

INVESTITOR:

DRŽAVNI METEROLOŠKI ZAVOD,
Ravnice 48, Zagreb
OIB: 74660437164

GRAĐEVINA:

USPOSTAVA AUTOMATSKE METEROLOŠKE
POSTAJE ZAPRUDSKI OTOK

LOKACIJA GRAĐEVINE

kč.br. 2172/1, k.o. Zaprudski otok,
Trnje, Zagreb

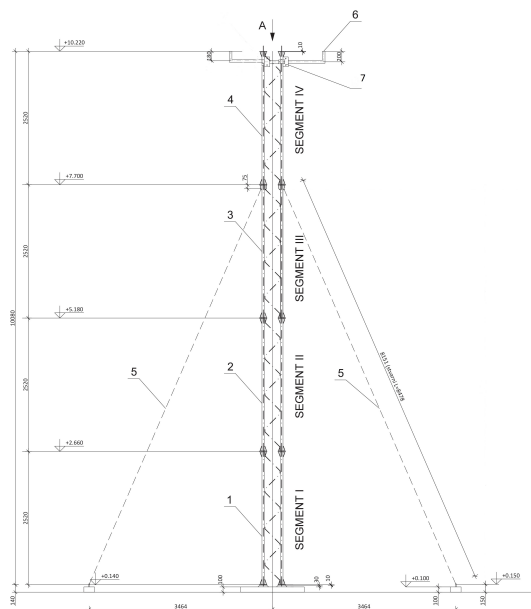
FAZA I VRSTA PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT – GRAĐEVINSKI PROJEKT
PROJEKT KONSTRUKCIJE,
MAPA 2

OZNAKA PROJEKTA : P-07/22

DATUM IZRADE: Veljača 2022.

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: P67-DHMZ

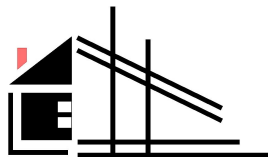


GLAVNI PROJEKTANT:
DAVOR MELIĆ dipl.ing.arh., HKA2492

DIREKTOR :

MARKO ČRNE mag.ing.aedif.

PROJEKTANT: MARKO ČRNE, mag.ing.aedif., br.ovlaštenja G5170



2. POPIS DIJELOVA GLAVNOG PROJEKTA:

SADRŽAJ PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

(popis projekata i elaborata) :

MAPA 1-3

GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT

BROJ PROJEKTA: **P69**

ARHITEKA d.o.o., KARLOVAC, (047) 415 710

projektant: DAVOR MELIĆ, dipl.ing.arh.

MAPA 2-3

GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE

BROJ PROJEKTA: **P-07/22**

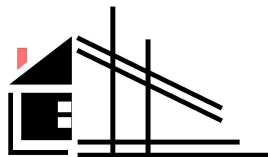
MAPA 3-3

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

BROJ PROJEKTA: **T.D. 067/21**

ATEST INŽENJERING d.o.o., KARLOVAC, (047) 414 157

projektant: RADOVAN AJDINOVIĆ, dipl.el. ing

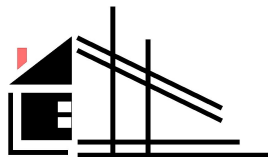


3. SADRŽAJ OPĆI DIO

- NASLOVNICA	str. 1
-2. POPIS DIJELOVA GLAVNOG PROJEKTA	str. 2
-3. SADRŽAJ	str. 3
-4. IZJAVA O USKLAĐENOSTI	str. 4

TEHNIČKI DIO

-5. TEHNIČKI OPIS	str. 5
-6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	str. 7
-7. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	str. 10
-8. PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI	str. 11



4. IZJAVA O USKLAĐENOSTI

Temeljem članka 108., stavak 2. Zakona o gradnji (N. N. br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) daje se slijedeća

IZJAVA

kojim se potvrđuje da je glavni projekt – proračun konstrukcije na mehaničku otpornost i stabilnost za građevinu,

DRŽAVNI METEOROLOŠKI ZAVOD,
Ravnice 48, Zagreb
OIB: 74660437164
USPOSTAVA AUTOMATSKE METEOROLOŠKE POSTAJE ZAPRUDSKI OTOK
na k.č. br. 2172/1 k.o. Zaprudski otok
Br. P-07/22

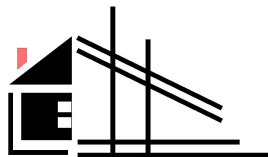
usklađen s odredbama slijedećih zakona i propisa:

- Zakon o prostornom uređenju NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19
- Zakon o gradnji NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19
- Zakon o normizaciji NN 80/13
- Pravilnik o kontroli projekata NN 32/14
- Zakon o zaštiti na radu NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18
- Zakon o zaštiti okoliša NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18
- Zakon o zaštiti od požara NN 92/10
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije NN 17/17
- Tehnički propis o građevnim proizvodima NN 35/18
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima NN 34/2018, 36/19
- Zakon o vodi za ljudsku potrošnju NN 56/13, 64/15, 104/2017, 115/18
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19
- Generalnim urbanističkim planom grada Zagreba (Sl.glasnik Grada Zagreba 12/16 – pročišćeni tekst) i Prostornim planom Grada Zagreba (Sl.glasnik Grada Zagreba 03/18 – pročišćeni tekst).

Karlovac, veljača 2022.

Projektant:
Marko Črne, mag.ing.aedif.





TEHNIČKI DIO

5. TEHNIČKI OPIS

OPĆI PODACI

Predmet projekta je izgradnja AUTOMATSKE METEOROLOŠKE POSTAJE ZAPRUDKI OTOK na kč.br. 2172/1 k.o. Zaprudski otok.

U mjernom kugu biti će montiran stup za mjerenje meteoroloških podataka visine 10 m. Stup za nanošenje meteoroloških instrumenata izrađen je iz prostornog stupa presjeka istostraničnog trokuta stranice 350 mm. Visina stupa iznosi 10080 mm. Vertikalni stupovi koji čine prostorni stup trokutastog presjeka su od cijevi $\Phi 48,3 \times 3,2$ a ispuna (dijagonale) su od okruglog čelika $\Phi 16$. Stup je od toplo pocinčanog čelika S355. Prostorni stup je izrađen od 4 segmenta duljine 2520 mm koji se međusobno pričvršćuju sa po tri vijka M16 po vertikalnoj cijevi $\Phi 48,3 \times 3,2$ (ukupno za cijeli stup 27 vijaka M16). Prostorni trokutasti stup se pričvršćuje za betonski temelj sa po tri temeljna vijka M16 (KV.8.8.) po vertikalnoj cijevi $\Phi 48,3 \times 3,2$ (ukupno za cijeli stup 9 vijaka M16). Stabilnost stupa je ostvarena sa tri čelična užeta $\Phi 8$ mm koja su montirana pod međusobnim kutem od 120° gledano u tlocrtnoj ravnini. Užad, natezači i drugi pribor bit će od prokroma. Pričvršćenje užeta se vrši kukom $\Phi 20$ koja se ubetonira u betonski temeljni blok. U užu se unosi vlačna sila od 2 kN.

- Antikorozivna zaštita prema HRN EN 12944 klasa izloženosti C3 za trajnost >15godina

- Kvaliteta izvođenja prema HRN EN 1090, za klasu EXC 2

KVALITETA ZAVARIVANJA I KONTROLA

Svi zavareni kutni spojevi izvođe se u kvaliteti CK, a sučelni CS prema EN ISO 5817. Propisuje se vizualna kontrola zavora, penetracijskim bojama i magnetskim česticama ovisno o tipu i poziciji vara.

ANTI-KOROZIVNA ZAŠTITA

Za antikorozivnu zaštitu se propisuje vruće pocinčavanje, ono se izvodi u debljini $120,0 \mu\text{m}$.

PRORAČUN

Proračun je proveden metodom konačnih elemenata za linearnu analizu proračunskih situacija. Dijelovi konstrukcije su opisani metodom konačnih elemenata kao 2D ili 3D model u programskom paketu Tower. Dimenzioniranje je provedeno prema kriterijima KGS i GSU.

MATERIJALI

ČELIČNA KONSTRUKCIJA

S355 J2 (EN10210-1 i EN10025-2)

BETON

Razredi čvrstoće betona pojedinih elemenata konstrukcije definirani su statičkom proračunu. Sami projekt betona treba biti izrađen od strane Izvoditelja konstrukcije i dostavljen na suglasnost projektantu, a sve kako bi se zadovoljili zahtjevi postavljeni u ovom projektu. Beton se treba propisno negovati, kako bi se izbjegla pojava pukotina od skupljanja. Za sve konstrukcije predviđen je projektirani beton tehničkih svojstava usklađenih prema normi HRN EN 206-1.

Uvjeti okoliša i klasa betona

Konstrukcijski beton, odnosno njegove plohe, bit će izloženi većem broju djelovanja iz okoliša. Navedena djelovanja specificirana su u priloženoj tablici zahtjeva za projektirani beton. Ovisno o razredu izloženosti, moraju se poštivati granične vrijednosti sastava i svojstava betona specificirane u HRN EN 206-1 i TPGK. Za podložne betone predviđen je beton normiranog sastava C 12/15 i može se proizvoditi s cementom tipa CEM ili CEM II, razreda čvrstoće 32.5 i s minimalnom količinom cementa od 280 kg/m^3 .

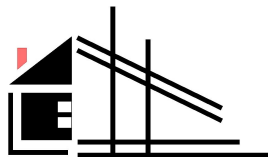
Svi ostali betoni su projektirani betoni ili betoni normiranog sastava s traženim karakteristikama.

Prema navedenim zahtjevima, Izvoditelj treba dokazati da upotrijebljeni betoni odgovaraju traženim svojstvima. Također Izvoditelj treba precizno definirati za svaki element, odnosno za svaki različiti beton:

- način proizvodnje, transporta i ugradnje
- način zbijanja (vibriranja)
- njegu
- obradu spojnica (nastavci betoniranja)

Sastavni materijali od kojih se beton proizvodi ili koji mu se pri proizvodnji dodaju moraju ispunjavati zahtjeve normi na koje upućuje norma HRN EN 206-1 i zahtjeve prema prilogima C, D, E i F Tehničkih propisa za građevinske konstrukcije (TPGK).

Zbog opasnosti od korozije armature ne smiju se upotrebljavati betoni koji sadrže cemente tipa CEM II/C, CEM IV i CEM V, prema normi HRN EN 197-1.



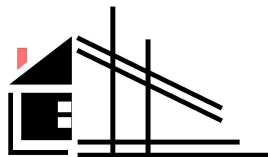
ARMATURA

Kao armatura koristi se betonski čelik B500A ili B500B (prema TPGK) za sve elemente, u obliku šipki ili mreža. Zaštitni slojevi betona do armature iznose 3.5 – 5.0 cm. Veličinu zaštitnog sloja osigurati dostatnim brojem kvalitetnih razmačnika (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 projektirani raspored i položaj armaturnih šipki, koje trebaju biti nepomične kod betoniranja. Sva uporabljena armatura treba imati odgovarajuće ateste o kakvoći.

Projektant:

Marko Črne. mag.ing.aedif.





6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Svi radovi moraju biti obavljeni u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvalitete, projektom organizacije građenja i zahtjevima nadzornog inženjera.

Sve radove izvesti od kvalitetenog materijala prema opisu, detaljima, pismenim naređenjima, ali sve u okviru ponuđene cijene. Sve štete učinjene prilikom rada na vlastitim ili tuđim radovima trebaju se ukloniti na račun počinitelja. Svi nekvalitetni radovi trebaju se otkloniti i zamijeniti ispravnima, bez bilo kakve odštete od strane investitora.

Ukoliko se ukažu nejednakosti između projekta i stanja na gradilištu, izvođač radova dužan je pravovremeno o tome izvijestiti nadzornog inženjera i projektanta te zatražiti pojedina objašnjenja. Sve mjere u planovima provjeriti u naravi. Kompletna kontrola vrši se bez posebne naplate.

ZEMLJANI RADOVI

Prilikom iskopa humusa ne smije se dopustiti duže zadržavanje vode na tlu jer bi ga ona prekomjerno raskvasila. Stoga u tlu iskopa treba voditi računa o tome da bude omogućena stalna uzdužna i poprečna odvodnja. Vodu treba odvesti izvan trupa ceste priključkom na neki odvodni jarak, potok ili prirodnu depresiju. Površine na kojima je odmah nakon iskopa humusa predviđena izrada nasipa potrebno je odmah nakon iskopa urediti i sabiti te izraditi prvi sloj nasipa. Debljina humusnog sloja kojeg treba odstraniti utvrđuje se prethodnim ispitivanjem i kontrolom u toku rada. Akko humusni sloj i tlo pogodno za uređenje u temeljno tlo nije moguće odrediti vizualnim načinom, debljina humusnog sloja određuje se na osnovi laboratorijskih ispitivanja organskih tvari. Tijekom radova na širokom iskopu kontrolirati: - Da se iskop obavlja prema profilima i visinskim kotama iz projekta te propisanim nagibima kosina a uzimajući u obzir geomehnička svojstva tla i zahtjeva za namjensku uporabu iz geomehničkog elaborata. - Da tijekom rada ne dođe do potkopavanja ili oštećenja projektom predviđenih pokosa. - Za široki iskop u matetijalu „C“ kategorije kontrolirati da se iskop vrši najviše do dubine 20-30 cm projektirane kote planuma donjeg stroja a prilikom rada na iskopu pa sve do završetka svih radova izvođač je dužan osigurati pravilnu odvodnju i time spriječiti oštećenja izrađnih iskopa i njihov stabilitet. Nagib pokosa u usjeku i zasjeku treba izraditi po projektu. Za izradu nasipa kontrolu kvalitete materijala izvesti prema važećim standardima a kontrolnim i tekućim ispitivanjima obuhvatiti: - Određivanje stupnja zbijenosti - Ispitivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala Prilikom deponiranja materijala punu pažnju provesti pravilnoj odvodnji oko deponije i na deponiji te ocjeni geomehničkih karakteristika.

BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI

Prilikom izvođenja zidova treba osigurati uvjete i program kontrole kvalitete betona – ovi tehnički uvjeti moraju biti izrađeni sukladno Zakonu o gradnji (N.N. br. 153/13, 20/17, 39/19).

Izvođač mora ugraditi materijale čija je kvaliteta dokazana certifikatima sukladno propisima i normama. Osigurati treba dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda.

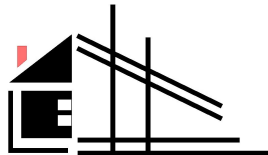
Betonski i armiranobetonski radovi

- beton treba biti proizveden prema odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije, a ugradnja se provodi prema normi HRN EN 13670-1
- izvođač provjerava da li je beton u skladu s projektom i da li je tijekom transporta pravilno transportiran
- kontrolu betona provoditi na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje
- postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstelog betona – ne manje od jedan uzorak za istovrsne elemente betonske konstrukcije (unutar 24 sata)
- isporuka betona mora biti popraćena odgovarajućom dokumentacijom.

Plan uzimanja uzoraka i ispitivanja te kriteriji sukladnosti moraju zadovoljavati postupke navedene u normi HRN EN 206-1. Sustav kontrole proizvodnje mora sadržavati odgovarajuće dokumente. Rezultate ispitivanja treba evidentirati izvještajima.

Armatura

- armatura mora biti izrađena od čelika za armiranje – norma HRN EN 13670-1
- provjeriti da li je armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije (Prilog B, Tehnički propis za betonske konstrukcije).



Ugradnja betona mora biti kontrolirana i treba se osigurati traženi zaštitni sloj betona. Osigurati pravilno vibriranje ugrađenog betona, osigurati da segregacija betona bude svedena na najmanju mjeru. Osigurati njegu ugrađenog betona – osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona – držati površinu stalno vlažnom!

Nakon skidanja oplate provesti kontrolu površine betona i odrediti nivo sukladnosti sa zahtjevima. Površinu betona treba zaštititi od eventualnih oštećenja.

MJERE ZAŠTITE NA RADU

Izvođač mora voditi računa o mjerama zaštite na radu (proizvodnja, transport, montaža). Pomoću mjera treba osigurati organizaciju rada, opremu i ostala pomoćna sredstva.

Izvođač mora provoditi sve mjere osiguranja za rad s teškim teretima, rad na visini, rad s dizalicama, te treba izvršiti provjeru zaštitnih mjera preko rukovoditeljstva radova.

ZIDARSKI RADOVI

Radove treba izvesti prema Tehničkom propisu za zidane konstrukcije NN 01/07.

Izvođač je dužan pratiti kvalitetu svih materijala koji se ugrađuju, kao i pomoćnih materijala koji se neće ugraditi ali se koriste u toku radova, te sukladno standardu dokazati da korišteni materijali za odgovarajući standard zadovoljavaju, kao i stručni radnici.

Radove oko atestiranja povjeriti ovlaštenoj i stručnoj organizaciji.

Sve zidarske radove treba izvesti prema građevinskim normama G.N.301.

a) zidanje

Zidati treba u potpuno horizontalnim redovima, sa potpuno ispunjenim reškama ležajnim i sudarnim. Ako blokovi imaju protupotresni džep, isti treba biti ispunjen mortom. Kod ploha koje se trebaju žbukati treba ostaviti reške dubine do 2 cm. Elementi kojima se zida moraju biti izrađeni u propisanoj kvaliteti. Mort naveden kao produžni je produžni vapneni mort, a opeke i blok opeke izrađene su od pečene gline.

b) žbukanje

Pijesak za žbuku mora biti bez nečistoća do 3 mm a maksimalni promjer zrna ne smije prijeći 1/3 propisane debljine žbuke. Vapno se koristi gašeno ili hidratizirano. Za pripremu cementnih ili produžnih cementnih mortova koristiti isključivo portland cement. Voda za pripremu morta mora biti čista. Obavezno izvršiti pripremu ploha za žbukanje (čišćenje, močenje-sušenje) a treba paziti i na temperaturne uvjete prilikom izvođenja žbukanja.

Izvođenje radova na gradilištu smije započeti tek po uređenju gradilišta po odredbama Pravilnika o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl. list 42/68, 45/68-ispravak).

TESARSKI RADOVI

SKELE

Skla mora biti tako konstruirana i izvedena da mora preuzimati opterećenja i utjecaje koji nastaju u toku izvođenja radova, a bez štetnih slijeganja i deformacija, te mora udovoljavati zahtjevima propisa Zaštite na radu.

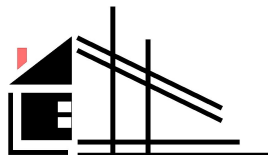
Za radove na fasadi koriste se skele sa čeličnim cijevnim profilima. Čelične cijevi moraju odgovarati standardu HRN C B5.021. Povezivanje cijevi vrši se pomoću nastavaka i spojnice izrađenih iz vruće valjanih profila u skladu s HRN C B3.021.

OPLATE

Za izvedbu gotovo svih betonskih i armiranobetonskih elemenata potrebno je pravovremeno izraditi, postaviti i učvrstiti odgovarajuću drvenu, metalnu ili sličnu oplatu. Oplata mora odgovarati mjerama građevinskih nacrti, detalja i planova oplate. Podupiranjem i razupiranjem oplate mora se osigurati njena stabilnost i nedeformabilnost pod teretom ugrađene mješavine. Unutarnje površine moraju biti ravne i glatke, bilo da su vertikalne, horizontalne ili kose. Postavljena oplata mora se lako i jednostavno rastaviti, bez udaranja i upotrebe pomoćnih alata i sredstava čime bi se "mlada" konstrukcija izložila štetnim vibracijama. Ako se nakon skidanja oplate ustanovi da izvedena konstrukcija dimenzijama i oblikom ne odgovara projektu Izvoditelj je obavezan istu srušiti i ponovno izvesti prema projektu. Prije ugradnje svježe mješavine betona u oplatu, ako je drvena, potrebno ju je dobro navlažiti, a ako je metalna mora se premazati odgovarajućim premazom.

Izvoditelj ne može započeti betoniranje dok nadzorni inženjer ne izvrši pregled postavljene oplate i pismeno je ne odobri. Sve nove krovne elemente i oplate treba zaštititi od insekata i protiv truljenja.

Oplata mora biti konstruirana da može preuzeti opterećenja i utjecaje koji nastaju u toku izvođenja radova bez štetnih slijeganja i



deformacija, te da osigura točnost predviđenu projektom konstrukcije.

Oplata mora biti izvedena da odgovara načinu ugradbe, njegovanja i toplinske obrade betona. Oplata mora biti takva da se pri betoniranju ne gube sastojci betona. Ako je oplata glatka, premazana zaštitnim sredstvom (oplatan), nisu potrebni nikakvi naknadni radovi na glatkoći i estetskom izgledu betona. Unutrašnje površine oplata moraju biti glatke i čiste, te moraju odgovarati projektu. Premaz oplata ne smije biti štetan za beton, te ne smije djelovati na promjenu boje ili svojstava betona. Prije ugrađivanja betona u oplatu moraju se obavezno provjeriti dimenzije skele i oplata, te kvaliteta njihove izrade. Kad tehnologija gradnje zahtjeva podupiranje i nakon skidanja oplata, raspored i način podupiranja mora se odrediti projektom.

Skele i oplata moraju se izvoditi u skladu s: - HRN U.C9.400 - HRN D.B1.024 – okruglo drvo - HRN D.B1.025 - HRN D.C1.030 – rezano crnogorično drvo - HRN D.C1.041 Drvena građa i materijal za izradu nosivih konstrukcija oplata mora biti kvalitetan. Drvena građa mora biti suha, zdrava i posječena zimi.

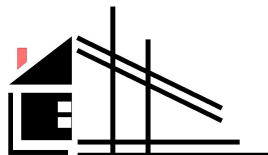
TEHNIČKI PROPISI I PRAVILNICI

- Zakon o prostornom uređenju NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19
- Zakon o gradnji NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19
- Zakon o normizaciji NN 80/13
- Pravilnik o kontroli projekata NN 32/14
- Zakon o zaštiti na radu NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18
- Zakon o zaštiti okoliša NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18
- Zakon o zaštiti od požara NN 92/10
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije NN 17/17
- Zakon o građevnim proizvodima NN 35/18
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima NN 34/2018, 36/19
- Zakon o vodi za ljudsku potrošnju 104/2017, 115/18

Projektant:

Marko Črne, mag.ing.aedif.





7. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

PRIMJENJENI PROPISI

Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)

Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)

- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (N.N. 78/18, 118/18, 110/19)
- Zakon o postupanju i uvjetima gradnje radi poticanja ulaganja (NN 69/09, 128/10, 136/12, 76/13, 153/13)
- Zakon o građevnim proizvodima (N.N. 76/13, 30/14, 130/17, 32/19)
- Zakon o komunalnom gospodarstvu (N.N. br. 68/18, 110/18)
- Zakon o komunalnom gospodarstvu (N.N. 68/2018).
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (N.N. br. 8/06)
- Pravilnik o uvjetima za ispitivanje stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara (NN br. 67/96 i 44/12.)
- Pravilnikom o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata (NN 100/99)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (N.N. 101/2011, 74/13)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (N.N. br. 35/94; 55/94 i 142/03)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara (N.N. 62/94, 32/97)
- Standard JUS.J1.030 Požarno opterećenje
-
-

PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA TIJEKOM IZVEDBE

- Za vrijeme izvedbe građevinskih i ostalih radova na predmetnoj građevini, odnosno lokaciji potrebno je organizirati gradilište tako da se zaštite svi lako zapaljivi materijali, odnosno potrebno je iste deponirati sa potpuno provedenim mjerama zaštite od požara na odvojeni i posebno označeni prostor.
 - Električne instalacije, uređaji i oprema koja se koristi u toku izvođenja radova, mora odgovarati važećim tehničkim propisima i biti ispravna odnosno provjerena prije uporabe.
- Na svim mjestima u okviru gradilišta gdje postoji opasnost od požara, potrebno je provesti zaštitne mjere prema Zakonu o zaštiti od požara.
- Zapaljive tekućine potrebno je čuvati u posebnim skladištima, odnosno prostoru osiguranom od požara, i podvrgnuti posebnom nadzoru i kontroli, kako skladištenja tako i uzimanja u toku izvođenja radova. Predmetno mjesto označiti posebnim oznakama sukladno važećim propisima.
- Nakon završetka izvođenja radova, potrebno je urediti gradilište, odnosno odstraniti sve ostatke građe i materijala koji su korišteni u toku izgradnje.

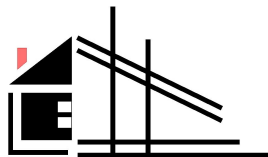
PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA TIJEKOM UPORABE

U slučaju potrebe može intervenirati javna vatrogasna postrojba iz Zagreba.

Projektant:

Marko Črne, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Črne
mag. ing. aedif. *Črne*
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5170



8. PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

ANALIZA OPTEREĆENJA

STALNO OPTEREĆENJE

a. Vlastita težina

- Vlastitu težinu nosivog dijela konstrukcije računalni program određuje na temelju dimenzija i zapremine težine pojedinih konstrukcijskih elemenata.

b. Dodatno stalno opterećenje

- težina antene:

$$G_{k,ant} = \gamma_s \cdot h_{ant} \cdot A_{ant} = \gamma_s \cdot h_{ant} \cdot \frac{\pi \cdot (d_{a,ant}^2 - d_{i,ant}^2)}{4} = 78,5 \cdot 28 \cdot \frac{\pi \cdot (2,5^2 - 2,0^2)}{4} = 3882,21 \text{ kN}$$

UPORABNO OPTEREĆENJE

-elementi pod kutom do 30° su dimenzionirani da preuzmu težinu radnika, koncentrirano

vertikalno opterećenje: $q = 1,0 \text{ kN}$

Analiza provedena u zasebnom modelu

OPTEREĆENJE SNIJEGOM

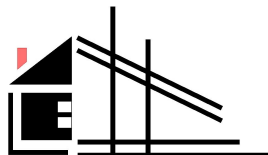
- Zbog male površine rešetke opterećenje snijegom je zanemareno (u obzir je uzet led).

OPTEREĆENJE VJETROM

- Opterećenje vjetrom određuje se prema HRN EN 1991-1-4:2012.

- S obzirom na lokaciju građevine određuje se temeljna vrijednost osnovne brzine vjetra koja iznosi: $v_{b,0} = 30 \text{ m/s}$.





→ Osnovna brzina vjetra:

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 20,0 = 20,0 \text{ m/s}$$

→ Promjena s visinom:

Srednja brzina vjetra na visini od 10 m

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b$$

$$c_r(z) = k_r \ln \left(\frac{z}{z_0} \right)$$

$$k_r = 0,19 \left(\frac{z_0}{z_0, II} \right)^{0,07} = 0,19$$

$$c_r(10\text{m}) = 0,19 \cdot \ln \left(\frac{10}{0,05} \right) = 1,007$$

$$c_0(10\text{m}) = 1,0$$

$$v_m(10\text{m}) = 1,007 \cdot 1,0 \cdot 20 = 20,1\text{m/s}$$

Usvojena linearna raspodjela brzine vjetra po visini tornja u iznosu od 20,0 m/s.

→ Osnovni tlak vjetra:

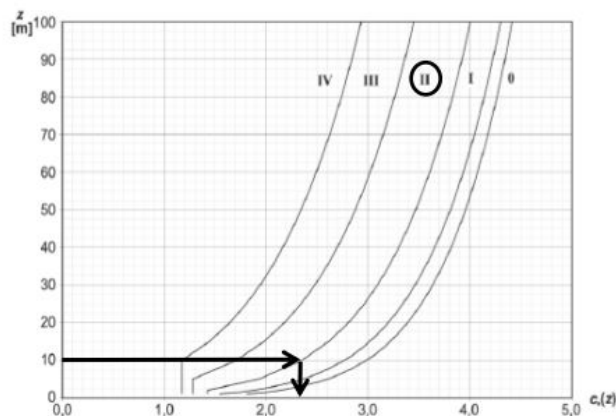
$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,25 \cdot 20,0^2 = 250,0\text{N/m}^2 = 0,25 \text{ kN/m}^2$$

→ Tlak uslijed brzine vjetra pri udaru:

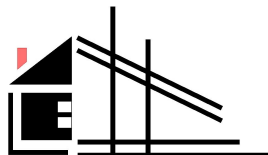
Građevina se nalazi u 2. Kategoriji terena – područja s niskom vegetacijom, a referentna visina iznosi $z = 10,00 \text{ m}$.

Kategorija terena		z_0 [m]	z_{ref} [m]
0	More ili priobalna područja izložena otvorenom moru	0,003	1
I	Jezera ili ravna i horizontalno položena područja sa zanemarivom vegetacijom i bez prepreka	0,01	1
II	Područja s niskom vegetacijom, npr. travom, i izoliranim preprekama (drveće, zgrade) s razmakom najmanje 20 visina prepreke	0,05	2
III	Područja sa stalnim pokrovom od vegetacije ili zgrade ili područja s izoliranim preprekama s razmakom najviše 20 visina prepreke (npr. sela, predgrađa, stalna šuma)	0,3	5
IV	Područja s najmanje 15 % površine pokrivene zgradama čija prosječna visina premašuje 15 m	1,0	10

NAPOMENA: Kategorije terena prikazane su na slikama u točki A.1.



$$q_p(z_e) = c_e(z) \cdot q_b = 2,34 \cdot 0,25 = 0,59 \text{ kN/m}^2$$

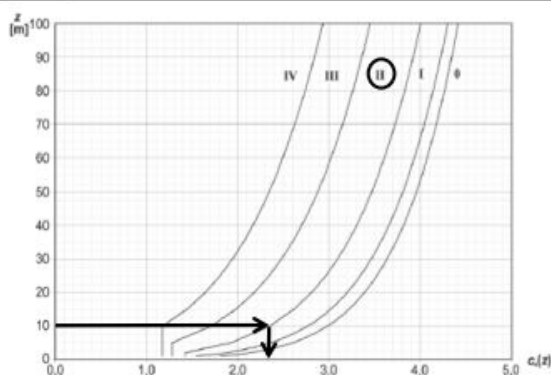


→ Tlak uslijed brzine vjetra pri udaru:

Građevina se nalazi u 2. Kategoriji terena – područja s niskom vegetacijom, a referentna visina iznosi $z = 10,00$ m.

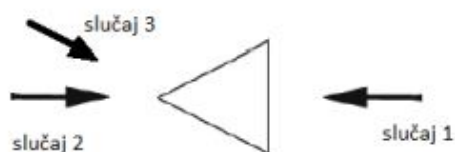
Kategorija terena		z_0 [m]	z_{ref} [m]
0	More ili priobalna područja izložena otvorenom moru	0,003	1
I	Jezera ili ravna i horizontalno položena područja sa zanemarivom vegetacijom i bez prepreka	0,01	1
II	Područja s niskom vegetacijom, npr. travom, i izoliranim preprekama (drveće, zgrade) s razmakom najmanje 20 visina prepreke	0,05	2
III	Područja sa stalnim pokrovom od vegetacije ili zgrade ili područja s izoliranim preprekama s razmakom najviše 20 visina prepreke (npr. sela, predgrađa, stalna šuma)	0,3	5
IV	Područja s najmanje 15 % površine pokrivene zgradama čija prosječna visina premašuje 15 m	1,0	10

NAPOMENA: Kategorije terena prikazane su na slikama u točki A.1.



$$q_p(z_e) = c_e(z) \cdot q_b = 2,34 \cdot 0,25 = 0,59 \text{ kN/m}^2$$

→ Promatrani slučajevi vjetra:



Slučaj 1: $\theta=0^\circ$

Slučaj 2: $\theta=180^\circ$

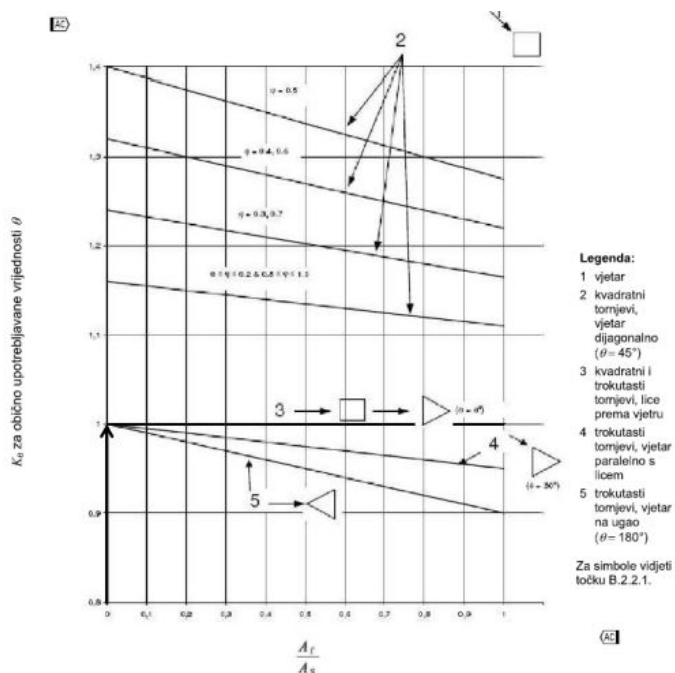
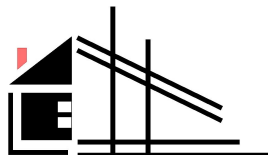
Slučaj 3: $\theta=30^\circ$

→ Ukupni koeficijent sile vjetra c_f :

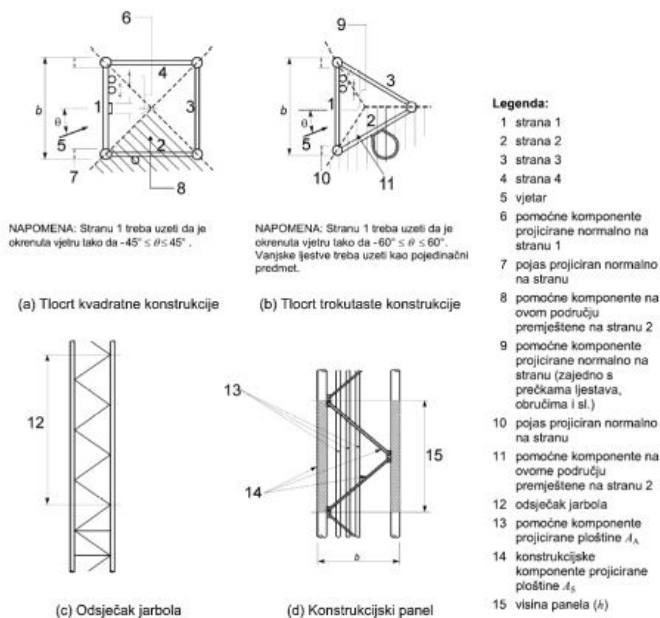
u smjeru djelovanja vjetra na dio konstrukcije $c_f = c_{f,s} + c_{f,A}$

$$c_{f,s} = K_\theta \cdot c_{f,s0}$$

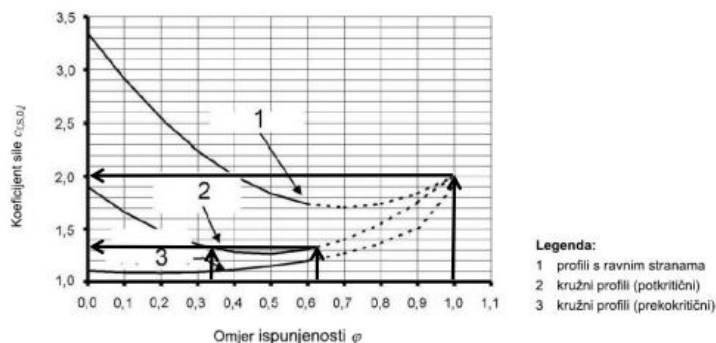
Faktor kuta smjera vjetra K_θ :

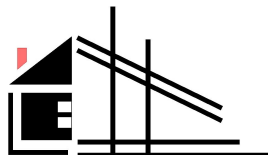


Projicirana ploština panela koja se upotrebljava za proračun omjera ispunjenosti ϕ :



Koeficijent ukupne normalne sile $c_{f,S0}$ za trokutaste konstrukcije:





$$c_{f,A} = c_{f,A,0} \cdot K_A \cdot \sin^2 \psi$$

Tipični koeficijenti sile $c_{f,A,0}$ i $c_{f,G}$ za pojedinačne komponente:

Tip elementa	Proračunski Reynoldsov broj Re (vidjeti normu EN 1991-1-4) (vidjeti NAPOMENU 1)	Koeficijent otpora (tlak) $c_{f,A,0}$ ili $c_{f,G,0}$ (EN 1991-1-4)	
		Bez leda	S ledom
(a) profil s ravnim stranama i ploče	sve vrijednosti	2,0	2,0
(b) kružni profili i glatka žica	$\leq 2 \times 10^5$	1,2	1,2
	4×10^5	0,6	1,0
	$> 10 \times 10^5$	0,7	1,0

→ Slučaj 1: $\theta=0^\circ$

Određivanje faktora $c_{f,S}$:

$$A_f = 0,00m^2$$

$$A_c = 0,045m^2$$

$$A_{c,sup} = 0,00m^2$$

$$A_s = A_f + A_c + A_{c,sup} = 0,00 + 0,045 + 0,0 = 0,045m^2$$

$$\frac{A_f}{A_s} = \frac{0,00}{0,045} = 0,00$$

$$K_\theta = 1,0 (\text{očitano})$$

$$\varphi = \frac{A}{A_s} = \frac{0,045m^2}{0,1374m^2} = 0,328$$

$$c_{f,S0} = 1,32 \quad (\text{očitano})$$

$$c_{f,S} = 1,0 \cdot 1,32 = 1,32$$

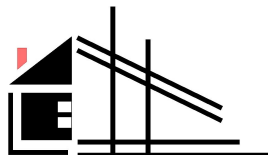
Određivanje faktora $c_{f,A}$:

$$c_{f,A} = 0,0 \quad (\text{ne postoje pomoćni elementi unutar konstrukcije})$$

Ukupni koeficijent sile vjetra c_f :

$$c_f = c_{f,S} + c_{f,A}$$

$$c_f = 1,32 + 0,0 = 1,32$$



Određivanje plošnog opterećenja na stranicu rešetke:

$$q_p(z_e) = 0,59 \text{ kN/m}^2$$

$$c_f = 1,32$$

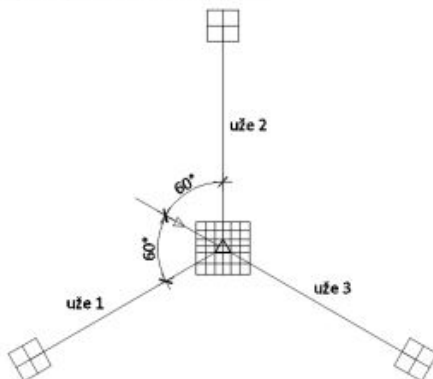
$$\varphi = \frac{A}{A_c} = \frac{0,045 \text{ m}^2}{0,1374 \text{ m}^2} = 0,328$$

$$\text{ukupno opterećenje: } 0,59 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,32 \cdot 0,328 = 0,26 \text{ kN/m}^2$$

Određivanje koeficijenta sile vjetra $c_{f,G}$ za zatege za pridržanje stupova:

$$c_{f,G} = c_{f,G,0} \cdot \sin^2 \psi$$

ψ - kut smjera vjetra u odnosu na uže



$$c_{f,G1} = 1,2 \cdot \sin^2 60 = 0,9$$

$$c_{f,G2} = 1,2 \cdot \sin^2 0 = 0,0$$

$$c_{f,G3} = 1,2 \cdot \sin^2 180 = 0,0$$

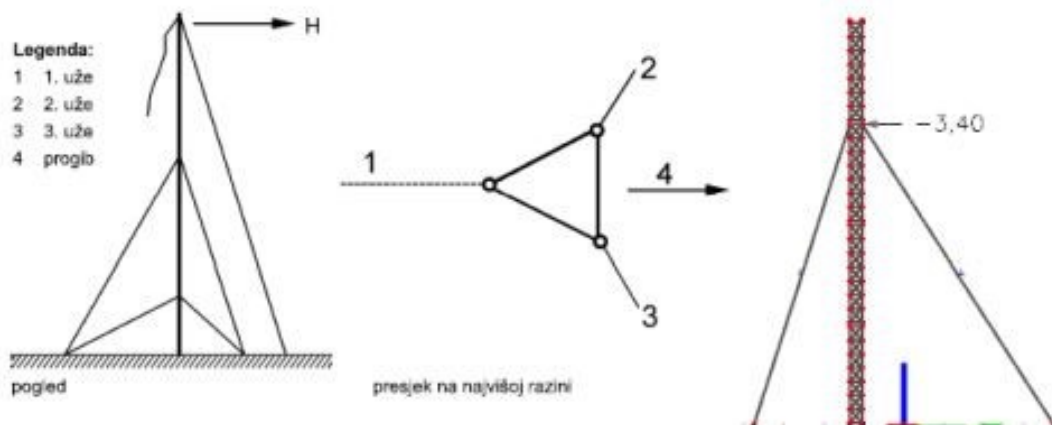
$$\text{ukupno opterećenje na uže 1: } 0,59 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,9 \cdot 0,016 = 0,01 \text{ kN/m}$$

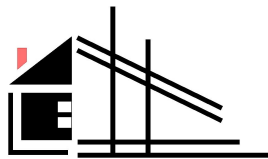
$$\text{ukupno opterećenje na uže 2: } 0,59 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,0 \cdot 0,016 = 0,00 \text{ kN/m}$$

$$\text{ukupno opterećenje na uže 3: } 0,59 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,0 \cdot 0,016 = 0,00 \text{ kN/m}$$

OPTEREĆENJE OD RASKIDA UŽETA

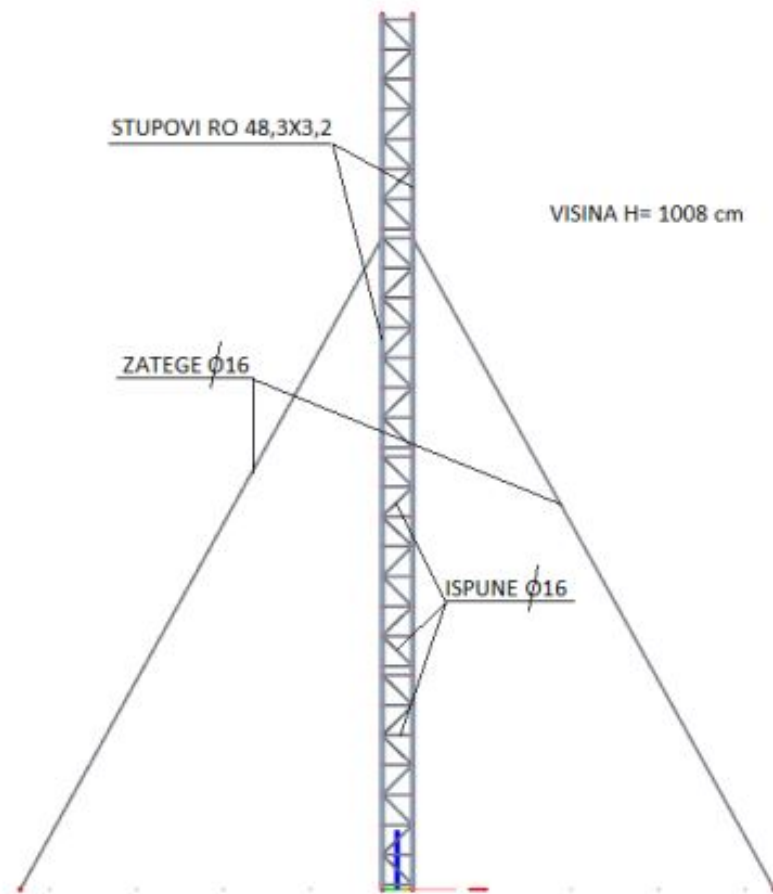
Horizontalna komponenta sile u užetu prije raskida je upotrebljena kao dodatna sila koja djeluje na stup bez prekinutog užeta. To je postupak koji daje veću sigurnost.



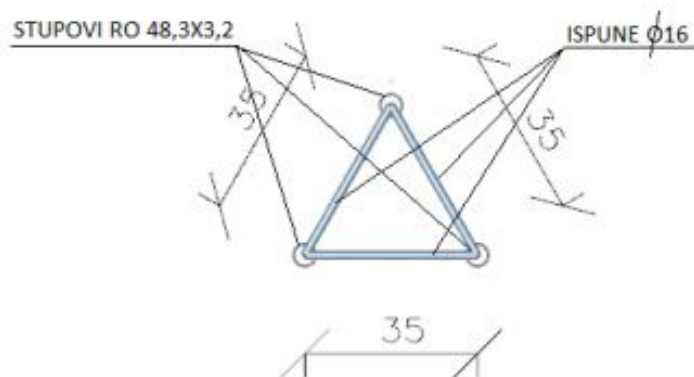


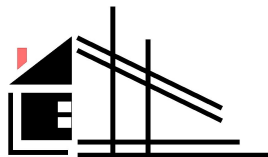
Usvojeni presjeci

Pogled



Tlocrt

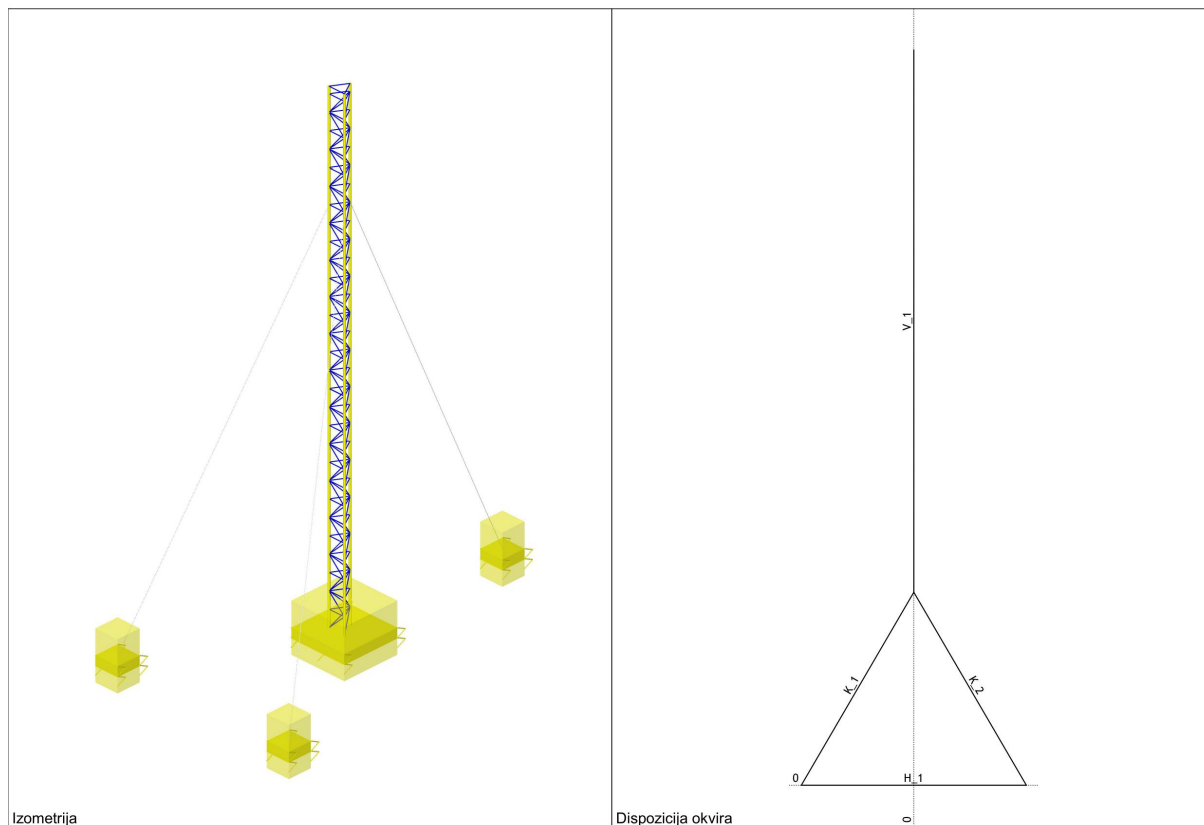


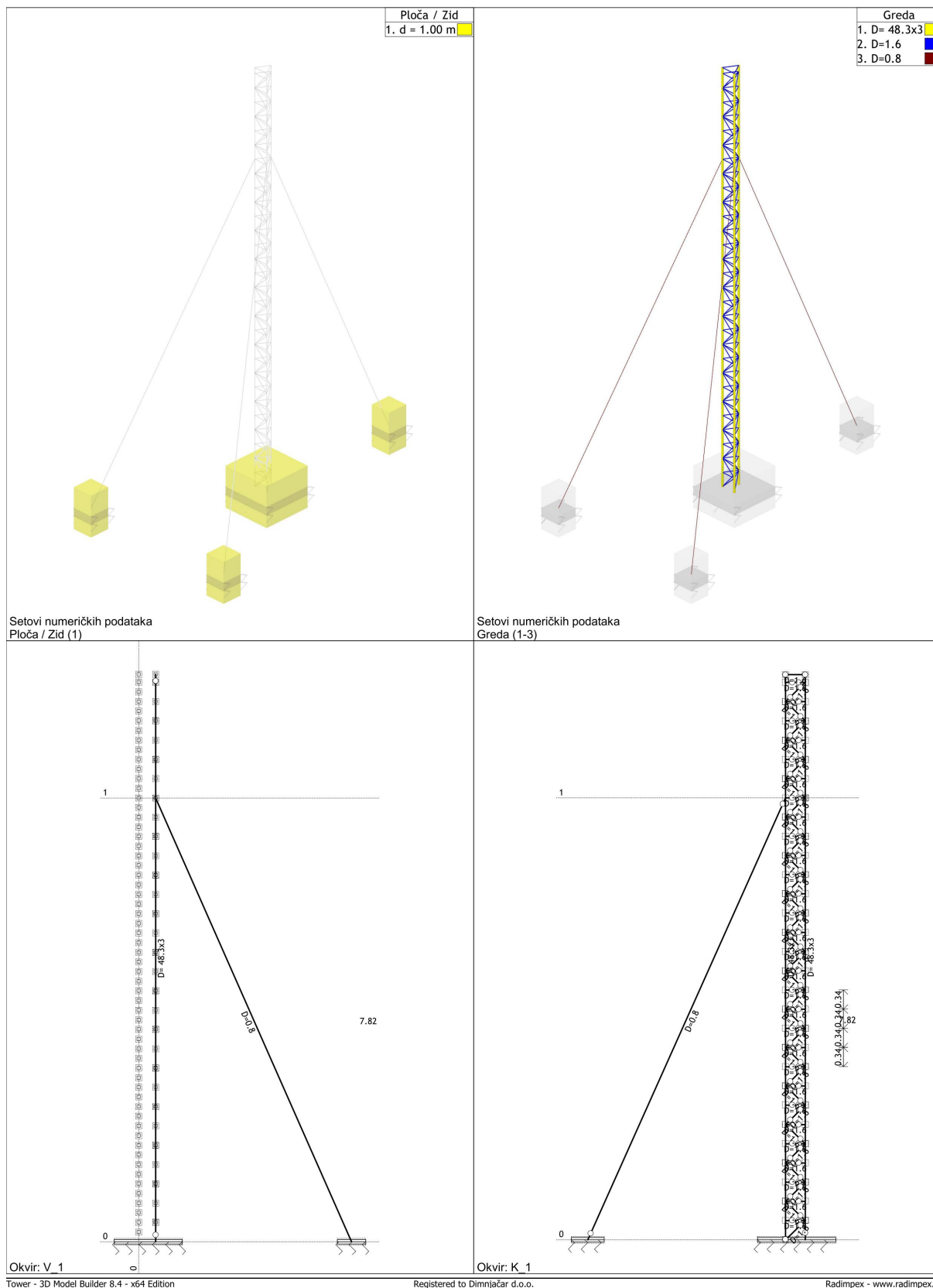
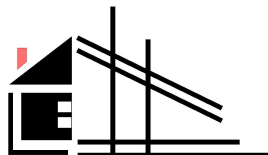


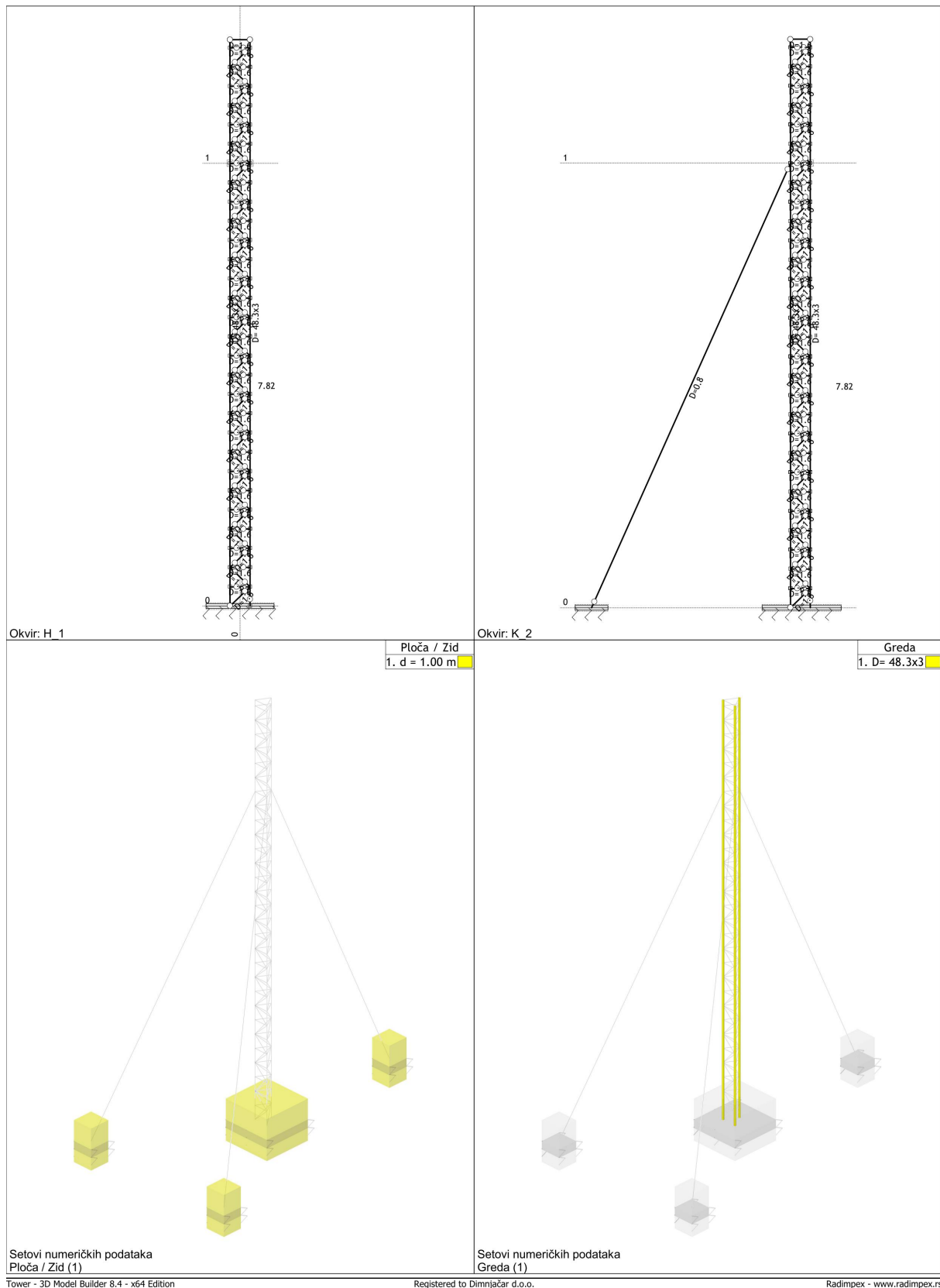
Ulazni podaci - Konstrukcija

KONSTRUKCIJA STUPA METEROLOŠKIH INSTRUMENATA

- temelji: temelji samci C30/37
- čelik S355 J2
- armatura: B500B







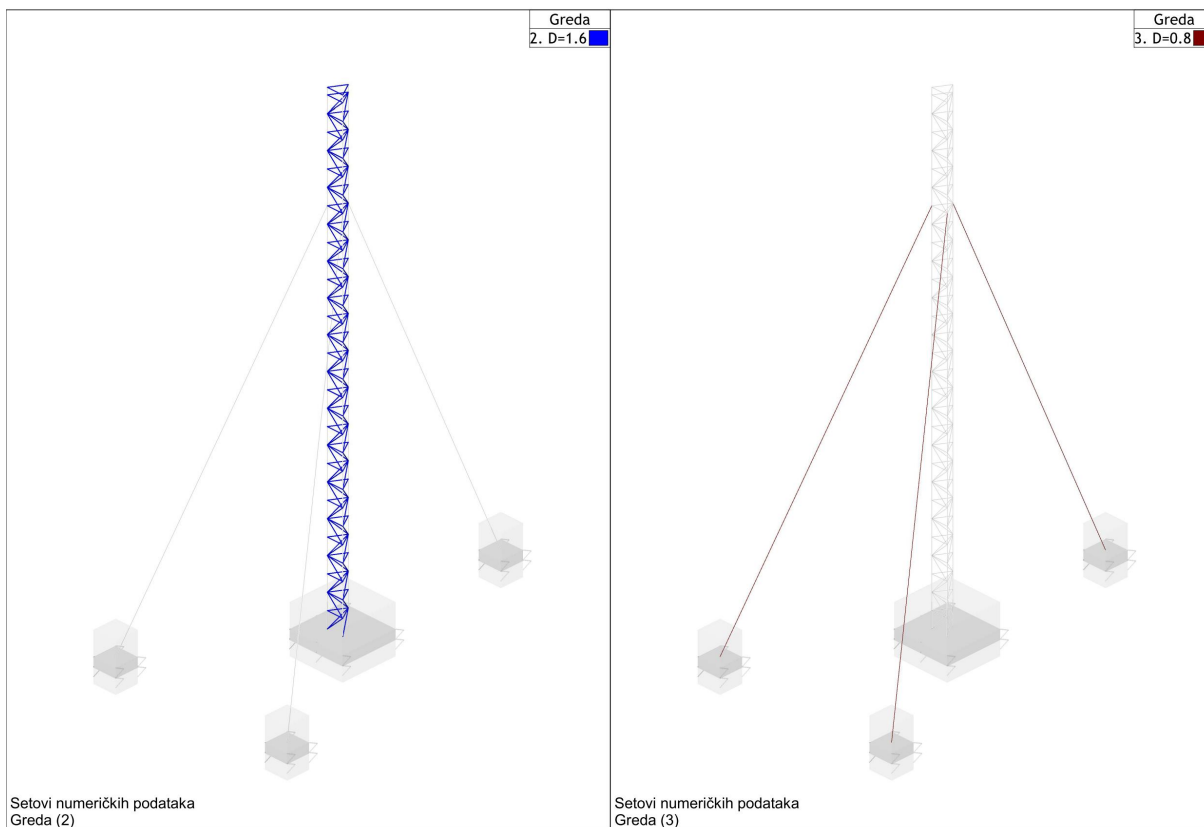
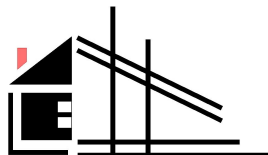
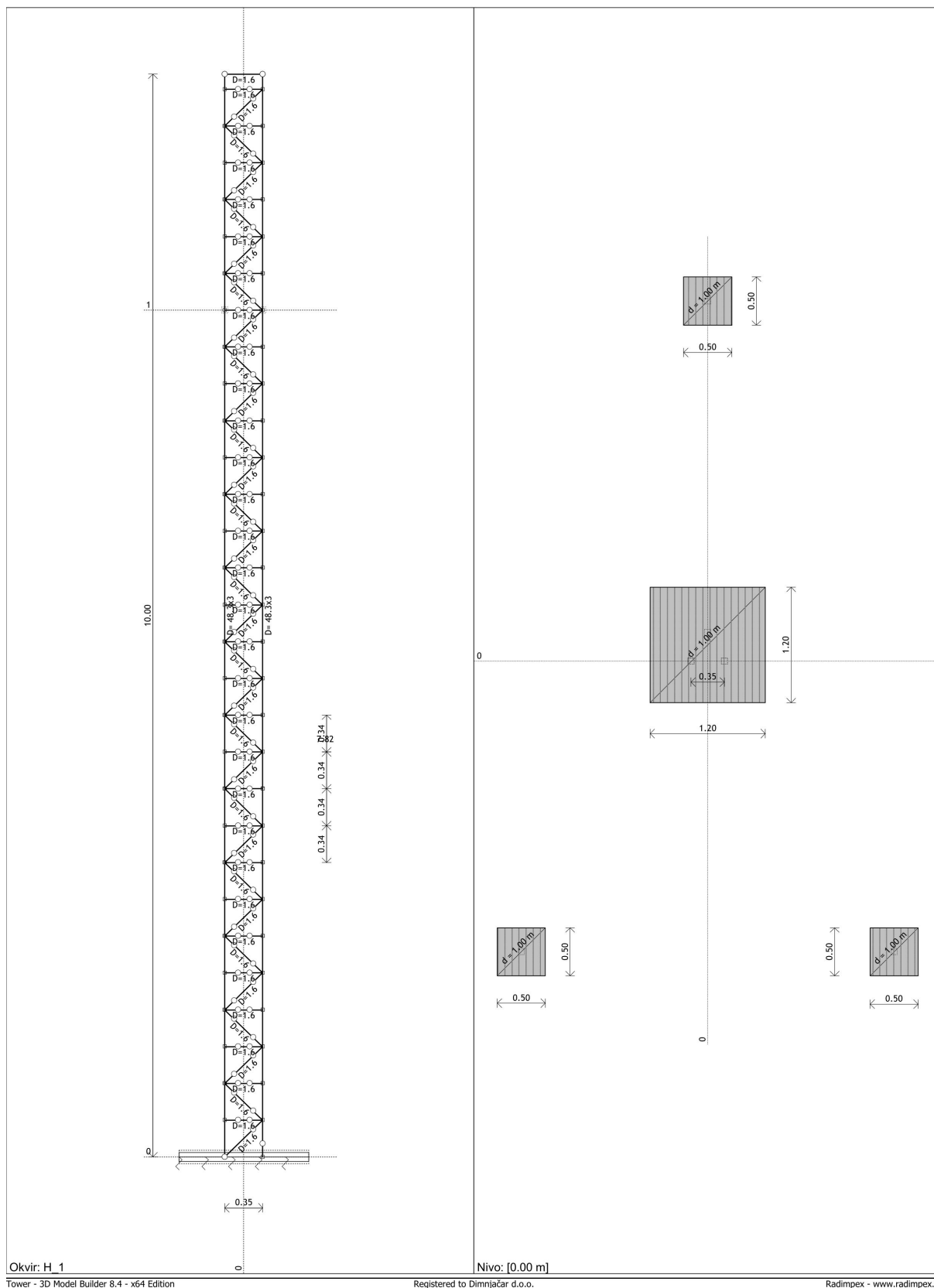
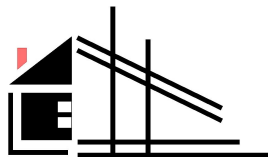
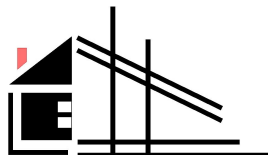


Tabela materijala								
No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	αt[1/C]	Em[kN/m ²]	μm	
1	Beton MB 30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20	
2	Čelik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30	

Setovi ploča								
No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	1.000	0.500	1	Tanka ploča	Izotropna			

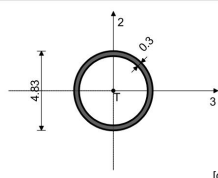




Ulazni podaci - Opterećenje

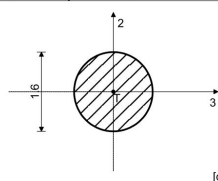
Setovi greda

Set: 1 Presjek: D= 48.3x3, Fiktivna ekscentričnost



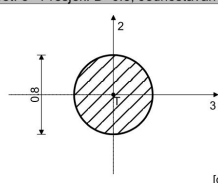
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Čelik	4.270e-4	2.134e-4	2.134e-4	2.199e-7	1.100e-7	1.100e-7

Set: 2 Presjek: D=1.6, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Čelik	2.011e-4	1.810e-4	1.810e-4	6.434e-9	3.217e-9	3.217e-9

Set: 3 Presjek: D=0.8, Jednostavan nelinearan (vlačni) štap, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Čelik	5.027e-5	4.524e-5	4.524e-5	4.021e-10	2.011e-10	2.011e-10

Setovi površinskih ležajeva

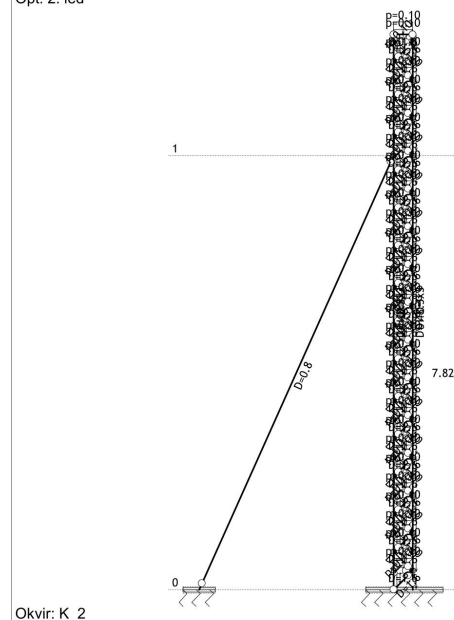
Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	5.000e+3	5.000e+3	5.000e+3

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	stalno (g)
2	led
3	vjetar
4	Komb.: I
5	Komb.: I+II
6	Komb.: I+III
7	Komb.: I+II+III
8	Komb.: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII
9	Komb.: 1.35xI+0.75xII+1.5xIII

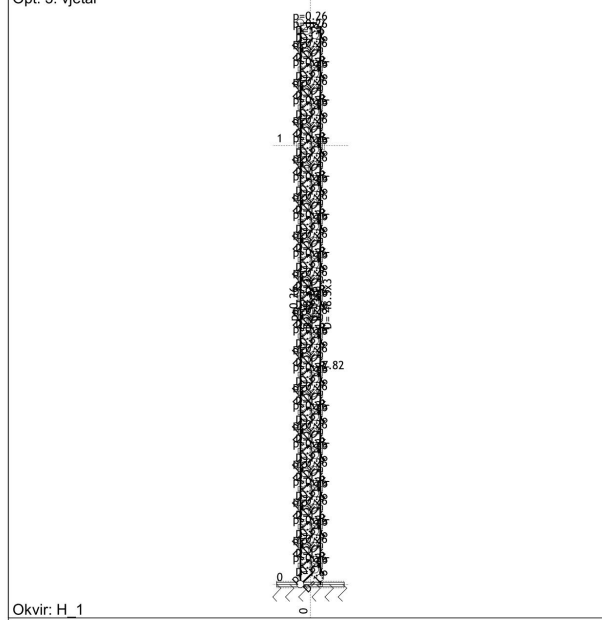
LC	Naziv
10	Komb.: I+1.5xII+0.9xIII
11	Komb.: I+0.75xII+1.5xIII
12	Komb.: 1.35xI+1.5xIII
13	Komb.: 1.35xI+1.5xII
14	Komb.: I+1.5xIII
15	Komb.: I+1.5xII
16	Komb.: 1.35xI
17	Komb.: I

Opt. 2: led

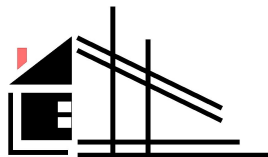


Okvir: K 2

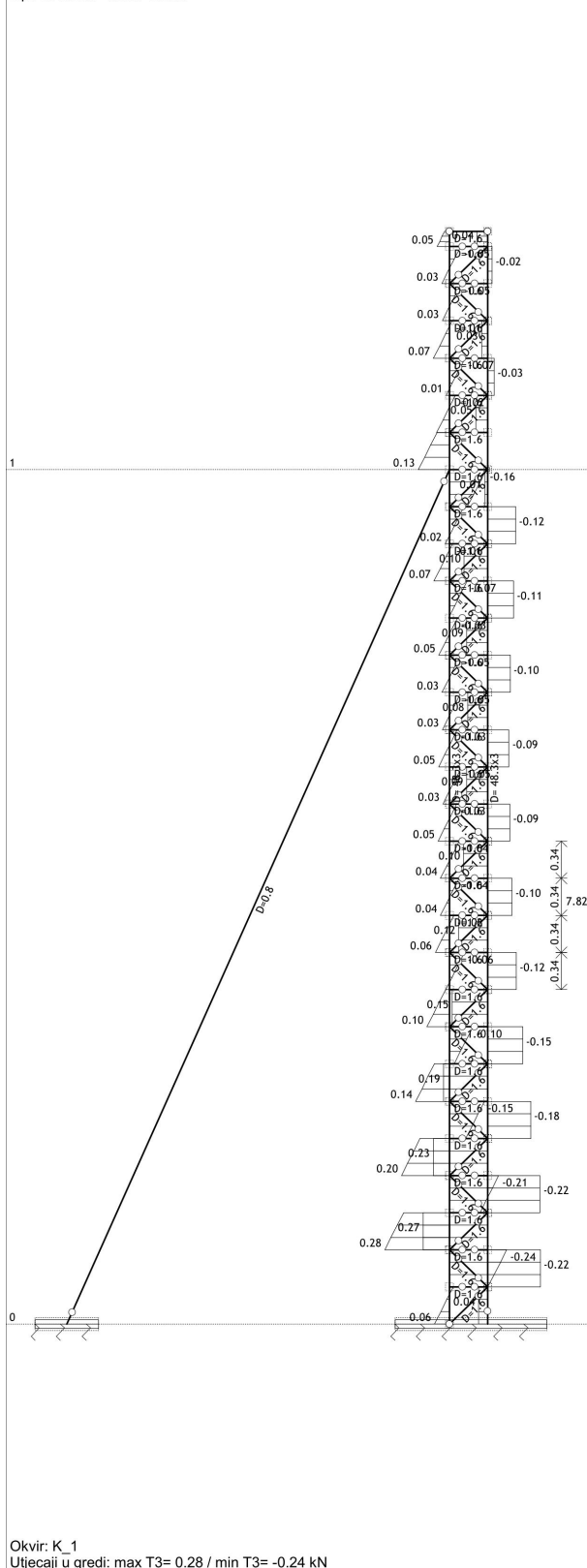
Opt. 3: vjetar



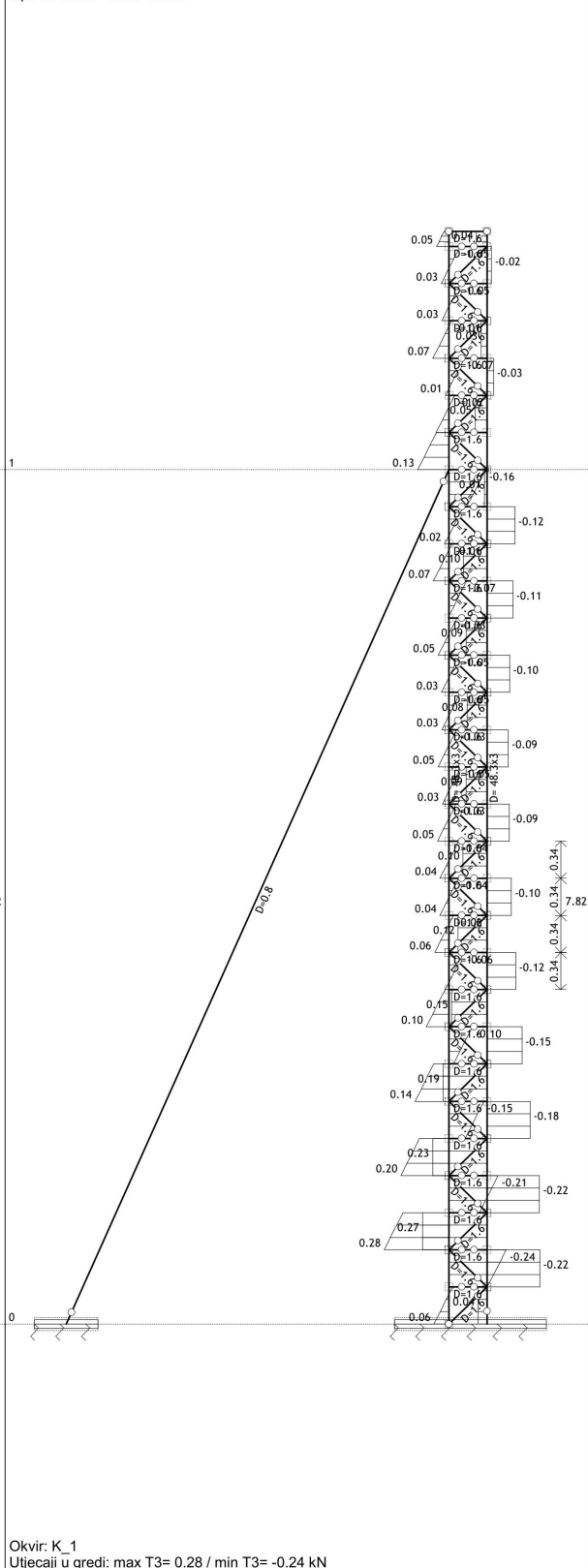
Okvir: H 1

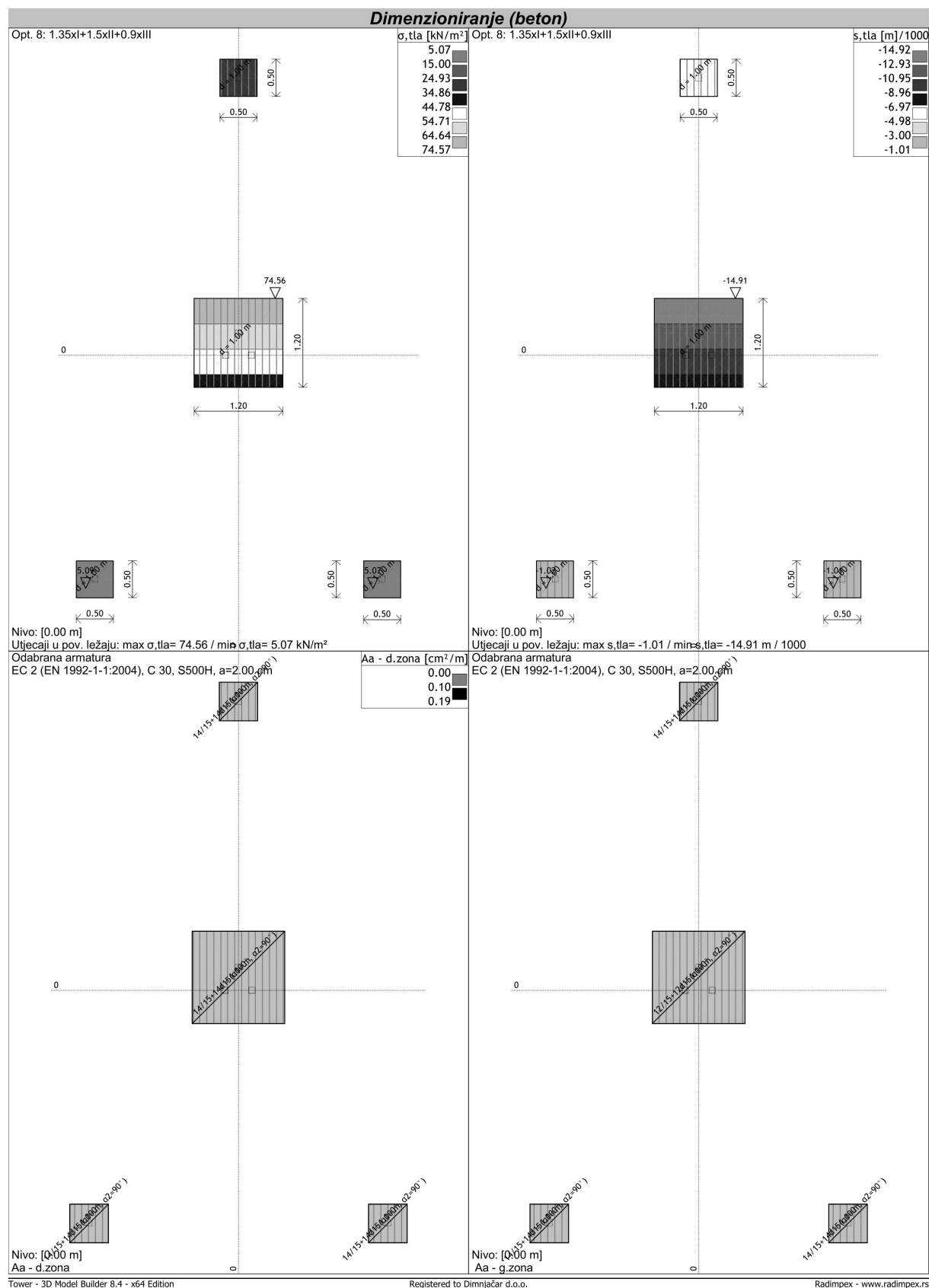
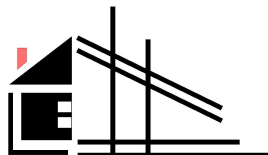


Opt. 8: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII



Opt. 8: 1.35xI+1.5xII+0.9xIII







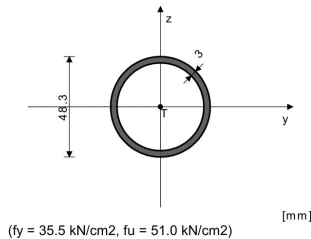
Dimenzioniranje (čelik)

STUPOVI CIJEV 48,3X3,2

ŠTAP 31-155

POPREČNI PRESJEK: Cjevasti [S 355] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	4.270 cm ²
Ay =	2.134 cm ²
Az =	2.134 cm ²
Ix =	21.988 cm ⁴
Iy =	11.000 cm ⁴
Iz =	11.000 cm ⁴
Wy =	4.555 cm ³
Wz =	4.555 cm ³
Wy,pl =	6.165 cm ³
Wz,pl =	6.165 cm ³
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 35.5 kN/cm², fu = 51.0 kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. γ=0.20	11. γ=0.20	12. γ=0.19
14. γ=0.19	7. γ=0.14	8. γ=0.13
10. γ=0.13	6. γ=0.13	13. γ=0.05
15. γ=0.05	5. γ=0.04	16. γ=0.01
4. γ=0.01	17. γ=0.01	

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 9, na 592.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N _{Ed} =	-21.485 kN
Poprečna sila u z pravcu	V _{Ed,z} =	0.330 kN
Momenat savijanja oko y osi	M _{Ed,y} =	0.067 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	1000.0 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	N _{c,Rd} =	137.80 kN
----------------------------	---------------------	-----------

Uvjet 6.9: N_{Ed} ≤ N_{c,Rd} (21.48 ≤ 137.80)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora

Računska otpornost na savijanje	Wy,pl =	6.165 cm ³
	M _{c,Rd} =	1.990 kNm

Uvjet 6.12: M_{Ed,y} ≤ M_{c,Rd,y} (0.07 ≤ 1.99)

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

Računska nosivost na posmik	V _{pl,Rd,z} =	39.755 kN
	V _{c,Rd,z} =	39.755 kN

Uvjet 6.17: V_{Ed,z} ≤ V_{c,Rd,z} (0.33 ≤ 39.76)

6.2.10 Savijanje, posmik i centrična sila

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: V_{Ed,z} ≤ 50%V_{pl,Rd,z}

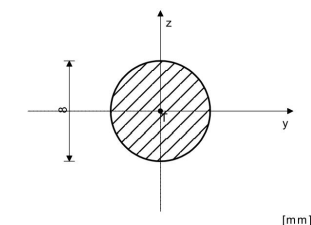
6.2.9 Savijanje i centrična sila

ZATEGA PUNA ŠIPKA 8mm

ŠTAP 134-5

POPREČNI PRESJEK: Kružni [S 355] [Set: 3]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	0.503 cm ²
Ay =	0.452 cm ²
Az =	0.452 cm ²
Ix =	0.040 cm ⁴
Iy =	0.020 cm ⁴
Iz =	0.020 cm ⁴
Wy =	0.050 cm ³
Wz =	0.050 cm ³
Wy,pl =	0.085 cm ³
Wz,pl =	0.085 cm ³
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

Omjer N _{Ed} / N _{pl,Rd}	0.156
Reduc.moment plast.otp.na savijanje	M _{N,y,Rd} = 1.941 kNm
Omjer M _{Ed,y} / M _{N,y,Rd}	0.035

Uvjet 6.41: (0.03 ≤ 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	I _y =	49.000 cm
Relativna vitkost y-y	λ _y =	0.400
Krivulja izvijanja za os y-y: A	α =	0.210
Elastična kritična sila	N _{cr,y} =	949.55 kN
Redukcijski koeficijent	χ _y =	0.953
Računska otpornost na izvijanje	N _{b,Rd,y} =	131.31 kN

Uvjet 6.46: N_{Ed} ≤ N_{b,Rd,y} (21.48 ≤ 131.31)

Dužina izvijanja z-z	I _z =	49.000 cm
Relativna vitkost z-z	λ _z =	0.400
Krivulja izvijanja za os z-z: A	α =	0.210
Redukcijski koeficijent	χ _z =	0.953
Računska otpornost na izvijanje	N _{b,Rd,z} =	131.31 kN

Uvjet 6.46: N_{Ed} ≤ N_{b,Rd,z} (21.48 ≤ 131.31)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog presjeka opterećeni

savijanjem i normalnim tlakom

Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom

metodom br. 2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	C _{my} =	0.950
Koeficijent uniformnog momenta	C _{mz} =	1.000
Koeficijent uniformnog momenta	C _{mLT} =	0.950
Koeficijent interakcije	k _{yy} =	0.981
Koeficijent interakcije	k _{yz} =	0.620
Koeficijent interakcije	k _{zy} =	0.589
Koeficijent interakcije	k _{zz} =	1.033

Redukcijski koeficijent

N _{Ed} / (γ _z N _{cr} / γ _{M1})	χ _y =	0.953
k _{yy} * (M _{y,Ed} + ΔM _{y,Ed}) / ...		0.164
		0.033

Uvjet 6.61: (0.20 ≤ 1)

Redukcijski koeficijent

N _{Ed} / (γ _z N _{cr} / γ _{M1})	χ _z =	0.953
k _{zy} * (M _{y,Ed} + ΔM _{y,Ed}) / ...		0.164
		0.020

Uvjet 6.62: (0.18 ≤ 1)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 9, na 932.0 cm od početka štapa)

Računska uzdužna sila	N _{Ed} =	-4.365 kN
Poprečna sila u z pravcu	V _{Ed,z} =	0.362 kN
Momenat savijanja oko y osi	M _{Ed,y} =	0.078 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	1000.0 cm

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik

Računska nosivost na posmik	V _{pl,Rd,z} =	39.755 kN
Računska nosivost na posmik	V _{c,Rd,z} =	39.755 kN

Uvjet 6.17: V_{Ed,z} ≤ V_{c,Rd,z} (0.36 ≤ 39.76)

(fy = 35.5 kN/cm², fu = 51.0 kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

12. γ=0.83	14. γ=0.83	11. γ=0.83
9. γ=0.83	6. γ=0.56	7. γ=0.55
10. γ=0.49	8. γ=0.49	4. γ=0.00
13. γ=0.00	5. γ=0.00	15. γ=0.00
16. γ=0.00	17. γ=0.00	

ŠTAP IZLOŽEN CENTRIČNOM VLAKU

(slučaj opterećenja 14, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	N _{Ed} =	13.519 kN
Sistemska dužina štapa	L =	856.75 cm

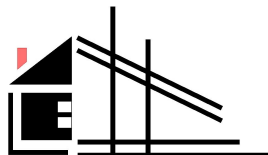
6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.3 Vlak

Plast.rač.otpornost bruto presjeka

Granična rač.otpornost neto pres.	N _{pl,Rd} =	16.222 kN
Računska otp. na vlak	N _{u,Rd} =	16.612 kN
	N _{t,Rd} =	16.222 kN

Uvjet 6.5: N_{Ed} ≤ N_{t,Rd} (13.52 ≤ 16.22)

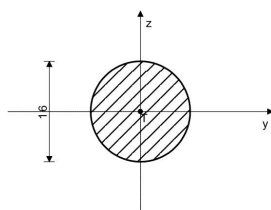


DIJAGONALE I HORIZONTALNE PUNA ŠIPKA 16mm

ŠTAP 82-74

POPREČNI PRESJEK: Kružni [S 355] [Set: 2]
 EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



($f_y = 35.5 \text{ kN/cm}^2$, $f_u = 51.0 \text{ kN/cm}^2$)

$A_x = 2.011 \text{ cm}^2$
 $A_y = 1.810 \text{ cm}^2$
 $A_z = 1.810 \text{ cm}^2$
 $I_x = 0.643 \text{ cm}^4$
 $I_y = 0.322 \text{ cm}^4$
 $I_z = 0.322 \text{ cm}^4$
 $W_y = 0.402 \text{ cm}^3$
 $W_z = 0.402 \text{ cm}^3$
 $W_{y,pl} = 0.683 \text{ cm}^3$
 $W_{z,pl} = 0.683 \text{ cm}^3$
 $\gamma_{M0} = 1.100$
 $\gamma_{M1} = 1.100$
 $\gamma_{M2} = 1.250$
 $A_{net}/A = 0.900$

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

9. $\gamma=0.05$	11. $\gamma=0.05$	12. $\gamma=0.05$
14. $\gamma=0.05$	6. $\gamma=0.03$	7. $\gamma=0.03$
10. $\gamma=0.03$	8. $\gamma=0.03$	13. $\gamma=0.01$
15. $\gamma=0.01$	5. $\gamma=0.01$	4. $\gamma=0.00$
16. $\gamma=0.00$	17. $\gamma=0.00$	

ŠTAP IZLOŽEN CENTRIČNOM VLAKU (slučaj opterećenja 14, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	$N_{Ed} = 3.033 \text{ kN}$
Sistemska dužina štapa	$L = 48.603 \text{ cm}$

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.3 Vlak

Plast.rač.otpornost bruto presjeka	$N_{pl,Rd} = 64.888 \text{ kN}$
Granicna rač.otpornost neto pres.	$N_{u,Rd} = 66.447 \text{ kN}$
Računska otp. na vlak	$N_{t,Rd} = 64.888 \text{ kN}$

Uvjet 6.5: $N_{Ed} \leq N_{t,Rd}$ ($3.03 \leq 64.89$)

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK (slučaj opterećenja 8, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	$N_{Ed} = 1.772 \text{ kN}$
Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z} = 0.030 \text{ kN}$
Sistemska dužina štapa	$L = 48.603 \text{ cm}$

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik	$V_{pl,Rd,z} = 33.717 \text{ kN}$
Računska nosivost na posmik	$V_{c,Rd,z} = 33.717 \text{ kN}$

Uvjet 6.17: $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$ ($0.03 \leq 33.72$)

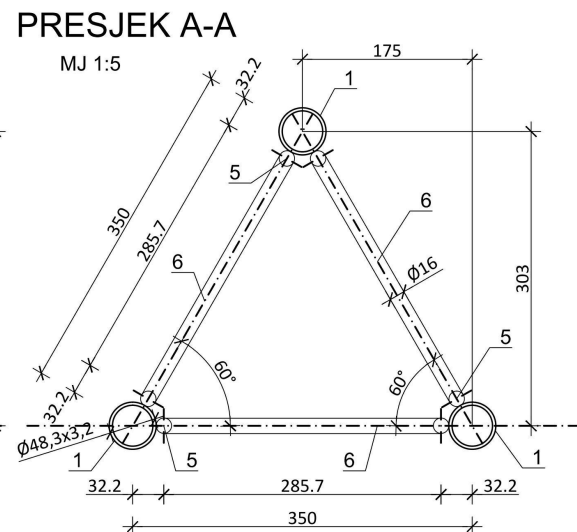
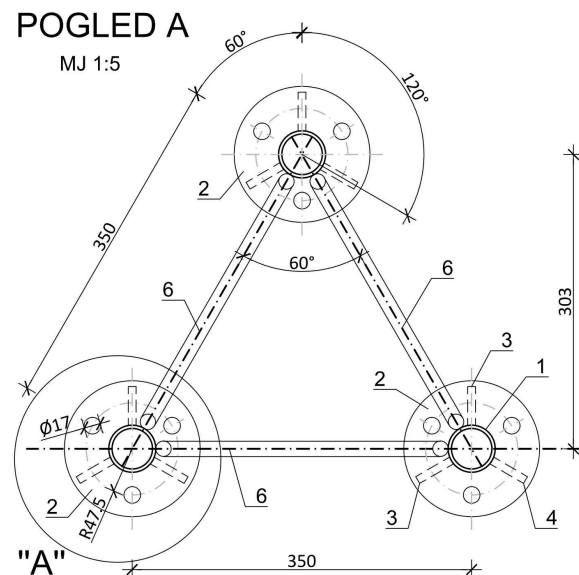
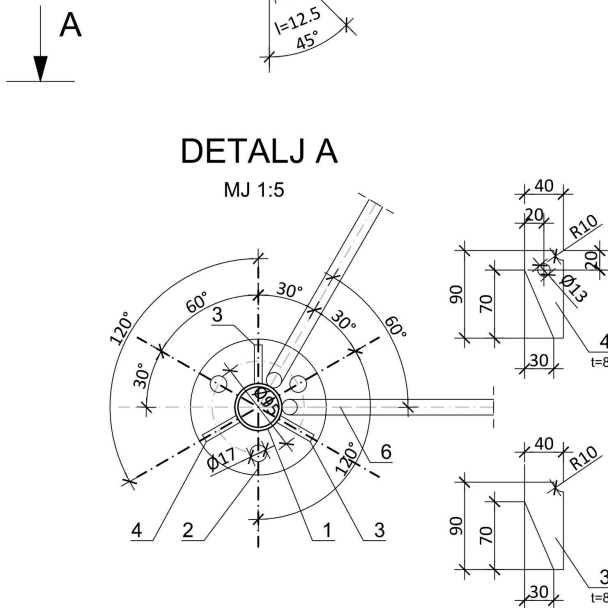
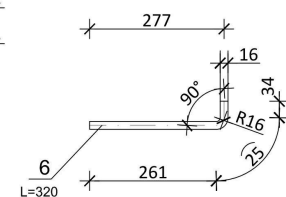
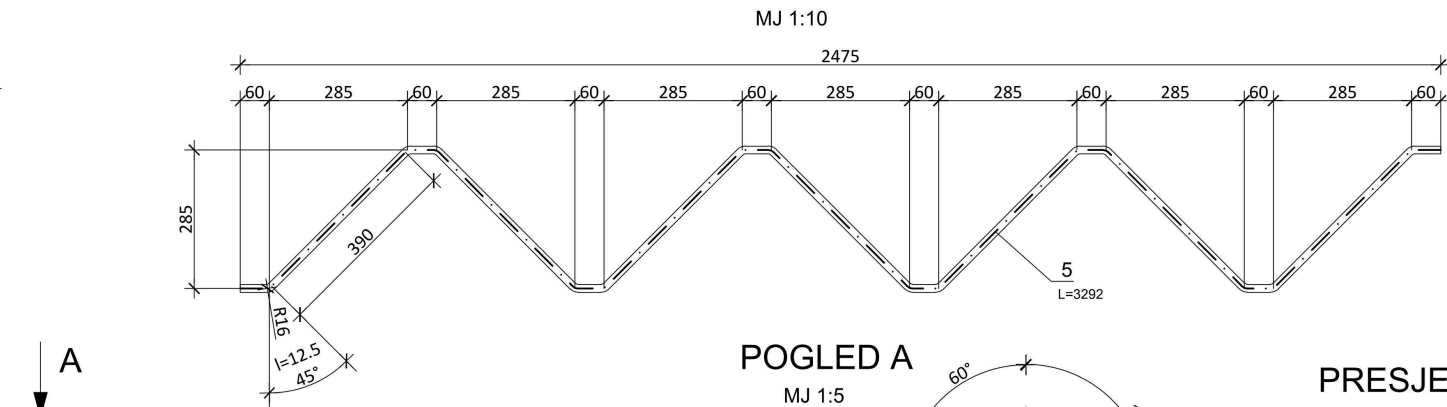
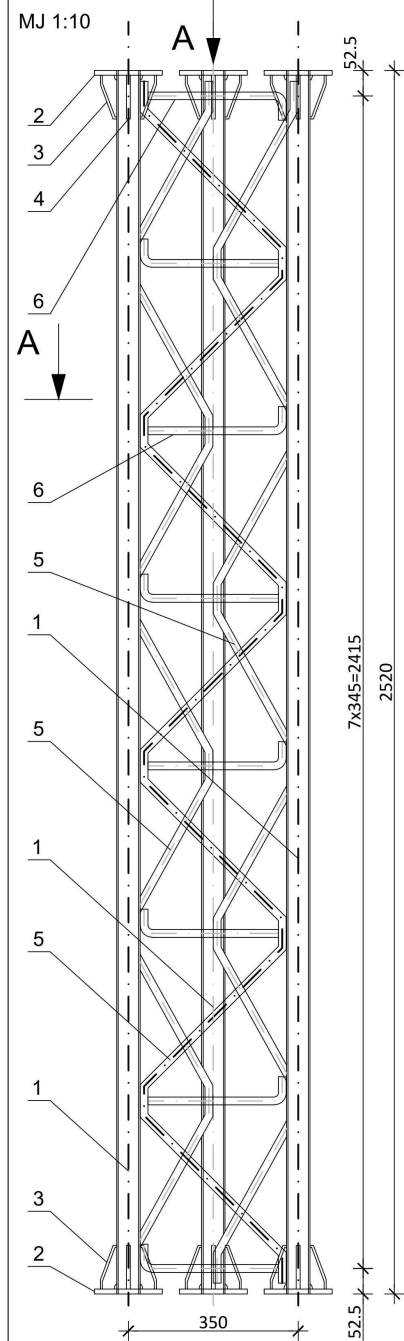
PROJEKTANT:

Marko Črne, mag.ing.aedif.

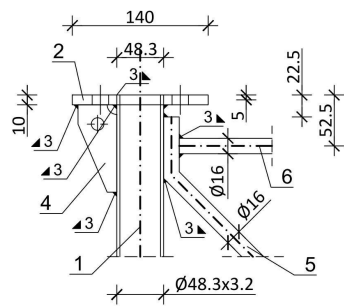
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marko Črne
 mag. ing. aedif. *Črne*
 Ovlašteni inženjer građevinarstva
 G 5170

NACRTI

SEGMENT I, II i IV



POGLED B MJ 1:5



ISKAZ MATERIJALA ZA 1 SEGMENT IZRADITI : 3 PUTA

Ukupno: ≈ 65 kg

6	Okrugli čelik	24	S355	Ø16x320	12,3
5	Okrugli čelik	3	S355	Ø16x3292	15,3
4	Lim	6	S355	8x40x90	1,3
3	Lim	12	S355	8x40x90	2,6
2	Lim	6	S355	10xØ140/Ø50	6,3
1	Cijev	3	S355	Ø48.3x3.2x2520	27,2
Poz.	Naziv	Kom.	Materijal	Dimenzije	Masa

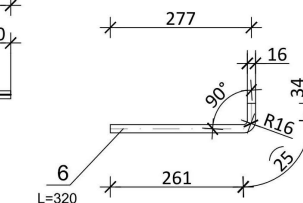
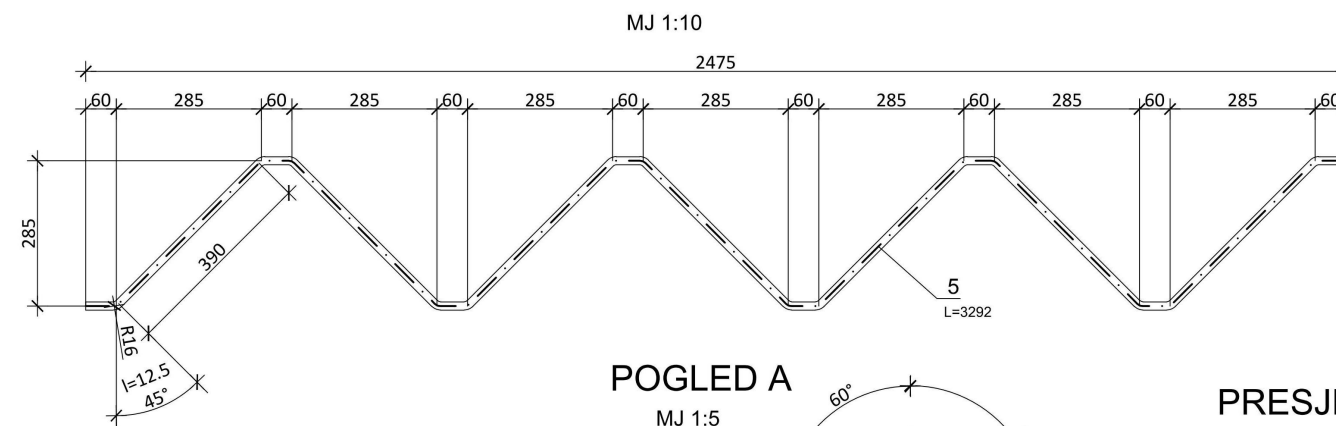
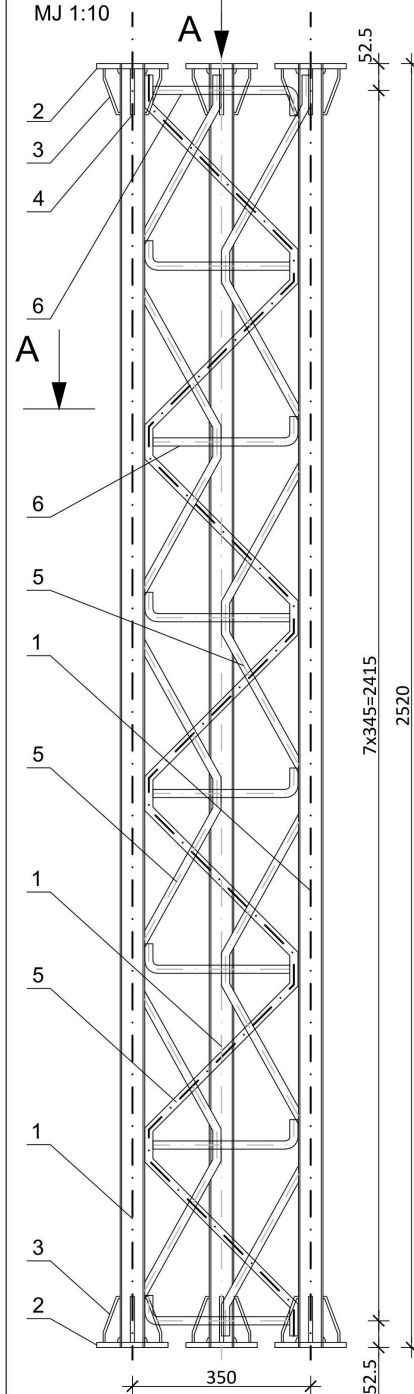
ČELIK KONSTRUKCIJE S355 J2 (EN 10210-1 i EN 10025-2)
VIJCI K.V. 8.8. (ISO 4014)

DIMNJAČAR d.o.o., KARLOVAC, Vladka Mačeka 5
e-mail: crnemarko@gmail.com, tel.: 091/614-8451, 047/614-845



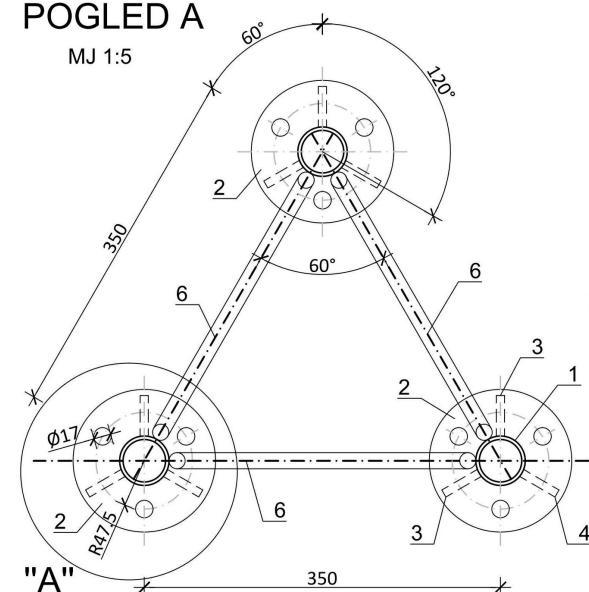
INVESTITOR	DRŽAVNI METEROLOŠKI ZAVOD			
GRAĐEVINA	Uspostava automatske meterološke postaje			
LOKACIJA	k.č. 2172/1 k.o. Zaprudski otok	VRSTA PROJEKTA	PR.KONSTRUKCIJE	FAZA GLAVNI PROJEKT
GLAVNI PROJEKTANT	DAVOR MELIĆ dipl.ing.arh.	SADRŽAJ DETALJ 2		
PROJEKTANT	MARKO ČRNE mag.ing.aedif.	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Marko Črne mag. ing. aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 5170	DATUM veljača, 2022.	MJERILO M1:75
			OZNAKA PROJEKTA P-07/22	BROJ CRTEŽA 2
DIREKTOR	MARKO ČRNE mag.ing.aedif.	Črne		ZAJEDNIČKA OZNAKA P67-DHMZ

MJ 1:10



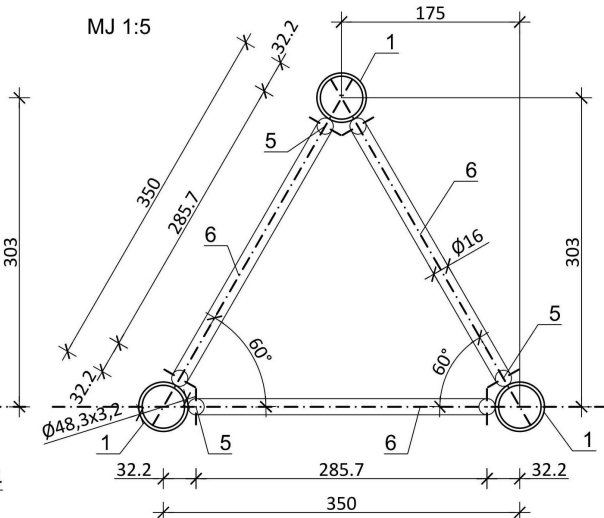
POGLED A

MJ 1:5



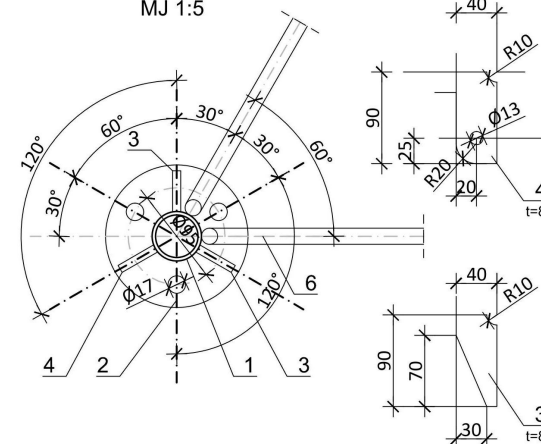
PRESJEK A-A

MJ 1:5



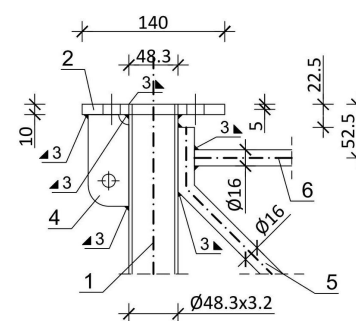
DETALJ A

MJ 1:5



POGLED B

MJ 1:5



ISKAZ MATERIJALA ZA SEGMENT III

Ukupno: ≈ 65 kg

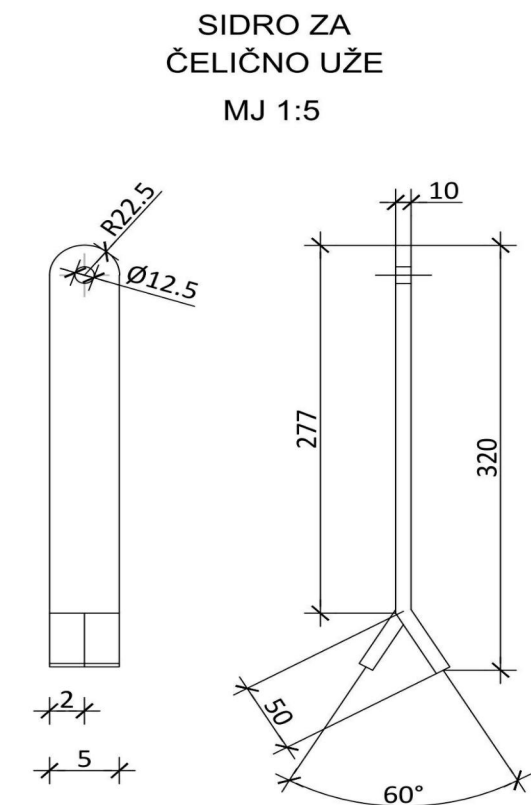
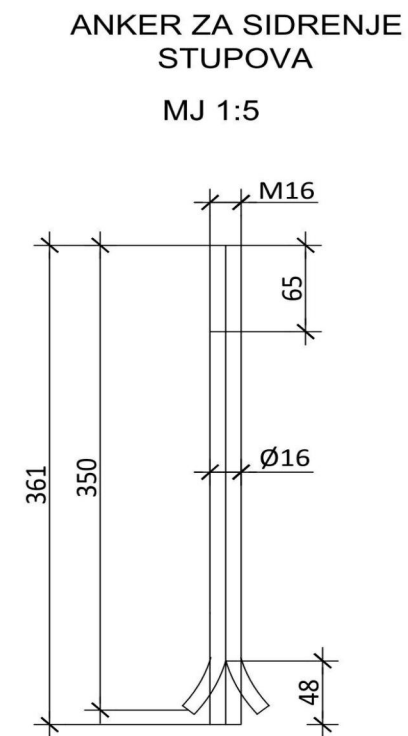
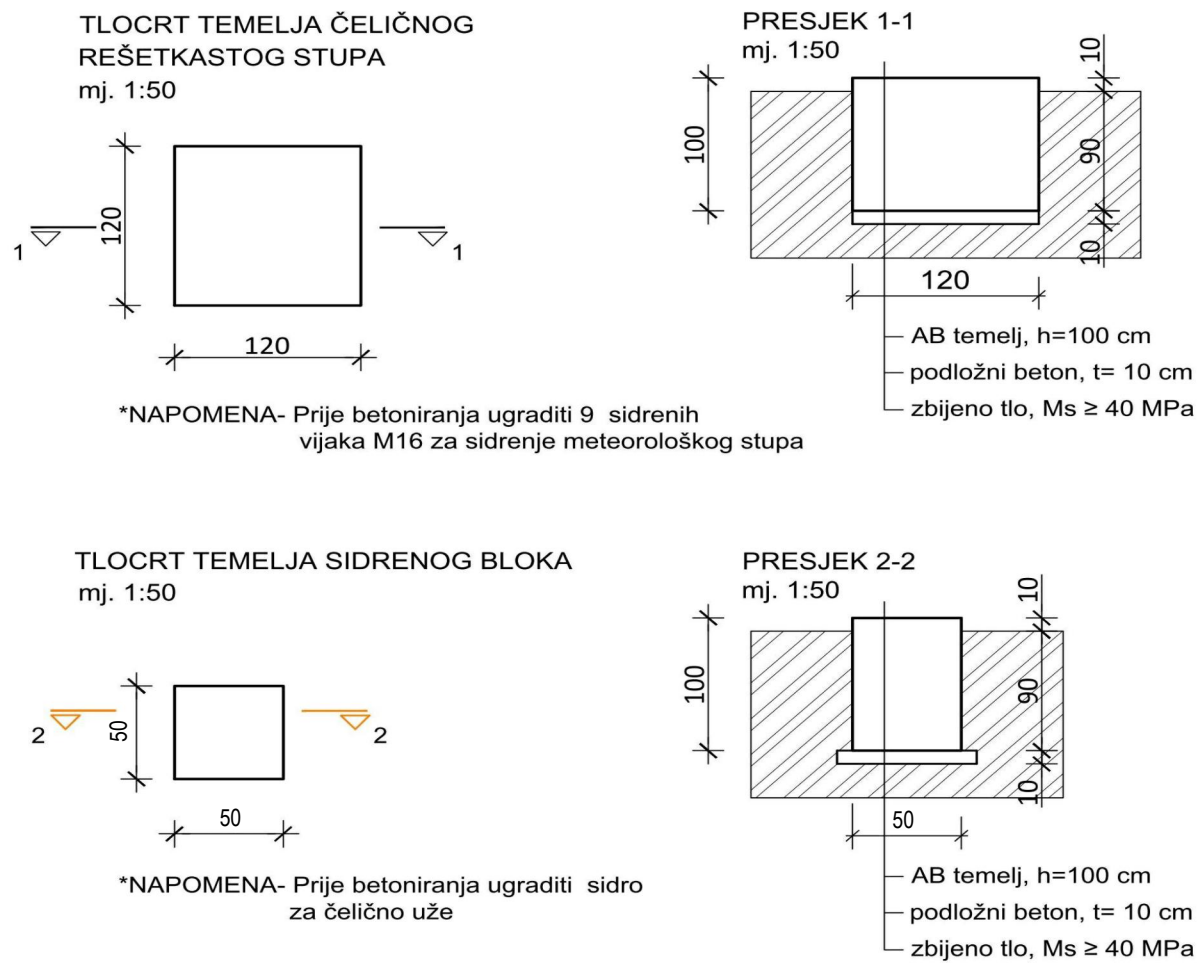
6	Okrugli čelik	24	S355	Ø16x320	12,3
5	Okrugli čelik	3	S355	Ø16x3292	15,3
4	Lim	6	S355	8x40x90	1,3
3	Lim	12	S355	8x40x90	1,9
2	Lim	6	S355	10xØ140/Ø50	6,3
1	Cijev	3	S355	Ø48.3x3.2x2510	27,2
Poz.	Naziv	Kom.	Materijal	Dimenzije	Masa

DIMNJAČAR d.o.o., KARLOVAC, Vladka Mačeka 5

e-mail: crnemarko@gmail.com, tel.: 091/614-8451, 047/614-845



INVESTITOR	DRŽAVNI METEROLOŠKI ZAVOD				
GRAĐEVINA	Uspostava automatske meterološke postaje				
LOKACIJA	k.č. 2172/1 k.o. Zaprudski otok	VRSTA PROJEKTA PR.KONSTRUKCIJE		FAZA	GLAVNI PROJEKT
GLAVNI PROJEKTANT	DAVOR MELIĆ dipl.ing.arh.	SADRŽAJ DETALJ 3			
PROJEKTANT	MARKO ČRNE mag.ing.aedif.		DATUM veljača, 2022.	MJERILO M1:75	
			OZNAKA PROJEKTA P-07/22	BROJ CRTEŽA 3	
DIREKTOR	MARKO ČRNE mag.ing.aedif.			ZAJEDNIČKA OZNAKA P67-DHMZ	



BETON	- temelji C30/37 (XC2) - podložni beton C12/15 (X0)
ARMATURA	- armaturne šipke B500B - armaturne mreže B500A
ZAŠTITNI SLOJ	4,0 cm
VIJCI	K.V. 8.8. (ISO 4014)

DIMNJAČAR d.o.o., KARLOVAC, Vladka Mačeka 5
e-mail: crnemarko@gmail.com, tel.: 091/614-8451, 047/614-845



INVESTITOR	DRŽAVNI METEROLOŠKI ZAVOD			
GRAĐEVINA	Uspostava automatske meterološke postaje			
LOKACIJA	k.č. 2172/1 k.o. Zaprudski otok	VRSTA PROJEKTA	PR.KONSTRUKCIJE	FAZA GLAVNI PROJEKT
GLAVNI PROJEKTANT	DAVOR MELIĆ dipl.ing.arh.	SADRŽAJ DETALJ 4		
PROJEKTANT	MARKO ČRNE mag.ing.aedif.	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Marko Črne mag. ing. aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 5170	DATUM veljača, 2022.	MJERILO M1:75
			OZNAKA PROJEKTA P-07/22	BROJ CRTEŽA 4
DIREKTOR	MARKO ČRNE mag.ing.aedif.	Črne	ZAJEDNIČKA OZNAKA P67-DHMZ	