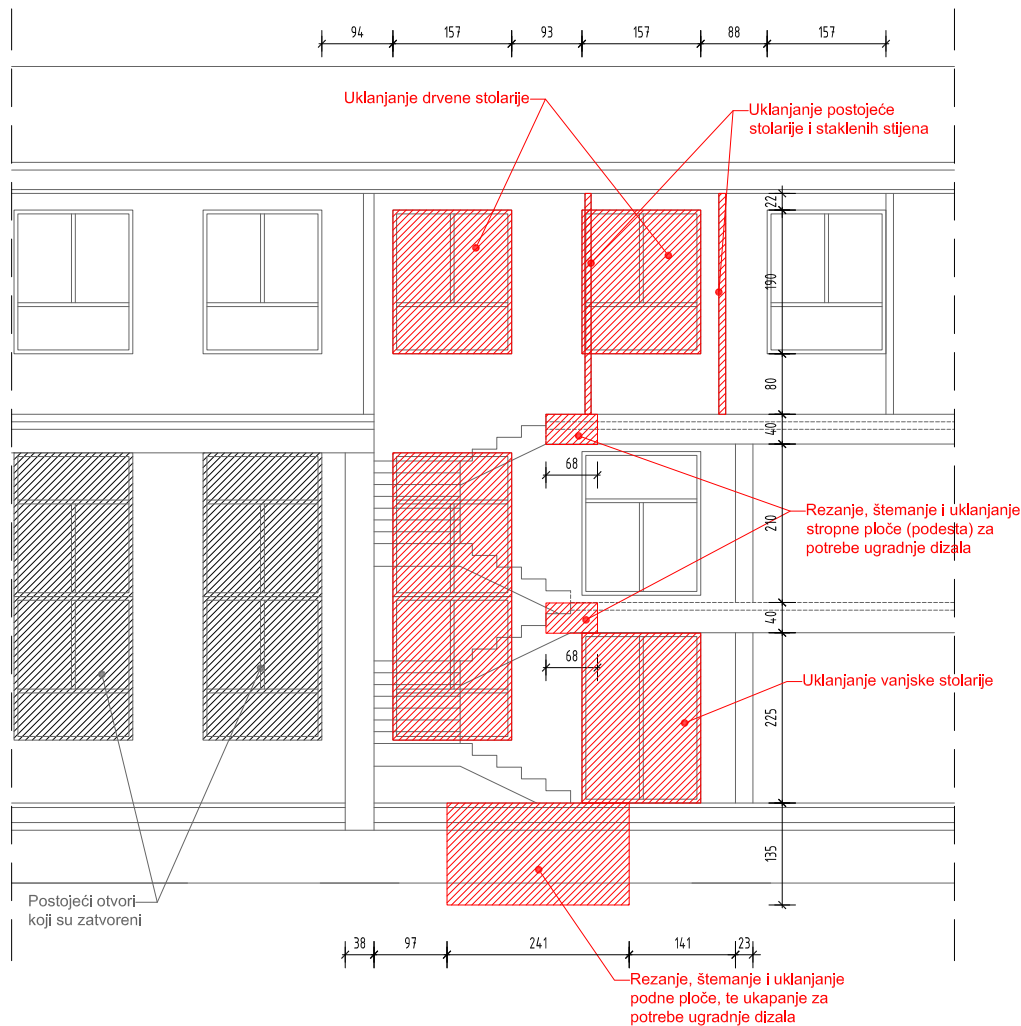
MODIOS

MODIOS d.o.o.
Oranice 36, 10000 Zagreb
tel: 01/3370-877
www.modios.hr

Projektant konstrukcije: Siniša Kahrić mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Siniša Kahrić
mag.ing.aedif.
Ovlašten inženjer građevinarstva
Q 5113
Siniša Kahrić

Investitor:	DOK-ING d.o.o. Slavonska avenija 22 G, 10000 Zagreb			
Građevina:	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLADENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE			
Lokacija:	k.č. 843/78, k.o. Žitnjak			
Vrsta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE - MAPA 3			
Sadržaj:	TLOCRT PLANIRANOG STANJA UGRADNJE DIZALA NA KATU			
Suradnici:	ZOP:	20-65/20	Datum:	prosinac, 2020.g.
	Broj projekta:	20-65/20	Mjerilo:	1:100
			Broj nacrt:	08



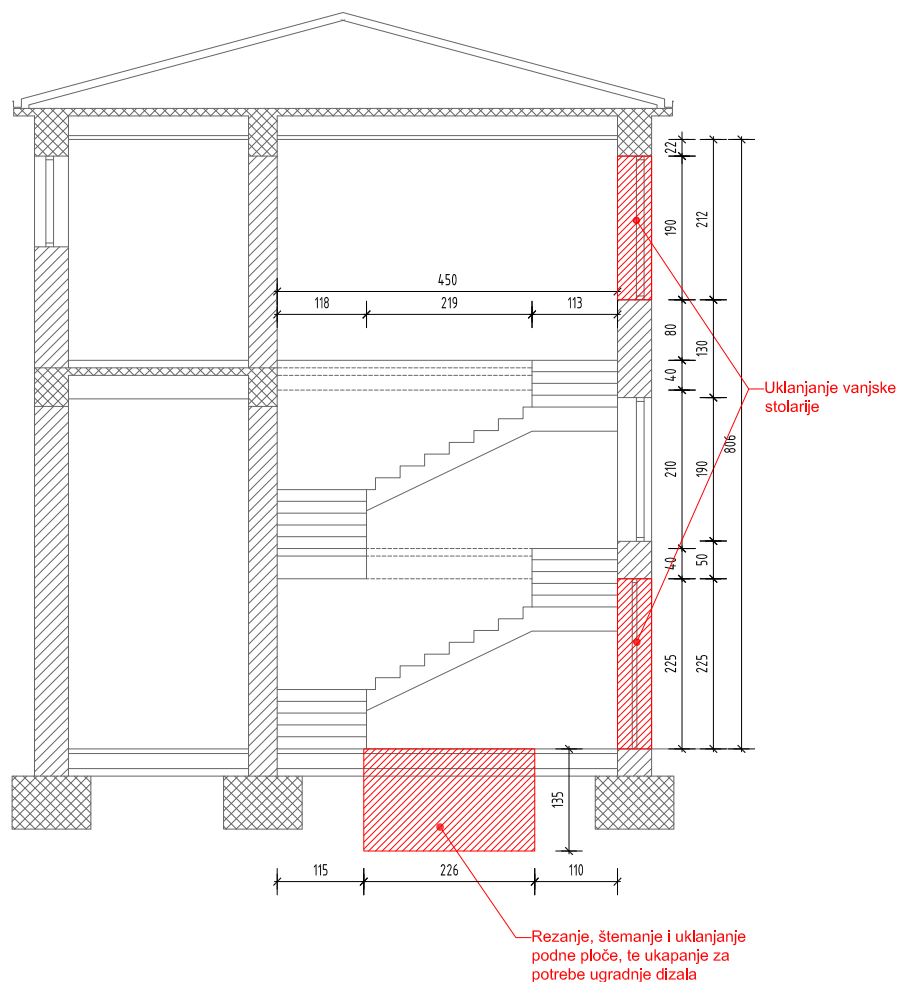
MODIOS

MODIOS d.o.o.
Oranice 36, 10000 Zagreb
tel: 01/3370-877
www.modios.hr

Projektant konstrukcije: Siniša Kahrić mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Siniša Kahrić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
Q 5113
Siniša Kahrić

Investitor:	DOK-ING d.o.o. Slavonska avenija 22 G, 10000 Zagreb
Građevina:	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLADENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE
Lokacija:	k.č. 843/78, k.o. Žitnjak
Vrsta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE - MAPA 3
Sadržaj:	PRESJEK A-A POSTOJEĆE STANJE I SHEMA UKLANJANJA
Suradnici:	ZOP: 20-65/20 Datum: prosinac, 2020.g. Broj nacrt: 09
	Broj projekta: 20-65/20 Mjerilo: 1:100



MODIOS

MODIOS d.o.o.
Oranice 36, 10000 Zagreb
tel: 01/3370-877
www.modios.hr

Projektant konstrukcije: Siniša Kahrić mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Siniša Kahrić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
Q 5113
Siniša Kahrić

Investitor: DOK-ING d.o.o.
Slavonska avenija 22 G, 10000 Zagreb

Građevina: REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE

Lokacija: k.č. 843/78, k.o. Žitnjak

Vrsta: GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE - MAPA 3

Sadržaj:

PRESJEK B-B
POSTOJEĆE STANJE I SHEMA UKLANJANJA

Suradnici:

ZOP: 20-65/20

Datum:

prosinac, 2020.g.

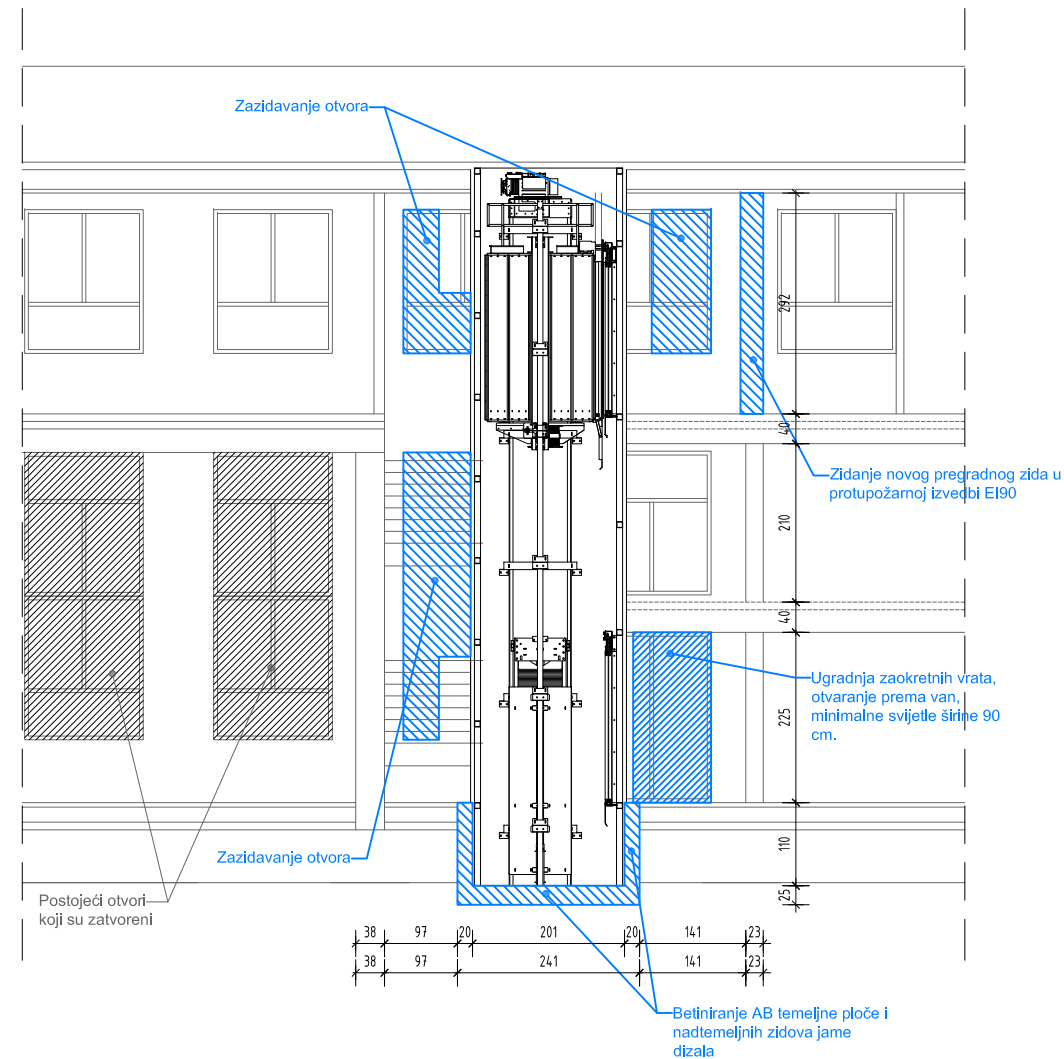
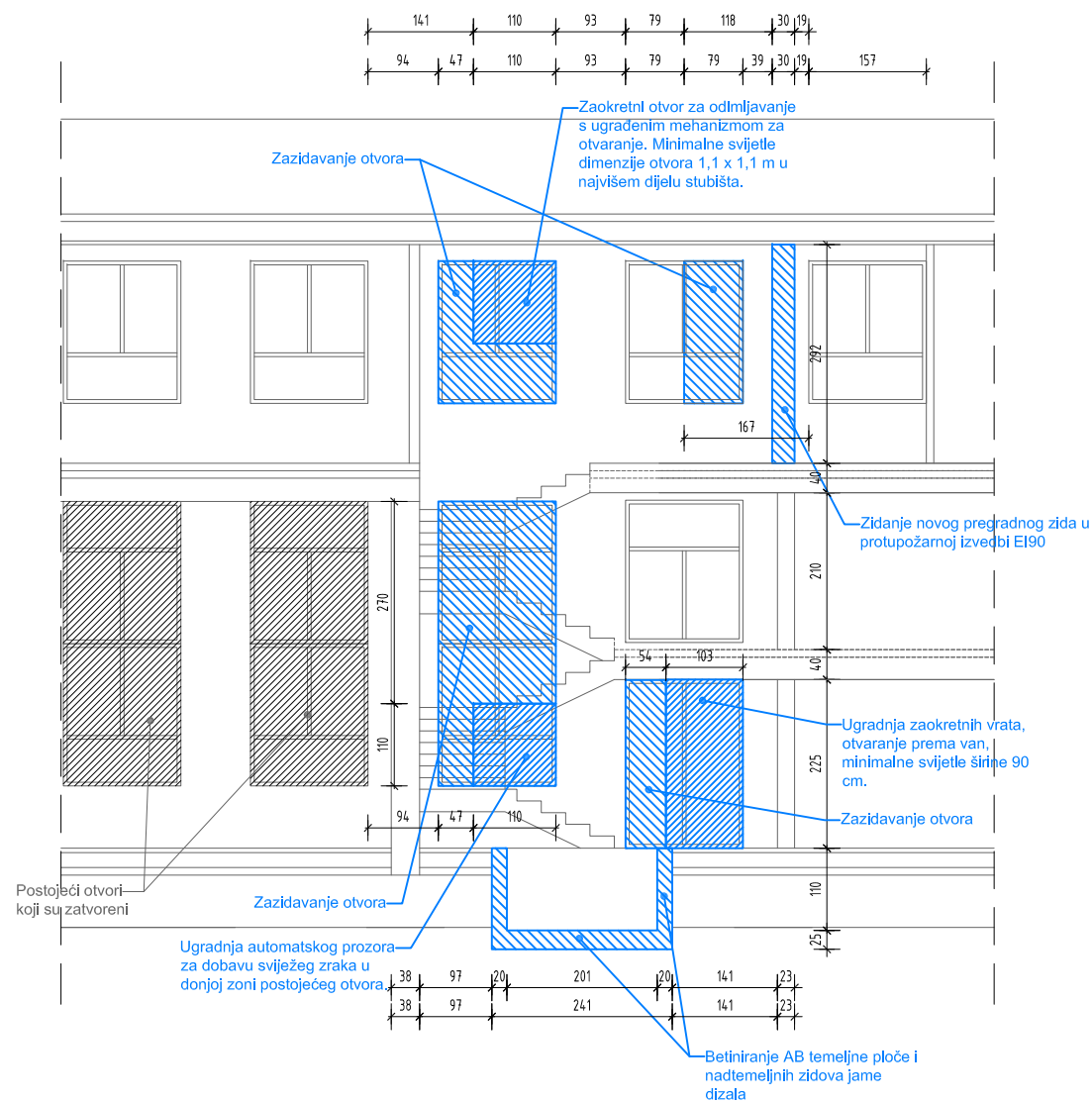
Broj nacrtu:

Broj projekta: 20-65/20

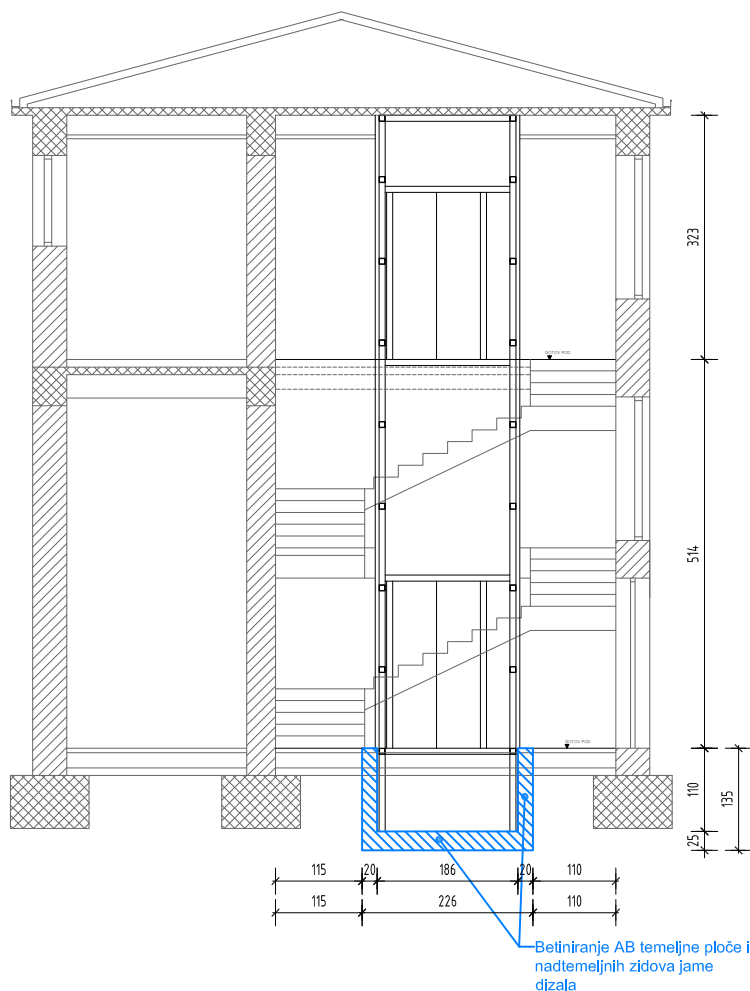
Mjerilo:

1:100

10



 MODIOS MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10000 Zagreb tel: 01/3370-877 www.modios.hr Projektant konstrukcije: Siniša Kahrić mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Siniša Kahrić mag. ing. aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva 5113 <i>Siniša Kahrić</i>	Investitor:	DOK-ING d.o.o. Slavonska avenija 22 G, 10000 Zagreb			
	Građevina:	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE			
	Lokacija:	k.č. 843/78, k.o. Žitnjak			
	Vrsta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE - MAPA 3			
	Sadržaj:	PRESJEK A-A PLANIRANO STANJE			
Suradnici:	ZOP:	20-65/20	Datum:	prosinac, 2020.g.	Broj nacrt: 11
	Broj projekta:	20-65/20	Mjerilo:	1:100	



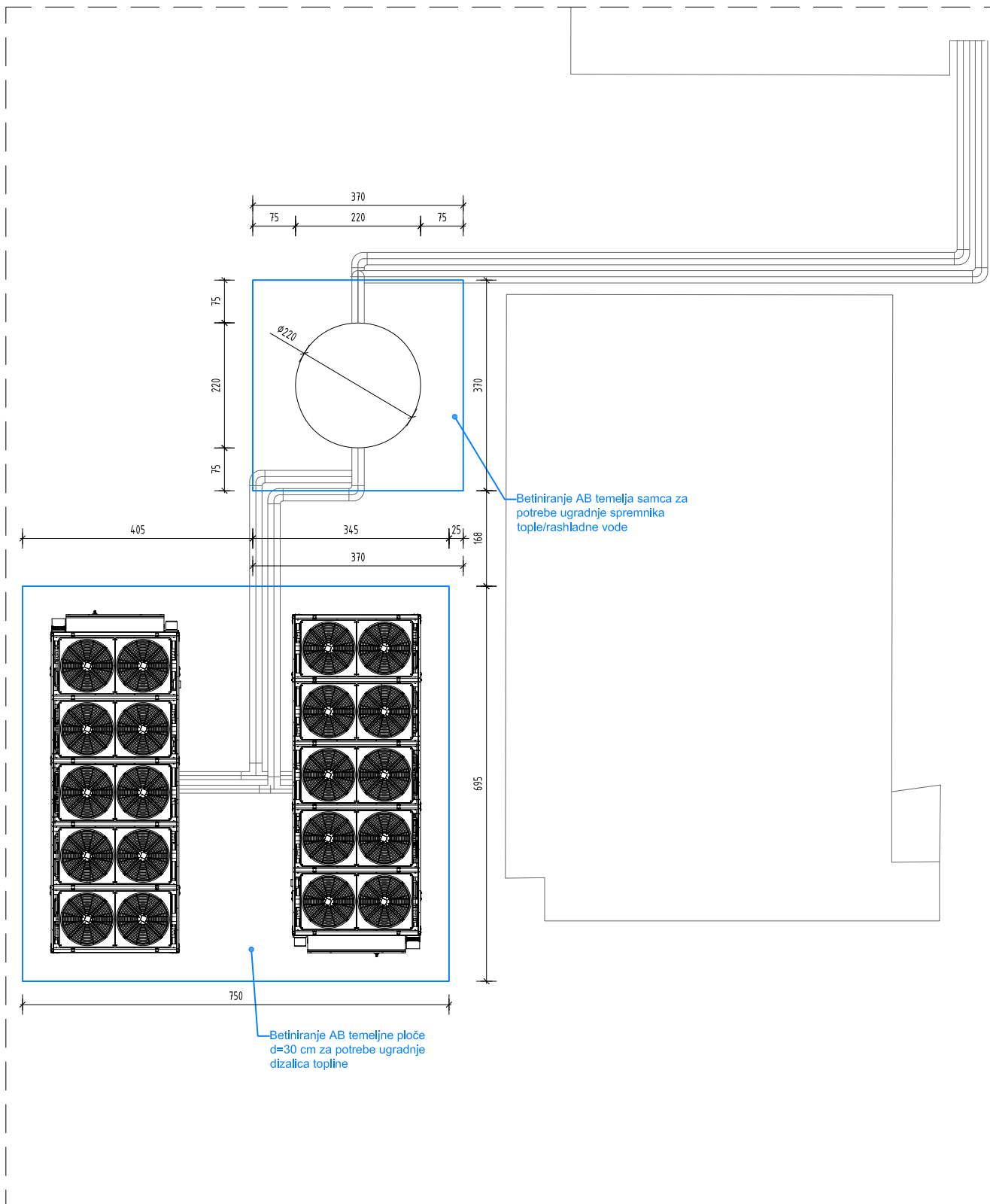
MODIOS

MODIOS d.o.o.
Oranica 36, 10000 Zagreb
tel: 01/3370-877
www.modios.hr

Projektant konstrukcije: Siniša Kahrić mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Siniša Kahrić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
Q 5113
Siniša Kahrić

Investitor:	DOK-ING d.o.o. Slavonska avenija 22 G, 10000 Zagreb			
Građevina:	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE			
Lokacija:	k.č. 843/78, k.o. Žitnjak			
Vrsta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE - MAPA 3			
Sadržaj:	PRESJEK B-B PLANIRANO STANJE			
Suradnici:	ZOP:	20-65/20	Datum:	prosinac, 2020.g.
	Broj projekta:	20-65/20	Mjerilo:	1:100
				Broj nacrti: 12



MODIOS

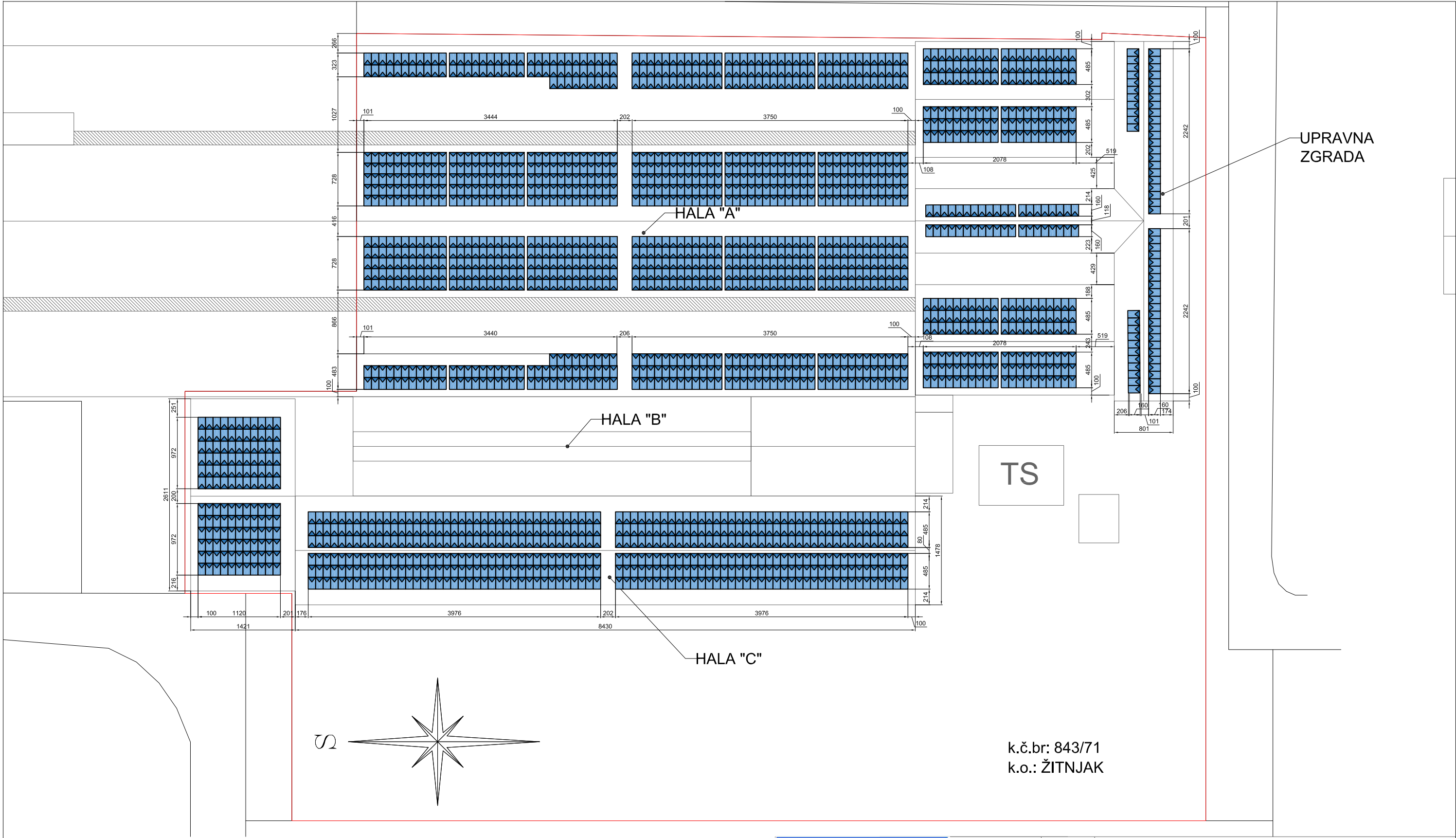
MODIOS d.o.o.
Oranice 36, 10000 Zagreb
tel: 01/3370-877
www.modios.hr

Projektant konstrukcije: Siniša Kahrić mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Siniša Kahrić
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
Q 5113
Siniša Kahrić

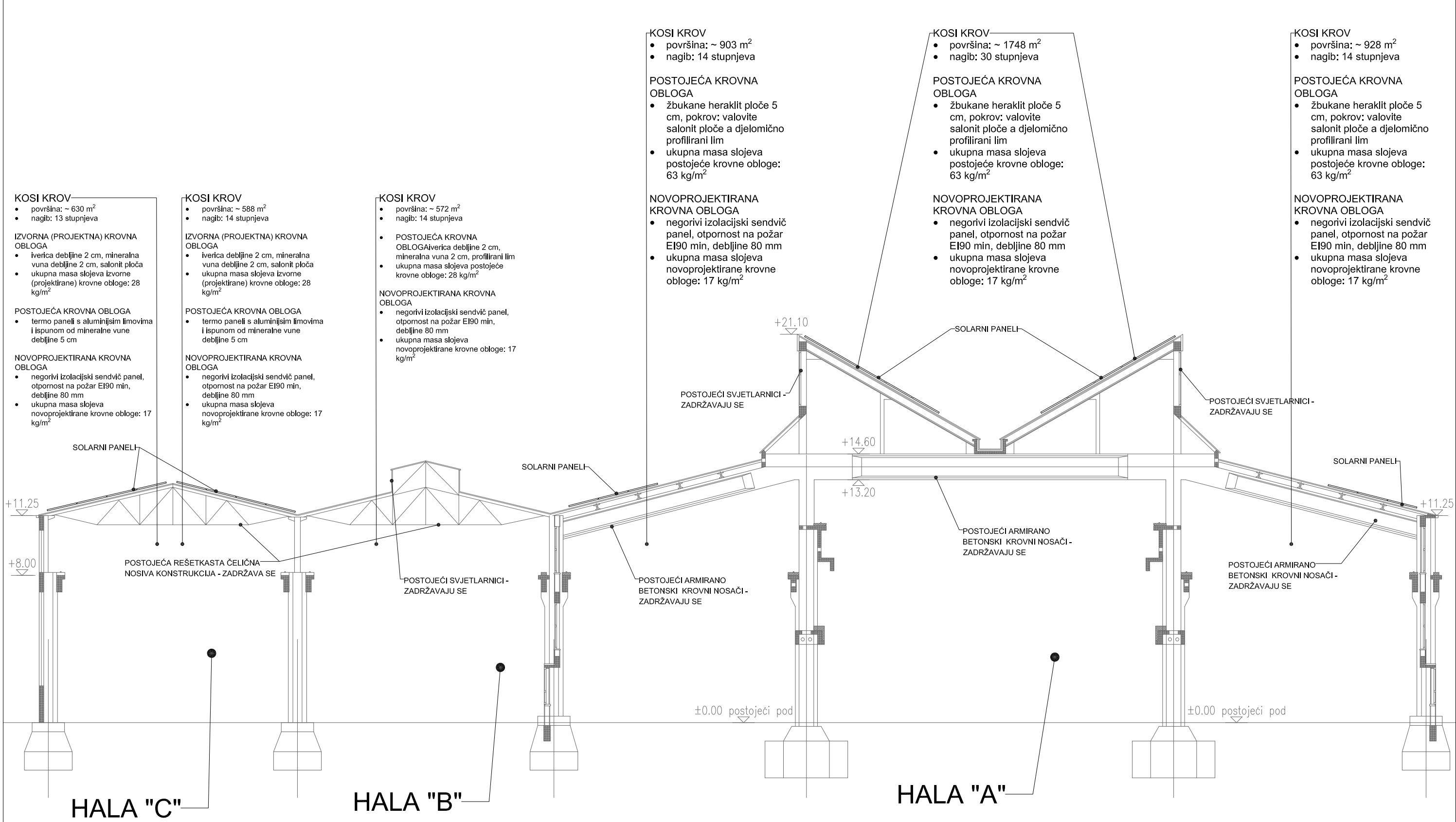
Investitor:	DOK-ING d.o.o. Slavonska avenija 22 G, 10000 Zagreb
Građevina:	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE
Lokacija:	k.č. 843/78, k.o. Žitnjak
Vrsta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE - MAPA 3
Sadržaj:	TLOCRT PLANIRANOG IZVOĐENJA AB TEMELJA SPREMNIKA TOPLE/RASHLADNE VODE I DIZALICA TOPLINE

Suradnici:	ZOP:	20-65/20	Datum:	prosinac, 2020.g.	Broj nacрта:
	Broj projekta:	20-65/20	Mjerilo:	1:100	



k.č.br: 843/71
k.o.: ŽITNJAK

 MODIOS MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10000 Zagreb tel: 01/3370-877 www.modios.hr Projektant konstrukcije: Siniša Kahrčić mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Siniša Kahrčić mag. ing. aedif. Ovlašten inženjer građevinarstva 5113 Siniša Kahrčić	Investitor:	DOK-ING d.o.o. Slavonska avenija 22 G, 10000 Zagreb			
	Građevina:	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE			
	Lokacija:	k.č. 843/78, k.o. Žitnjak			
	Vrsta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE - MAPA 3			
	Sadržaj:	TLOCRTNI PRIKAZ POZICIJA UGRADNJE SOLARNIH PANELOVA			
Suradnici:	ZOP:	20-65/20	Datum:	prosinac, 2020.g.	Broj nacrtu: 14
	Broj projekta:	20-65/20	Mjerilo:	1:1000	



- KOSI KROV**
- površina: ~ 630 m²
 - nagib: 13 stupnjeva
- IZVORNA (PROJEKTNJA) KROVNA OBLOGA**
- iverica debljine 2 cm, mineralna vuna debljine 2 cm, salonit ploča
 - ukupna masa slojeva izvorne (projektirane) krovne obloge: 28 kg/m²
- POSTOJEĆA KROVNA OBLOGA**
- termo paneli s aluminijsim limovima i ispunom od mineralne vune debljine 5 cm
- NOVOPROJEKTIRANA KROVNA OBLOGA**
- negorivi izolacijski sendvič panel, otpornost na požar EI90 min, debljine 80 mm
 - ukupna masa slojeva novoprojektirane krovne obloge: 17 kg/m²

- KOSI KROV**
- površina: ~ 588 m²
 - nagib: 14 stupnjeva
- IZVORNA (PROJEKTNJA) KROVNA OBLOGA**
- iverica debljine 2 cm, mineralna vuna debljine 2 cm, salonit ploča
 - ukupna masa slojeva izvorne (projektirane) krovne obloge: 28 kg/m²
- POSTOJEĆA KROVNA OBLOGA**
- termo paneli s aluminijsim limovima i ispunom od mineralne vune debljine 5 cm
- NOVOPROJEKTIRANA KROVNA OBLOGA**
- negorivi izolacijski sendvič panel, otpornost na požar EI90 min, debljine 80 mm
 - ukupna masa slojeva novoprojektirane krovne obloge: 17 kg/m²

- KOSI KROV**
- površina: ~ 572 m²
 - nagib: 14 stupnjeva
- POSTOJEĆA KROVNA OBLOGA**
- iverica debljine 2 cm, mineralna vuna 2 cm, profilirani lim
 - ukupna masa slojeva postojeće krovne obloge: 28 kg/m²
- NOVOPROJEKTIRANA KROVNA OBLOGA**
- negorivi izolacijski sendvič panel, otpornost na požar EI90 min, debljine 80 mm
 - ukupna masa slojeva novoprojektirane krovne obloge: 17 kg/m²

- KOSI KROV**
- površina: ~ 903 m²
 - nagib: 14 stupnjeva
- POSTOJEĆA KROVNA OBLOGA**
- žbukane heraklit ploče 5 cm, pokrov: valovite salonit ploče a djelomično profilirani lim
 - ukupna masa slojeva postojeće krovne obloge: 63 kg/m²

- NOVOPROJEKTIRANA KROVNA OBLOGA**
- negorivi izolacijski sendvič panel, otpornost na požar EI90 min, debljine 80 mm
 - ukupna masa slojeva novoprojektirane krovne obloge: 17 kg/m²

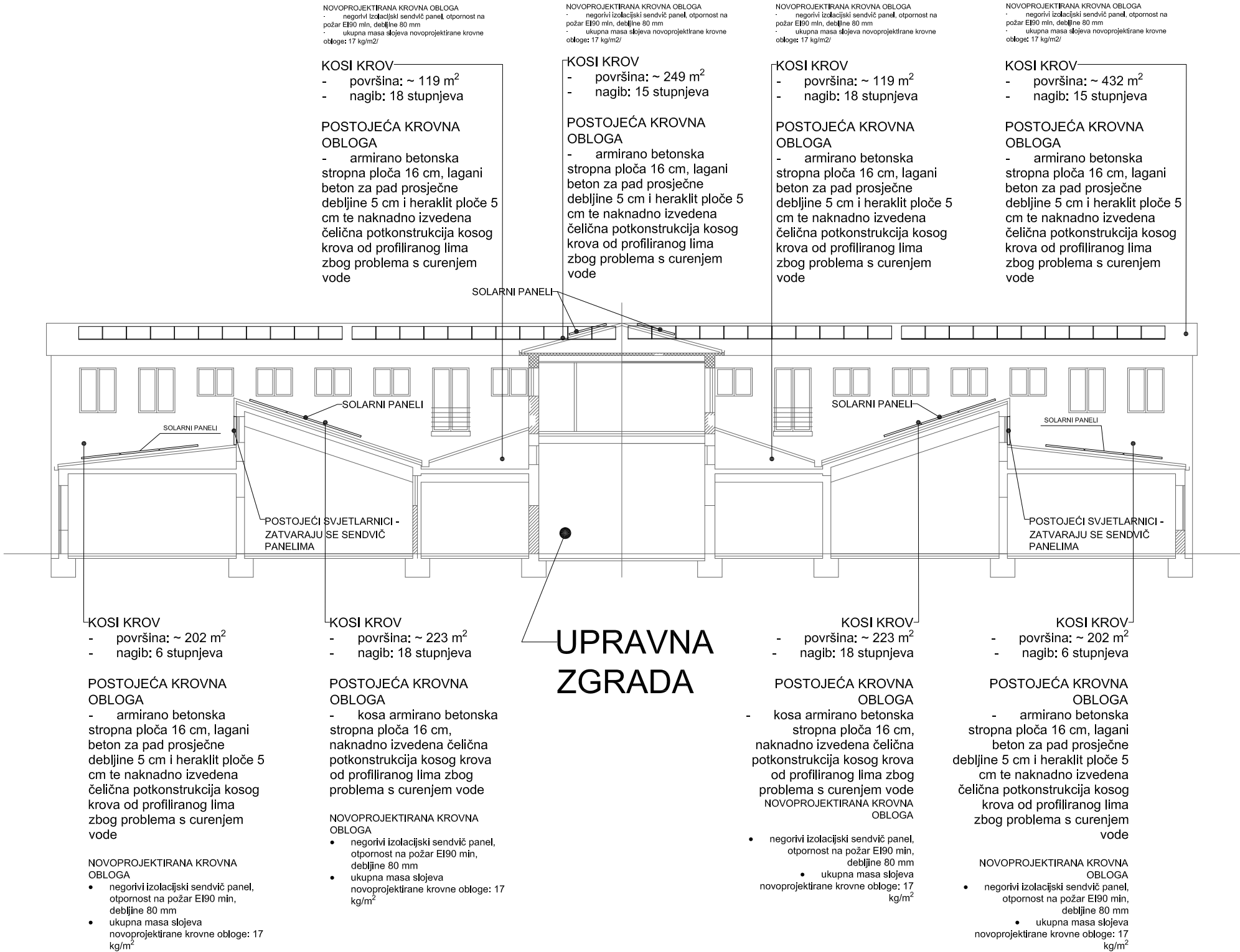
- KOSI KROV**
- površina: ~ 1748 m²
 - nagib: 30 stupnjeva
- POSTOJEĆA KROVNA OBLOGA**
- žbukane heraklit ploče 5 cm, pokrov: valovite salonit ploče a djelomično profilirani lim
 - ukupna masa slojeva postojeće krovne obloge: 63 kg/m²

- NOVOPROJEKTIRANA KROVNA OBLOGA**
- negorivi izolacijski sendvič panel, otpornost na požar EI90 min, debljine 80 mm
 - ukupna masa slojeva novoprojektirane krovne obloge: 17 kg/m²

- KOSI KROV**
- površina: ~ 928 m²
 - nagib: 14 stupnjeva
- POSTOJEĆA KROVNA OBLOGA**
- žbukane heraklit ploče 5 cm, pokrov: valovite salonit ploče a djelomično profilirani lim
 - ukupna masa slojeva postojeće krovne obloge: 63 kg/m²

- NOVOPROJEKTIRANA KROVNA OBLOGA**
- negorivi izolacijski sendvič panel, otpornost na požar EI90 min, debljine 80 mm
 - ukupna masa slojeva novoprojektirane krovne obloge: 17 kg/m²

 MODIOS MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10000 Zagreb tel: 01/3370-877 www.modios.hr Projektant konstrukcije: Siniša Kahrić mag.ing.aedif. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Siniša Kahrić mag. ing. aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva 5113 Siniša Kahrić	Investitor:	DOK-ING d.o.o. Slavonska avenija 22 G, 10000 Zagreb			
	Građevina:	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE			
	Lokacija:	k.č. 843/78, k.o. Žitnjak			
	Vrsta:	GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE - MAPA 3			
	Sadržaj:	PRESJEK HALE "A", "B" I "C" SA POZICIJAMA UGRADNJE SOLARNIH PANELA			
Suradnici:	ZOP:	20-65/20	Datum:	prosinac, 2020.g.	Broj nacrtā:
	Broj projekta:	20-65/20	Mjerilo:	1:200	



MODIOS Projektant konstrukcije: Siniša Kahrić mag.ing.aedif.		MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10000 Zagreb tel: 01/3370-877 www.modios.hr		Investitor: DOK-ING d.o.o. Slavonska avenija 22 G, 10000 Zagreb		
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Siniša Kahrić mag. ing. aedif. Ovlašten inženjer građevinarstva G 5113 Siniša Kahrić		Građevina:		REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE		
		Lokacija:		k.č. 843/78, k.o. Žitnjak		
		Vrsta:		GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE - MAPA 3		
		Sadržaj:		PRESJEK UPRAVNE ZGRADE SA POZICIJAMA UGRADNJE SOLARNIH PANELA		
Suradnici:		ZOP:	20-65/20	Datum:	prosinac, 2020.g.	Broj nacрта: 16
		Broj projekta:	20-65/20	Mjerilo:	1:200	

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 3
--	---	-----------------	-----------

2. ANALIZA OPTEREĆENJA

2.1. STALNO I UPORABNO OPTEREĆENJE GRAĐEVINE

KONSTRUKTIVNI ELEMENT: Vozno okno dizala

Dodatno stalno opterećenje stupova (Δg)

SLOJ	MATERIJAL	SPECIFIČNA TEŽINA (kN/m ³)	DEBLJINA SLOJA (m)	Opterećenje (kN/m ²)
1	Panel d=5-10 cm	2,500	0,100	0,250
2	Spojna sredstva			0,050

$$\Delta g_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{odabrano opterećenje za proračun: } \Delta g_k = 0,250 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{razmak stupova: } e = 2,000 \text{ m}$$

$$\text{Svedeno na linijsko opterećenje po stupu: } \Delta g_k * e = \mathbf{0,500 \text{ kN/m}}$$

Dodatno stalno opterećenje gornjih greda čeličnog okvira (Δg)

$$\text{Pretpostavljena vlastita težina ploče d=20 cm: } \Delta g_k = 5,000 \text{ kN/m}^2$$

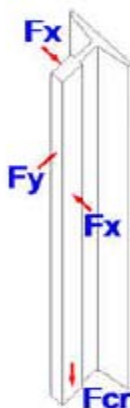
$$\text{Pretpostavljeno dodatno stalno opterećenje od konstrukcije krova: } \Delta g_k = 1,000 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{ukupno opterećenje stropne (krovne) ploče: } \Delta g_k = 6,000 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Raspon stropne ploče L: } L = 4,400 \text{ m}$$

$$\text{Linijsko opterećenje na gornje čelične grede okvira: } \Delta g_k * L/2 = \mathbf{13,200 \text{ kN/m}}$$

Uporabno opterećenje na pozicijama prihvata vodicica kabine (q_k)

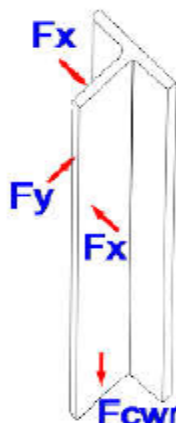


$$F_x = \mathbf{0,657 \text{ kN}}$$

$$F_y = \mathbf{0,631 \text{ kN}}$$

$$F_{cr} = \mathbf{13,916 \text{ kN}}$$

Uporabno opterećenje na pozicijama prihvata vodicica protutega (q_k)



$$F_x = \mathbf{0,064 \text{ kN}}$$

$$F_y = \mathbf{0,270 \text{ kN}}$$

$$F_{cwr} = \mathbf{0,362 \text{ kN}}$$

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 4
--	---	-----------------	-----------

Uporabno opterećenje ispod odbojnika kabine (F_{bc}) i odbojnika protuutega (F_{bcw})

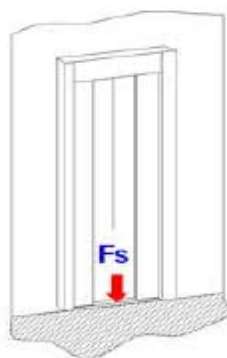


$$F_{bc} = 27,459 \text{ kN}$$



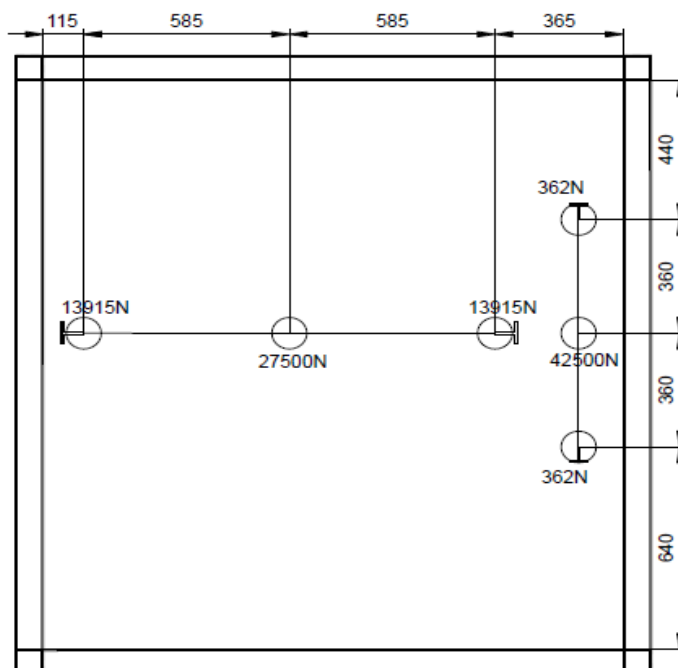
$$F_{bcw} = 42,461 \text{ kN}$$

Uporabno opterećenje na ulazima u vozno okno - pozicije vrata (q_k)



$$F_s = 2,472 \text{ kN}$$

Uporabno opterećenje u jami voznog okna (q_k)



KONSTRUKTIVNI ELEMENT: Spremnik tople/rashladne vode

$$\text{Vlastita težina spremnika } (\Delta g): \Delta g_k = 60 \text{ kN}$$

$$\text{Težina vode u spremniku } (\Delta g): \Delta g_k = 300 \text{ kN}$$

KONSTRUKTIVNI ELEMENT: Dizalica topline

$$\text{Vlastita težina uređaja } (\Delta g): \Delta g_k = 50 \text{ kN}$$

$$\text{broj oslonaca: } n = 12 \text{ kom}$$

$$\text{Svedeno na koncentrirano opterećenje po osloncu: } \Delta g_k / e = 4,167 \text{ kN/kom}$$

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 5
--	---	-----------------	-----------

2.2. OPTEREĆENJE VJETROM

$$w_e = q_p(z_e) c_{pe}$$

vanjski tlak vjetra

$$w_i = q_p(z_i) c_{pi}$$

unutrašnji tlak vjetra

$$q_p$$

udarni pritisak vjetra

$$c_{pe}$$

koeficijent vanjskog tlaka

$$c_{pi}$$

koeficijent unutrašnjeg tlaka

Osnovni pritisak vjetra

$$q_b = \rho/2 v_b^2$$

$$V_b = C_{dir} C_{season} V_{b,0}$$

korigirana osnovna brzina vjetra

$$\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3 \text{ gustoća zraka}$$

$$c_{dir} = 1 \text{ faktor smjera vjetra}$$

$$c_{season} = 1 \text{ faktor godišnjeg doba}$$

$$V_{b,0} \text{ osnovna brzina vjetra}$$

Područje	$V_{b,0}$
I.	20
II.	25
III.	30
IV.	35
V.	40
VI.	45
VII.	48

za Zagreb:

područje II.

$$V_{b,0} = 25 \text{ m/s}$$

osnovni pritisak vjetra:

$$q_b = 0,391 \text{ kN/m}^2$$

Koeficijent hrapavosti

	Kategorija zemljišta	z_0 (m)	z_{min} (m)
0	More ili obalno područje izloženo otvorenom moru	0,003	1
I	Jezera ili ravničarska i horizontalna površina sa zanemarljivom vegetacijom i bez prepreka	0,010	1
II	Površina sa niskom vegetacijom, kao što je trava i izoliranim preprekama (drveće, zgrade), koje su udaljene najmanje 20 visina prepreke	0,050	2
III	Površina sa redovnom pokrivenošću vegetacijom ili zgradama (sela, predgrađa, neprekidna šuma)	0,300	5
IV	Gradska područja u kojima je najmanje 15% površine izgrađeno i čija prosječna visina prelazi 15 m	1,000	10

odabrana kategorija terena: **IV**

dužina hrapavosti:

$$z_0 = 1,000 \text{ m}$$

koeficijent terena:

$$k_T = 0,19 \times (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,234$$

minimalna visina:

$$z_{min} = 10,0 \text{ m}$$

visina objekta:

$$z = 9,00 \text{ m}$$

koeficijent hrapavosti:

$$c_r(z) = k_T \ln(z/z_0) = 0,54$$

intenzitet turbulencije:

$$I_v = k_I / (c_0(z) \times \ln(z/z_0)) = 0,43$$

faktor turbulencije:

$$k_I = 1,00$$

faktor izloženosti:

$$c_e(z) = 1,18$$

udarni pritisak vjetra:

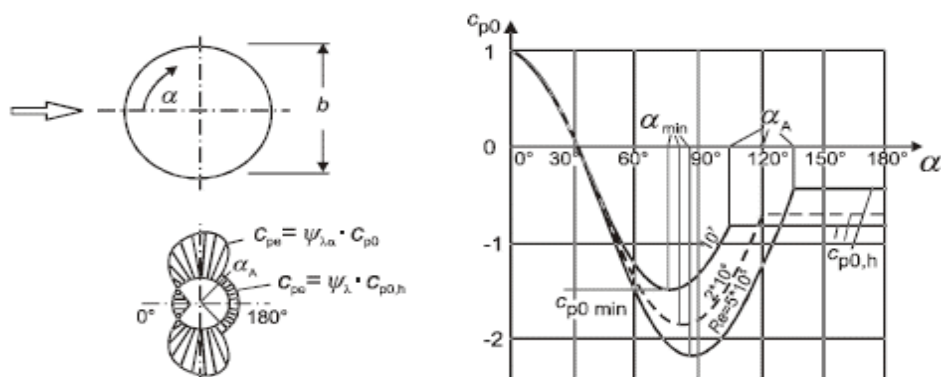
$$q_p(z) = 0,46 \text{ kN/m}^2$$

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 6
--	---	-----------------	-----------

Koeficijent vanjskog tlaka za kružne valjke

$$c_{pe} = c_{p,0} \times \Psi_{\lambda\alpha}$$

$c_{p,0}$ koeficijent vanjskog tlaka bez toka preko slobodnog kraja



$\Psi_{\lambda\alpha}$ Faktor učinka kraja dan je izrazom:

$$\psi_{\lambda,\alpha} = 1 \quad \text{za} \quad 0^\circ \leq \alpha \leq \alpha_{\min}$$

$$\psi_{\lambda,\alpha} = \psi_{\lambda} + (1 - \psi_{\lambda}) \cos \left(\frac{\pi}{2} \left(\frac{\alpha - \alpha_{\min}}{\alpha_A - \alpha_{\min}} \right) \right) \quad \text{za} \quad \alpha_{\min} \leq \alpha \leq \alpha_A$$

$$\psi_{\lambda,\alpha} = \psi_A \quad \text{za} \quad \alpha_A \leq \alpha \leq 180^\circ$$

Iz slike raspodjele tlaka za kružne valjke za različite vrijednosti Reynoldsovih brojeva i bez učinka kraja može se očitati:

$$\begin{aligned} c_{p,0} &= 1,00 & c_{p,0,h} &= -1,00 \\ \Psi_{\lambda,0} &= 1,00 & \Psi_{\lambda,180} &= 1,00 \\ c_{pe,0} &= 1,00 & c_{pe,180} &= -1,00 \end{aligned}$$

Tlak vjetra na površinu spremnika

$$w_e = q_p(z_e) \times c_{pe}$$

$$\begin{aligned} w_{e,0} &= q_p(z_e) \times c_{pe,0} = 0,46 \quad \times \quad 1,00 = 0,46 \quad \text{kN/m} \\ w_{e,180} &= q_p(z_e) \times c_{pe,180} = 0,46 \quad \times \quad -1,00 = -0,46 \quad \text{kN/m} \end{aligned}$$

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 7
--	---	-----------------	-----------

3. PRORAČUN KONSTRUKTIVNIH ELEMENATA DIZALA

3.1. UVOD

Proračun konstrukcije bit će izveden metodom konačnih elemenata, uz slijedeće pretpostavke:

nosivi elementi	- stupovi kvadratni profili □ 80x80x5 - horizontalne prečke na vrhu kvadratni profili □ 80x80x5 - ostale horizontalne prečke kvadratni profili □ 80x80x5
stabilizacija	- okvirno djelovanje u dva ortogon. smjera, bočno pridržanje u jednom smjeru
rubni uvjeti	- zglobni nepomični ležajevi (spoj na AB jamu) - pomični ležajevi u vertikalnom smjeru (spoj AB postojeće grede) - prečke i/ili stupovi su međusobno zavareni (upeti spoj)
materijal	- svi elementi od čelika kvalitete S235 JR - svi profili vrućevaljani

Dimenzioniranje elemenata će biti izvedeno prema EC3 propisima uz pripadajuće parcijalne koeficijente sigurnosti:

nepovoljno	$\gamma_g = 1,35$	povoljno:	$\gamma_g = 1,0$
	$\gamma_q = 1,5$		$\gamma_q = 0$

3.2. OPTEREĆENJA I REZNE SILE

Slučajevi opterećenja:

- SO1** vlastita težina
- SO2** dodatno stalno opterećenje od panela i krovne ploče
- SO3** uporabno opterećenje - horizontalne sile dizala
- SO4** uporabno opterećenje - horizontalne sile dizala
- SO5** uporabno opterećenje - horizontalne sile dizala
- SO6** uporabno opterećenje - horizontalne sile dizala
- SO7** uporabno opterećenje od krova

Kombinacije opterećenja:

Za granično stanje uporabivosti (GSU):

Za granično stanje nosivosti (GSN):

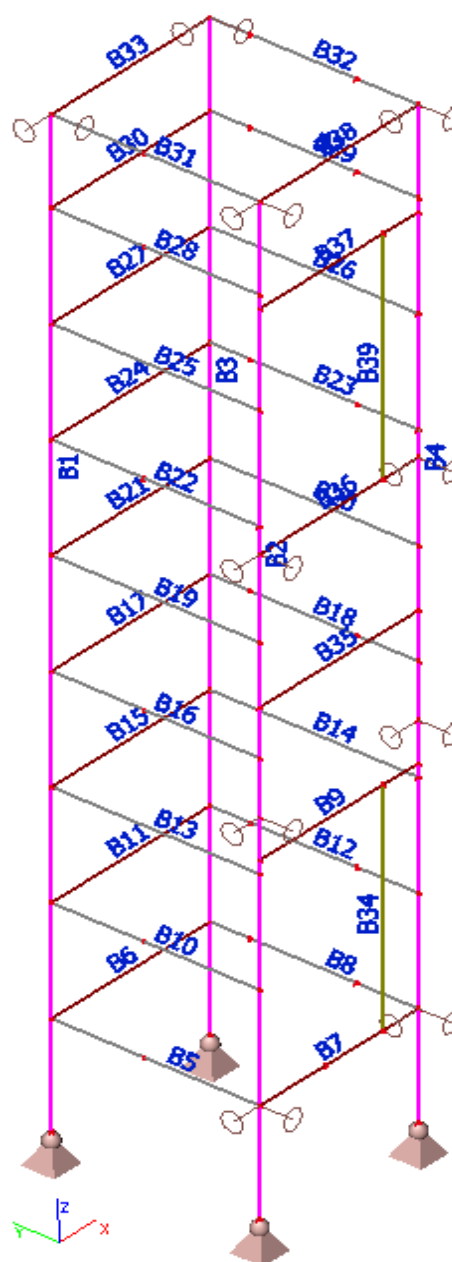
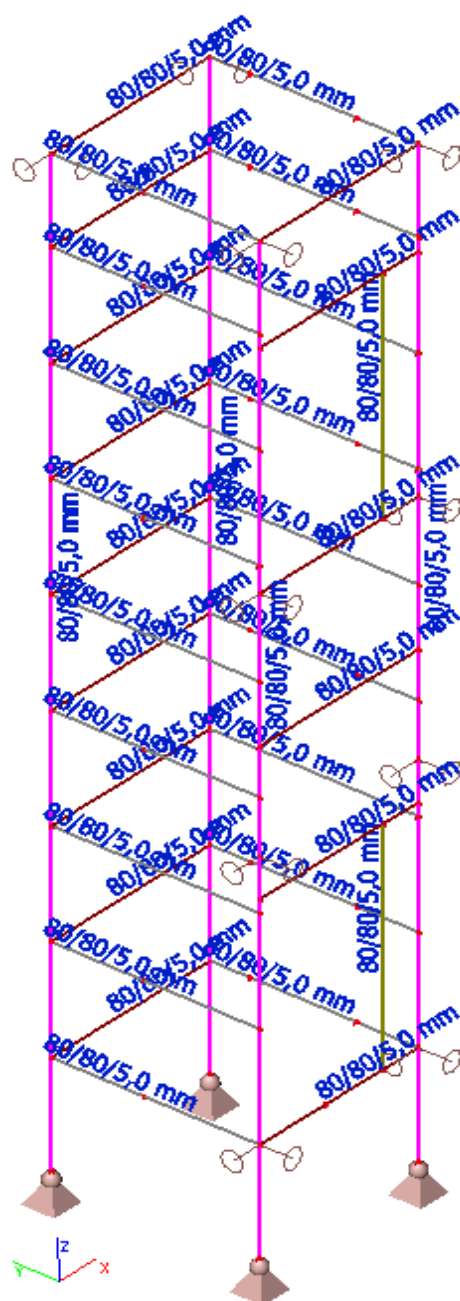
KO1 = 1,0 x (SO1+SO2)	KO21 = 1,35 x (SO1+SO2)
KO2 = 1,0 x (SO1+SO2+SO3)	KO22 = 1,35 x (SO1+SO2) + 1,50 x SO3
KO3 = 1,0 x (SO1+SO2+SO4)	KO23 = 1,35 x (SO1+SO2) + 1,50 x SO4
KO4 = 1,0 x (SO1+SO2+SO5)	KO24 = 1,35 x (SO1+SO2) + 1,50 x SO5
KO5 = 1,0 x (SO1+SO2+SO6)	KO25 = 1,35 x (SO1+SO2) + 1,50 x SO6
KO6 = 1,0 x (SO1+SO2+SO7)	KO26 = 1,35 x (SO1+SO2) + 1,50 x SO7
KO7 = 1,0 x (SO1+SO2+SO3+SO7)	KO27 = 1,35 x (SO1+SO2) + 1,50 x (SO3+SO7)
KO8 = 1,0 x (SO1+SO2+SO4+SO7)	KO28 = 1,35 x (SO1+SO2) + 1,50 x (SO4+SO7)
KO9 = 1,0 x (SO1+SO2+SO5+SO7)	KO29 = 1,35 x (SO1+SO2) + 1,50 x (SO5+SO7)
KO10 = 1,0 x (SO1+SO2+SO6+SO7)	KO30 = 1,35 x (SO1+SO2) + 1,50 x (SO6+SO7)

Anvelope opterećenja:

- AO1** (KO1 - KO10) -za granično stanje uporabivosti
- AO2** (KO21 - KO30) -za granično stanje nosivosti

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 9
--	---	-----------------	-----------

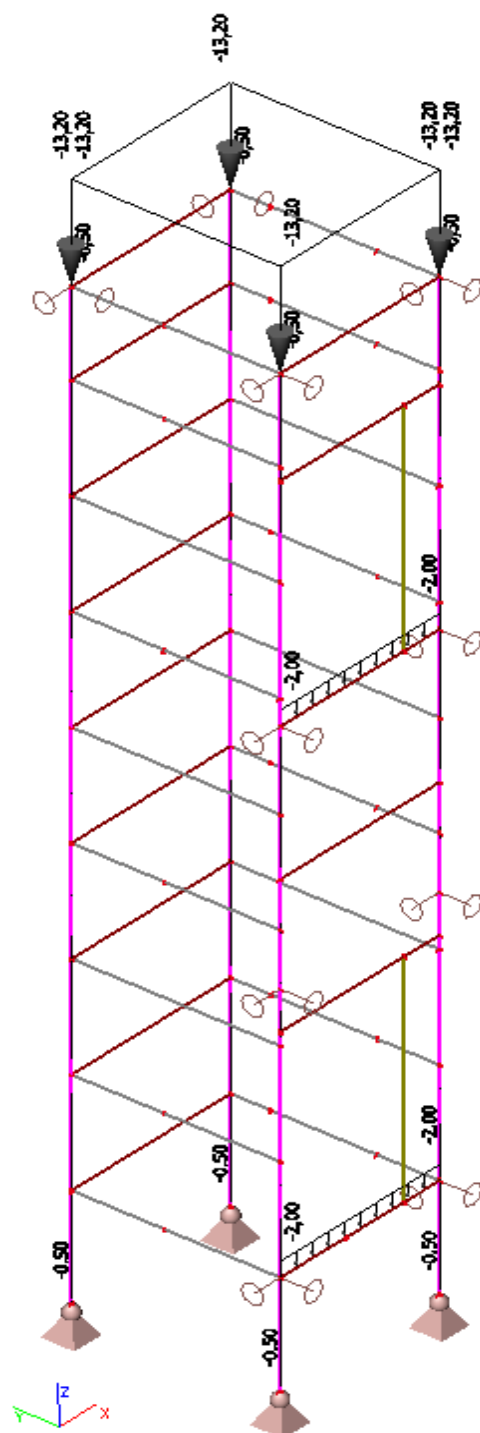
Oznake elemenata



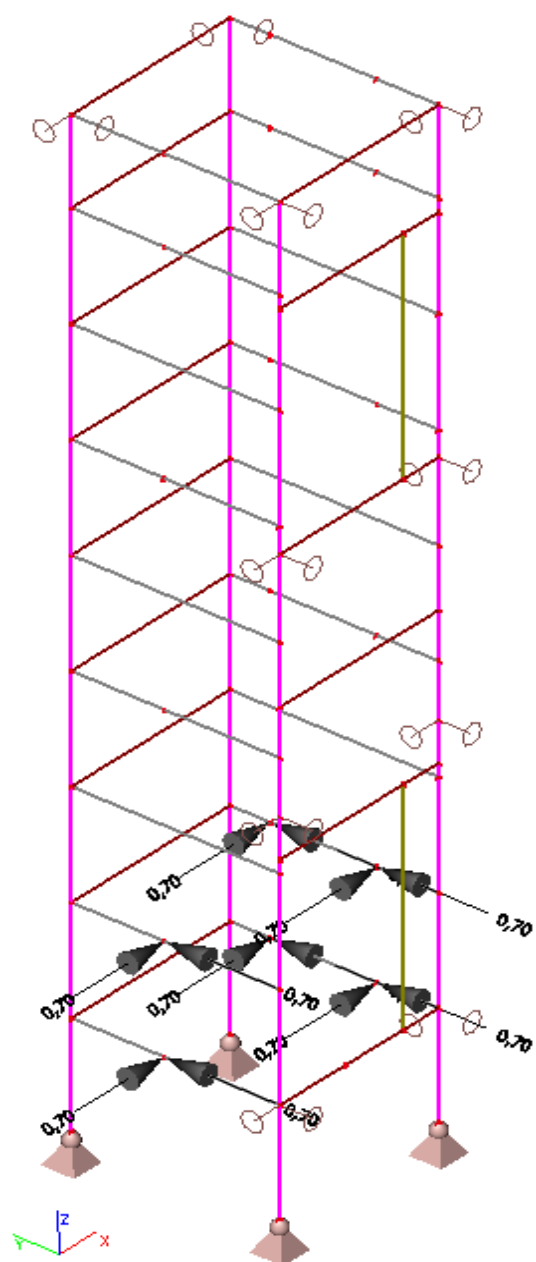
MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 10
--	---	-----------------	------------

Prilog 2. Opterećenja (kN/m)

SO2 dodatno stalno opterećenje
od panela i krovne ploče

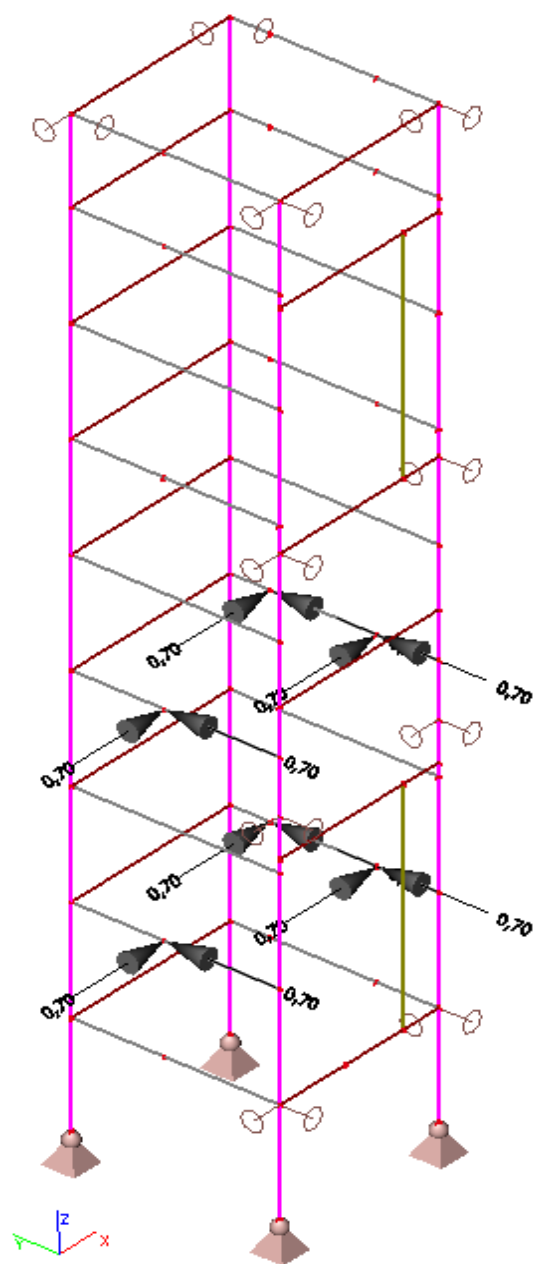


SO3 uporabno opterećenje
- horizontalne sile dizala

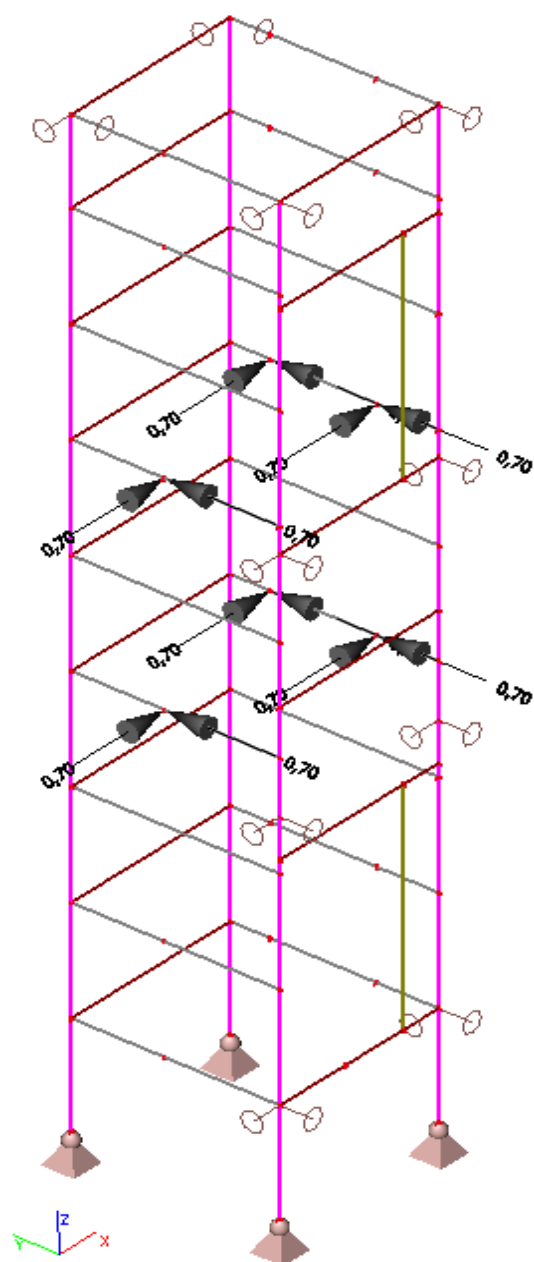


MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 11
--	---	-----------------	------------

SO4 uporabno opterećenje
- horizontalne sile dizala

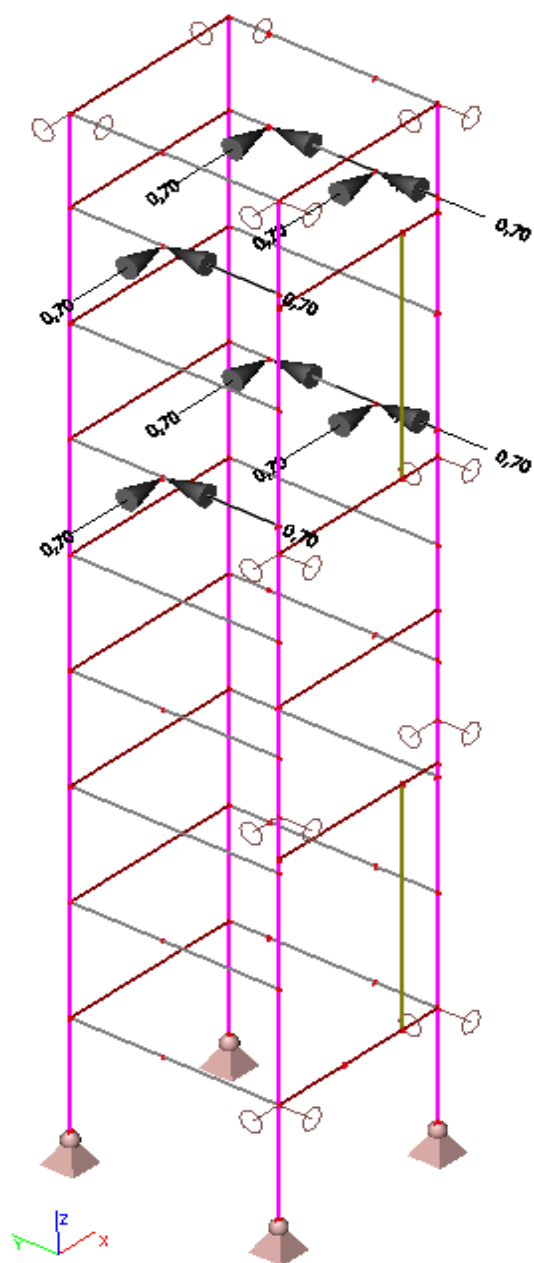


SO5 uporabno opterećenje
- horizontalne sile dizala

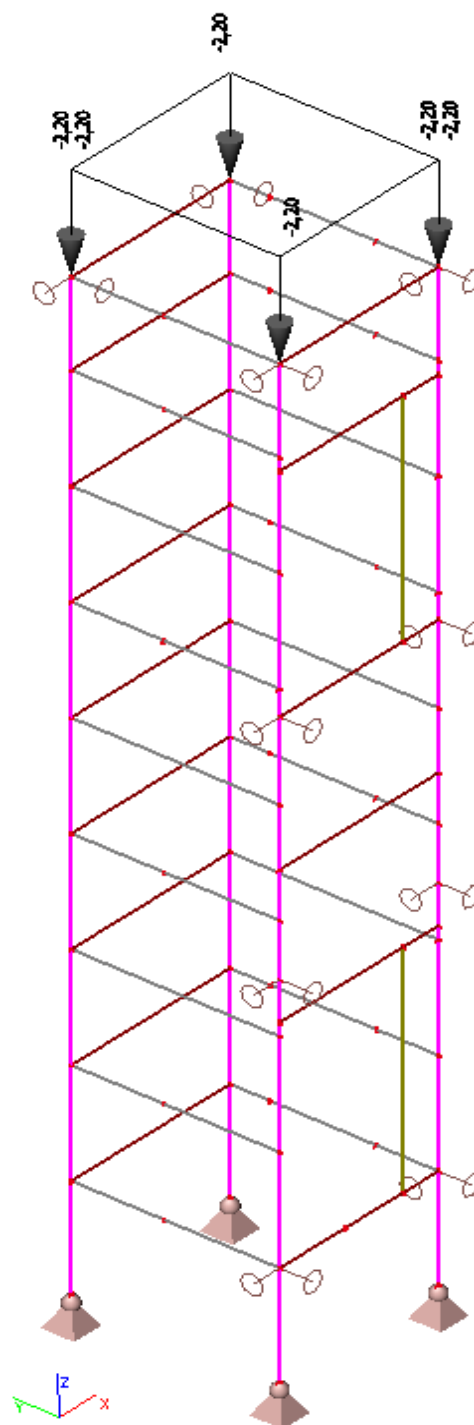


MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 12
--	---	-----------------	------------

SO6 uporabno opterećenje
- horizontalne sile dizala

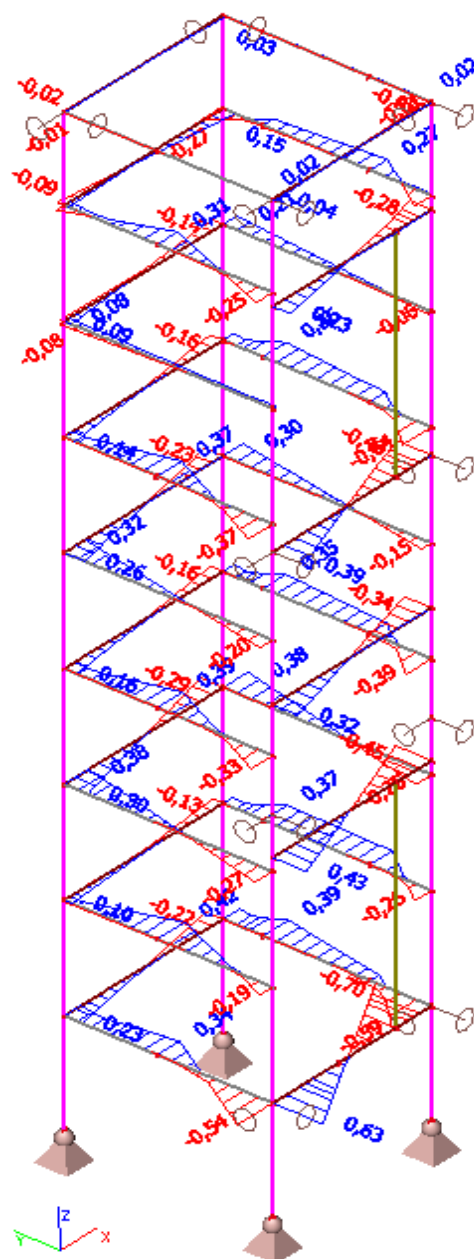


SO7 uporabno opterećenje
od krova

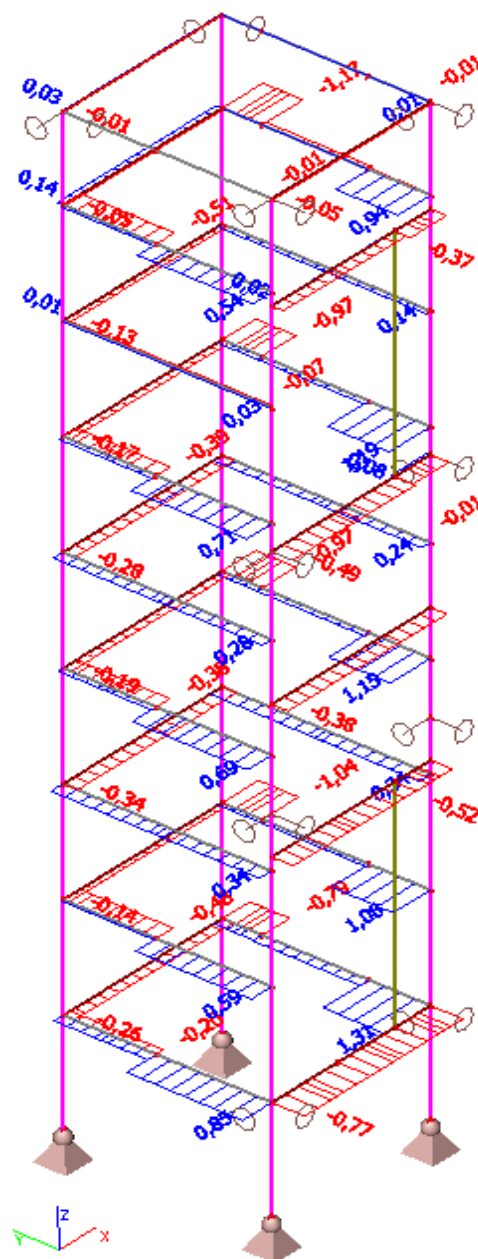


MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 14
--	---	-----------------	------------

Prilog 5. Dijagram momenata savijanja
u gredama - $M_{z,Sd}$ od AO2 (kNm)

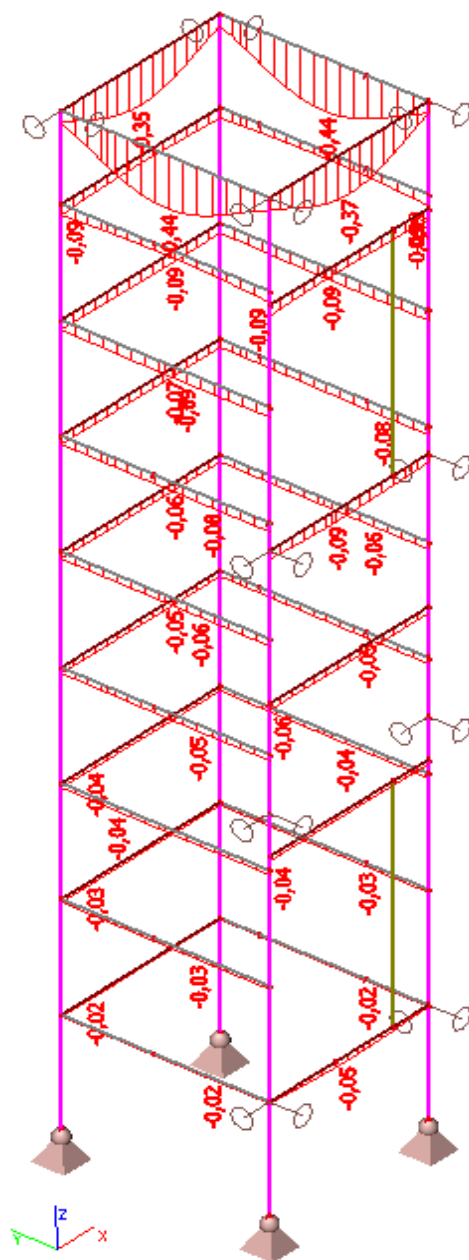


Prilog 6. Dijagram poprečnih sila
u gredama - $V_{y,Sd}$ od AO2 (kN)

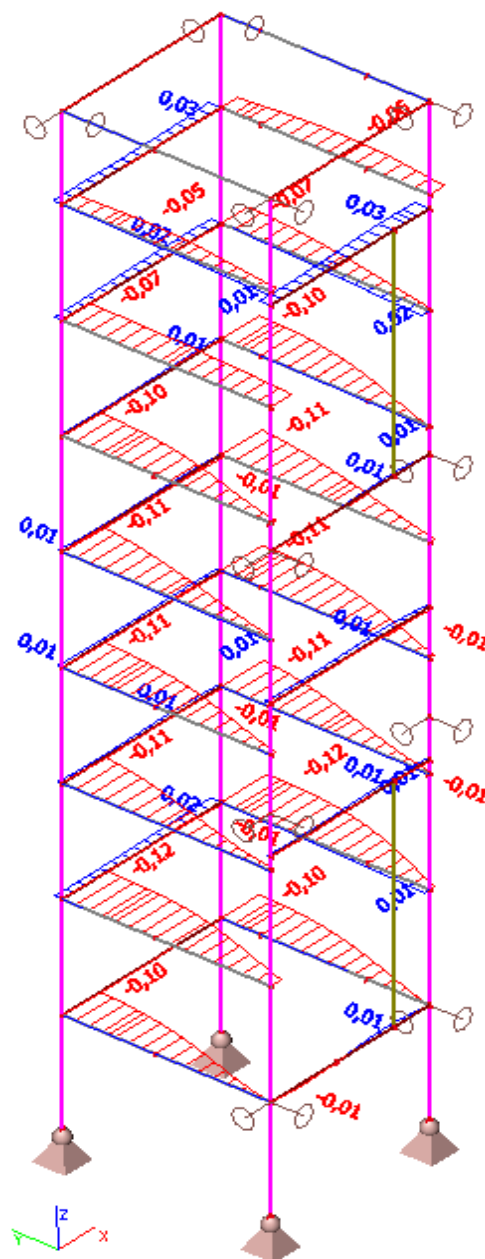


MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 15
--	---	-----------------	------------

Prilog 7. Dijagram progiba
u gredama - u_z od AO1 (cm)



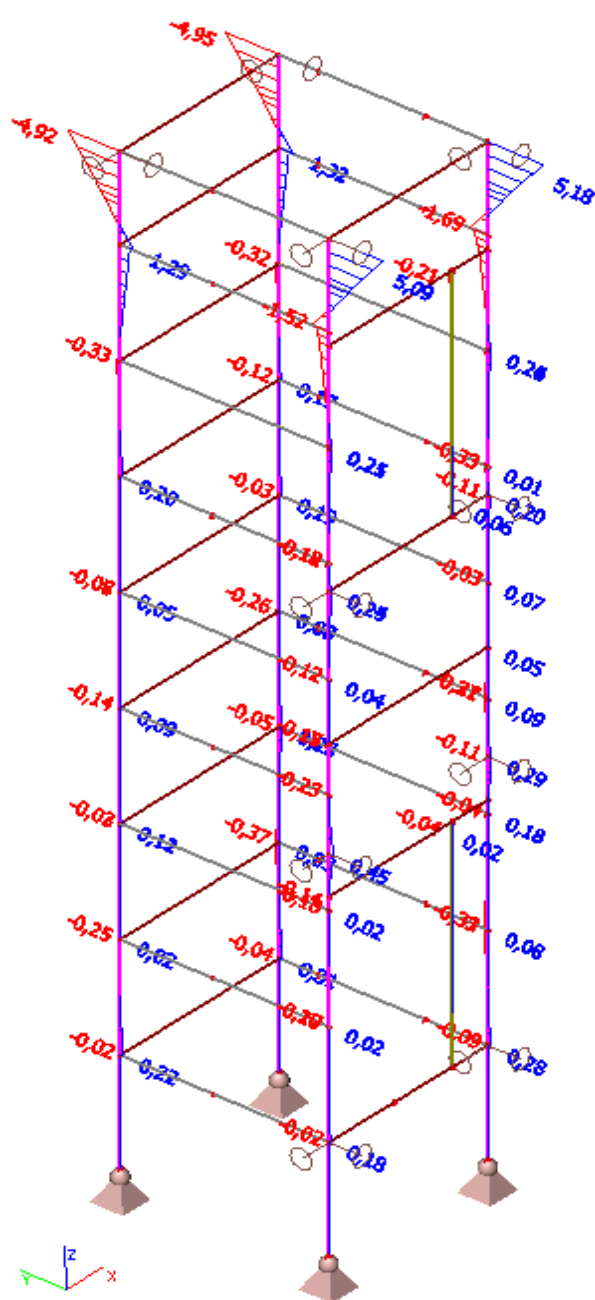
Prilog 8. Dijagram progiba
u gredama - u_y od AO1 (cm)



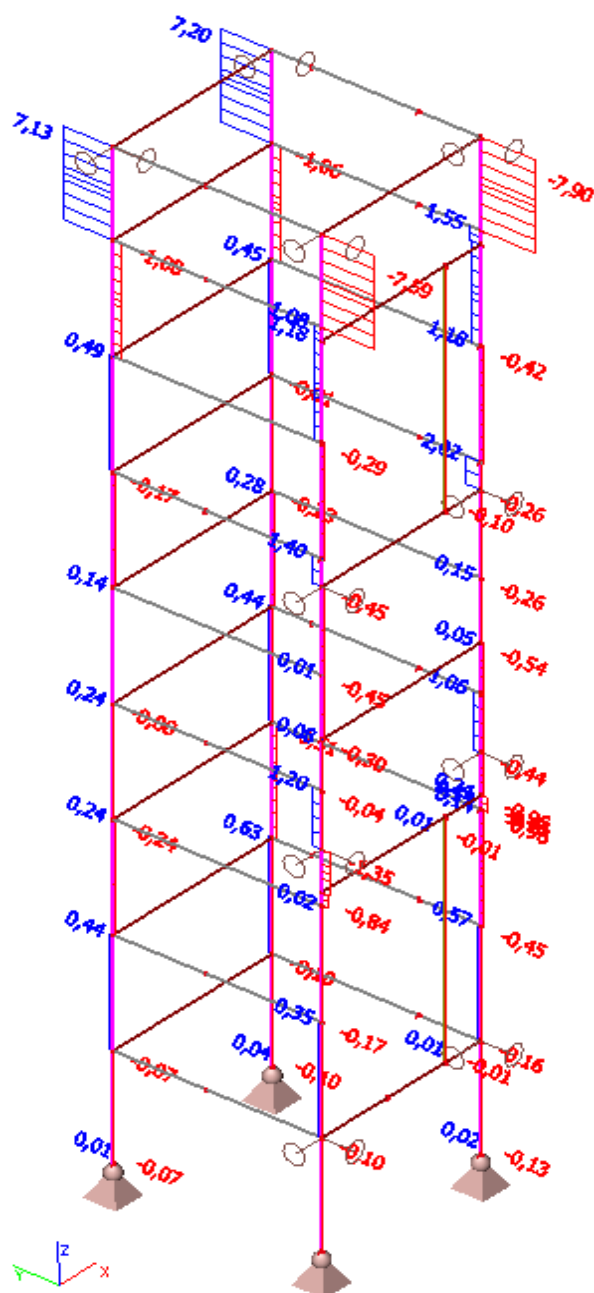
$$u_z = 0,44 \text{ cm} < L/250 = 190 / 250 = 0,76 \text{ cm} \quad \text{Zadovoljava}$$

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 17
--	---	-----------------	------------

Prilog 11. Dijagram momenata savijanja
u stupovima - $M_{z,Ed}$ od AO2 (kNm)

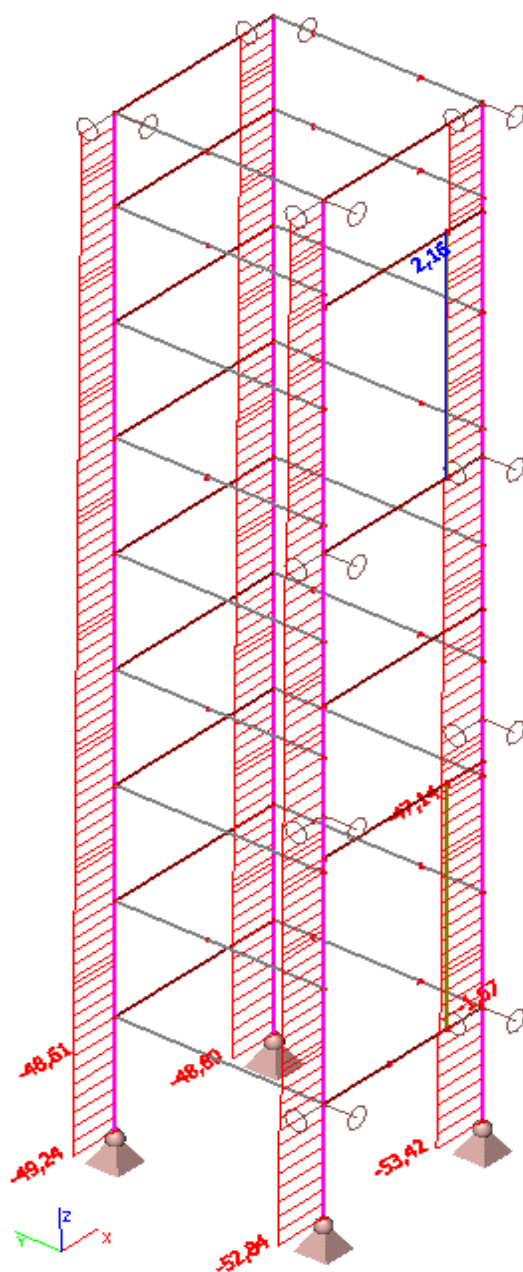


Prilog 12. Dijagram poprečnih sila
u stupovima - $V_{y,Ed}$ od AO2 (kN)

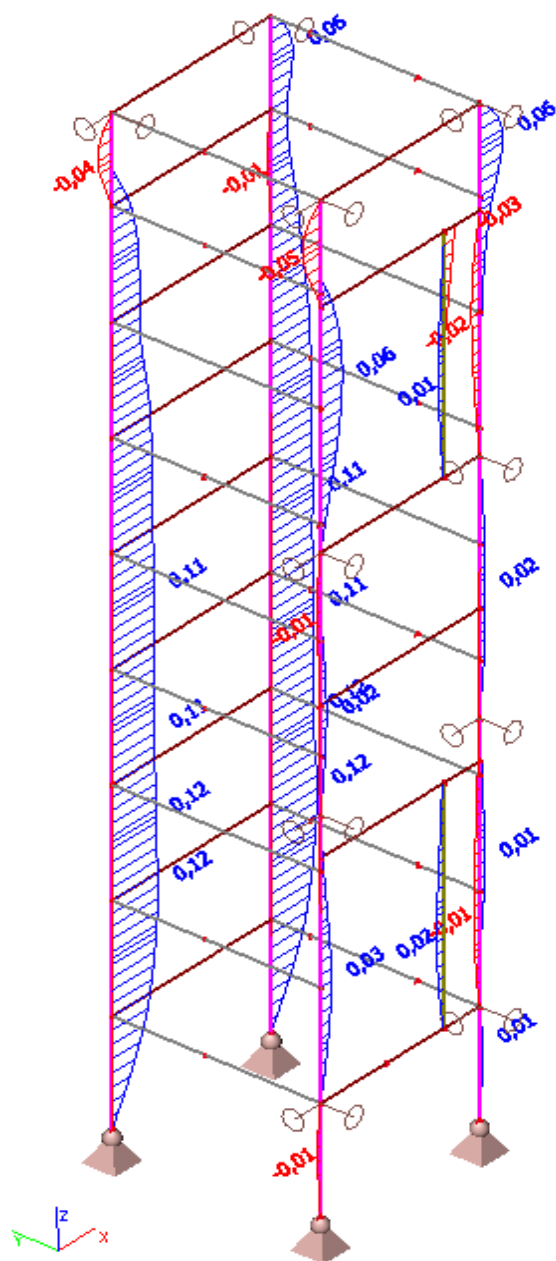


MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 18
--	---	-----------------	------------

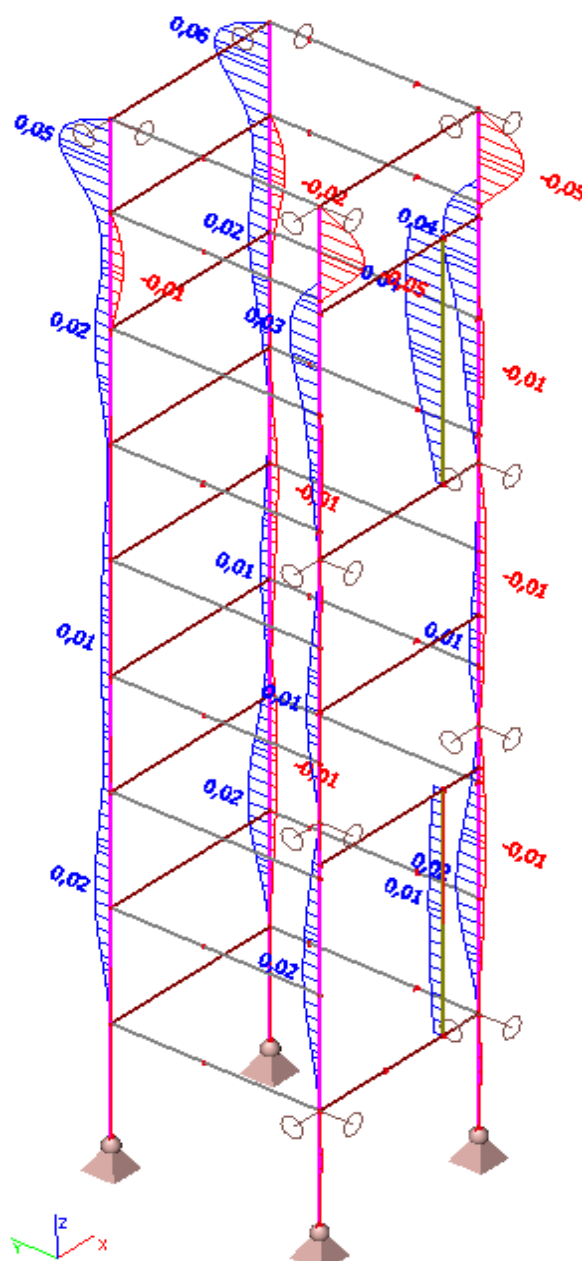
Prilog 13. *Dijagram uzdužnih sila
u stupovima - N_{sd} od A02 (kN)*



Prilog 14. Dijagram pomaka
u stupovima - u_x od AO1 (cm)



Prilog 15. Dijagram pomaka
u stupovima - u_y od AO1 (cm)



$H = 9,50$ m - visina građevine

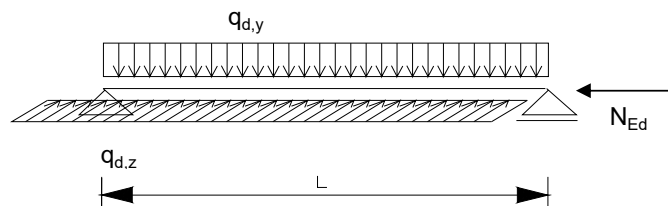
$u_x = 0,12$ cm $\leq$ $u_x = H / 500 = 1,90$ cm
Zadovoljava

$u_y = 0,06$ cm $\leq$ $u_y = H / 500 = 1,90$ cm
Zadovoljava

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 21
--	---	-----------------	------------

3.3. DIMENZIONIRANJE GREDA

1. Geometrija i statički sustav



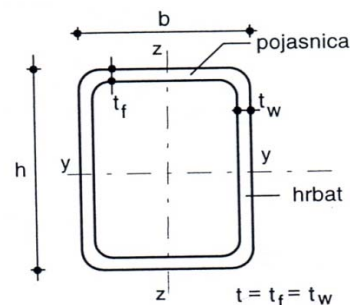
Raspon nosača:

$$L = 2,00 \text{ m}$$

2. Poprečni presjek

Odabrani profil: **80/5 mm**

Tip pop. presjeka: hladnovaljani



$h =$	80	mm	$t =$	5	mm	$d = h - 3t =$	65	mm
$b =$	80	mm	$i_y =$	3,05	cm	$i_z =$	3,05	cm
$A =$	14,7	cm ²	$W_y =$	34,2	cm ³	$S_y =$	20,55	cm ³
$I_y =$	137	cm ⁴	$W_z =$	34,2	cm ³			
$I_z =$	137	cm ⁴	$W_{pl,y} =$	41,1	cm ³			

3. Osnovni materijal

S 235

$t < 40 \text{ mm}$

Granica popuštanja	$f_y =$	23,5	kN/cm ²	$\varepsilon =$	1
Vlačna čvrstoća	$f_u =$	36	kN/cm ²		
Modul elastičnosti	$E =$	21000	kN/cm ²		
Modul posmika	$G =$	8077	kN/cm ²		
Poissonov koeficijent	$\nu =$	0,3			

4. Parcijalni faktori sigurnosti

$$\gamma_{M0} = 1,00$$

$$\gamma_{M1} = 1,10$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

5. Klasifikacija poprečnog presjeka:

hrbat

$$\alpha = ((h/2 + 0,5N_{Ed}/f_y t_w) - (t_f + r))/d = 0,47 < 1 \quad \alpha = 0,47$$

$$\text{uvjet za klasu 1: } d/t_w \leq 396\varepsilon/(13\alpha - 1) \quad 13,00 < 76,45 \quad \text{Hrbat je klase 1}$$

pojasnica

$$\text{uvjet za klasu 1: } (b - 3t_f)/t_f \leq 33\varepsilon \quad 13,00 < 33,00 \quad \text{Pojas je klase 1}$$

Presjek je klase 1

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 22
--	---	-----------------	------------

6. OTPORNOST POPREČNOG PRESJEKA

6.1. Otpornost poprečnog presjeka u tlaku

$$N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} = A f_y / \gamma_{M0} = 345 \text{ kN} \quad \text{uvjet nosivosti } N_{Ed} \leq N_{pl,Rd}$$

6.2. Otpornost poprečnog presjeka izloženog savijanju

6.2.1. Savijanje oko osi y-y

$$M_{c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = W_{pl,y} f_y / \gamma_{M0} = 966 \text{ kNcm} \quad \text{uvjet nosivosti: } M_{y,Ed} / M_{c,y,Rd} < 1$$

6.2.2. Savijanje oko osi z-z

$$M_{c,Rd} = M_{pl,z,Rd} = W_{pl,z} f_y / \gamma_{M0} = 966 \text{ kNcm} \quad \text{uvjet nosivosti: } M_{z,Ed} / M_{c,z,Rd} < 1$$

6.3. Posmična otpornost poprečnog presjeka

6.3.1. U smjeru osi z

Kontrola stabilnosti hrpta:

$$h_w / t_w = 14,00 < 72 \varepsilon / \eta = 60 \quad \eta = 1,2$$

$$h_w = h - 2t_f = 70 \text{ mm}$$

Nije potrebna provjera izbočavanja hrpta na posmik.

$$A_{vz} = 2d_m t = 7,5 \text{ cm}^2 \quad d_m = h - t = 7,5 \text{ cm}$$

$$V_{pl,z,Rd} = A_{vz} f_y / (3^{1/2} \gamma_{M0}) = 101,8 \text{ kN} \quad \text{uvjet nosivosti: } V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} < 1$$

6.3.2. U smjeru osi y

$$A_{vy} = 2d_n t = 7,5 \text{ cm}^2 \quad d_n = b - t = 7,5 \text{ cm}$$

$$V_{pl,y,Rd} = A_{vy} f_y / (3^{1/2} \gamma_{M0}) = 101,8 \text{ kN} \quad \text{uvjet nosivosti: } V_{y,Ed} / V_{pl,y,Rd} < 1$$

6.4. Interakcija M,V i N (savijanje, poprečna i uzdužna sila) po presjecima

$$\left. \begin{array}{l} \text{Poprečna sila: } V_{Ed} \leq 0,5 V_{pl,Rd} \\ \text{Niska razina uzdužne sile: } N_{Ed} < 0,25 N_{pl,Rd} \end{array} \right\} \quad \begin{array}{l} M_{N,V,Rd} = M_{Rd} \\ \text{Uvjet nosivosti: } M_{Ed} < M_{N,V,Rd} \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Poprečna sila: } V_{Ed} > 0,5 V_{pl,Rd} \\ \text{Niska razina uzdužne sile: } N_{Ed} < 0,25 N_{pl,Rd} \end{array} \right\} \quad \begin{array}{l} \rho = (2V_{Ed} / V_{pl,Rd} - 1)^2 \\ M_{N,V,Rd} / M_{Rd} = 1 - \rho \\ \text{Uvjet nosivosti: } M_{Ed} < M_{N,V,Rd} \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Poprečna sila: } V_{Ed} \leq 0,5 V_{pl,Rd} \\ \text{Visoka razina uzdužne sile: } N_{Ed} > 0,25 N_{pl,Rd} \end{array} \right\} \quad \begin{array}{l} n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} \\ M_{N,V,Rd} / M_{Rd} = 1,33(1-n) \\ \text{Uvjet nosivosti: } M_{Ed} < M_{N,V,Rd} \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Poprečna sila: } V_{Ed} > 0,5 V_{pl,Rd} \\ \text{Visoka razina uzdužne sile: } N_{Ed} > 0,25 N_{pl,Rd} \end{array} \right\} \quad \begin{array}{l} \rho = (2V_{Ed} / V_{pl,Rd} - 1)^2 \\ M_{N,V,Rd} / M_{Rd} = 1,33(1-n-\rho) \\ \text{Uvjet nosivosti: } M_{Ed} < M_{N,V,Rd} \end{array}$$

6.5. Dvoosno savijanje - plastična interakcijska formula

$$(M_{y,Ed} / M_{N,V,y,Rd})^\alpha + (M_{z,Ed} / M_{N,V,z,Rd})^\beta \leq 1 \quad \begin{array}{l} \text{za pravokutne šuplje presjeke} \quad n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} \\ \alpha = \beta = 1,66 / (1 - 1,13 n^2) \quad \alpha = \beta \leq 6 \end{array}$$

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 23
--	---	-----------------	------------

7. OTPORNOST ELEMENTA IZLOŽENOG DJELOVANJU UZDUŽNE SILE I MOMENTA SAVIJANJA

7.1. Uzdužna tlačna otpornost

Dokaz nosivosti prema χ postupku.

$$\lambda = l_i / i$$

$$N_{b,Rd} = \chi A f_y / \gamma_{M1}$$

$$\lambda' = L_{cr,i} (f_y / E)^{1/2} / i_i \pi$$

os	dužina izvijanja l_i (cm)	efektivna vitkost λ	svedena vitkost λ'	mjerodavna linija izvijanja	faktor Φ	faktor redukcije χ	tlačna otpornost $N_{b,Rd}$ (kN)
y - y	200	65,6	0,70	c	0,866	0,726	227,9
z - z	200	65,6	0,70	c	0,866	0,726	227,9

7.2. Interakcija M-N (savijanje i uzdužna sila) bez problema bočnog izvijanja

$$C_{my} = 1$$

$$k_{yy} = C_{my} (1 + (\lambda'_y - 0,2) N_{Ed} \gamma_{M1} / \chi_y N_{Rk})$$

$$\leq C_{my} (1 + 0,8 N_{Ed} \gamma_{M1} / \chi_y N_{Rk})$$

$$k_{yz} = 0,6 k_{zz}$$

$$C_{mz} = 1$$

$$k_{zy} = 0,6 k_{yy}$$

$$k_{zz} = C_{mz} (1 + (\lambda'_z - 0,2) N_{Ed} \gamma_{M1} / \chi_z N_{Rk})$$

$$\leq C_{mz} (1 + 0,8 N_{Ed} \gamma_{M1} / \chi_z N_{Rk})$$

uvjeti nosivosti:

$$N_{Ed} \gamma_{M1} / (\chi_y N_{Rk}) + k_{yy} M_{y,Ed} \gamma_{M1} / M_{y,Rk} + k_{yz} M_{z,Ed} \gamma_{M1} / M_{z,Rk} \leq 1$$

$$N_{Ed} \gamma_{M1} / (\chi_z N_{Rk}) + k_{zy} M_{y,Ed} \gamma_{M1} / M_{y,Rk} + k_{zz} M_{z,Ed} \gamma_{M1} / M_{z,Rk} \leq 1$$

8. DOKAZ NOSIVOSTI PO PRESJECIMA

							OTPORNOST PRESJEKA								OTPORNOST ELEMENTA						
KO	x (m)	N _{Ed} (kN)	M _{y,Ed} (kNm)	V _{z,Ed} (kN)	M _{z,Ed} (kNm)	V _{y,Ed} (kN)	N _{Ed} /N _{pl,Rd}	M _{y,Ed} /M _{c,Rd}	M _{z,Ed} /M _{c,Rd}	V _{z,Ed} /V _{pl,z,Rd}	V _{y,Ed} /V _{pl,y,Rd}	Int. M-V-N (os y)	Int. M-V-N (os z)	Plastična interakcija	k _{yy}	k _{yz}	k _{zy}	k _{zz}	N _{Ed} /N _{b,Rd}	M _y -N int. bez bočnog izvijanja	M _z -N int. bez bočnog izvijanja
KO29	0,0	-1,4	0,0	0,2	-0,1	0,1	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	1,00	0,60	0,60	1,00	0,01	0,01	0,01
KO30	0,00	9,5	-0,5	0,3	-0,3	0,9	0,03	0,05	0,03	0,00	0,01	0,05	0,03	0,01	1,02	0,61	0,61	1,02	0,03	0,10	0,09
KO30	1,52	7,4	-0,2	0,0	0,2	-1,2	0,02	0,02	0,02	0,00	0,01	0,02	0,02	0,00	1,02	0,61	0,61	1,02	0,02	0,06	0,06
KO22	0,0	2,7	0,1	0,0	-0,6	1,3	0,01	0,01	0,06	0,00	0,01	0,01	0,06	0,01	1,01	0,60	0,60	1,01	0,01	0,06	0,08
KO28	1,88	0,0	-5,0	-20,0	0,0	0,0	0,00	0,51	0,00	0,20	0,00	0,51	0,00	0,33	1,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,56	0,34
KO30	0,0	0,0	-5,2	20,3	0,0	0,0	0,00	0,54	0,00	0,20	0,00	0,54	0,00	0,35	1,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,59	0,36
KO30	1,34	5,5	0,0	-1,4	-0,1	-0,4	0,02	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	1,01	0,61	0,61	1,01	0,02	0,02	0,03
KO29	0,00	1,7	0,0	0,1	-0,4	0,7	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01	0,00	0,04	0,00	1,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,03	0,05
KO28	0,9	0,0	4,5	0,5	0,0	0,0	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	0,28	1,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,51	0,31
KO27	1,7	-0,1	-1,0	-4,2	-0,7	-0,8	0,00	0,10	0,07	0,04	0,01	0,10	0,07	0,03	1,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,16	0,15
KO22	0,0	0,0	-0,5	2,3	0,6	-0,8	0,00	0,05	0,07	0,02	0,01	0,05	0,07	0,02	1,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,10	0,10
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,60	0,60	1,00	0,00	0,00	0,00

Otpornost presjeka:
Iskoristivost:

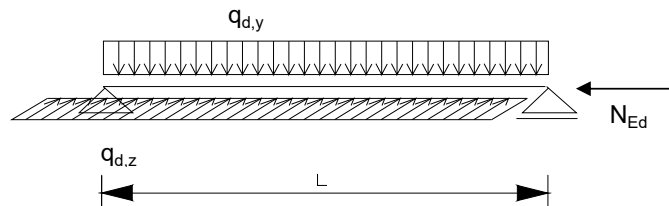
Zadovoljava!
53,5 %

Otpornost elementa:
Iskoristivost:

Zadovoljava!
59,0 %

3.4. DIMENZIONIRANJE STUPA

1. Geometrija i statički sustav



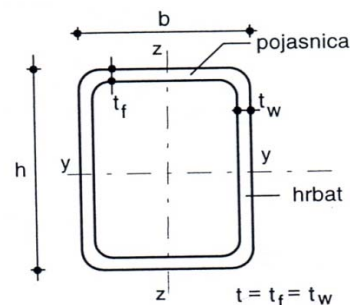
Raspon nosača:

$$L = 9,50 \text{ m}$$

2. Poprečni presjek

Odabrani profil: **80/5 mm**

Tip pop. presjeka: hladnovaljani



$h =$	80	mm	$t =$	5	mm	$d = h - 3t =$	65	mm
$b =$	80	mm	$i_y =$	3,05	cm	$i_z =$	3,05	cm
$A =$	14,7	cm ²	$W_y =$	34,2	cm ³	$S_y =$	20,55	cm ³
$I_y =$	137	cm ⁴	$W_z =$	34,2	cm ³			
$I_z =$	137	cm ⁴	$W_{pl,y} =$	41,1	cm ³			

3. Osnovni materijal

S 235

$t < 40 \text{ mm}$

Granica popuštanja	$f_y =$	23,5	kN/cm ²	$\varepsilon =$	1
Vlačna čvrstoća	$f_u =$	36	kN/cm ²		
Modul elastičnosti	$E =$	21000	kN/cm ²		
Modul posmika	$G =$	8077	kN/cm ²		
Poissonov koeficijent	$\nu =$	0,3			

4. Parcijalni faktori sigurnosti

$$\gamma_{M0} = 1,00$$

$$\gamma_{M1} = 1,10$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

5. Klasifikacija poprečnog presjeka:

hrbat

$$\alpha = ((h/2 + 0,5N_{Ed}/f_y t_w) - (t_f + r))/d = 0,81 < 1 \quad \alpha = 0,81$$

$$\text{uvjet za klasu 1: } d/t_w \leq 396\varepsilon/(13\alpha - 1) \quad 13,00 < 41,48 \quad \text{Hrbat je klase 1}$$

pojasnica

$$\text{uvjet za klasu 1: } (b - 3t_f)/t_f \leq 33\varepsilon \quad 13,00 < 33,00 \quad \text{Pojas je klase 1}$$

Presjek je klase 1

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 25
--	---	-----------------	------------

6. OTPORNOST POPREČNOG PRESJEKA

6.1. Otpornost poprečnog presjeka u tlaku

$$N_{c,Rd} = N_{pl,Rd} = A f_y / \gamma_{M0} = 345 \text{ kN}$$

$$\text{uvjet nosivosti } N_{Ed} \leq N_{pl,Rd}$$

6.2. Otpornost poprečnog presjeka izloženog savijanju

6.2.1. Savijanje oko osi y-y

$$M_{c,Rd} = M_{pl,y,Rd} = W_{pl,y} f_y / \gamma_{M0} = 966 \text{ kNcm}$$

$$\text{uvjet nosivosti: } M_{y,Ed} / M_{c,y,Rd} < 1$$

6.2.2. Savijanje oko osi z-z

$$M_{c,Rd} = M_{pl,z,Rd} = W_{pl,z} f_y / \gamma_{M0} = 966 \text{ kNcm}$$

$$\text{uvjet nosivosti: } M_{z,Ed} / M_{c,z,Rd} < 1$$

6.3. Posmična otpornost poprečnog presjeka

6.3.1. U smjeru osi z

Kontrola stabilnosti hrpta:

$$h_w / t_w = 14,00$$

$$< 72 \varepsilon / \eta = 60$$

$$\eta = 1,2$$

$$h_w = h - 2t_f = 70 \text{ mm}$$

Nije potrebna provjera izbočavanja hrpta na posmik.

$$A_{vz} = 2d_m t = 7,5 \text{ cm}^2$$

$$d_m = h - t = 7,5 \text{ cm}$$

$$V_{pl,z,Rd} = A_{vz} f_y / (3^{1/2} \gamma_{M0}) = 101,8 \text{ kN}$$

$$\text{uvjet nosivosti: } V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} < 1$$

6.3.2. U smjeru osi y

$$A_{vy} = 2d_n t = 7,5 \text{ cm}^2$$

$$d_n = b - t = 7,5 \text{ cm}$$

$$V_{pl,y,Rd} = A_{vy} f_y / (3^{1/2} \gamma_{M0}) = 101,8 \text{ kN}$$

$$\text{uvjet nosivosti: } V_{y,Ed} / V_{pl,y,Rd} < 1$$

6.4. Interakcija M,V i N (savijanje, poprečna i uzdužna sila) po presjecima

Poprečna sila:

$$V_{Ed} \leq 0,5 V_{pl,Rd}$$

Niska razina uzdužne sile:

$$N_{Ed} < 0,25 N_{pl,Rd}$$

$$M_{N,V,Rd} = M_{Rd}$$

$$\text{Uvjet nosivosti: } M_{Ed} < M_{N,V,Rd}$$

Poprečna sila:

$$V_{Ed} > 0,5 V_{pl,Rd}$$

Niska razina uzdužne sile:

$$N_{Ed} < 0,25 N_{pl,Rd}$$

$$\rho = (2V_{Ed} / V_{pl,Rd} - 1)^2$$

$$M_{N,V,Rd} / M_{Rd} = 1 - \rho$$

$$\text{Uvjet nosivosti: } M_{Ed} < M_{N,V,Rd}$$

Poprečna sila:

$$V_{Ed} \leq 0,5 V_{pl,Rd}$$

Visoka razina uzdužne sile:

$$N_{Ed} > 0,25 N_{pl,Rd}$$

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd}$$

$$M_{N,V,Rd} / M_{Rd} = 1,33(1-n)$$

$$\text{Uvjet nosivosti: } M_{Ed} < M_{N,V,Rd}$$

Poprečna sila:

$$V_{Ed} > 0,5 V_{pl,Rd}$$

Visoka razina uzdužne sile:

$$N_{Ed} > 0,25 N_{pl,Rd}$$

$$\rho = (2V_{Ed} / V_{pl,Rd} - 1)^2$$

$$M_{N,V,Rd} / M_{Rd} = 1,33(1-n-\rho)$$

$$\text{Uvjet nosivosti: } M_{Ed} < M_{N,V,Rd}$$

6.5. Dvoosno savijanje - plastična interakcijska formula

$$(M_{y,Ed} / M_{N,V,y,Rd})^\alpha + (M_{z,Ed} / M_{N,V,z,Rd})^\beta \leq 1$$

za pravokutne šuplje presjeke

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd}$$

$$\alpha = \beta = 1,66 / (1 - 1,13 n^2)$$

$$\alpha = \beta \leq 6$$

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 26
--	---	-----------------	------------

7. OTPORNOST ELEMENTA IZLOŽENOG DJELOVANJU UZDUŽNE SILE I MOMENTA SAVIJANJA

7.1. Uzdužna tlačna otpornost

Dokaz nosivosti prema χ postupku.

$$\lambda = l_i / i$$

$$N_{b,Rd} = \chi A f_y / \gamma_{M1}$$

$$\lambda' = L_{cr,i} (f_y / E)^{1/2} / i_i \pi$$

os	dužina izvijanja l_i (cm)	efektivna vitkost λ	svedena vitkost λ'	mjerodavna linija izvijanja	faktor Φ	faktor redukcije χ	tlačna otpornost $N_{b,Rd}$ (kN)
y - y	108	35,4	0,38	a	0,590	0,959	301,1
z - z	108	35,4	0,38	a	0,590	0,959	301,1

7.2. Interakcija M-N (savijanje i uzdužna sila) bez problema bočnog izvijanja

$$C_{my} = 0,95$$

$$k_{yy} = C_{my} (1 + (\lambda'_y - 0,2) N_{Ed} \gamma_{M1} / \chi_y N_{Rk})$$

$$\leq C_{my} (1 + 0,8 N_{Ed} \gamma_{M1} / \chi_y N_{Rk})$$

$$k_{yz} = 0,6 k_{zz}$$

$$C_{mz} = 0,95$$

$$k_{zy} = 0,6 k_{yy}$$

$$k_{zz} = C_{mz} (1 + (\lambda'_z - 0,2) N_{Ed} \gamma_{M1} / \chi_z N_{Rk})$$

$$\leq C_{mz} (1 + 0,8 N_{Ed} \gamma_{M1} / \chi_z N_{Rk})$$

uvjeti nosivosti:

$$N_{Ed} \gamma_{M1} / (\chi_y N_{Rk}) + k_{yy} M_{y,Ed} \gamma_{M1} / M_{y,Rk} + k_{yz} M_{z,Ed} \gamma_{M1} / M_{z,Rk} \leq 1$$

$$N_{Ed} \gamma_{M1} / (\chi_z N_{Rk}) + k_{zy} M_{y,Ed} \gamma_{M1} / M_{y,Rk} + k_{zz} M_{z,Ed} \gamma_{M1} / M_{z,Rk} \leq 1$$

8. DOKAZ NOSIVOSTI PO PRESJECIMA

							OTPORNOST PRESJEKA								OTPORNOST ELEMENTA						
KO	x (m)	N _{Ed} (kN)	M _{y,Ed} (kNm)	V _{z,Ed} (kN)	M _{z,Ed} (kNm)	V _{y,Ed} (kN)	N _{Ed} /N _{pl,Rd}	M _{y,Ed} /M _{c,Rd}	M _{z,Ed} /M _{c,Rd}	V _{z,Ed} /V _{pl,z,Rd}	V _{y,Ed} /V _{pl,y,Rd}	Int. M-V-N (os y)	Int. M-V-N (os z)	Plastična interakcija	k _{yy}	k _{yz}	k _{zy}	k _{zz}	N _{Ed} /N _{b,Rd}	M _y -N int. bez bočnog izvijanja	M _z -N int. bez bočnog izvijanja
KO26	9,5	-53,4	0,0	0,4	0,0	0,0	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	0,59	0,59	0,98	0,18	0,18	0,18
KO28	2,29	2,2	0,0	0,1	-0,2	-0,1	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,95	0,57	0,57	0,95	0,01	0,02	0,02
KO30	0,00	-38,4	-3,7	4,4	5,2	-7,9	0,11	0,38	0,54	0,04	0,08	0,38	0,54	0,55	0,97	0,58	0,58	0,97	0,13	0,88	0,94
KO28	0,0	-38,4	-4,0	5,8	-5,0	7,2	0,11	0,42	0,51	0,06	0,07	0,42	0,51	0,55	0,97	0,58	0,58	0,97	0,13	0,90	0,94
KO30	0,00	-38,7	4,6	-7,0	-4,7	6,6	0,11	0,47	0,49	0,07	0,07	0,47	0,49	0,58	0,97	0,58	0,58	0,97	0,13	0,95	0,95
KO26	0,0	-38,4	-4,1	5,9	-4,9	7,2	0,11	0,42	0,51	0,06	0,07	0,42	0,51	0,56	0,97	0,58	0,58	0,97	0,13	0,91	0,94
KO28	6,14	-46,1	0,2	-0,7	0,1	-1,0	0,13	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,00	0,98	0,59	0,59	0,98	0,15	0,18	0,18
KO29	3,03	-42,8	0,0	1,1	-0,3	1,7	0,12	0,00	0,03	0,01	0,02	0,00	0,03	0,00	0,97	0,58	0,58	0,97	0,14	0,16	0,17
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,57	0,57	0,95	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,57	0,57	0,95	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,57	0,57	0,95	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,57	0,57	0,95	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,57	0,57	0,95	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,57	0,57	0,95	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,57	0,57	0,95	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,57	0,57	0,95	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,57	0,57	0,95	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,57	0,57	0,95	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,57	0,57	0,95	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,57	0,57	0,95	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,57	0,57	0,95	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,57	0,57	0,95	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,57	0,57	0,95	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,57	0,57	0,95	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,57	0,57	0,95	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,57	0,57	0,95	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,57	0,57	0,95	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,57	0,57	0,95	0,00	0,00	0,00
							0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,57	0,57	0,95	0,00	0,00	0,00

Otpornost presjeka:
Iskoristivost:

Zadovoljava!
58,1 %

Otpornost elementa:
Iskoristivost:

Zadovoljava!
95,3 %

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 27
--	---	-----------------	------------

3.5. PRORAČUN AB TEMELJNE PLOČE JAME DIZALA

A) UVOD

Proračun AB temeljne ploče biti će izveden metodom konačnih elemenata uz sljedeće pretpostavke:

- AB monolitna ploča debljine 25 cm
- kvaliteta betona C25/30
- kakvoća čelika za armiranje B500 A (mreže) i šipke B500 B
- debljina zaštitnog sloja donjeg lica 4,0 cm (razred izloženosti XC2)
- AB temeljna konstrukcija računata po Winklerovom modelu

koeficijent reakcije tla $k_s = 5000 \text{ kN/m}^2/\text{m}'$

Razred izloženosti konstrukcije: **XC1** (beton unutar zgrada s malom vlažnošću zraka)

Materijali: - beton razreda tlačne čvrstoće: **C25/30**
- čelik za armiranje: **B 500B**

proračunska čvrstoća betona			proračunska granica popuštanja armature		
$f_{ck} =$	25	N/mm ²	$f_{yk} =$	50	kN/cm ²
$f_{cd} = f_{ck} / 1.5 =$	16,67	N/mm ²	$f_{yd} = f_{yk} / 1.15 =$	43,48	kN/cm ²
$f_{ctm} =$	2,6	N/mm ²			
	0,26	kN/cm ²			

Minimalni zaštitni sloj:

$c_{min,b} = 30 \text{ mm}$ $\Delta c_{dur,y} = 0 \text{ mm}$ $\Delta c_{dur,add} = 0 \text{ mm}$

$c_{min,dur} = 15 \text{ mm}$ $\Delta c_{dur,st} = 0 \text{ mm}$

$\max \{c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10\text{mm}\} = 30 \text{ mm}$

povećanje zaštinog sloja zbog grešaka izvođenja: $\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$

nominalni zaštitni sloj zone: $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 40 \text{ mm}$

Karakterisitke presjeka ploče:

visina presjeka	$h =$	25	cm
širina presjeka	$b =$	100	cm
zaštitni sloj	$c =$	4,0	cm
glavna armatura	$\Phi_s =$	3,0	cm
poprečna armatura	$\Phi_w =$	3,0	cm
$d = h - (c + \Phi_w + 0,5\Phi_s) =$		16,5	cm

minimalna armatura ploče prema EN1992-1-1:

$A_{s,min} = 0,26 \cdot (f_{ctm}/f_{yk}) \cdot b \cdot d = 2,23 \text{ cm}^2$

$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 2,15 \text{ cm}^2$

maksimalna armatura ploče prema EN1992-1-1

$A_{s,max} = 0,022 \cdot A_c = 0,022 \cdot b \cdot h = 55,0 \text{ cm}^2$

$A_{s,max} = 0,031 \cdot A_c = 0,031 \cdot b \cdot h = 77,5 \text{ cm}^2$

minimalna armatura ploče: **Q-785** 7,85 cm² > 2,23 cm²
ZADOVOLJAVA

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 28
--	---	-----------------	------------

B) OPTEREĆENJA

Dimenzioniranje će biti izvedeno prema EC2 propisima uz pripadajuće parcijalne koeficijente sigurnosti za djelovanja.

PRORAČUNSKE SITUACIJE

I. KRAJNJE GRANIČNO STANJE

- A. prolazna kombinacija opterećenja $\Sigma \gamma_{G,j} G_{k,j} "+" \gamma_P P "+" \gamma_{Q,1} Q_{k,1} "+" \Sigma \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,1}$
- B. izvanredna kombinacija opterećenja $\Sigma G_{k,j} "+" P "+" A_d "+" (\psi_{1,1} \text{ ili } \psi_{2,1}) Q_{k,1} "+" \Sigma \psi_{2,i} Q_{k,1}$
- C. potresna kombinacija opterećenja $\Sigma G_{k,j} "+" P "+" A_{Ed} "+" \Sigma \psi_{2,i} Q_{k,1}$

II. GRANIČNO STANJE UPORABIVOSTI

- A. karakteristična kombinacija $\Sigma G_{k,j} "+" P "+" Q_{k,1} "+" \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,1}$
- B. česta kombinacija $\Sigma G_{k,j} "+" P "+" \psi_{1,1} Q_{k,1} "+" \Sigma \psi_{2,i} Q_{k,1}$
- C. nazovistalna kombinacija $\Sigma G_{k,j} "+" P "+" \Sigma \psi_{2,i} Q_{k,1}$

PARCIJALNI KOEFICIJENTI

- A. za stalna nepovoljna djelovanja $\gamma_G = 1,35$
- B. za promjenjiva nepovoljna djelovanja $\gamma_Q = 1,50$

KOEFICIJENTI KOMBINACIJE

- A. za uporabno opterećenje (stambeni prostori) $\psi_0 = 0,7$ $\psi_1 = 0,5$ $\psi_2 = 0,3$
- B. za vjetar $\psi_0 = 0,6$ $\psi_1 = 0,2$ $\psi_2 = 0,0$
- C. za snijeg $\psi_0 = 0,7$ $\psi_1 = 0,5$ $\psi_2 = 0,2$

Slučajevi opterećenja:

- SO1** vlastita težina
- SO2** dodatno stalno opterećenje od panela i krovne ploče
- SO3** uporabno opterećenje - horizontalne sile dizala
- SO4** uporabno opterećenje - horizontalne sile dizala
- SO5** uporabno opterećenje - horizontalne sile dizala
- SO6** uporabno opterećenje - horizontalne sile dizala
- SO7** uporabno opterećenje od krova i opterećenja na jamu dizala

U nastavku će se prikazati samo opterećenje **SO7** (opterećenja na jamu dizala).
Ostala opterećenja su prikazana u poglavlju 3.2

Kombinacije opterećenja:

Za granično stanje uporabivosti (GSU):

Za granično stanje nosivosti (GSN):

- | | |
|---------------------------------------|---|
| KO1 = 1,0 x (SO1+SO2) | KO21 = 1,35 x (SO1+SO2) |
| KO2 = 1,0 x (SO1+SO2+SO3) | KO22 = 1,35 x (SO1+SO2) + 1,50 x SO3 |
| KO3 = 1,0 x (SO1+SO2+SO4) | KO23 = 1,35 x (SO1+SO2) + 1,50 x SO4 |
| KO4 = 1,0 x (SO1+SO2+SO5) | KO24 = 1,35 x (SO1+SO2) + 1,50 x SO5 |
| KO5 = 1,0 x (SO1+SO2+SO6) | KO25 = 1,35 x (SO1+SO2) + 1,50 x SO6 |
| KO6 = 1,0 x (SO1+SO2+SO7) | KO26 = 1,35 x (SO1+SO2) + 1,50 x SO7 |
| KO7 = 1,0 x (SO1+SO2+SO3+SO7) | KO27 = 1,35 x (SO1+SO2) + 1,50 x (SO3+SO7) |
| KO8 = 1,0 x (SO1+SO2+SO4+SO7) | KO28 = 1,35 x (SO1+SO2) + 1,50 x (SO4+SO7) |
| KO9 = 1,0 x (SO1+SO2+SO5+SO7) | KO29 = 1,35 x (SO1+SO2) + 1,50 x (SO5+SO7) |
| KO10 = 1,0 x (SO1+SO2+SO6+SO7) | KO30 = 1,35 x (SO1+SO2) + 1,50 x (SO6+SO7) |

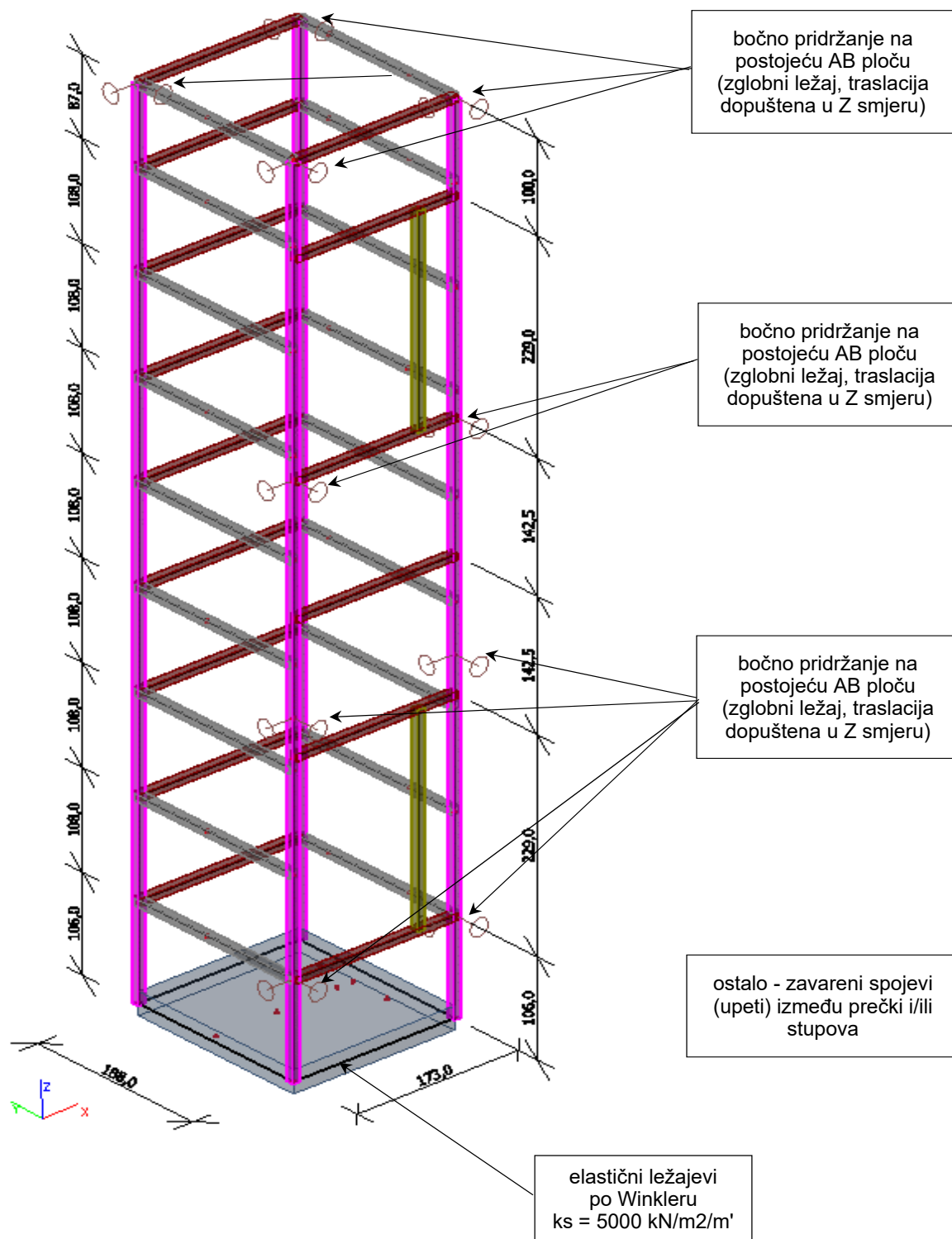
Anvelope opterećenja:

- AO1** (KO1 - KO10) -za granično stanje uporabivosti
- AO2** (KO21 - KO30) -za granično stanje nosivosti

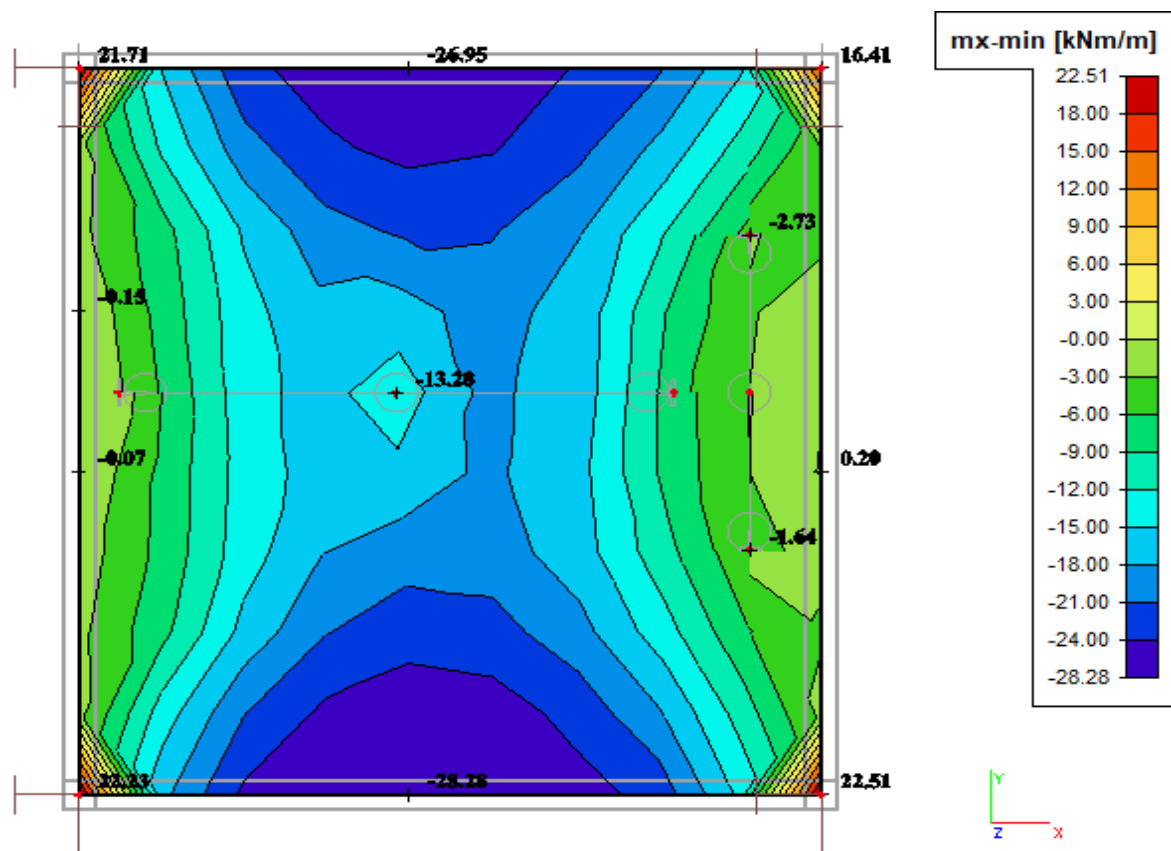
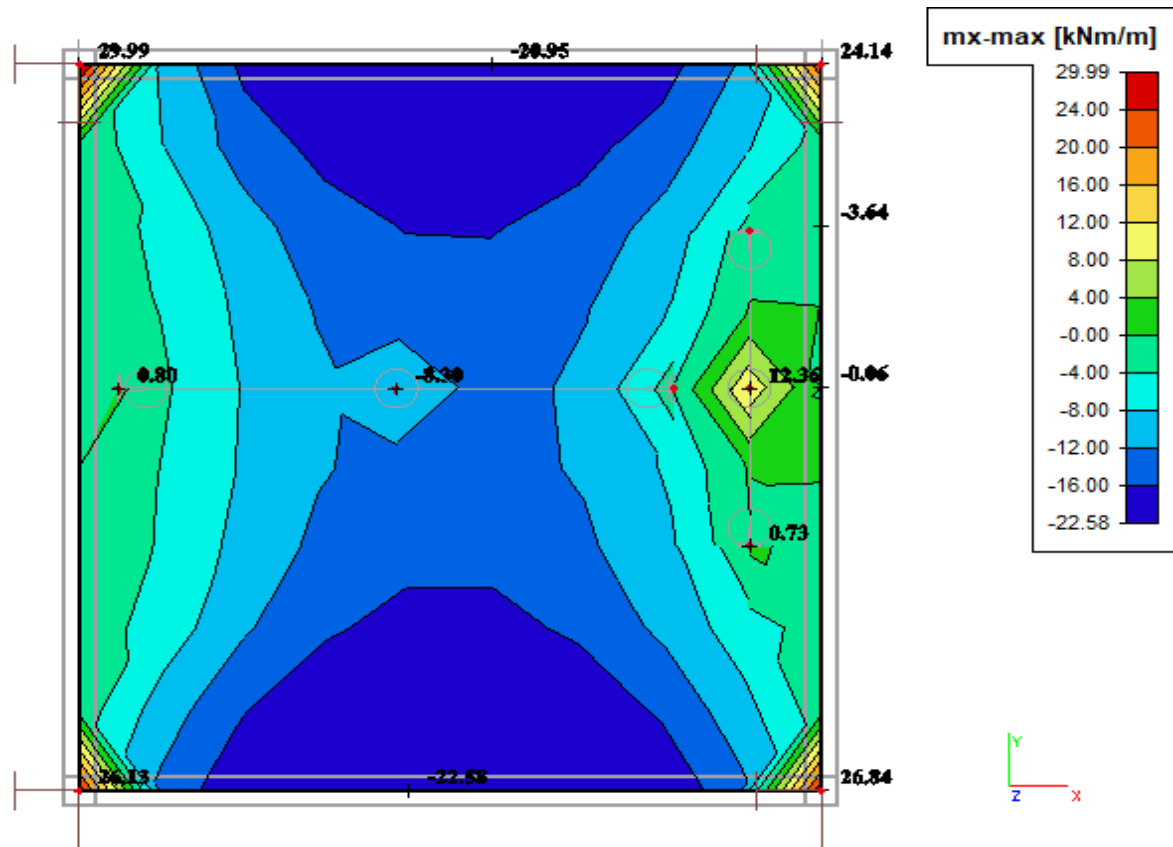
MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 29
--	---	-----------------	------------

Prilog 1. Prikaz nosivih elemenata i oslonaca dizala

3D prikaz modela

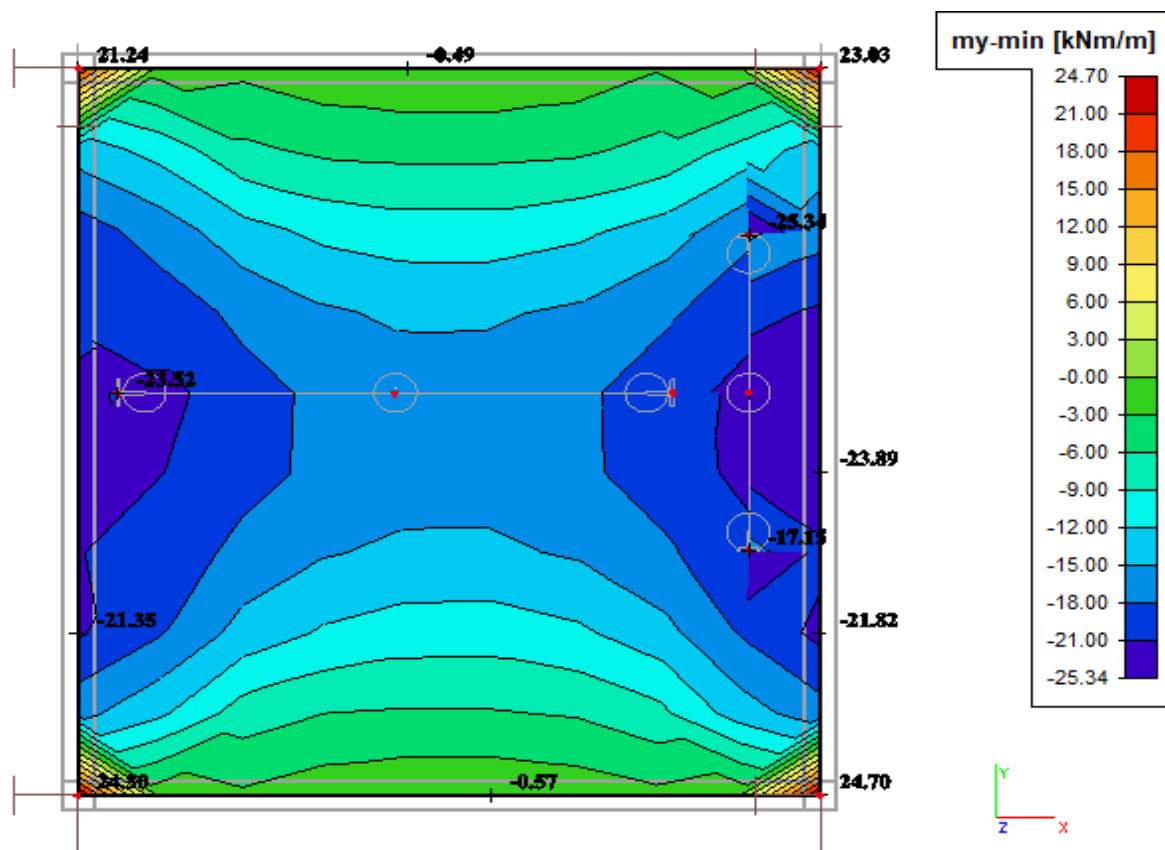
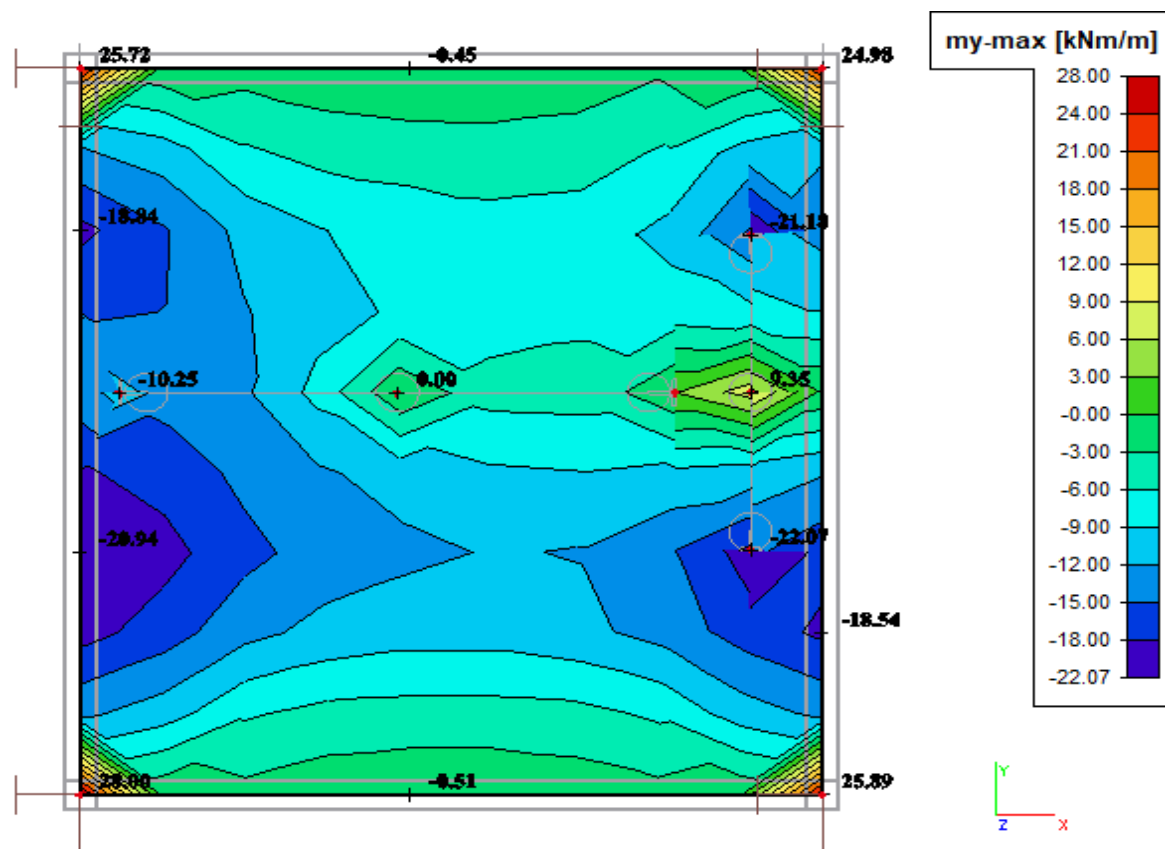


Prilog 3. Dijagram momenata savijanja u ploči u X smjeru M_x od AO2 (kNm/m')

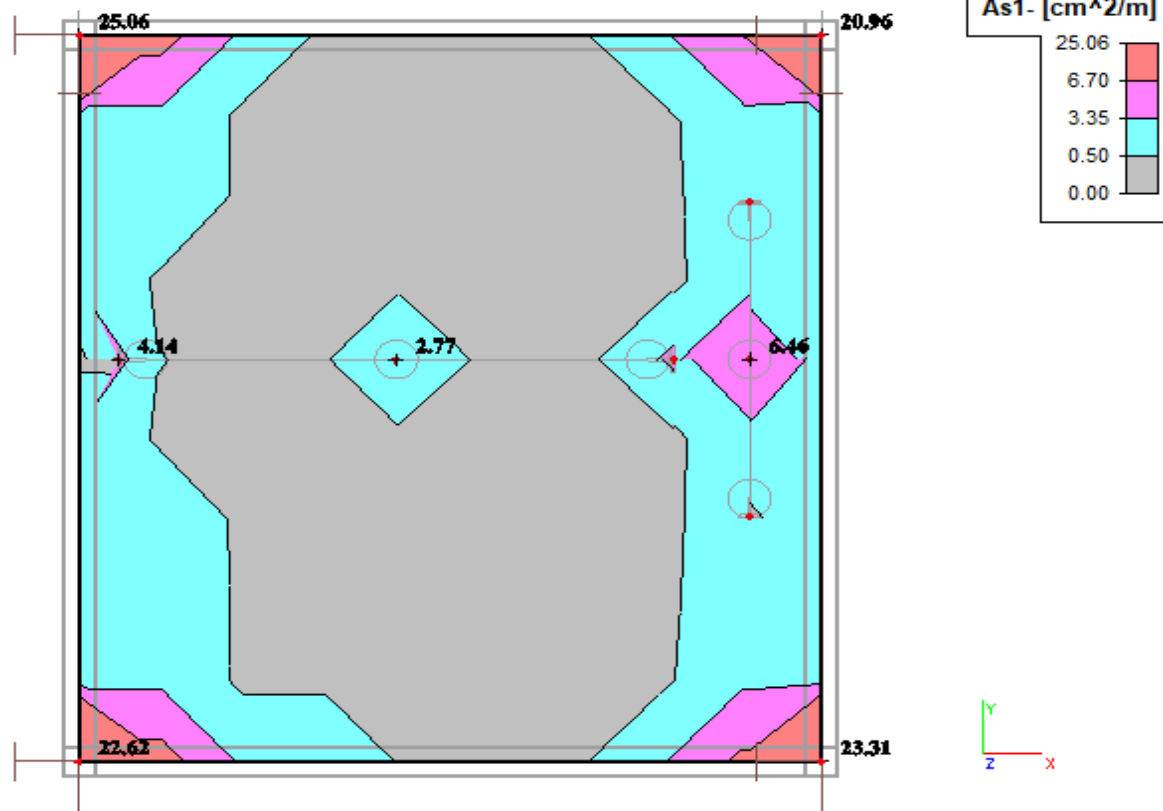


MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 32
--	---	-----------------	------------

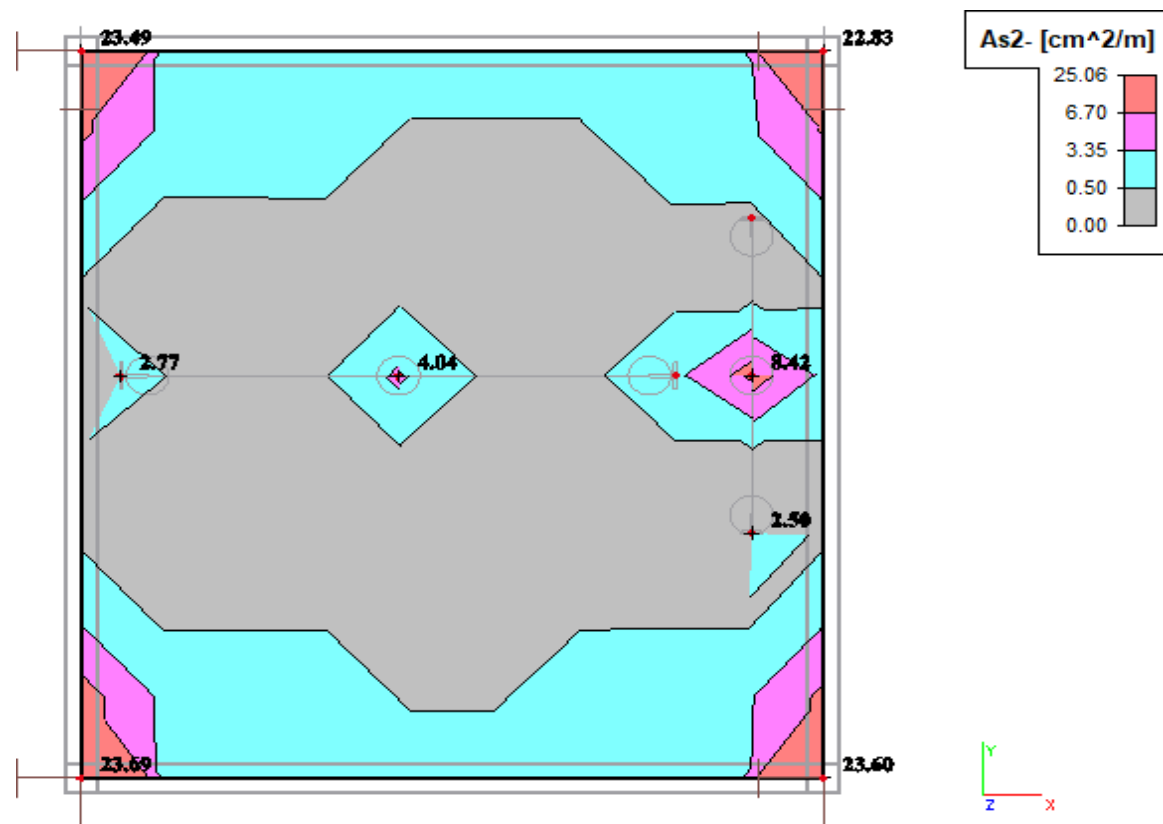
Prilog 4. Dijagram momenata savijanja u ploči u Y smjeru M_y od AO2 (kNm/m')



Prilog 5. Dijagram armature donje zone smjer X od AO2 (cm²/m')

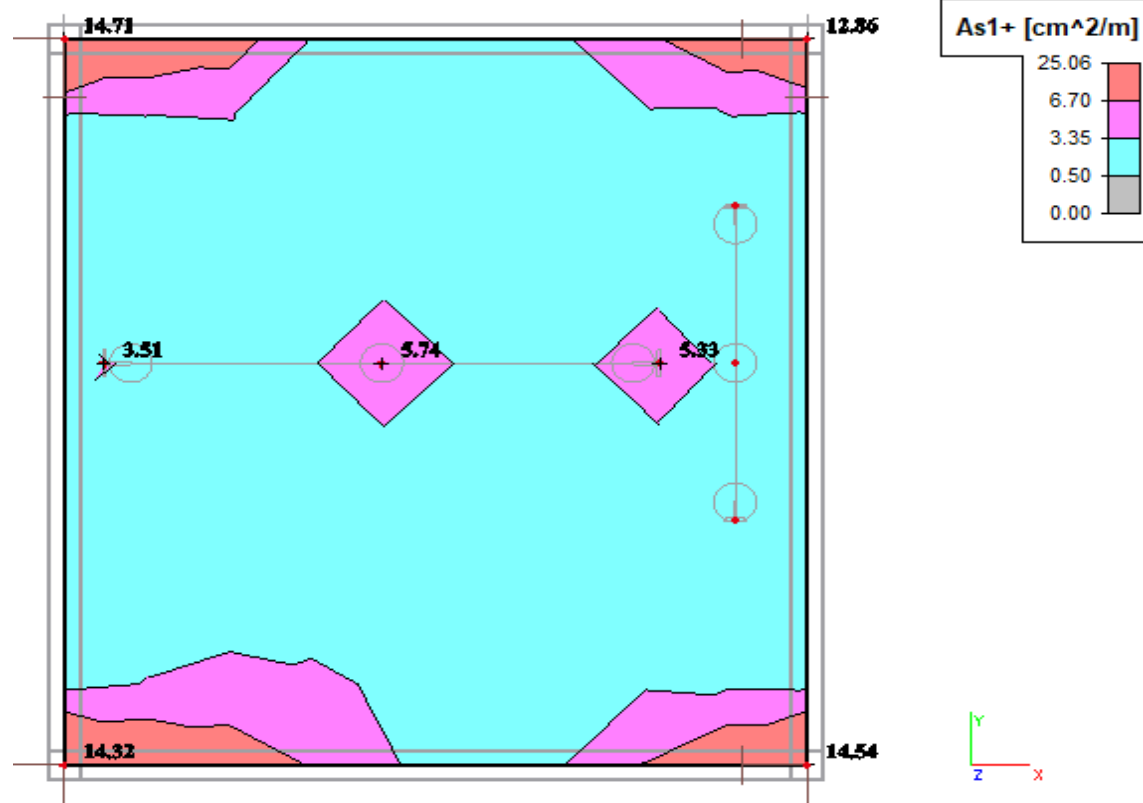


Prilog 6. Dijagram armature donje zone smjer Y od AO2 (cm²/m')

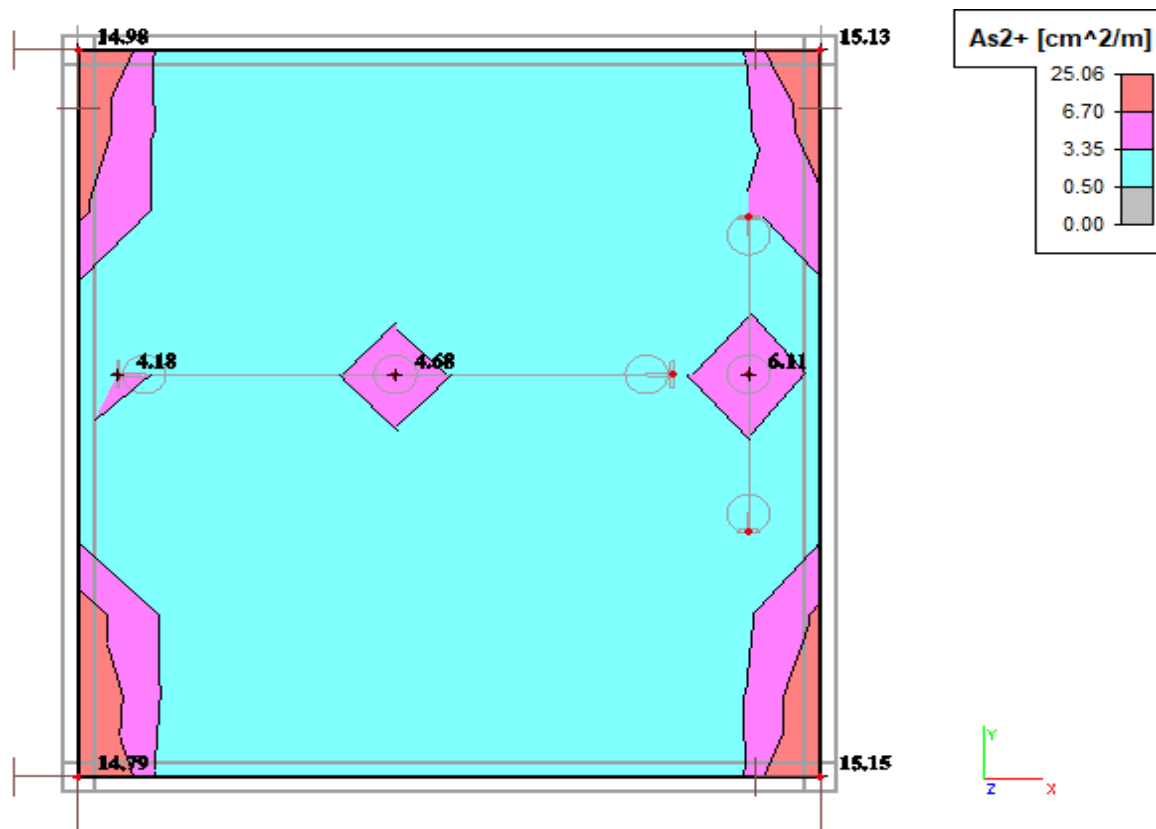


Donju zonu ploče POZ 101 armirati s mrežama: Q-785
Rubove ploče armirati s uzdužnim šipkama 2Φ12 u donju zonu.

Prilog 7. Dijagram armature gornje zone smjer X od AO2 (cm²/m')

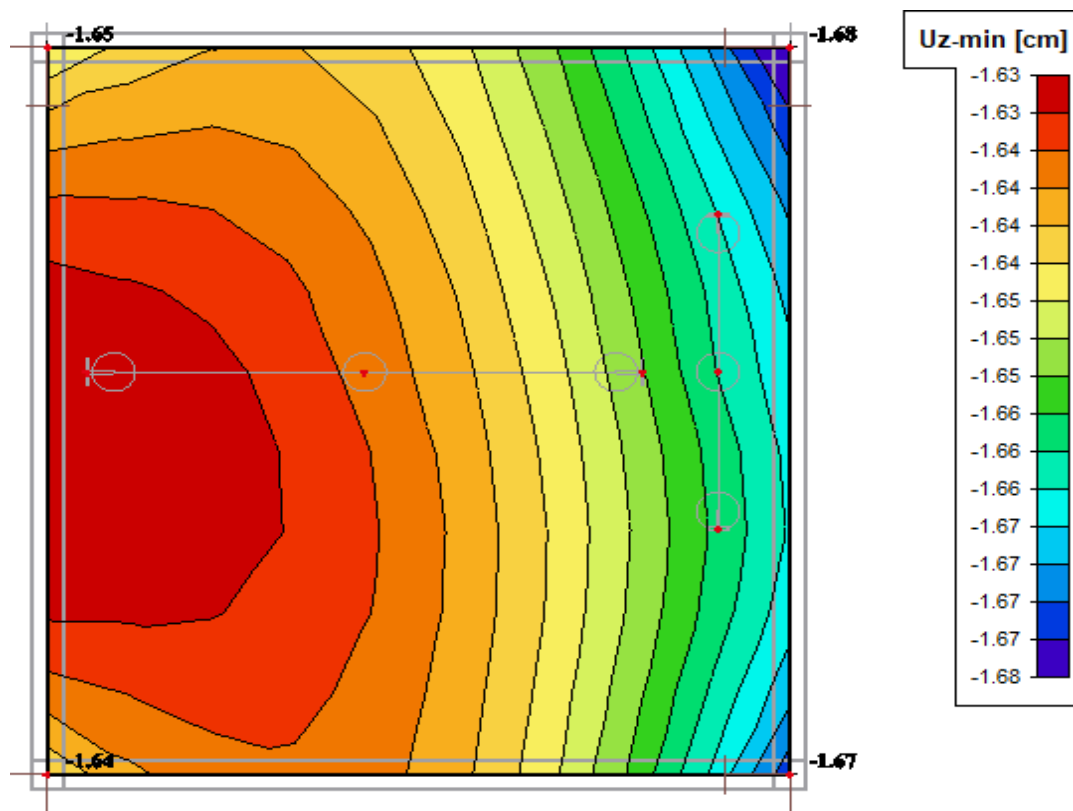


Prilog 8. Dijagram armature gornje zone smjer Y od AO2 (cm²/m')



Gornju zonu ploče POZ 101 armirati s mrežama: Q-785
Rubove ploče armirati s uzdužnim šipkama 2Φ12 u gornju zonu.
Dodatnu armaturu postaviti prema danoj shemi.

Prilog 9. Dijagram slijeganja temeljne ploče od AO1 (cm)

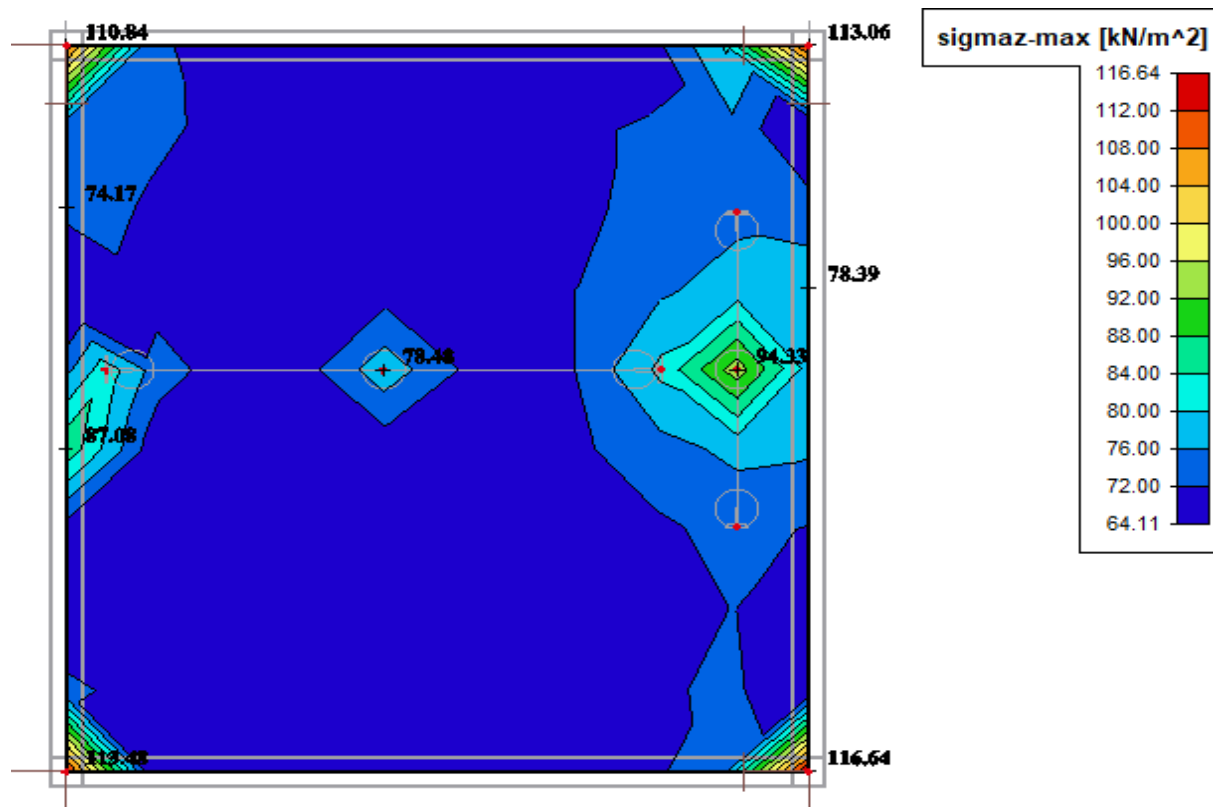


PROVJERA SLIJEGANJA

Srednje slijegane ispod temeljne ploče
 $s_{\text{srednje}} = \sigma_{\text{srednje}} / k_s \times 100 = 1,68 \text{ cm}$ $k_s = 5000 \text{ kN/m}^2/\text{m}'$

Dopušteno slijegane ispod temeljne ploče
 $s_{\text{dop}} = 5,0 \text{ cm}$ **ZADOVOLJAVA**
(za meku glinu)

Prilog 10. Dijagram naprezanja ispod temeljne ploče od AO1 (kN/m²)



PROVJERA NAPREZANJA

Srednje naprezanje ispod temeljne ploče

$$\sigma_{\text{srednje}} = 117 \text{ kN/m}^2$$

ZADOVOLJAVA

Dopušteno naprezanje ispod temeljne ploče

$$\sigma_{\text{dop}} = 200 \text{ kN/m}^2 \text{ (pretpostavljeno)}$$

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 37
--	---	-----------------	------------

4. POJEDNOSTAVLJENI POSTUPAK ZA VALJKASTE SPREMNIKE S PRIČVRŠĆENIM PODNOŽJEM prema HRN EN 1998-4

4.1. MODEL

Spremnik tekućine je modeliran pomoću dva sustava s jednim stupnjem slobode od kojih jedan odgovara impulsnoj komponenti koja se giba zajedno s deformabilnom stijenkom, a drugi odgovara konvektivnoj komponenti. Impulsni i konvektivni odzivi kombiniraju se tako da se uzme njihov zbroj.

Ulazni podaci:

H =	9,000	m	- visina od slobodne površine tekućine
R =	1,000	m	- polumjer spremnika
s =	8,00	mm	- istovrijedna jednolična debljina stijenke spremnika
ρ =	1000	kg/m ³	- volumenska masa tekućine
E =	205000	N/mm ²	- modul elastičnosti materijala spremnika

$$H/R = 9,00 \quad - \text{očitano za } H/R = 3,0$$

$$C_i = 7,03$$

$$C_c = 1,48 \quad \text{s/m}^{0.5}$$

$$m_i/m = 0,842$$

$$m_c/m = 0,158$$

$$h_i/H = 0,453$$

$$h_c/H = 0,825$$

Tablica A.2 – Koeffcijenti C_i i C_c za vlastite periode, mase m_i i m_c i visine h_i i h_c točke djelovanja rezultante tlaka na stijenku od podnožja, za impulsne i konvektivne komponente

H/R	C_i	$C_c [\text{s/m}^{1/2}]$	m_i/m	m_c/m	h_i/H	h_c/H	h'_i/H	h'_c/H
0,3	9,28	2,09	0,176	0,824	0,400	0,521	2,640	3,414
0,5	7,74	1,74	0,300	0,700	0,400	0,543	1,460	1,517
0,7	6,97	1,60	0,414	0,586	0,401	0,571	1,009	1,011
1,0	6,36	1,52	0,548	0,452	0,419	0,616	0,721	0,785
1,5	6,06	1,48	0,686	0,314	0,439	0,690	0,555	0,734
2,0	6,21	1,48	0,763	0,237	0,448	0,751	0,500	0,764
2,5	6,56	1,48	0,810	0,190	0,452	0,794	0,480	0,796
3,0	7,03	1,48	0,842	0,158	0,453	0,825	0,472	0,825

Vlastiti periodi impulsnog odziva u sekundama:

$$T_{\text{imp}} = C_i \frac{\sqrt{\rho} H}{\sqrt{s/R} \sqrt{E}} = 0,052 \quad \text{s}$$

Vlastiti periodi konvektivnog odziva u sekundama:

$$T_{\text{con}} = C_c \sqrt{R} = 1,480 \quad \text{s}$$

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 38
--	---	-----------------	------------

4.2. ODZIV NA POTRES

Moment prevrtanja neposredno iznad podnice:

$$M = (m_i h_i + m_w h_w + m_r h_r) S_e(T_{imp}) + m_c h_c S_e(T_{con}) \quad a_g = 0,250 \quad \text{m/s}^2$$

Odabrani razred tla: **C**

Vrijednosti parametara:

S - parametar tla	S = 1,15
T _B , T _C i T _D - karakteristične vrijednosti	β = 0,2
perioda koje definiraju početak dijelova	T _A = 0,0
spektra s konstantnim ubrzanjem, brzinom	T _B = 0,20
i pomacima odziva	T _C = 0,60
	T _D = 2,0

S_e(T_{imp}) - impulsno spektralno ubrzanje uzeto iz elastičnog spektra za prigušenje

$$0 \leq T \leq T_B: S_e(T) = a_g S \left[1 + \frac{T}{T_B} (\eta \times 2,5 - 1) \right] \quad S_e(T_{imp}) = 0,222$$

S_e(T_{con}) - konvektivno spektralno ubrzanje uzeto iz elastičnog spektra za prigušenje od 0,5%

$$T_C \leq T \leq T_D: S_e(T) = a_g S \eta \times 2,5 \left[\frac{T_C}{T} \right] \quad S_e(T_{con}) = 0,146$$

m =	30000	kg	- masa spremnika
g _č =	7850	kg	- gustoća čelika
h _{sp} =	9,00	m	- visina spremnika
h _w =	4,50	m	- visina težišta spremnika
h _r =	9,00	m	- visina težišta krova spremnika
s =	0,008	m	- debljina stijenke spremnika
m _i = 0,842 m =	25260	kg	- impulsna masa
m _w = (D ² -d ²)Π/4 h _{sp} g _č =	3535,3	kg	- masa stijenke spremnika
m _r = D ² Π/4 s g _č =	197,2	kg	- masa krova spremnika
m _c = 0,158 m =	4740	kg	- konvektivna masa
h _i = 0,453 H =	4,08	m	- krak djelovanja rezultante impulsnog hidrodin. tlaka
h _c = 0,825 H =	7,43	m	- krak djelovanja rezultante konvektivnog hidrodin. tlaka

$$M = (m_i h_i + m_w h_w + m_r h_r) S_e(T_{imp}) + m_c h_c S_e(T_{con}) = 319,15 \quad \text{kNm}$$

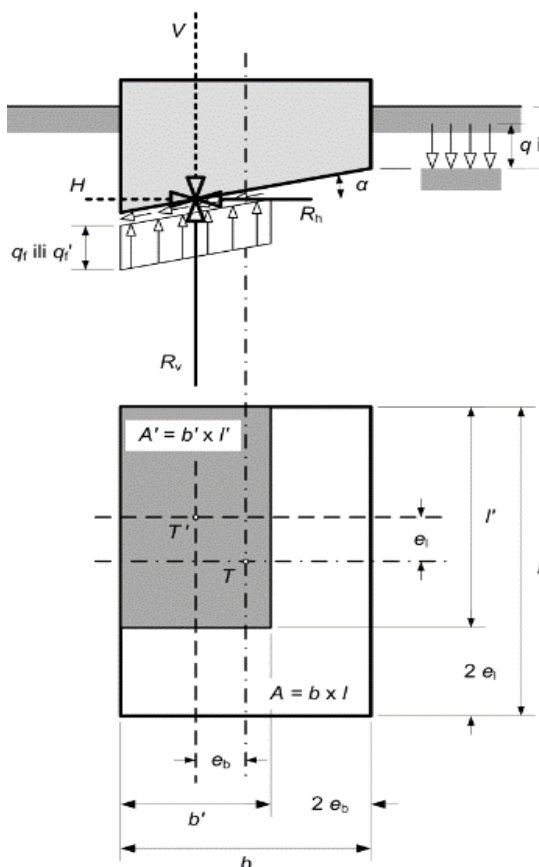
h _w =	9,00	m	- visina vode u spremniku
m _w = d ² Π/4 h _w ρ _w =	282,6	kN	- masa vode u spremniku
m _w /h _w =	31,4	kN/m	

Ukupna poprečna sila u podnožju:

$$Q = (m_i + m_w + m_r) S_e(T_{imp}) + m_c S_e(T_{con}) = 71,27 \quad \text{kN}$$

4.3. DIMENZIORNIRANJE TEMELJNE STOPE SPREMNIKA

1. STATIČKI SISTEM I POPREČNI PRESJEK



A. Podaci o temelju:

širina temelja	b =	370	cm
dužina temelja	l =	370	cm
visina temelja	h =	100	cm
dubina zemlje	d _z =	0	cm
dubina temeljenja	d _t = d _z + h =	100	cm

zaštitni sloj	c =	4	cm
promjer armature	d _s =	16	mm
statička visina:			

$$dx = h - c - d_s / 2 = 95,2 \text{ cm}$$

$$dy = d_x - d_s = 93,6 \text{ cm}$$

$$d_m = (d_x + d_y) / 2 = 94,4 \text{ cm}$$

Dimenzije stupa:

širina stupa	b _x =	200	cm
dužina stupa	b _y =	200	cm

B. Materijali:

Beton

C25/30 (MB 30)

f _{ck} =	25	N/mm ²
f _{cd} = f _{ck} / 1.5 =	16,7	N/mm ²
γ _b =	25	kN/m ³

Armatura

B 500B

f _{yk} =	50	kN/cm ²
f _{yd} = f _{yk} / 1.15 =	43,48	kN/cm ²

C. Podaci o tlu:

obujamska težina tla iznad temelja	γ _z =	18,50	kN/m ³
obujamska težina tla ispod temelja	γ' _z =	18,50	kN/m ³
kut nagiba baze temelja	α =	0°	
unutrašnja kohezija	c _k =	10,00	kN/m ²
efektivna kohezija	c _d = c _k / γ _c =	8,00	kN/m ²

Faktori nagiba baze temelja:

b _c =	1
b _q =	1
b _γ =	1

$$\text{kut unutrašnjeg trenja} \quad \varphi = 21,50^\circ$$

$$\text{efektivni kut posmične čvrstoće} \quad \varphi' = \arctg(\tg \varphi / \gamma_\varphi) = 17,49^\circ$$

$$N_q = 5,00$$

$$N_c = 12,71$$

$$N_\gamma = 2,52$$

$$\text{geološko naprezanje na temeljnoj dubini} \quad q = 0,00 \text{ kN/m}^2$$

D. Projektni pristup:

Za proračun je odabran projektni pristup DA 3 (A1 + M2 + R3)

koeficijent posmičnog otpora	γ' _φ =	1,25	stalna djelovanja	γ _G =	1,35
efektivna kohezija	γ' _c =	1,25	korisna djelovanja	γ _G =	1,50
koeficijent otpora tla	γ _{Rv} =	1,00			
zapreminska težina	γ _γ =	1,00			

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 40
--	---	-----------------	------------

2. PROVJERA NOSIVOSTI TEMELJNOG TLA PREMA EC7

Proračun nosivosti plitkog temelja za drenirane uvjete provodi se prema izrazu:

$$q_u = R / A' = c' N_c b_c s_c i_c + q' N_q b_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B' N_\gamma b_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

$A' = B' L'$ - korisna površina temelja, tj. dio ukupne površine osnove temelja koji je rezultatnom silom centrički opterećen,

R - dopušteni otpor tla

γ - težina tla ispod razine temeljnog dna

γ' - računska zapreminska težina tla

q - najmanje efektivno opterećenje u razini temeljnog dna pokraj temelja

φ' - računski kut posmične čvrstoće tla

c' - računska kohezija tla

N_γ i N_c - faktori nosivosti

b_c, b_q, b_γ - faktori nagiba temeljne plohe

s_c, s_q, s_γ - faktor oblika temelja

i_c, i_q, i_γ - faktori nagiba rezultante

član	izraz	
	nedrenirano	drenirano
N_q	1	$\tan^2\left(45^\circ + \frac{\varphi'}{2}\right) e^{\pi \tan \varphi'}$
b_q	1	$(1 - \alpha \tan \varphi')^2$; α izraženo u radijanima
s_q	1	$1 + \frac{b'}{l'} \sin \varphi'$
i_q	1	$[1 - H/(V + A'c' \cot \varphi')]^m$ $m = m_b = \left[2 + \frac{b'}{l'}\right] / \left[1 + \frac{b'}{l'}\right]$ kad H djeluje u smjeru b $m = m_l = \left[2 + \frac{l'}{b'}\right] / \left[1 + \frac{l'}{b'}\right]$ kad H djeluje u smjeru l ; kad H djeluje pod kutom θ u odnosu na l , tada je $m = m_\theta = m_l \cos^2 \theta + m_b \sin^2 \theta$
N_c	$2 + \pi$	$(N_q - 1) \cot \varphi'$
b_c	$1 - 2\alpha/(\pi + 2)$	$b_q - (1 - b_q)/(N_c \tan \varphi')$
s_c	$1 + 0.2 \frac{b'}{l'}$	$(s_q N_q - 1)/(N_q - 1)$
i_c	$\frac{1}{2} \left(1 + \sqrt{1 - \frac{H}{A'c_u}}\right)$	$i_q - (1 - i_q)/(N_c \tan \varphi')$
N_γ	0	$2(N_q - 1) \tan \varphi'$
b_γ	-	b_q
s_γ	-	$1 - 0.3 \frac{b'}{l'}$
i_γ	-	$[1 - H/(V + A'c' \cot \varphi')]^{m+1}$; m kao za i_q

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 41
--	---	-----------------	------------

3. OPTEREĆENJA

opterećenje	$V_{x,Sd}$	$V_{y,Sd}$	N_{Sd}	$M_{x,Sd}$	$M_{y,Sd}$
Max uzdužna sila (KO28)	0,00	0,00	300,00	0,00	0,00
Max Mx (KO21)	0,00	71,27	300,00	319,15	0,00
Max My (KO3)	71,27	0,00	300,00	0,00	319,15
Proboj + armatura (KO120)	0,00	0,00	450,00	0,00	0,00

4. NAPREZANJA ISPOD TEMELJNE STOPE

4.1. VERTIKALNO OPTEREĆENJE

- uzdužna vertikalna sila za proračun temeljne stope

$$N_{Sd,uk} = N_{Sd} + N_{Sd,ts} + N_{Sd,z}$$

vlastita težina temeljne stope

$$N_{Sd,ts} = ab\gamma_b = 342,25 \text{ kN}$$

težina zemlje iznad temeljne stope

$$N_{Sd,z} = (ab - d_x d_y) d_z \gamma_z = 0,00 \text{ kN}$$

$$N_{Sd,uk} = 642,3 \text{ kN}$$

- horizontalne sile za proračun temeljne stope:

$$V_{x,Sd} = 0,00 \text{ kN} \quad V_{y,Sd} = 0,00 \text{ kN}$$

- momenti za proračun temeljne stope:

$$M_{x,Sd,uk} = M_{x,Sd} + V_{y,Sd} d_t \quad M_{x,Sd,uk} = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{y,Sd,uk} = M_{y,Sd} + V_{x,Sd} d_t \quad M_{y,Sd,uk} = 0,00 \text{ kNm}$$

ekscentricitet vertikalne sile

$$e_x = M_{y,Sd,uk} / N_{Sd,uk} = 0,00 \text{ cm} < 1/6 \cdot b = 61,67 \text{ cm} \quad \text{sila u jezgri p.p.}$$

$$e_y = M_{x,Sd,uk} / N_{Sd,uk} = 0,00 \text{ cm} < 1/6 \cdot a = 61,67 \text{ cm} \quad \text{sila u jezgri p.p.}$$

naprezanja ispod temeljne stope

$$\sigma_1 = N_{Sd,uk} / A + M_{x,Sd,uk} / W_x + M_{y,Sd,uk} / W_y = 46,91 \text{ kN/m}^2$$

$$A_{\text{temelja}} = a \cdot b = 13,69 \text{ m}^2 \quad \sigma_2 = N_{Sd,uk} / A + M_{x,Sd,uk} / W_x - M_{y,Sd,uk} / W_y = 46,91 \text{ kN/m}^2$$

$$W_x = a^2 b / 6 = 8,44 \text{ m}^3 \quad \sigma_3 = N_{Sd,uk} / A - M_{x,Sd,uk} / W_x + M_{y,Sd,uk} / W_y = 46,91 \text{ kN/m}^2$$

$$W_y = ab^2 / 6 = 8,44 \text{ m}^3 \quad \sigma_4 = N_{Sd,uk} / A - M_{x,Sd,uk} / W_x - M_{y,Sd,uk} / W_y = 46,91 \text{ kN/m}^2$$

efektivna širina temelja

$$a' = a (1 - 2e_y / a) = 370,00 \text{ cm}$$

$$b' = b (1 - 2e_x / b) = 370,00 \text{ cm}$$

$$\text{efektivna površina} \quad A'_{\text{temelja}} = a' \cdot b' = 13,69 \text{ m}^2$$

$$\sigma_0 = N_{Sd} / A' = 46,91 \text{ kN/m}^2 < q_{Rd} = 200,29 \text{ kN/m}^2 \quad \text{Zadovoljava} \quad 23,4 \%$$

4.2. VJETAR U X SMJERU

- uzdužna vertikalna sila za proračun temeljne stope

$$N_{Sd,uk} = N_{Sd} + N_{Sd,ts} + N_{Sd,z}$$

vlastita težina temeljne stope

$$N_{Sd,ts} = ab\gamma_b = 342,25 \text{ kN}$$

težina zemlje iznad temeljne stope

$$N_{Sd,z} = (ab - d_x d_y) d_z \gamma_z = 0,00 \text{ kN}$$

$$N_{Sd,uk} = 642,25 \text{ kN}$$

- horizontalna sila za proračun temeljne stope

$$V_{x,Sd} = 0,00 \text{ kN} \quad V_{y,Sd} = 71,27 \text{ kN}$$

- moment za proračun temeljne stope

$$M_{x,Sd,uk} = M_{x,Sd} + V_{y,Sd} d_t \quad M_{x,Sd,uk} = 390,42 \text{ kNm}$$

$$M_{y,Sd,uk} = M_{y,Sd} + V_{x,Sd} d_t \quad M_{y,Sd,uk} = 0,00 \text{ kNm}$$

ekscentricitet vertikalne sile

$$e_x = M_{y,Sd,uk} / N_{Sd,uk} = 0,00 \text{ cm} < 1/6 \cdot b = 61,67 \text{ cm} \quad \text{sila u jezgri p.p.}$$

$$e_y = M_{x,Sd,uk} / N_{Sd,uk} = 60,79 \text{ cm} < 1/6 \cdot a = 61,67 \text{ cm} \quad \text{sila u jezgri p.p.}$$

naprezanja ispod temeljne stope

$$\sigma_1 = N_{Sd,uk} / A + M_{x,Sd,uk} / W_x + M_{y,Sd,uk} / W_y = 93,16 \text{ kN/m}^2$$

$$A_{\text{temelja}} = a \cdot b = 13,69 \text{ m}^2 \quad \sigma_2 = N_{Sd,uk} / A + M_{x,Sd,uk} / W_x - M_{y,Sd,uk} / W_y = 93,16 \text{ kN/m}^2$$

$$W_x = a^2 b / 6 = 8,44 \text{ m}^3 \quad \sigma_3 = N_{Sd,uk} / A - M_{x,Sd,uk} / W_x + M_{y,Sd,uk} / W_y = 0,67 \text{ kN/m}^2$$

$$W_y = ab^2 / 6 = 8,44 \text{ m}^3 \quad \sigma_4 = N_{Sd,uk} / A - M_{x,Sd,uk} / W_x - M_{y,Sd,uk} / W_y = 0,67 \text{ kN/m}^2$$

efektivna širina temelja

$$a' = a (1 - 2e_y / a) = 248,42 \text{ cm}$$

$$b' = b (1 - 2e_x / b) = 370,00 \text{ cm}$$

$$\text{efektivna površina} \quad A'_{\text{temelja}} = a' \cdot b' = 9,19 \text{ m}^2$$

$$\sigma_0 = N_{Sd} / A' = 69,87 \text{ kN/m}^2 < q_{Rd} = 145,04 \text{ kN/m}^2 \quad \text{Zadovoljava} \quad 48,2 \%$$

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 42
--	---	-----------------	------------

4.3. VJETAR U Y SMJERU

- uzdužna vertikalna sila za proračun temeljne stope

$$N_{Sd,uk} = N_{Sd} + N_{Sd,ts} + N_{Sd,z}$$

vlastita težina temeljne stope

$$N_{Sd,ts} = ab\gamma_b = 342,25 \text{ kN}$$

težina zemlje iznad temeljne stope

$$N_{Sd,z} = (ab - d_x d_y) d_z \gamma_z = 0,00 \text{ kN}$$

$$N_{Sd,uk} = 642,25 \text{ kN}$$

- horizontalna sila za proračun temeljne stope

$$V_{x,Sd} = 71,27 \text{ kN} \quad V_{y,Sd} = 0,00 \text{ kN}$$

- moment za proračun temeljne stope

$$M_{x,Sd,uk} = M_{x,Sd} + V_{y,Sd} d_t \quad M_{x,Sd,uk} = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{y,Sd,uk} = M_{y,Sd} + V_{x,Sd} d_t \quad M_{y,Sd,uk} = 390,42 \text{ kNm}$$

ekscentricitet vertikalne sile

$$e_x = M_{y,Sd,uk} / N_{Sd,uk} = 60,79 \text{ cm} \quad < \quad 1/6 \cdot b = 61,67 \text{ cm} \quad \text{sila u jezgri p.p.}$$

$$e_y = M_{x,Sd,uk} / N_{Sd,uk} = 0,00 \text{ cm} \quad < \quad 1/6 \cdot a = 61,67 \text{ cm} \quad \text{sila u jezgri p.p.}$$

naprezanja ispod temeljne stope

$$\sigma_1 = N_{sd,uk} / A + M_{x,Sd,uk} / W_x + M_{y,Sd,uk} / W_y = 93,16 \text{ kN/m}^2$$

$$A_{\text{temelja}} = a \cdot b = 13,69 \text{ m}^2 \quad \sigma_2 = N_{sd,uk} / A + M_{x,Sd,uk} / W_x - M_{y,Sd,uk} / W_y = 0,67 \text{ kN/m}^2$$

$$W_x = a^2 b / 6 = 8,44 \text{ m}^3 \quad \sigma_3 = N_{sd,uk} / A - M_{x,Sd,uk} / W_x + M_{y,Sd,uk} / W_y = 93,16 \text{ kN/m}^2$$

$$W_y = ab^2 / 6 = 8,44 \text{ m}^3 \quad \sigma_4 = N_{sd,uk} / A - M_{x,Sd,uk} / W_x - M_{y,Sd,uk} / W_y = 0,67 \text{ kN/m}^2$$

efektivna širina temelja

$$a' = a (1 - 2e_y / a) = 370 \text{ cm}$$

$$b' = b (1 - 2e_x / b) = 248,4212 \text{ cm}$$

$$\text{efektivna površina} \quad A'_{\text{temelja}} = a' \cdot b' = 9,19 \text{ m}^2$$

$$\sigma_0 = N_{Sd} / A' = 69,87 \text{ kN/m}^2 \quad < \quad q_{Rd} = 167,08 \text{ kN/m}^2$$

Zadovoljava
41,8 %

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 43
--	---	-----------------	------------

5. DIMENZIONIRANJE TEMELJNE STOPE

VJETAR

$$\begin{aligned}\sigma_1 &= N_{sd,uk}/A + M_{x,Sd,uk}/W_x + M_{y,Sd,uk}/W_y = 93,16 \text{ kN/m}^2 \\ \sigma_2 &= N_{sd,uk}/A + M_{x,Sd,uk}/W_x - M_{y,Sd,uk}/W_y = 93,16 \text{ kN/m}^2 \\ \sigma_3 &= N_{sd,uk}/A - M_{x,Sd,uk}/W_x + M_{y,Sd,uk}/W_y = 93,16 \text{ kN/m}^2 \\ \sigma_4 &= N_{sd,uk}/A - M_{x,Sd,uk}/W_x - M_{y,Sd,uk}/W_y = 0,67 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

$$M_{max,Sd} = 1/48 (5\sigma' + \sigma'') b^3$$

$$\text{za } M_{max,x} \quad \sigma' = (\sigma_1 + \sigma_2)/2$$

$$\sigma'' = (\sigma_3 + \sigma_4)/2$$

$$\text{za } M_{max,y} \quad \sigma' = (\sigma_1 + \sigma_3)/2$$

$$\sigma'' = (\sigma_2 + \sigma_4)/2$$

$$M_{max,x} = \mathbf{541,05 \text{ kNm}}$$

$$M_{max,y} = \mathbf{541,05 \text{ kNm}}$$

VERTIKALNA OPTEREĆENJA

$$\begin{aligned}\sigma_1 &= N_{sd,uk}/A + M_{x,Sd,uk}/W_x + M_{y,Sd,uk}/W_y = 46,91 \text{ kN/m}^2 \\ \sigma_2 &= N_{sd,uk}/A + M_{x,Sd,uk}/W_x - M_{y,Sd,uk}/W_y = 46,91 \text{ kN/m}^2 \\ \sigma_3 &= N_{sd,uk}/A - M_{x,Sd,uk}/W_x + M_{y,Sd,uk}/W_y = 46,91 \text{ kN/m}^2 \\ \sigma_4 &= N_{sd,uk}/A - M_{x,Sd,uk}/W_x - M_{y,Sd,uk}/W_y = 46,91 \text{ kN/m}^2\end{aligned}$$

$$\text{za } M_{max,x} \quad \sigma' = (\sigma_1 + \sigma_2)/2$$

$$\sigma'' = (\sigma_3 + \sigma_4)/2$$

$$\text{za } M_{max,y} \quad \sigma' = (\sigma_1 + \sigma_3)/2$$

$$\sigma'' = (\sigma_2 + \sigma_4)/2$$

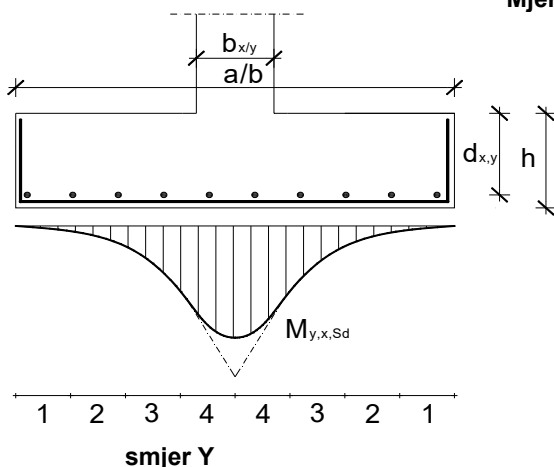
$$M_{max,x} = \mathbf{297,04 \text{ kNm}}$$

$$M_{max,y} = \mathbf{297,04 \text{ kNm}}$$

Mjerodavni momenti:

$$M_{max,x} = \mathbf{541,05 \text{ kNm}}$$

$$M_{max,y} = \mathbf{541,05 \text{ kNm}}$$



koeficijenti raspodjele momenta savijanja α_j (j=1,2,3,4)

	$b_x/b, b_y/a$		
traka	0,10	0,20	0,30
1	0,07	0,08	0,09
2	0,10	0,10	0,11
3	0,14	0,14	0,14
4	0,19	0,18	0,16
suma	0,50	0,50	0,50

$$\Delta M_{Sd,j} = \alpha_j M_{Sd} \quad \text{moment u j traci}$$

$$b_y/a = 0,54 \quad \approx 0,60$$

traka 1 $\Delta M_{Sd,x,1} = \alpha_1 M_{Sd,x} = 0,09 \times 541,06 = 48,69 \text{ kNm}$

$$\mu_{Sd} = M_{Sd} / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 0,01$$

$$\zeta = 0,987 \quad \varepsilon_{c2} = -0,75 \text{ ‰}$$

$$\xi = 0,036 \quad \varepsilon_{s1} = 20,00 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = M_{Sd} / (\zeta \cdot d \cdot f_{yd}) = \mathbf{1,20 \text{ cm}^2}$$

odabrano: **3 Φ 16** **$A_{s1} = 6,03 \text{ cm}^2$**

traka 2 $\Delta M_{Sd,x,2} = \alpha_2 M_{Sd,x} = 0,11 \times 541,06 = 59,52 \text{ kNm}$

$$\mu_{Sd} = M_{Sd} / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 0,01$$

$$\zeta = 0,987 \quad \varepsilon_{c2} = -0,75 \text{ ‰}$$

$$\xi = 0,036 \quad \varepsilon_{s1} = 20,00 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = M_{Sd} / (\zeta \cdot d \cdot f_{yd}) = \mathbf{1,47 \text{ cm}^2}$$

odabrano: **3 Φ 16** **$A_{s1} = 6,03 \text{ cm}^2$**

traka 3 $\Delta M_{Sd,x,3} = \alpha_3 M_{Sd,x} = 0,14 \times 541,06 = 75,75 \text{ kNm}$

$$\mu_{Sd} = M_{Sd} / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 0,01$$

$$\zeta = 0,987 \quad \varepsilon_{c2} = -0,75 \text{ ‰}$$

$$\xi = 0,036 \quad \varepsilon_{s1} = 20,00 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = M_{Sd} / (\zeta \cdot d \cdot f_{yd}) = \mathbf{1,87 \text{ cm}^2}$$

odabrano: **4 Φ 16** **$A_{s1} = 8,04 \text{ cm}^2$**

traka 4 $\Delta M_{Sd,x,4} = \alpha_4 M_{Sd,x} = 0,16 \times 541,06 = 86,57 \text{ kNm}$

$$\mu_{Sd} = M_{Sd} / (b \cdot d^2 \cdot f_{cd}) = 0,01$$

$$\zeta = 0,987 \quad \varepsilon_{c2} = -0,75 \text{ ‰}$$

$$\xi = 0,036 \quad \varepsilon_{s1} = 20,00 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = M_{Sd} / (\zeta \cdot d \cdot f_{yd}) = \mathbf{2,14 \text{ cm}^2}$$

odabrano: **4 Φ 16** **$A_{s1} = 8,04 \text{ cm}^2$**

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 44
--	---	-----------------	------------

smjer X

$$b_x/b = 0,54 \approx 0,60$$

traka 1

$$\Delta M_{Sd,y,1} = \alpha_1 M_{Sd,y} = 0,09 \times 541,06 = 48,69 \text{ kNm}$$

$$\mu_{Sd} = M_{Sd} / (b d^2 f_{cd}) = 0,01 \quad \zeta = 0,987 \quad \varepsilon_{c2} = -0,75 \text{ ‰}$$

$$\xi = 0,036 \quad \varepsilon_{s1} = 20,00 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = M_{Sd} / (\zeta d f_{yd}) = 1,20 \text{ cm}^2$$

odabrano:	3	Φ 16	A_{s1} = 6,03	cm²
-----------	----------	-------------	------------------------------	-----------------------

traka 2

$$\Delta M_{Sd,y,2} = \alpha_2 M_{Sd,y} = 0,11 \times 541,06 = 59,52 \text{ kNm}$$

$$\mu_{Sd} = M_{Sd} / (b d^2 f_{cd}) = 0,01 \quad \zeta = 0,987 \quad \varepsilon_{c2} = -0,75 \text{ ‰}$$

$$\xi = 0,036 \quad \varepsilon_{s1} = 20,00 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = M_{Sd} / (\zeta d f_{yd}) = 1,47 \text{ cm}^2$$

odabrano:	3	Φ 16	A_{s1} = 6,03	cm²
-----------	----------	-------------	------------------------------	-----------------------

traka 3

$$\Delta M_{Sd,y,3} = \alpha_3 M_{Sd,y} = 0,14 \times 541,06 = 75,75 \text{ kNm}$$

$$\mu_{Sd} = M_{Sd} / (b d^2 f_{cd}) = 0,01 \quad \zeta = 0,987 \quad \varepsilon_{c2} = -0,75 \text{ ‰}$$

$$\xi = 0,036 \quad \varepsilon_{s1} = 20,00 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = M_{Sd} / (\zeta d f_{yd}) = 1,87 \text{ cm}^2$$

odabrano:	4	Φ 16	A_{s1} = 8,04	cm²
-----------	----------	-------------	------------------------------	-----------------------

traka 4

$$\Delta M_{Sd,y,4} = \alpha_4 M_{Sd,y} = 0,16 \times 541,06 = 86,57 \text{ kNm}$$

$$\mu_{Sd} = M_{Sd} / (b d^2 f_{cd}) = 0,01 \quad \zeta = 0,987 \quad \varepsilon_{c2} = -0,75 \text{ ‰}$$

$$\xi = 0,036 \quad \varepsilon_{s1} = 20,00 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = M_{Sd} / (\zeta d f_{yd}) = 2,14 \text{ cm}^2$$

odabrano:	4	Φ 16	A_{s1} = 8,04	cm²
-----------	----------	-------------	------------------------------	-----------------------

$$A_{s,min} = 0,0015 b d = 55,50 \text{ cm}^2$$

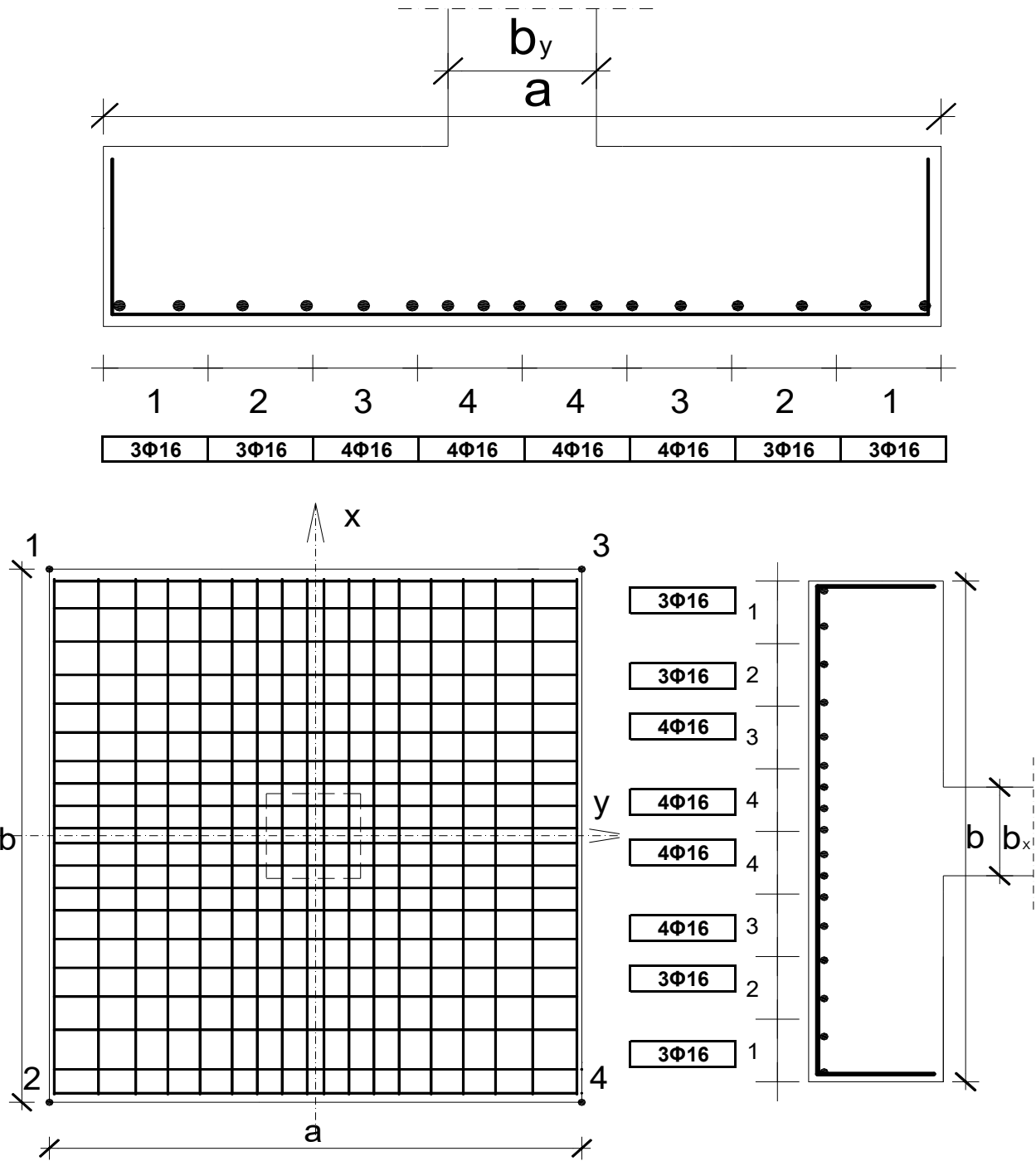
$$A_{s,max} = 0,04 A_c = 1480 \text{ cm}^2$$

$$\Sigma A_{s1,X} = 56,27 \text{ cm}^2$$

$$\Sigma A_{s1,Y} = 56,27 \text{ cm}^2$$

☒ **ZADOVOLJAVA**

Shematski prikaz armature:



MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 46
--	---	-----------------	------------

5. PRORAČUN TEMELJNE PLOČE DIZALICE TOPLINE

A) UVOD

Proračun AB temeljne ploče biti će izveden metodom konačnih elemenata uz sljedeće pretpostavke:

- AB monolitna ploča debljine 30 cm
- kvaliteta betona C25/30
- kakvoća čelika za armiranje B500 A (mreže) i šipke B500 B
- debljina zaštitnog sloja donjeg lica 4,0 cm (razred izloženosti XC2)
- AB temeljna konstrukcija računata po Winklerovom modelu

koeficijent reakcije tla $k_s = 5000 \text{ kN/m}^2/\text{m}'$

Razred izloženosti konstrukcije: **XC1** (beton unutar zgrada s malom vlažnošću zraka)

Materijali: - beton razreda tlačne čvrstoće: **C25/30**
- čelik za armiranje: **B 500B**

proračunska čvrstoća betona			proračunska granica popuštanja armature		
$f_{ck} =$	25	N/mm ²	$f_{yk} =$	50	kN/cm ²
$f_{cd} = f_{ck} / 1.5 =$	16,67	N/mm ²	$f_{yd} = f_{yk} / 1.15 =$	43,48	kN/cm ²
$f_{ctm} =$	2,6	N/mm ²			
	0,26	kN/cm ²			

Minimalni zaštitni sloj:

$c_{min,b} = 30 \text{ mm}$ $\Delta c_{dur,y} = 0 \text{ mm}$ $\Delta c_{dur,add} = 0 \text{ mm}$
 $c_{min,dur} = 15 \text{ mm}$ $\Delta c_{dur,st} = 0 \text{ mm}$

$\max \{c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10\text{mm}\} = 30 \text{ mm}$

povećanje zaštitnog sloja zbog grešaka izvođenja: $\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$

nominalni zaštitni sloj zone: $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 40 \text{ mm}$

Karakteristike presjeka ploče:

visina presjeka $h = 30 \text{ cm}$
 širina presjeka $b = 100 \text{ cm}$
 zaštitni sloj $c = 4,0 \text{ cm}$
 glavna armatura $\Phi_s = 3,0 \text{ cm}$
 poprečna armatura $\Phi_w = 3,0 \text{ cm}$
 $d = h - (c + \Phi_w + 0,5\Phi_s) = 21,5 \text{ cm}$

minimalna armatura ploče prema EN1992-1-1:

$A_{s,min} = 0,26 \cdot (f_{ctm}/f_{yk}) \cdot b \cdot d = 2,91 \text{ cm}^2$
 $A_{s,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 2,80 \text{ cm}^2$

maksimalna armatura ploče prema EN1992-1-1

$A_{s,max} = 0,022 \cdot A_c = 0,022 \cdot b \cdot h = 66,0 \text{ cm}^2$
 $A_{s,max} = 0,031 \cdot A_c = 0,031 \cdot b \cdot h = 93,0 \text{ cm}^2$

minimalna armatura ploče: Q-524 5,24 cm² > 2,91 cm²
ZADOVOLJAVA

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 47
--	---	-----------------	------------

B) OPTEREĆENJA

Dimenzioniranje će biti izvedeno prema EC2 propisima uz pripadajuće parcijalne koeficijente sigurnosti za djelovanja.

PRORAČUNSKE SITUACIJE

I. KRAJNJE GRANIČNO STANJE

- A. prolazna kombinacija opterećenja $\Sigma \gamma_{G,j} G_{k,j} "+" \gamma_P P "+" \gamma_{Q,1} Q_{k,1} "+" \Sigma \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,1}$
- B. izvanredna kombinacija opterećenja $\Sigma G_{k,j} "+" P "+" A_d "+" (\psi_{1,1} \text{ ili } \psi_{2,1}) Q_{k,1} "+" \Sigma \psi_{2,i} Q_{k,1}$
- C. potresna kombinacija opterećenja $\Sigma G_{k,j} "+" P "+" A_{Ed} "+" \Sigma \psi_{2,i} Q_{k,1}$

II. GRANIČNO STANJE UPORABIVOSTI

- A. karakteristična kombinacija $\Sigma G_{k,j} "+" P "+" Q_{k,1} "+" \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,1}$
- B. česta kombinacija $\Sigma G_{k,j} "+" P "+" \psi_{1,1} Q_{k,1} "+" \Sigma \psi_{2,i} Q_{k,1}$
- C. nazovistalna kombinacija $\Sigma G_{k,j} "+" P "+" \Sigma \psi_{2,i} Q_{k,1}$

PARCIJALNI KOEFICIJENTI

- A. za stalna nepovoljna djelovanja $\gamma_G = 1,35$
- B. za promjenjiva nepovoljna djelovanja $\gamma_Q = 1,50$

KOEFICIJENTI KOMBINACIJE

- A. za uporabno opterećenje (stambeni prostori) $\psi_0 = 0,7$ $\psi_1 = 0,5$ $\psi_2 = 0,3$
- B. za vjetar $\psi_0 = 0,6$ $\psi_1 = 0,2$ $\psi_2 = 0,0$
- C. za snijeg $\psi_0 = 0,7$ $\psi_1 = 0,5$ $\psi_2 = 0,2$

Slučajevi opterećenja:

- SO1** vlastita težina
- SO2** dodatno stalno opterećenje od jedne dizalice topline
- SO3** dodatno stalno opterećenje od dvije dizalice topline

Kombinacije opterećenja:

Za granično stanje uporabivosti (GSU):

$$\mathbf{KO1} = 1,0 \times (\mathbf{SO1} + \mathbf{SO2})$$

$$\mathbf{KO2} = 1,0 \times (\mathbf{SO1} + \mathbf{SO3})$$

Za granično stanje nosivosti (GSN):

$$\mathbf{KO11} = 1,35 \times (\mathbf{SO1} + \mathbf{SO2})$$

$$\mathbf{KO12} = 1,35 \times (\mathbf{SO1} + \mathbf{SO3})$$

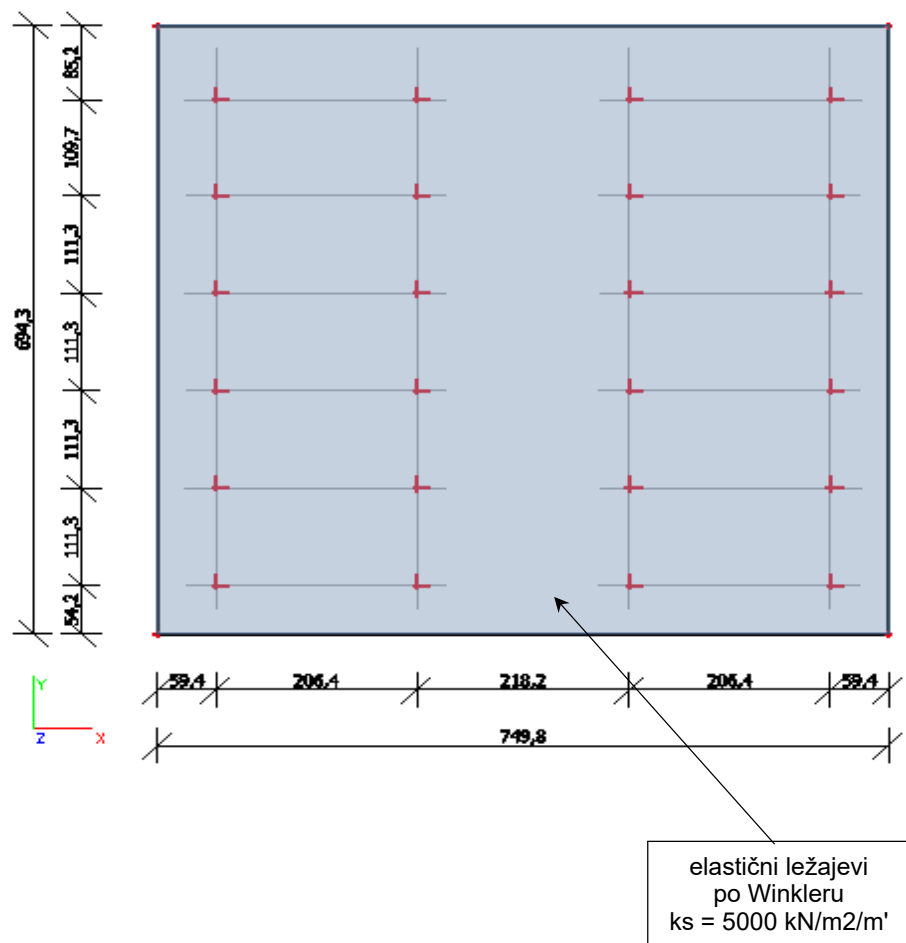
Anvelope opterećenja:

- AO1** (**KO1** - **KO2**) -za granično stanje uporabivosti
- AO2** (**KO11** - **KO12**) -za granično stanje nosivosti

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 48
--	---	-----------------	------------

Prilog 1. Prikaz nosivih elemenata i oslonaca dizala

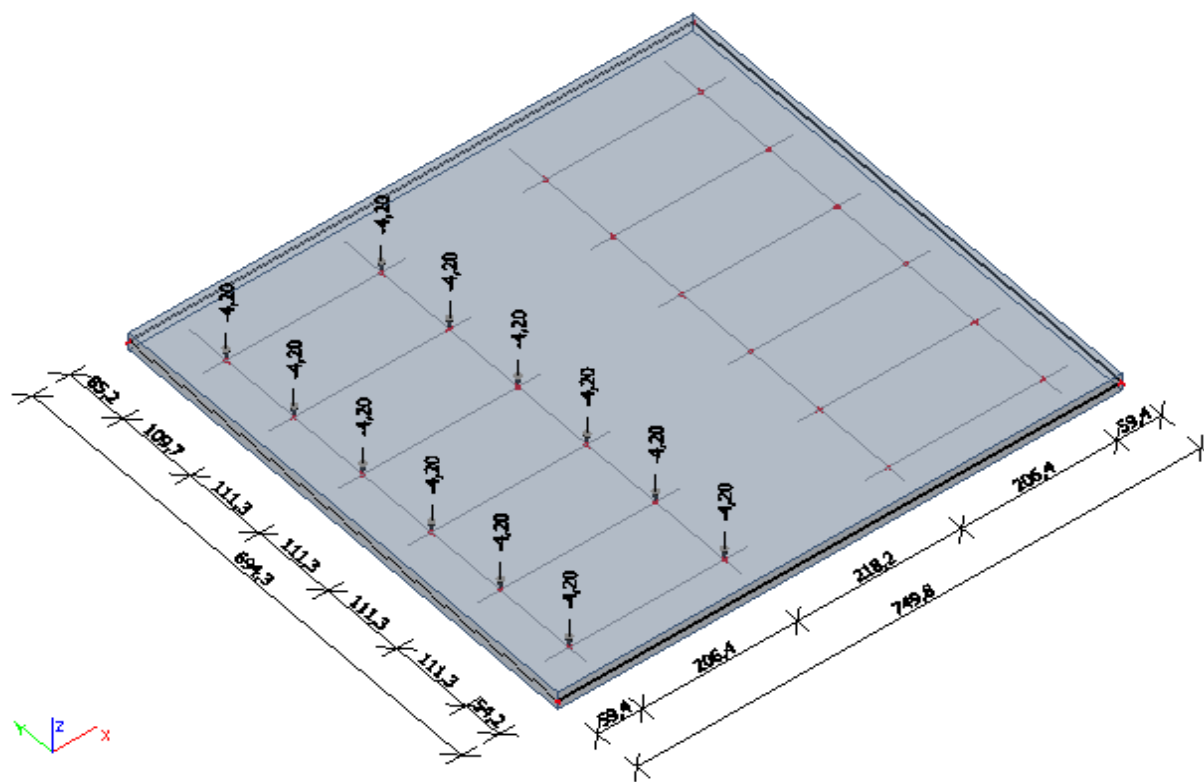
Tlocrtni prikaz modela



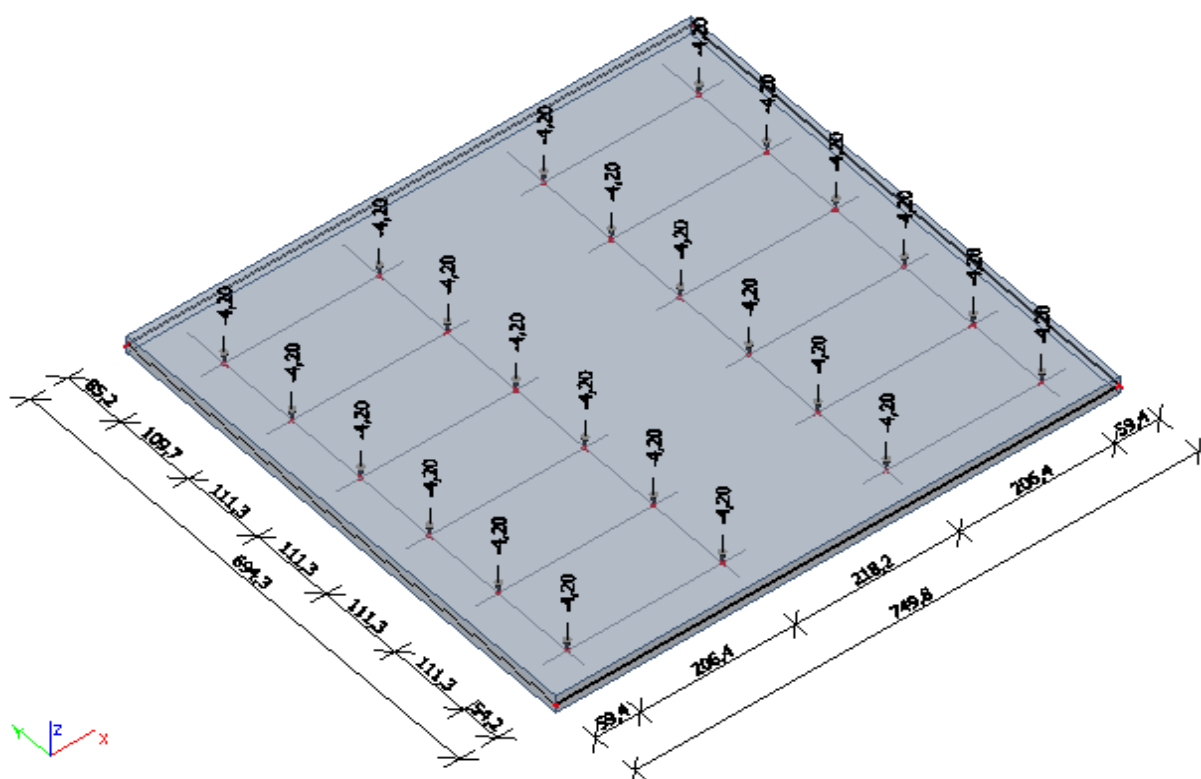
MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 49
--	---	-----------------	------------

Prilog 2. Opterećenja (kN)

SO2 dodatno stalno opterećenje od jedne dizalice topline

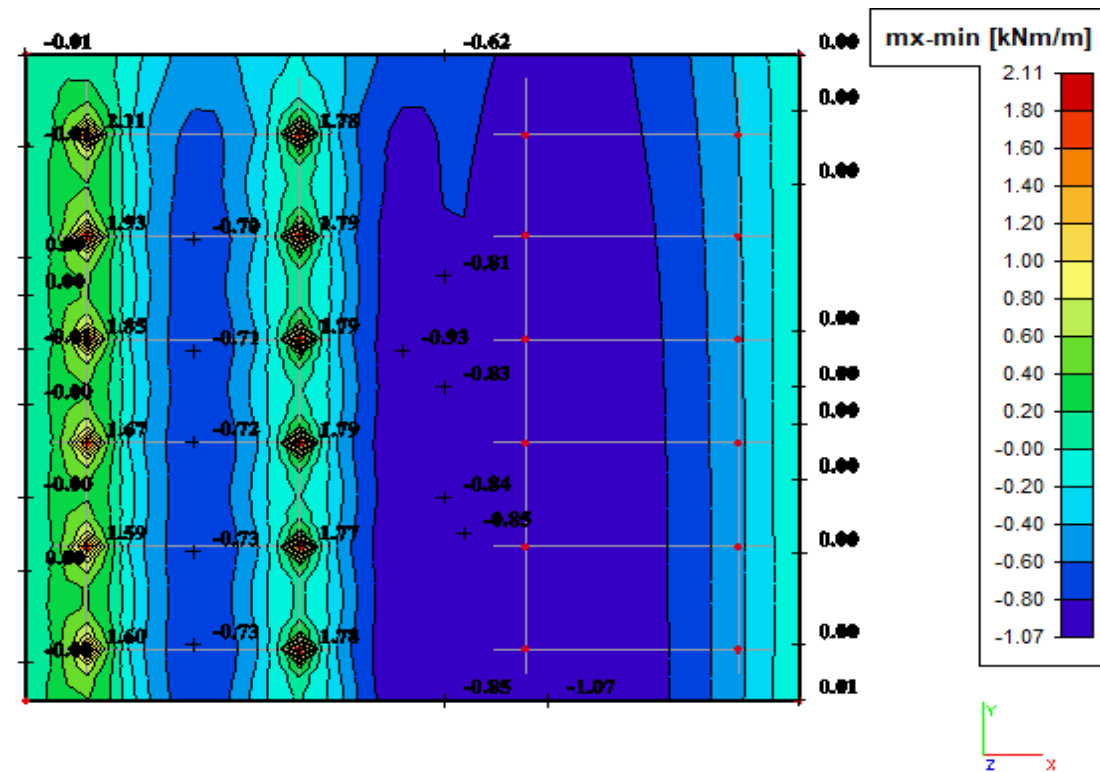
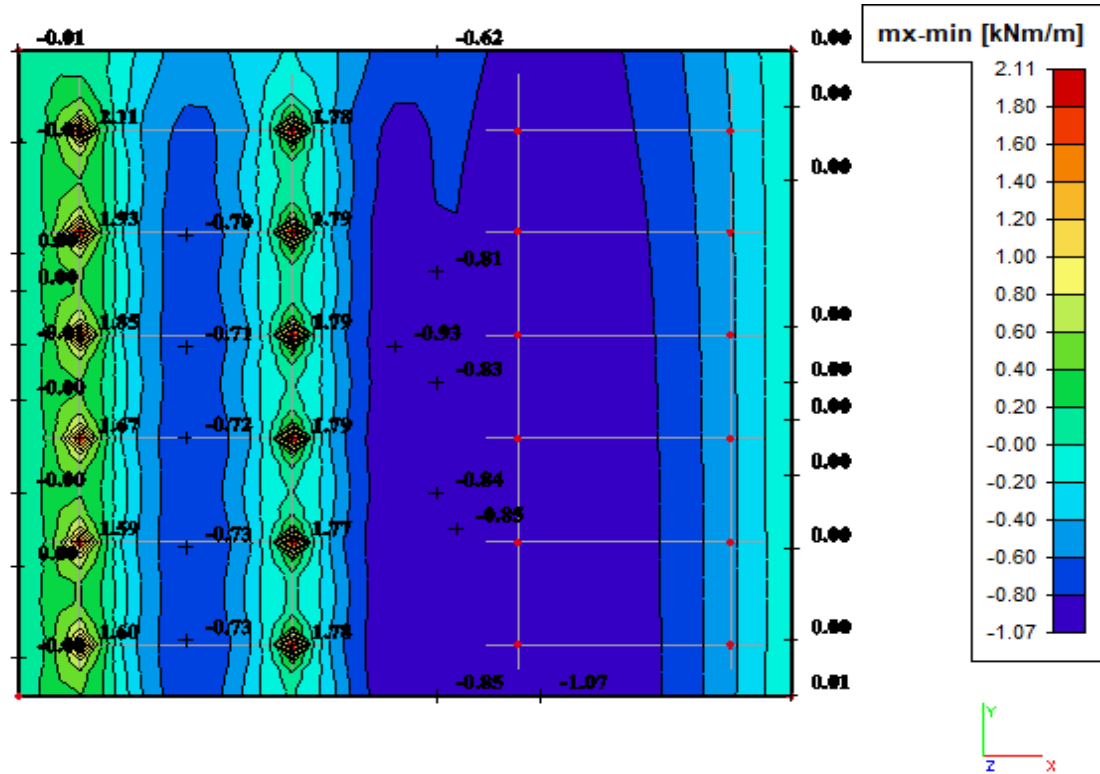


SO3 dodatno stalno opterećenje od dvije dizalice topline



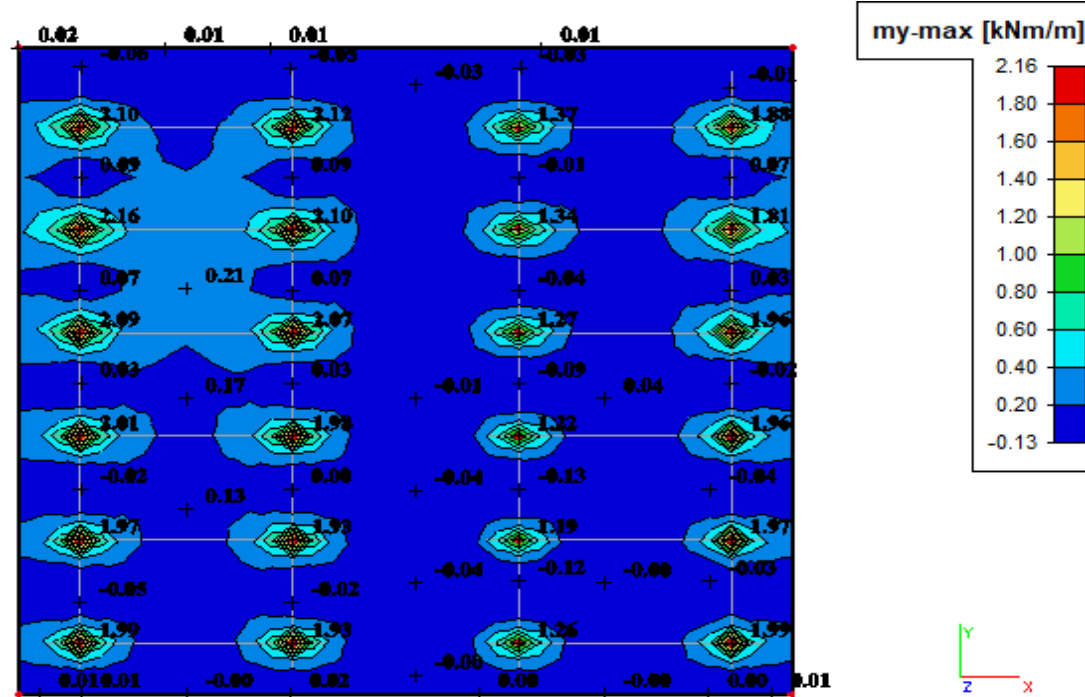
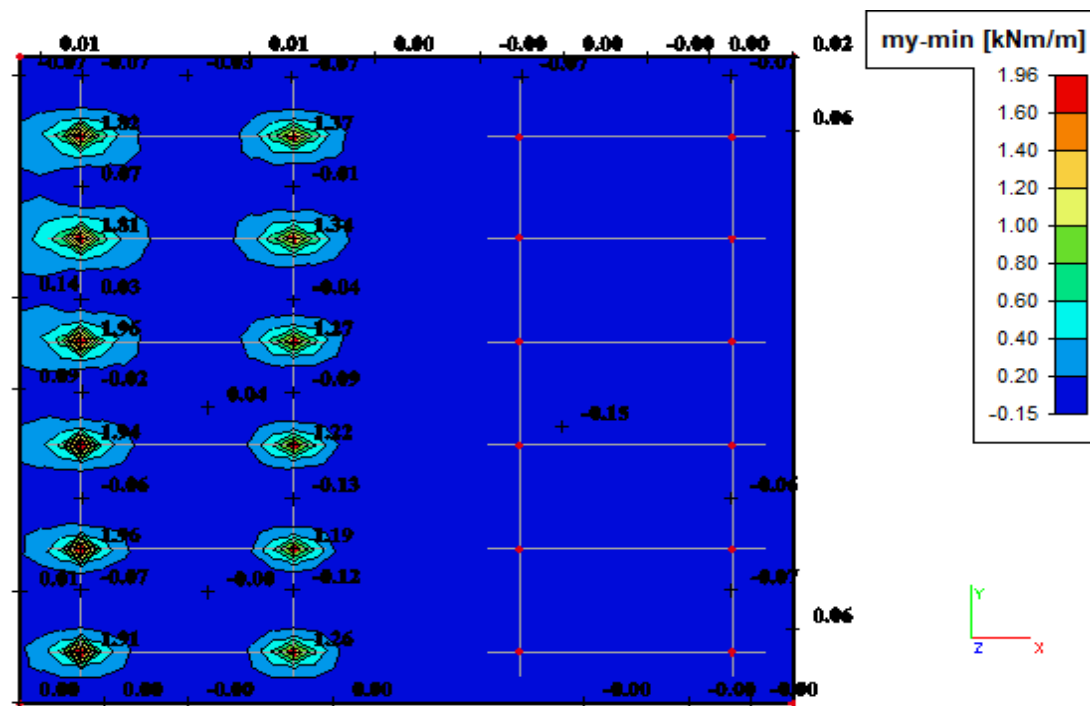
MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 50
--	---	------------------------	-------------------

Prilog 3. Dijagram momenata savijanja u ploči u X smjeru M_x od AO2 (kNm/m')

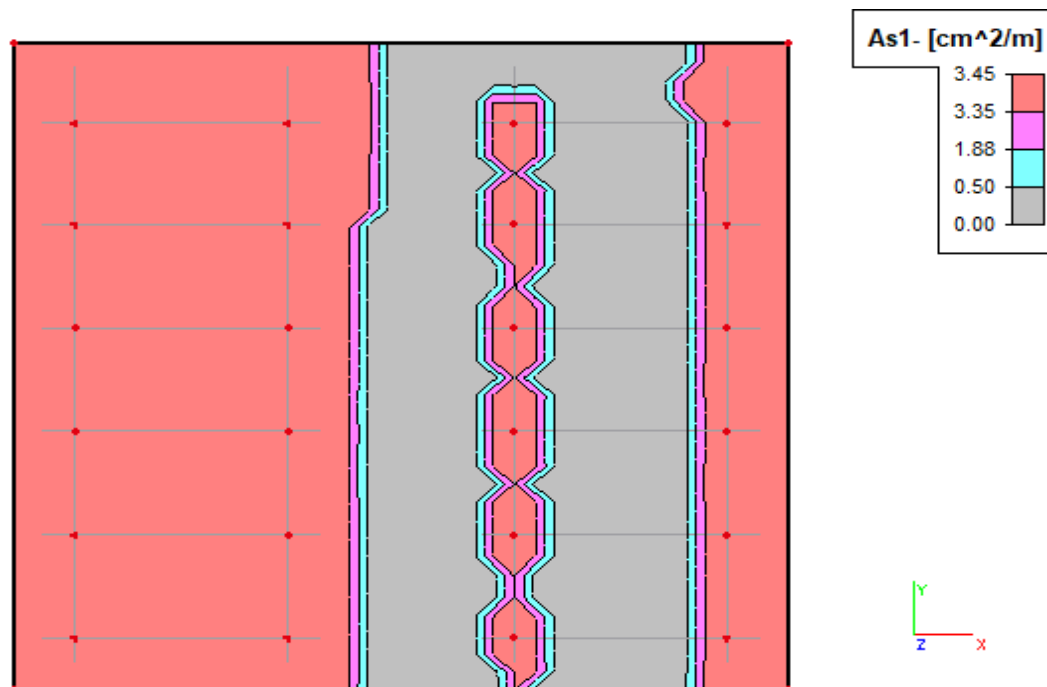


MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 51
--	---	-----------------	------------

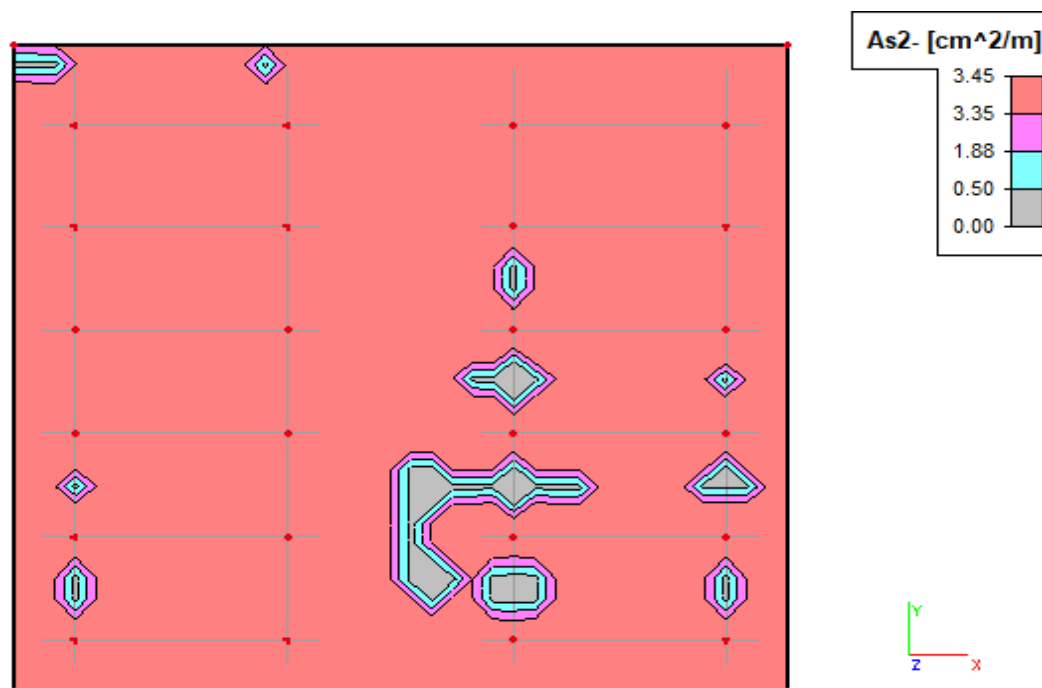
Prilog 4. Dijagram momenata savijanja u ploči u Y smjeru M_y od AO2 (kNm/m')



Prilog 5. Dijagram armature donje zone smjer X od AO2 (cm²/m')



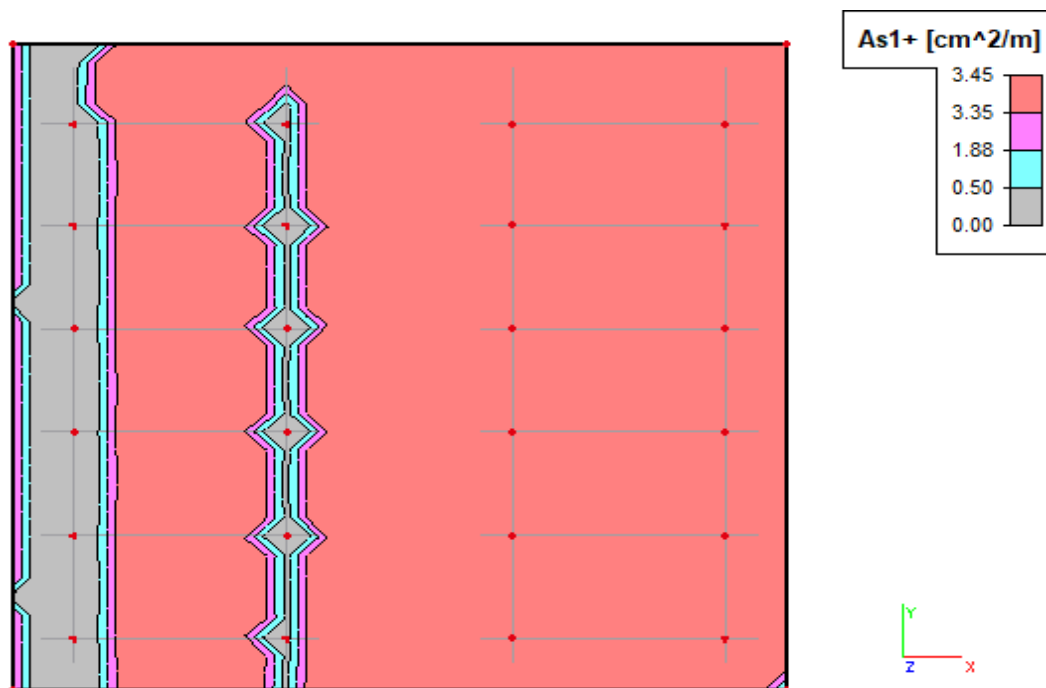
Prilog 6. Dijagram armature donje zone smjer Y od AO2 (cm²/m')



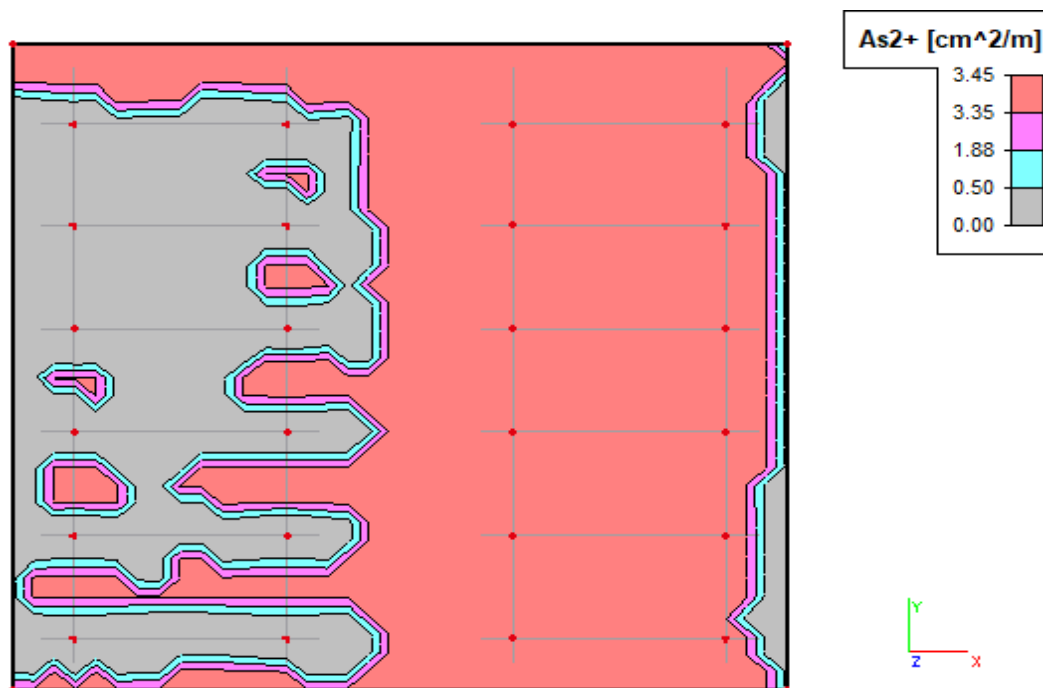
Donju zonu ploče POZ 101 armirati s mrežama: **Q-524**
Rubove ploče armirati s uzdužnim šipkama 2Φ12 u donju zonu.

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 53
--	---	-----------------	------------

Prilog 7. Dijagram armature gornje zone smjer X od AO2 (cm²/m')

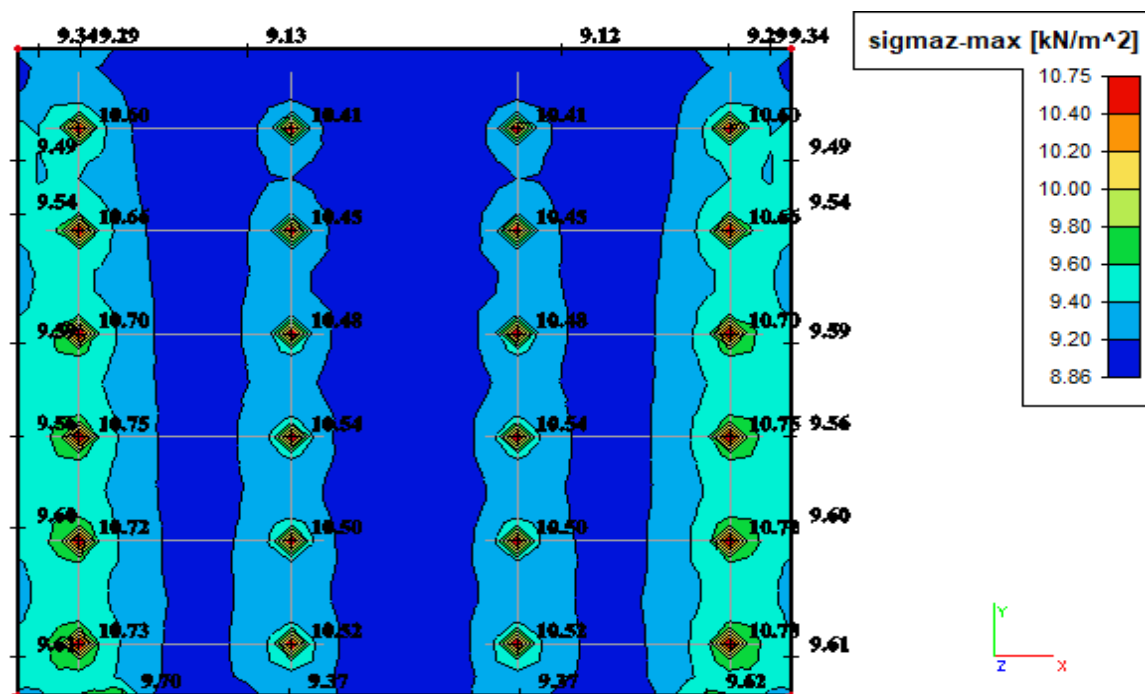


Prilog 8. Dijagram armature gornje zone smjer Y od AO2 (cm²/m')



Gornju zonu ploče POZ 101 armirati s mrežama: Q-524
 Rubove ploče armirati s uzdužnim šipkama 2Φ12 u gornju zonu.
 Dodatnu armaturu postaviti prema danoj shemi.

Prilog 10. Dijagram naprezanja ispod temeljne ploče od AO1 (kN/m²)



PROVJERA NAPREZANJA

Srednje naprezanje ispod temeljne ploče

$$\sigma_{\text{srednje}} = 10,75 \text{ kN/m}^2$$

ZADOVOLJAVA

Dopušteno naprezanje ispod temeljne ploče

$$\sigma_{\text{dop}} = 200 \text{ kN/m}^2 \text{ (pretpostavljeno)}$$

MODIOS d.o.o. Oranice 36, 10090 Zagreb Zagreb, prosinac 2020.g.	REKONSTRUKCIJA GRIJANJA I HLAĐENJA PROIZVODNOG POGONA I UGRADNJA FOTONAPONSKE ELEKTRANE k.o. Žitnjak, k.č. 843/78	TD: 20-65/20	LIST 56
--	---	-----------------	------------

6. UGRADNJA SOLARNIH PANELA

A) UVOD

Na postojeće krovove hala "A", "B" i "C", kao i na krov Upravne zgrade, postaviti će se solarni paneli. Kako postojeća krovna obloga ne zadovoljava uvjetima vatrootpornosti, potrebno je stari pokrov maknuti i ugraditi novi. Ovim projektom odabire se sendvič panel debljine 80 mm, sa ispunom od mineralne vune, otpornosti EI90. Samonosivi sendvič panel služi kao potkonstrukcija solarnim panelima.

B) ANALIZA OPTEREĆENJA KROVNE OBLOGE

HALA "A"

Postojeća krovna obloga (Δg)

SLOJ	MATERIJAL	SPECIFIČNA TEŽINA (kN/m ³)	DEBLJINA SLOJA (m)	Opterećenje (kN/m ²)
1	Salonit ploča (zamijenjena limom)			0,130
2	Heraklit ploča d=5 cm			0,195
3	Žbuka d=2 cm			0,300

Postojeće opterećenje krova: $\Delta g_k = 0,625 \text{ kN/m}^2$

Nova krovna obloga (Δg)

SLOJ	MATERIJAL	SPECIFIČNA TEŽINA (kN/m ³)	DEBLJINA SLOJA (m)	Opterećenje (kN/m ²)
1	Opterećenje FN modula s potkonstrukcijom			0,170
2	Sendvič panel (mineralna vuna, EI90) d=80			0,170

Novo opterećenje krova: $\Delta g_k = 0,340 \text{ kN/m}^2$

Iz provedene analize, vidljivo je da se uvođenjem zamjenskog pokrova, dodatno stalno opterećenje na nosivu konstrukciju krova smanjuje.

HALA "B i C"

Postojeća krovna obloga (Δg)

SLOJ	MATERIJAL	SPECIFIČNA TEŽINA (kN/m ³)	DEBLJINA SLOJA (m)	Opterećenje (kN/m ²)
1	Salonit ploča (zamijenjena limom)			0,130
2	Mineralna vuna d=2 cm			0,030
3	Iverica d=2 cm			0,120

Postojeće opterećenje krova: $\Delta g_k = 0,280 \text{ kN/m}^2$

Nova krovna obloga (Δg)

SLOJ	MATERIJAL	SPECIFIČNA TEŽINA (kN/m ³)	DEBLJINA SLOJA (m)	Opterećenje (kN/m ²)
1	Opterećenje FN modula s potkonstrukcijom			0,170
2	Sendvič panel (mineralna vuna, EI90) d=80			0,170

Novo opterećenje krova: $\Delta g_k = 0,340 \text{ kN/m}^2$

Iz provedene analize, vidljivo je da se uvođenjem zamjenskog pokrova, dodatno stalno opterećenje na nosivu konstrukciju povećava u iznosu od 6 kg/m².

Analizom opterećenja je prikazano kako zamjena pokrova neće negativno utjecati na postojeću nosivu konstrukciju, odnosno zamjenom postojeće krovne obloge sa novom, ne dovodi do povećanja u smislu dodatnog stalnog opterećenja konstrukcije, te kao takva te utječe na bitne zahtjeve mehaničke otpornosti i stabilnosti nosive konstrukcije krova.