

# ARP

d.o.o. za projektiranje i  
konzalting u graditeljstvu

građevina

## IZGRADNJA UMJETNIČKE INSTALACIJE U PARKU KAPIĆ

lokacija

Općina Lopar

investitor

**OPĆINA LOPAR**

Lopar 289A, 51281 LOPAR

OIB: 55776600209

autorica instalacije

Harumi Yukutake

projektantski ured

**ARP d.o.o.**

Slobode 22, HR-21000 Split

+385 (0)21 345 634, studio@a-r-p.hr

OIB: 11121447608

razina razrade

**TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**

izradili

Dinko Peračić, dipl.ing.arh.

Špiro Grubišić dipl.ing.arh.

Miranda Veljačić, dipl.ing.arh.

Filip Kozina, mag.ing. aedif

Daniel Bukvić, dipl.ing.građ.

mjesto i datum

Split, listopad 2019.

## **SADRŽAJ:**

### **1. Tehnički opis**

1.1. Uvod

1.2. Opis svih konstruktivnih elemenata

1.3. Opis stabilizacije ili zamjene temeljnog tla

1.4. Korištenje i održavanje

### **2. Statički proračun konstrukcije**

### **3. Grafički prilozi**

3.1.	Situacija na katastarskoj podlozi	1:500
3.2.	Situacija na DOF5 podlozi	1:500
3.3.	Situacija na ortofoto podlozi	1:200
3.4.	Tlocrt	1:100
3.5.	Tlocrt temelja	1:50
3.6.	Tlocrt	1:50
3.7.	Pročelja	1:50
3.8.	Presjek	1:50
3.9.	Detalj A	1:20
3.10.	Detalj B	1:20
3.11.	Detalj C	1:20
3.12.	Detalj D i detalj E	1:20
3.13.	Detalj F	1:20
3.14.	Detalj G	1:20
3.15.	Materijali shema	
3.16.	Vizualizacija	
3.17.	Vizualizacija	

### **4. Troškovnik**

Građevina : UMJETNIČKA INSTALACIJA U PARKU KAPIĆ, Općina Lopar

Naziv projekta : TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

## **1.TEHNIČKI DIO**

## 1. TEHNIČKI OPIS

### 1.1. Uvod

Umjetnička intervencija planira se prema nacrtima i uputama umjetnice Harumi Yukutake u sklopu programa Europske prijestolnice kulture Rijeka 2020 d.o.o.

Naručitelj dokumentacije je Rijeka 2020 d.o.o., investitor je Općina Lopar.

Umjetnička instalacija smješta se u općini Lopar, u parku Kapić, uz obalu mora. Lokacija je u javnom prostoru, u parku, na pomorskom dobru. Položaj instalacije označen je na ortofoto prikazu.

Tehnička dokumentacije izrađuje se u svrhu pripreme investicije i planiranja građenja. Izrađuje se prema Pravilniku o jednostavnim radovima i građevinama (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19), temeljem članka 2. stavak 2. bez potrebe izrade glavnog projekta i ishođenja lokacijske dozvole u skladu sa odlukom jedinice lokalne samouprave prema propisima kojima se uređuje komunalno gospodarstvo na javnoj površini. Obaveza Naručitelja je ishođenje eventualnih suglasnosti i potrebnih dozvola, od nadležnog županijskog tijela i Općine Lopar, što uključuje naručivanje eventualno potrebne dodatne projektne dokumentacije.

### 1.2. Opis svih konstruktivnih elemenata i materijala koji se ugrađuju

Zahvat se sastoji od izgradnje niskog platoa spiralnog oblika dimenzija cca 13.9x9,4x1,44 m i vertikalnog elementa vanjskog tlocrtnog promjera 260 cm, visine 380 cm od uređenog poda okolnog terena.

Za zahvat nije izrađena geodetska podloga. Točan položaj u prostoru i iskolčenje odredit će se neposredno prije izvođenja uz suglasnost autorice, naručitelja i nadzornog inženjera.

Niski plato formira se stepenastim nasipanjem terena do visine 144 cm od uređenog terena i postavljanjem rubnog zida od bijelog vidnog betona širine 70 cm i 30 cm. Nasuti teren oblikovan je kao spiralno stepenište širokih gazišta, sa stepenicama visine 12 cm. Gazišta i čela stepenica obložena su priklesanim lokalnim kamenom pravokutnih formata. Kamen se postavlja / u mortu na betonskoj podlozi, s fugama zapunjenim mortom u dubini do cca 0.5-1 cm od vrha reške.

Vertikalni element sastavlja se od predgotovljenih armiranobetonskih stupova, ugrađenih u temeljnu stopu i međusobno povezanih pocinčanim čeličnim prstenom u gornjem dijelu. Presjek stupova je 15x30cm, a visina 455 cm od temelja, odnosno 380 cm od vanjskog uređenog terena. Stupovi formiraju valjak tlocrtno baze vanjskog promjera 260 cm. Ukupno se izvodi 20 stupova pune visine i dva segmenta stupa visine 160 cm iznad otvora za ulaz. Stupovi su povezani u gornjoj razini čeličnim pocinčanim prstenom 10x200 mm fiksiranim inox vijcima s upuštenom glavom.

Stupovi se izvode od bijelog betona kao predgotovljeni elementi u glatkoj oplati, s blago skošenim ili zaobljenim bridovima. Stupove je potrebno izvesti po 2 u paru, tako da su povezani u dnu AB gredicom visine 25 cm. Prilikom povezivanja stupova potrebno je iste povezati armiranobetonskom šipkom  $F32$ , prema nacrtu, koja služi kao šipka za dizanje. Prilikom montaže stupova potrebno je sajlu dizalice prihvatiti remenjima u gornjem dijelu stupova, pošto se šipka nalazi ispod težišta stupova. Stupovi se ugrađuju umetanjem u AB temeljnu stopu, s

Građevina : UMJETNIČKA INSTALACIJA U PARKU KAPIĆ, Općina Lopar

Naziv projekta : TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

popunjavanjem međuprostora betonom C25/30 s najvećim zrnom agregata  $d=16\text{mm}$ . Prostor između stupova iznad razine poda unutar valjka do visine zida okolnog nasipa ispunjava se bijelim betonom.

Unutar stupova postavlja se samostojeće čelično spiralno stepenište. Svaka stepenica (13 komada) se izvodi od gazišta oslonjenog na okvir od HOP U profila  $30\times 20\times 3\text{ mm}$ . Okvir gazišta je zavarom vezan za centralni čelični stup. Svaki okvir stepenica se oslanja na profil L  $75\times 50\times 5$ , dok se podest oslanja na 3 prodila L  $100\times 50\times 6$ . Svi elementi se vruće cinčaju i spajaju inox vijcima. Stup se fiksira kemijskim sidrima 4xM12 (kao HILTI HIT-RE 500 sa sidrenim vijkom HIT-V M12), dubine rupe 115mm, promjer rupe 14mm, u AB temelj ispod razine gotovog obloženog poda.

Temelji vertikalnog elementa sa stubištem i obodnih zidova su betonski, s armiranjem dijela temelja na mjestu prihvata anker vijaka. Svi nosivi elementi izvode se prema tehničkoj specifikaciji konstrukcije, planovima armature i detaljima spojeva čeličnih elemenata.

Bijeli beton koji čini rub umjetničke instalacije izvodi se kao vidni bijeli beton, u glatkoj ravnoj drvenoj oplati. Ukoliko nije moguće dostaviti beton iz certificirane betonare, bijeli beton se smije pripremati na mjestu ugradnje, prema odobrenoj recepturi, uz vibriranje i uzimanje probnih uzoraka. Pri izvođenju posebno pažljivo treba izraditi oplatu kako ne bi došlo do curenja betona, kako bi se omogućilo kvalitetno vibriranje i kako bi se onemogućilo stvaranje gnijezda i drugih neravnina. Gornja ploha betonskog zida se izvodi kao zaglađena, u blagom nagibu. Nakon skidanja oplate bridovi se lagano skošavaju brušenjem. Beton se impregnira penetrirajućim hidrofobnim i oleofobnim premazom, koji ne mijenja boju betona.

Pod unutar valjka izvodi se u nagibu od 2% prema ulazu. Obloga poda na isti način kao pod nasutog platoa, priklesanim kamenom pravokutnog formatu u mortu na betonskoj podlozi.

Na terenu oko platoa postavlja se podno popločanje od priklesanog kamena pravokutnih oblika postavljenjem u pijesku na zbijenoj podlozi prekrivenoj geotekstilom. Popločanje prati geometriju ruba nasutog platoa i čini segment spirale širine 250 cm. Elementi se postavljaju u nizovima radijalno na obod nasutog platoa.

### **1.3. Opis stabilizacije ili zamjene temeljnog tla**

Za zahvat nije rađeno prethodno ispitivanje svojstava tla.

Svojstva tla potrebno je utvrditi izvršiti prilikom izvođenja i prema nalazu prilagoditi način temeljenja, prema uputi projektanta konstrukcije i nadzornog inženjera.

Preporuča se zamjena temeljnog tla na način da se ukloni postojeći materijal do dubine 30 cm, na dno jame se ugradi geotekstil, te se izvede sloj tucanika u debljini 30 cm. Sloj tucanika je potrebno izvesti u 2 sloja, koje je potrebno sabiti i isplanirati prije izvedbe temelja. Na tucanik, prije izrade AB temelja potrebno je izraditi podbeton debljine  $d=10\text{cm}$ , od betona C16/20.

### **1.4. Korištenje i održavanje**

Umjetnička instalacija nalazi se u javnom prostoru i otvorena je da se po njoj i kroz nju ljudi kreću. Tehničkom dokumentacijom riješena je stabilnost i omogućeno normalno kretanje, penjanje stepenicama, zadržavanje i sjedenje. Ova tehnička dokumentacija ne predviđa druge oblike korištenja ni intervencija na umjetničkoj instalaciji.

Građevina : UMJETNIČKA INSTALACIJA U PARKU KAPIĆ, Općina Lopar

Naziv projekta : TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

Svaki 5 godina treba vizualno pregledati konstrukciju, detektirati eventualne deformacije i utvrditi stanje zaštitnog sloja armature.

Treba planirati redovito čišćenje metenjem i povremenim pranjem, posebno čišćenje i pranje unutrašnjosti valjka. Svake 2-3 godine treba pregledati metalne dijelove i prema potrebi izvršiti popravke boje i antikoroziivne zaštite. Također treba planirati periodično čišćenje elemenata od bijelog betona i nanošenje dodatne hidrofobne i oleofobne zaštite.

### **1.5. Druga faza gradnje**

Za drugu fazu gradnje predviđa se izrada čeličnih stupova i sajli sa stakalcima prema uputstvima umjetnice.

Stupovi bi se postavili na AB potporni zid pomoću kemijskih sidara, kako bi instalacija do ugradnje istih bila funkcionalna i ne bi bila estetski narušena. Kemijska sidra bi se ugradila u izbušene rupe na zidu te bi se u njih postavili anker vijci. Na vijke bi se dalje navidao stup na način da se u dnu stupa izradi unutarnji navoj, ili bi se zavario element sa dvije matice u istoj liniji unutar stupa.

Čelične stupove druge faze i AB traverze izrađene u prvoj fazi bi povezivale pocinčane čelične sajle koje bi se sa čeličnim stupovima vezale pomoću „oka“ zavarenog na stup, dok bi na traverze bilo potrebno ugraditi vijke s okom, na način da se vijak ugradi pomoću tipli ili kemijskim sidrenjem.

Građevina : UMJETNIČKA INSTALACIJA U PARKU KAPIĆ, Općina Lopar

Naziv projekta : TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

## **2. STATIČKI PRORAČUN KONSTRUKCIJE**

Izradio:  
Filip Kozina, mag.ing. aedif

## 2.1. STATIČKI PRORAČUN KONSTRUKCIJE

### 2.1.1. PREDGOVOR

#### 2.1.1.1. NUMERIČKI MODELI

Pri projektiranju konstrukcije za djelovanja i osnove proračuna upotrijebljene su odgovarajuće norme nizova HRN EN 1990, HRN EN 1991, HRN EN 1992, HRN EN 1993, HRN EN 1997, s danim nacionalno određenim parametrima u okviru pojedine norme, te hrvatskim normama na koje ove norme upućuju.

Projektiranje svih betonskih dijelova konstrukcije je sukladno Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije.

Pri proračunu betonskih elemenata konstrukcije upotrijebljene su odgovarajuće norme niza HRN EN 1992, uključivo i pripadne nacionalno određene parametre, te norme na koje norme ovog niza upućuju.

Pri proračunu čeličnih elemenata konstrukcije upotrijebljene su odgovarajuće norme niza HRN EN 1993, uključivo i pripadne nacionalno određene parametre, te norme na koje norme ovog niza upućuju.

Svi proračuni provedeni su sukladno važećim normama, propisima i pravilima struke. Ovisno o stvarnoj potrebi, korišteni su pojednostavljeni inženjerski modeli ili složeniji računski modeli bazirani na metodi konačnih elemenata. Svi proračuni provedeni su na strani veće sigurnosti.

Tehnička svojstva konstrukcije udovoljavaju zahtjevima norme HRN EN 1990.

#### 2.1.1.2. OPTEREĆENJA / DJELOVANJA

Konstrukcija je proračunata na sljedeća opterećenja/djelovanja:

- Stalna djelovanja (G)
  - vlastita težina AB konstrukcije
- Promjenjiva djelovanja (Q)
  - korisno opterećenje
  - djelovanje vjetra – HRN EN 1991-1-4
- Ostala djelovanja
  - djelovanje tla

#### 2.1.1.3. REZULTATI PRORAČUNA

Rezultati proračuna za promatrana opterećenja prikazani su u tabličnom obliku.

#### 2.1.1.4. DIMENZIONIRANJE

Dimenzioniranje armiranobetonskih i čeličnih elemenata izvršeno je sukladno važećim propisima i normama. Kod toga je vođeno računa o odgovarajućim dimenzijama presjeka za promatrana opterećenja/djelovanja. Svi elementi kao cjelina imaju dostatnu računsku sigurnost i otpornost.

Dokaz mehaničke otpornosti i proračun potrebne armature izvršen je uzimajući u obzir granično stanje nosivosti i granično stanje uporabljivosti konstrukcije.

#### 2.1.1.5. GRADIVA

**Razredi izloženosti, razred tlačne čvrstoće betona i debljina zaštitnog sloja:**

- Uvjeti okoliša: Elementi izloženi solima iz zraka, ali ne u izravnom dodiru s morskom vodom
- Razred izloženosti: XS1 prema HRN EN 206
- Najmanji potrebni razred tlačne čvrstoće betona: **C 30/37**
- Najmanja debljina zaštitnog sloja:
  - Čelik za armiranje:

Minimalni zaštitni sloja:  $c_{min} = 40 \text{ mm}$

**Gradiva:**

- **Beton:**

- Odabrani razred tlačne čvrstoće betona: **C 30/37**

Karakteristična tlačna čvrstoća valjka:  $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$

Proračunska tlačna čvrstoća valjka:  $f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 30/1,5 = 20,0 \text{ N/mm}^2$

Građevina : UMJETNIČKA INSTALACIJA U PARKU KAPIĆ, Općina Lopar

Naziv projekta : TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

Sekantni modul elastičnosti:  $E_{cm} = 34000 \text{ N/mm}^2$

• **Čelik za armiranje:**

- Naziv i oznaka čelika: **šipka HRN EN 10080 + HRN 1130-2 - B500B** –  $\varnothing \times L$

Karakteristična granica popuštanja:  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$  (Re)

Proračunska granica popuštanja:  $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 500/1,15 = 435 \text{ N/mm}^2$

Karakteristična vlačna čvrstoća:  $f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$  (Rm)

Razred duktilnosti: razred (B), visoka duktilnost (H)

Modul elastičnosti:  $E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$

• **Materijal čelične konstrukcije:**

Vruće valjani profili i limovi iz konstrukcijskog čelika **S235**.

Materijal i mehaničke karakteristike prema HRN EN 10025.

Profili i limovi: S235, HRN EN10025

• **Varovi:**

Kriterij prihvatljivosti: HRN EN ISO 5817

Kontrola bez razaranja: HRN EN 473

Vizualna kontrola: HRN EN ISO 5817 class c

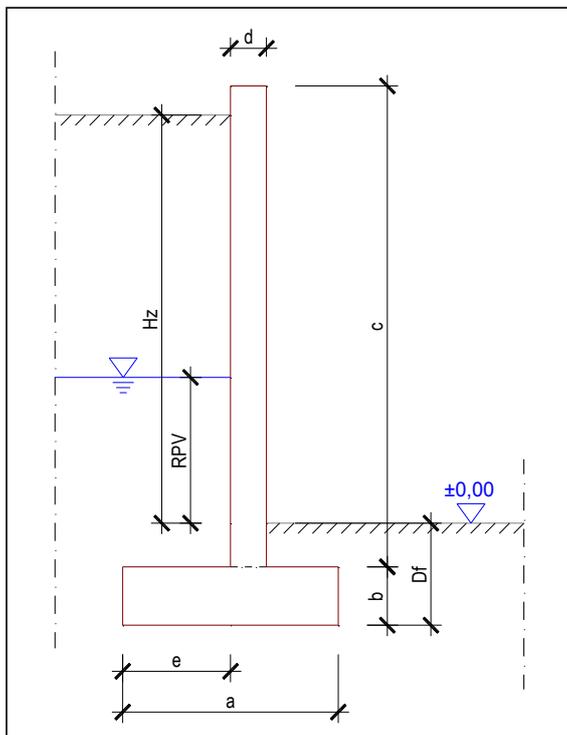
Građevina : UMJETNIČKA INSTALACIJA U PARKU KAPIĆ, Općina Lopar

Naziv projekta : TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

## 2.1.2.AB POTPORNI ZIDOVI

### 2.1.2.1. PRORAČUN STABILNOSTI AB POTPORNOG ZIDA

Za odsječak zida duljine 1,0 m



a=	0,70	m
b=	0,80	m
c=	0,84	m
d=	0,30	m
e=	0,00	m
Hz=	1,25	m
RPV=	0,00	m
Df=	0,40	m

#### KARAKTERISTIKE TLA IZA ZIDA :

$$\gamma_n = 19,0 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_n' = 9,0 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 45^\circ$$

$$\varphi' = 38,66^\circ$$

$$\beta = 0^\circ$$

$$\delta_1 = 20^\circ$$

$$\delta_2 = 10^\circ$$

Koeficijent aktivnog tlaka:

$$K_a = \frac{1 - \sin \varphi'}{1 + \sin \varphi'} = \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi'}{2} \right)$$

$$K_o = 0,23$$

usvojeno:  $K_a = 0,23$

Visina zasipa iza zida + 1,25 m  
Razina podzemne vode + 0,00 m  
Dubina temeljenja je - 0,40 m

Građevina : UMJETNIČKA INSTALACIJA U PARKU KAPIĆ, Općina Lopar

Naziv projekta : TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

### DJELOVANJA:

#### TRAJNO DJELOVANJE: AKTIVNI TLAK NASIPA

##### SPECIFIČNO OPTEREĆENJE

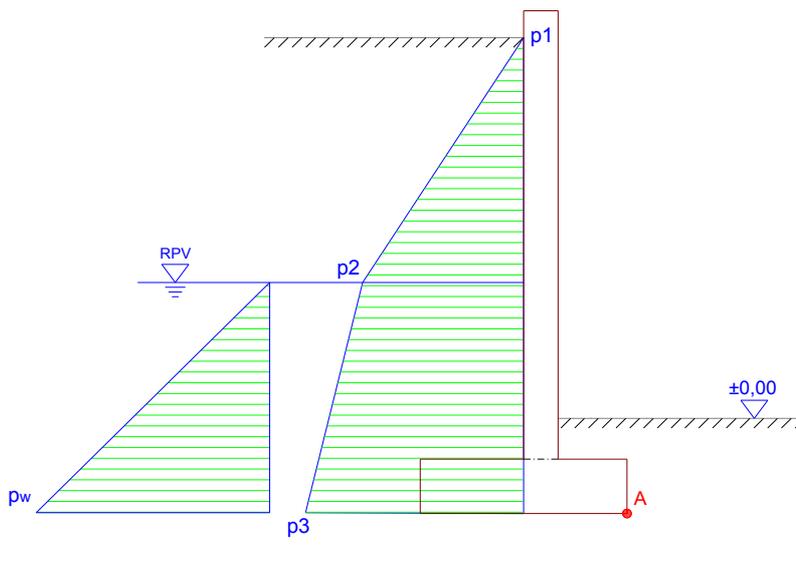
$$h_1 = 0,00 \text{ m'}$$

$$p_1 = \gamma_n \times h_1 \times K_a = 0,00 \text{ kN/m}^2$$

$$p_2 = \gamma_n \times (h_1 + H_z - RPV) \times K_a = 5,49 \text{ kN/m}^2$$

$$p_3 = p_2 + (Df + RPV) \times \gamma_n' \times K_a = 6,32 \text{ kN/m}^2$$

$$p_w = \gamma_w \times (RPV + Df) = 4,00 \text{ kN/m}^2$$



##### SILE TLAKA NASIPA

$$E_1 = 1/2 \times (p_1 + p_2) \times (H_z - RPV) = 3,43 \text{ kN/m'}$$

$$E_2 = 1/2 \times (p_2 + p_3) \times (RPV + Df) = 2,36 \text{ kN/m'}$$

$$E_w = 1/2 \times p_w \times (RPV + Df) = 0,80 \text{ kN/m'}$$

$$E_0 = \boxed{6,59} \text{ kN/m'}$$

##### HVATIŠTE SILA

Za proračun prevrtanja oko točke A.

$$y_1 = (2xp_1 + p_2) / (p_1 + p_2) \times (H_z - RPV) / 3 = 0,42 \text{ m}$$

$$y_2 = (2xp_2 + p_3) / (p_2 + p_3) \times (RPV + Df) / 3 = 0,20 \text{ m}$$

$$y_w = (RPV + Df) / 3 = 0,13 \text{ m}$$

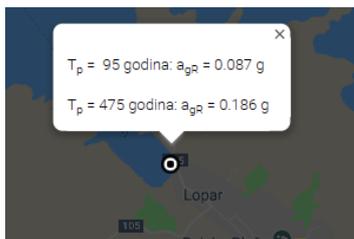
$$E_1 \times (RPV + Df + y_1) + E_2 \times y_2 + E_w \times y_w = E_{uk} \times a$$

$$a = \boxed{0,51} \text{ m}$$

Građevina : UMJETNIČKA INSTALACIJA U PARKU KAPIĆ, Općina Lopar

Naziv projekta : TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

### POTRES



#### Aktivni i dinamički tlak tla Ed

Omjer proračunskog ubrzanja i ubrzanja sile teže

$$\alpha = 0,186$$

Zapreminska težina

$$\gamma^* = 19 \text{ kN/m}^3$$

Koeficijent ovisan o tipu zida

$$r = 1$$

Horizontalni potresni koeficijent

$$k_h = \alpha / r = 0,186$$

Vertikalni potresni koeficijent

$$k_v = 0,5 * k_h = 0,093$$

Aktivni i dinamički tlak tla

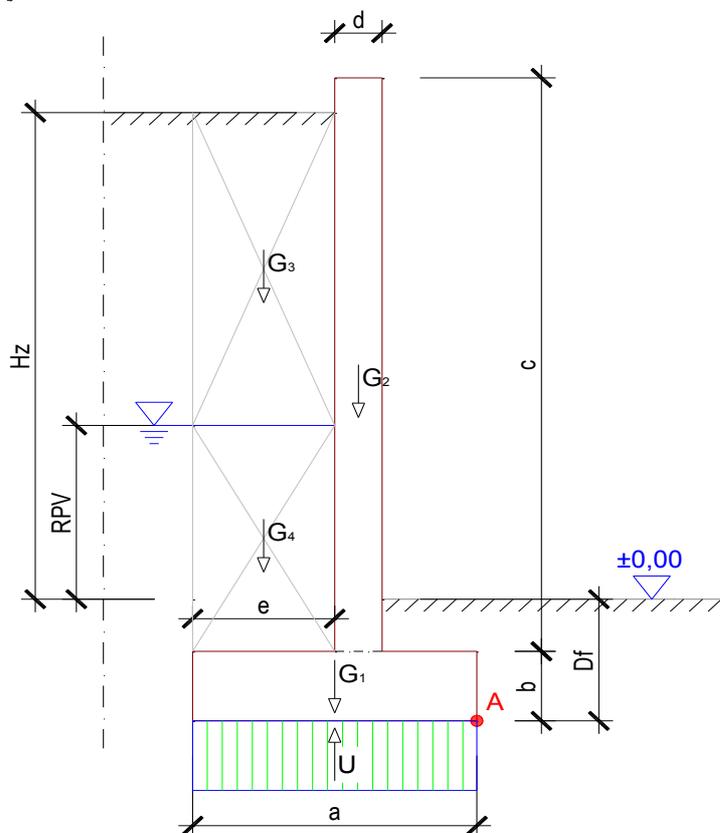
$$Ed1 = 6,84 \text{ kN/m}^2$$

$$Ed2 = 6,16 \text{ kN/m}^2$$

#### TEŽINA ZIDA, TLAI UZGON:

$$\gamma_b = 24 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_{b'} = 14 \text{ kN/m}^3$$



Građevina : UMJETNIČKA INSTALACIJA U PARKU KAPIĆ, Općina Lopar

Naziv projekta : TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

Za proračun prevrtanja oko točke A.

$G_1 =$	13,44 kN	$a_1 =$	0,35 m
$G_2 =$	6,05 kN	$a_2 =$	0,55 m
$G_3 =$	0,00 kN	$a_3 =$	0,70 m
$G_4 =$	0,00 kN	$a_4 =$	0,70 m
	<b>19,49</b> kN	$a_A =$	<b>0,41</b> m

$$G_1 \times a_1 + G_2 \times a_2 + G_3 \times a_3 + G_4 \times a_4 = G_{uk} \times a$$

$U =$	<b>5,6</b> kN	$a_A =$	<b>0,35</b> m
-------	---------------	---------	---------------

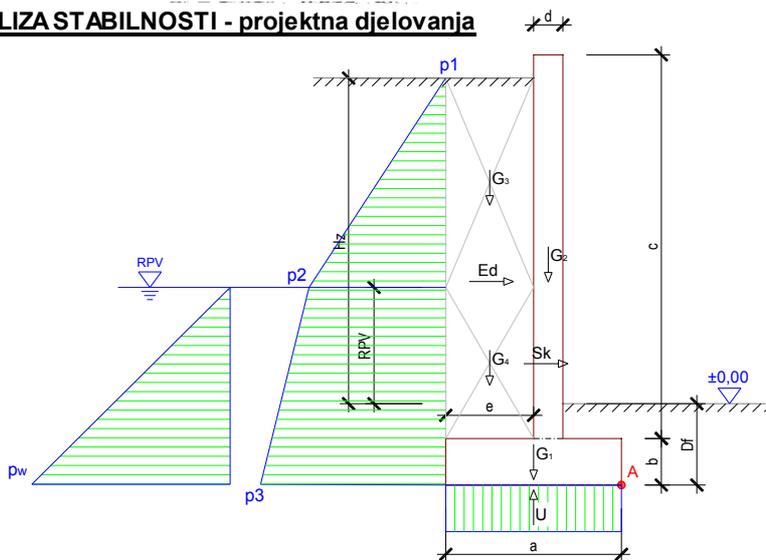
$S_{1k} =$	2,50 kN	$a_1 =$	0,40 m
$S_{2k} =$	1,12 kN	$a_2 =$	1,22 m
	3,62 kN		

### Seizmička inercijalna sila

Seizmička inercijalna sila - zid

$S_k =$	<b>3,62</b> kN/m <sup>1</sup>
$a_A =$	<b>0,65</b> m

### ANALIZA STABILNOSTI - projektna djelovanja



### PROJEKTI SLUČAJ EQU

Kombinacija: STALNO + KORISNO

		KARAKTERISTIČNA VRIJEDNOST DJELOVANJA	PARCIJALNI KOEF. OPETEREĆENJA	PROJEKTI VRIJEDNOST DJELOVANJA	x	y
ZID	G	19,49	0,9	17,54	0,41	-
TLAK MIROVANJA	Eo	6,59	1,1	7,25	-	0,51
UZGON	U	5,60	1,5	8,4	0,35	-
KOEFIJICIENTI SIGURNOSTI			$F_{p1} =$	1,09	>	$F_{p,min}=1$

zadovoljava

Građevina : UMJETNIČKA INSTALACIJA U PARKU KAPIĆ, Općina Lopar

Naziv projekta : TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

Kombinacija: STALNO + POTRES

		KARAKTERISTIČNA VRIJEDNOST DJELOVANJA	PARCIJALNI KOEFIG. OPETEREĆE NJA	PROJEKTN VRIJEDNOST DJELOVANJA	x	y
ZID	G	19,49	1	19,49	0,41	-
AKT. I DIN. TLAK	Ed	6,84	1	6,84	-	0,83
SEIZM. INERC.SILA	Sik	3,62	1	3,62	-	0,65
KOEFIJENI SIGURNOSTI			Fp1 =	1	>	Fp,min=1

zadovoljava

### PROJEKTI SLUČAJ GEO

Kombinacija: STALNO + KORISNO

		KARAKTERISTIČNA VRIJEDNOST DJELOVANJA	PARCIJALNI KOEFIG. OPETEREĆE NJA	PROJEKTN VRIJEDNOST DJELOVANJA	x	y
ZID	G	19,49	1	19,49	0,41	-
TLAK MIROVANJA	Eo	6,59	1	6,59	-	0,51
UZGON	U	5,60	1,3	7,28	0,35	-
KOEFIJENI SIGURNOSTI			Fp1 =	1,36	>	Fp,min=1

zadovoljava

### ODREĐIVANJE PRORAČUNSKE NOSIVOSTI TEMELJNOG TLA

Karakteristike nasipnog materijala tj. sloja na kojem je predviđeno temeljenje, a koje služe za potrebe određivanja dozvoljene nosivosti tla su:

$$f = 40,0^{\circ}-50,0^{\circ}$$

$$c = 0$$

$$\text{kN/m}^2$$

$$g = 19$$

$$\text{kN/m}^3$$

Tablica A.4(HR) – Parcijalni koeficijenti za parametre tla ( $\gamma_{st}$ ) (STR i GEO)

Parametri tla	Simbol	Skupina	
		M1	M2
Kut unutarnjeg trenja <sup>a</sup>	$\gamma_{\phi}$	1,0	1,25
Efektivna kohezija	$\gamma_c$	1,0	1,25
Nedrenirana posmična čvrstoća	$\gamma_{cs}$	1,0	1,4
Jednoosna tlačna čvrstoća	$\gamma_{qs}$	1,0	1,4
Gustoća težine	$\gamma_r$	1,0	1,0

<sup>a</sup> S ovim se parcijalnim koeficijentom dijeli tan $\phi$ .

Građevina : UMJETNIČKA INSTALACIJA U PARKU KAPIĆ, Općina Lopar

Naziv projekta : TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

Drenirani uvjeti

$D_f=0,80$  m (dubina temeljenja)

Usvojeni parametri:

$$f = 45,0^\circ$$

$$c = 10,00 \text{ kN/m}^2$$

$$g = 19,00 \text{ kN/m}^3$$

$$f_d = 0,7854 \text{ rad}$$

$$f'_d = 0,6747 \text{ rad}$$

$$c' = 8,00 \text{ kN/m}^2$$

$$g' = 9,00 \text{ kN/m}^3$$

$$f' = 38,66^\circ$$

$$R/A' = c' \times N_c \times b_c \times s_c \times i_c + q' \times N_q \times b_q \times s_q \times i_q + 0.5 \times g' \times B' \times N_g \times b_g \times s_g \times i_g$$

$$m = m_b = 1,74$$

$$D_f = 0,4 \text{ m}$$

$$= 0^\circ$$

$$N_q = 53,44$$

$$b_c = 1,00$$

$$B' = 0,35 \text{ m}$$

$$N_c = 65,55$$

$$b_q = b_g = 1,00$$

$$L' = 1 \text{ m}$$

$$N_g = 83,91$$

$$A' = 0,35 \text{ m}^2$$

$$s_q = 1,22$$

$$i_c = 0,37$$

$$\text{horiz. opt. } H = 6,59 \text{ kN}$$

$$s_g = 0,90$$

$$i_q = 0,39$$

$$\text{vert. opt. } V = 12,21 \text{ kN}$$

$$s_c = 1,22$$

$$i_g = 0,22$$

$$q' = 7,6 \text{ kN/m}^2$$

$$R/A' = 456,93 \text{ kN/m}^2$$

### PRORAČUN NOSIVOSTI TLA ISPOD TEMELJNE STOPE ZIDA

Širina temelja

$$B = 0,70 \text{ m}$$

$$L = 1,00 \text{ m}$$

Ukupna sila okomita na temeljnu plohu

$$V_d = 12,21 \text{ kN}$$

Moment na središnju točku temelja

$$M_d = 2,16 \text{ kNm}$$

$$H_d = 6,59 \text{ kN}$$

$$e = 0,18 \text{ m} < B/3 \text{ zadovoljava}$$

$$B' = 0,35 \text{ m}$$

$$L' = 1,00 \text{ m}$$

Reducirana površina temelja

$$A' = 0,35 \text{ m}^2$$

$$E_d \leq R_d$$

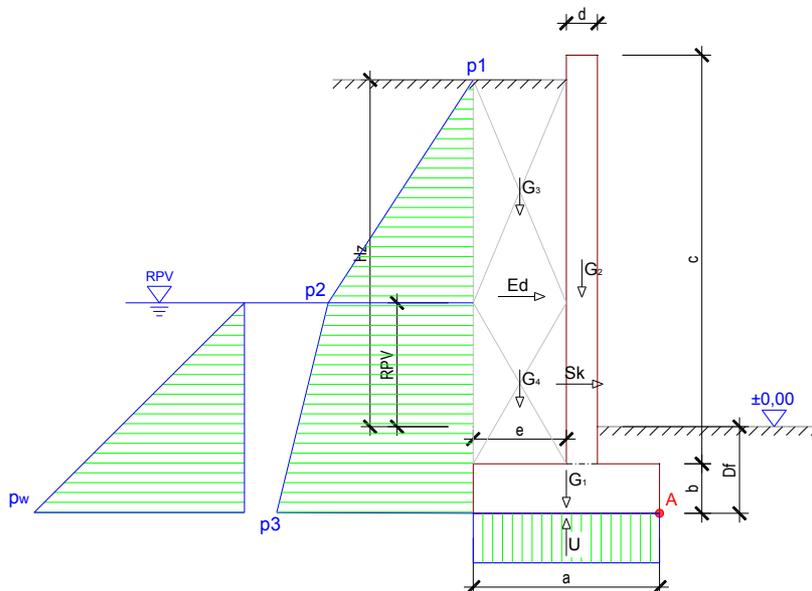
$$R/A' = 456,93 \text{ kN/m}^2$$

$$R = 158,19 \text{ kN}$$

$$V_d = 12,21 \text{ kN} < R \text{ zadovoljava}$$

### 2.1.2.2. DIMENZIONIRANJE AB POTPORNOG ZIDA

#### DJELOVANJA NA ZID



#### SILA TLAKA NASIPA I VODE:

$$E_o = 6,59 \text{ kN/m'}$$

Hvatiše sile:  $y = 0,51 \text{ m}$

#### SILA AKTIVNOG I DINAMIČKOG TLAKA:

$$E_d = 6,84 \text{ kN/m'}$$

Hvatiše sile:  $y = 0,83 \text{ m}$

#### SEIZMIČKA INERCIJALNA SILA:

$$S_{ik} = 3,62 \text{ kN/m'}$$

Hvatiše sile:  $y = 0,65 \text{ m}$

#### REZNE SILE

$$M_{E_o} = E_o * y$$

$$M_{E_o} = 3,37 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{E_d} = E_d * y$$

$$M_{E_d} = 5,64 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{E_o} = S_{ik} * y$$

$$M_{E_o} = 2,37 \text{ kNm/m'}$$

Građevina : UMJETNIČKA INSTALACIJA U PARKU KAPIĆ, Općina Lopar

Naziv projekta : TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

### **KOMBINACIJA OPTEREĆENJA**

Učestala kombinacija:

$$M_{sd} = 1,35 \times M_{Ed}$$

$$M_{sd} = \mathbf{4,55 \quad kNm/m}$$

Potresna kombinacija:

$$M_{sd} = 1,00 \times M_{Ed} + 1,00 \times S_{ik}$$

$$M_{sd} = \mathbf{8,02 \quad kNm/m}$$

Mjerodavan je veći moment savijanja.

### **DIMENZIONIRANJE**

$$b = 100 \text{ cm} \quad d = 25 - 5 = 20,0 \text{ cm}$$

Beton: C 30/37;  $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30,0}{1,5} = 20,0 \text{ MPa}$$

Armatura: B 500B;  $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500,0}{1,15} = 434,8 \text{ MPa}$$

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,006$$

Očitano:

$$\varepsilon_{s1} = 10,0 \text{ ‰} \quad \varepsilon_{c2} = 0,4 \text{ ‰} \quad \zeta = 0,987$$

$$A_{s1} = \frac{M_{sd}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = 0,75 \text{ cm}^2$$

### **MINIMALNA ARMATURA:**

Beton C30/37

$$\begin{aligned} f_{ck} &= 30 & \text{N/mm}^2 \\ f_{cd} = f_{ck}/1,5 &= 20,0 & \text{N/mm}^2 \\ f_{ctm} &= 2,9 & \text{N/mm}^2 \end{aligned}$$

Čelik B500

$$\begin{aligned} f_{yk} &= 500 & \text{N/mm}^2 \\ f_{yd} = f_{yk}/1,15 &= 434,8 & \text{N/mm}^2 \end{aligned}$$

Građevina : UMJETNIČKA INSTALACIJA U PARKU KAPIĆ, Općina Lopar

Naziv projekta : TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

$h = 30$  cm

$d = 25$  cm

$b_w = 100$  cm

$b_{eff} = b_w = 100$  cm

*UZDUŽNA ARMATURA:*

*a) MINIMALNA ARMATURA*

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot (f_{ctm} / f_{yk}) \cdot b_w \cdot d = 3,77 \text{ cm}^2$$

$$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b_w \cdot d = 3,25 \text{ cm}^2$$

**mjerodavno: 3,77 cm<sup>2</sup>**

*b) MAKSIMALNA ARMATURA*

$$A_{s,max} = 0,022 \cdot b_{eff} \cdot h = 66,00 \text{ cm}^2$$

*c) MAKSIMALNI RAZMAK ARMATURE*

$$\text{max, slabs} = 1,5 \cdot h = 45,00 \text{ cm}$$

$$\text{max, slabs} = 250 \text{ mm} = 25,00 \text{ cm}$$

**mjerodavno: 25,00 cm**

ODABRANA ARMATURA: Vertikalna -  $\Phi$  10/20 Horizontalna -  $\Phi$  10/20

ANKERI ZA POVEZIVANJE ZIDA S TEMELJEM:  $\Phi$  10/20

Građevina : UMJETNIČKA INSTALACIJA U PARKU KAPIĆ, Općina Lopar

Naziv projekta : TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

### 2.1.3. ČELIČNO STUBIŠTE

Centralno stubište će se izvesti kao zavojito od čelične konstrukcije. Svaka stepenica (13 komada) se izvodi od gazišta oslonjenog na okvir od HOP U profila 30×20×3 mm. Okvir gazišta je zavarom vezan za centralni čelični stup, te za 1 vanjski i AB stup (lamele). Svaki okvir stepenica se oslanja na profil L 75×50×5, dok se podest oslanja na 3 profila L100×50×6.

Centralni čelični stup se izvodi od kružnog profila vanjskog promjera  $\Phi 193,7\text{mm}$ , debljine stijenke 5 mm. Vanjski armiranobetonski stupovi su pravokutnog presjeka 30×15 cm.

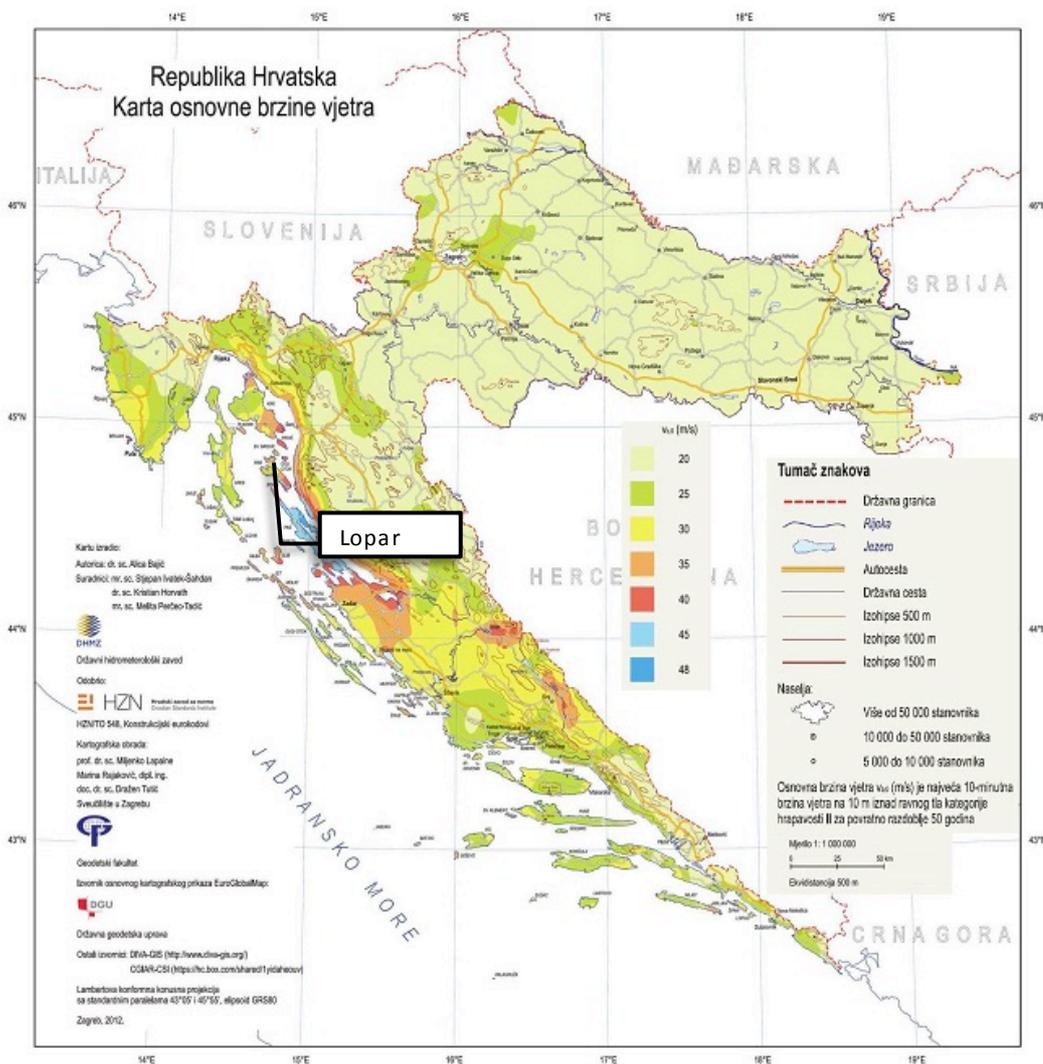
#### 2.1.3.1. ANALIZA OPTEREĆENJA

### PROMJENJIVA OPTEREĆENJA

KORISNO OPTEREĆENJE

3,00 kN/m<sup>2</sup>

### OPTEREĆENJE VJETROM



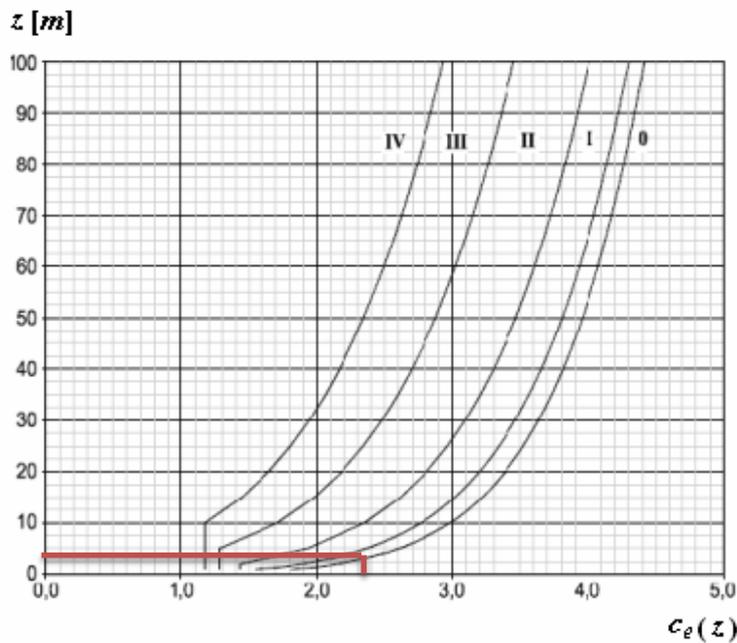
Slika 1(HR) – Osnovna brzina vjetra  $v_{b,0}$

Građevina : UMJETNIČKA INSTALACIJA U PARKU KAPIĆ, Općina Lopar

Naziv projekta : TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

Lokacija: Lopar

-nadmorska visina:  $a_s = 1,5$  m n.m.  
-visina konstrukcije:  $z = 4,00$  m  
-gustoća zraka:  $\rho = 1,25$  kg/m<sup>3</sup>  
-osnovna poredbena brzina vjetra:  $v_{b,0} = 30$  m/s  
-koeficijent nadmorske visine:  $C_{ALT} = 1 + 0,001a_s = 1 + 0,001 \times 1,3 = 1,0015$   
-koeficijent ovisan o godišnjem dobu:  $C_{season} = 1$   
-koeficijent smjera vjetra:  $C_{dir} = 1$   
-referentna brzina vjetra:  $v_b = v_{b,0} \times C_{dir} \times C_{season} \times C_{ALT} = 30,05$  m/s  
-poredbeni tlak sred. brzine:  $q_{ref} = (\rho / 2) v_b^2 = 0,564$  kN/m<sup>2</sup>  
-kategorija zemljišta: 0



-koeficijent izloženosti vjetru (kategorija zemljišta 0):  $c_e(z_e) = 2,40$   
-pritisak vršne brzine vjetra:  $q_p(z) = q_{ref} \times c_e(z) = 1,35$  kN/m<sup>2</sup>

Građevina : UMJETNIČKA INSTALACIJA U PARKU KAPIĆ, Općina Lopar

Naziv projekta : TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

**DJELOVANJE VJETRA NA STUP**

$c_f =$	<b>1,20</b>	
$q_p(z) =$	<b>1,35</b>	kN/m <sup>2</sup>
$c_s c_d =$	<b>1</b>	

(2) Sila vjetra  $F_w$  koja djeluje na konstrukciju ili dio konstrukcije smije se izravno odrediti upotrebljavajući izraz (5.3)

$$F_w = c_s c_d c_f q_p(z_e) \times A_{ref} \quad (5.3)$$

$F_w/A_{ref} =$	<b>1,62</b>	kN/m <sup>2</sup>
-----------------	-------------	-------------------

U dnu stupa:

Za b =	<b>19,00</b>	cm
$F_w/A_{ref} =$	<b><u>0,31</u></b>	kN/m'

**REZNE SILE:**

<b>R<sub>x</sub> =</b>	<b>0,57 kN</b>
<b>R<sub>z</sub> =</b>	<b>34,55 kN</b>
<b>M<sub>w</sub> =</b>	<b>0,89 kNm</b>
<b>M<sub>kor</sub> =</b>	<b>4,22 kNm</b>
<b>M<sub>uk</sub> =</b>	<b>5,11 kNm</b>

Građevina : UMJETNIČKA INSTALACIJA U PARKU KAPIĆ, Općina Lopar

Naziv projekta : TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

### 2.1.3.2. STATIČKI PRORAČUN

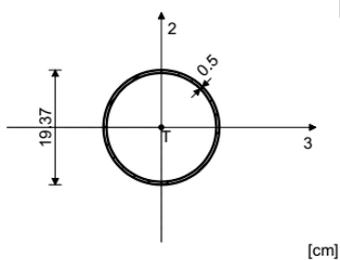
#### Ulazni podaci - Konstrukcija

##### Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu$	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\alpha_t$ [1/C]	Em[kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu_m$
1	Čelik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

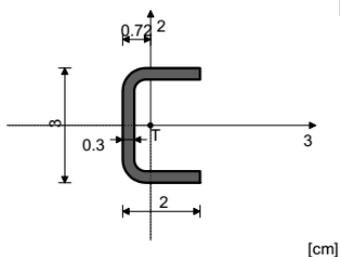
##### Setovi greda

Set: 1 Presjek: D=19.37/0.5, Fiktivna ekscentričnost



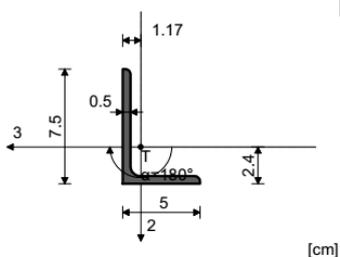
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	2.964e-3	1.521e-3	1.521e-3	2.640e-5	1.320e-5	1.320e-5

Set: 2 Presjek: HOP [ 30x20x3, Fiktivna ekscentričnost



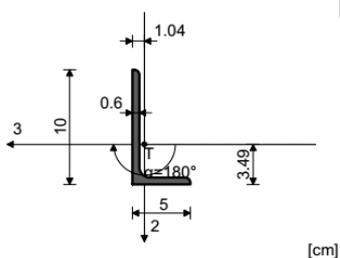
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	1.800e-4	9.000e-5	1.200e-4	5.702e-10	6.800e-9	2.190e-8

Set: 3 Presjek: L 75x50x5, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	6.040e-4	3.750e-4	2.500e-4	5.200e-9	1.237e-7	3.433e-7

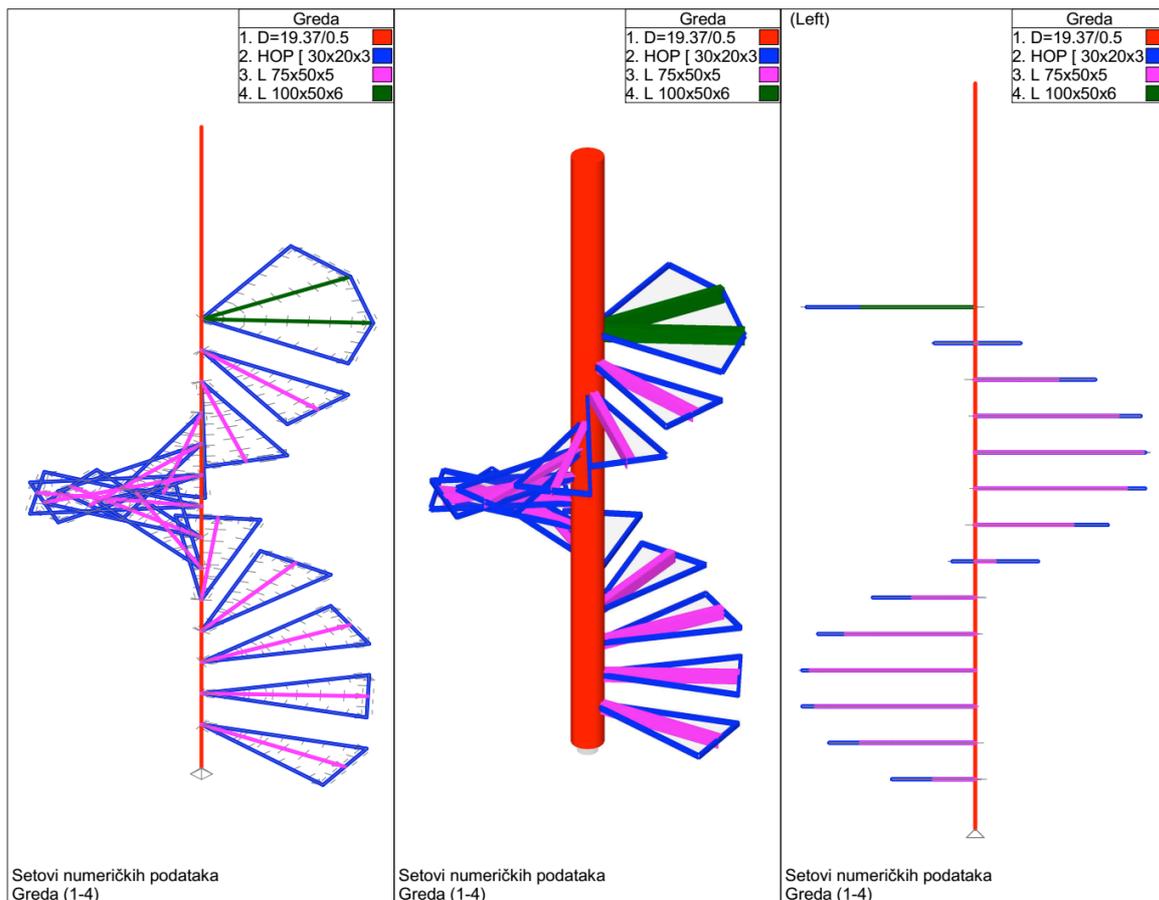
Set: 4 Presjek: L 100x50x6, Fiktivna ekscentričnost



Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Čelik	8.730e-4	6.000e-4	3.000e-4	1.080e-8	1.519e-7	8.979e-7

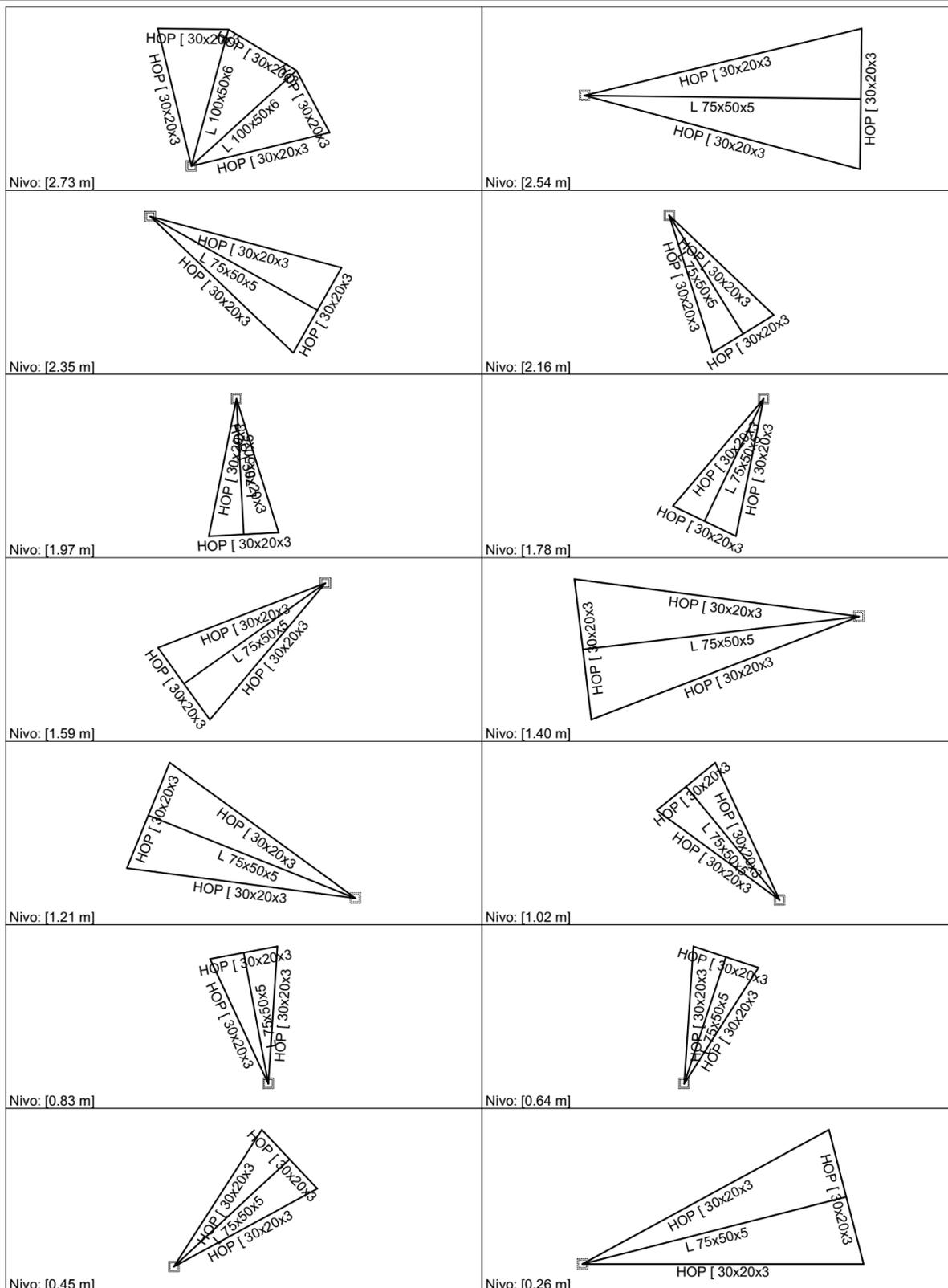
Građevina : UMJETNIČKA INSTALACIJA U PARKU KAPIĆ, Općina Lopar

Naziv projekta : TEHNIČKA DOKUMENTACIJA



Građevina : UMJETNIČKA INSTALACIJA U PARKU KAPIĆ, Općina Lopar

Naziv projekta : TEHNIČKA DOKUMENTACIJA



Građevina : UMJETNIČKA INSTALACIJA U PARKU KAPIĆ, Općina Lopar

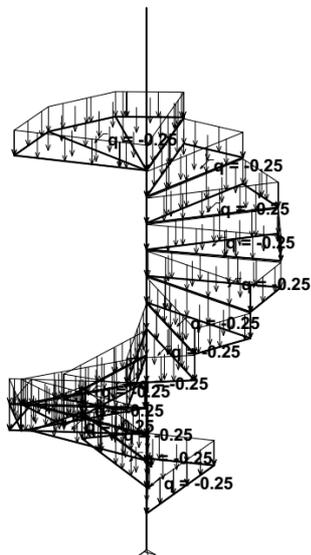
Naziv projekta : TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

**Ulazni podaci - Opterećenje**

LC	Naziv
1	Stalno opterećenje (g)
2	Korisno opterećenje
3	Korisno opterećenje na pola 1/2
4	Korisno opterećenje na pola 2/2
5	Komb.: 1.35xI+1.5xII

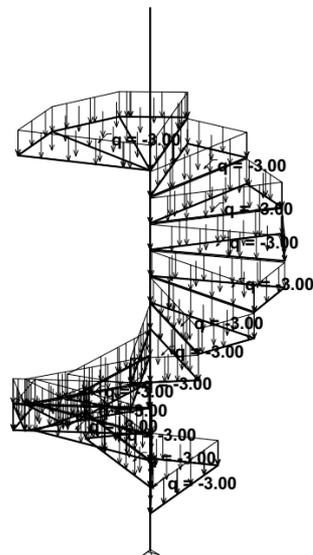
LC	Naziv
6	Komb.: 1.35xI+1.5xIII
7	Komb.: 1.35xI+1.5xIV
8	Komb.: I+II
9	Komb.: I+III
10	Komb.: I+IV

Opt. 1: Stalno opterećenje (g)



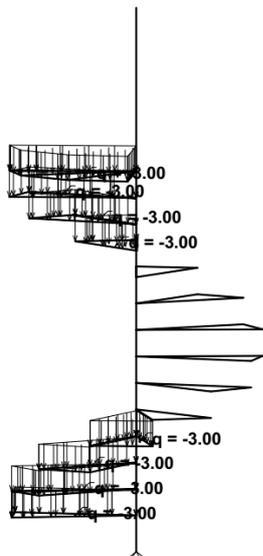
Izometrija

Opt. 2: Korisno opterećenje



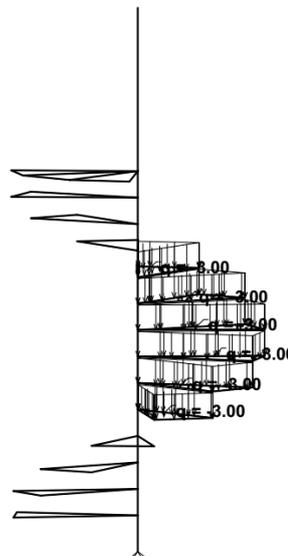
Izometrija

Opt. 3: Korisno opterećenje na pola 1/2



Izometrija

Opt. 4: Korisno opterećenje na pola 2/2



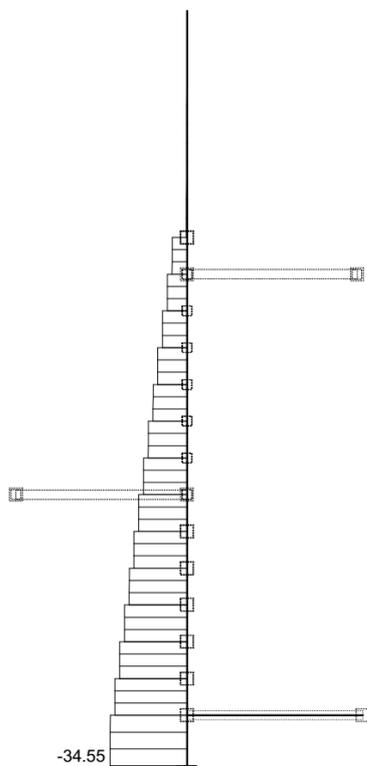
Izometrija

Građevina : UMJETNIČKA INSTALACIJA U PARKU KAPIĆ, Općina Lopar

Naziv projekta : TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

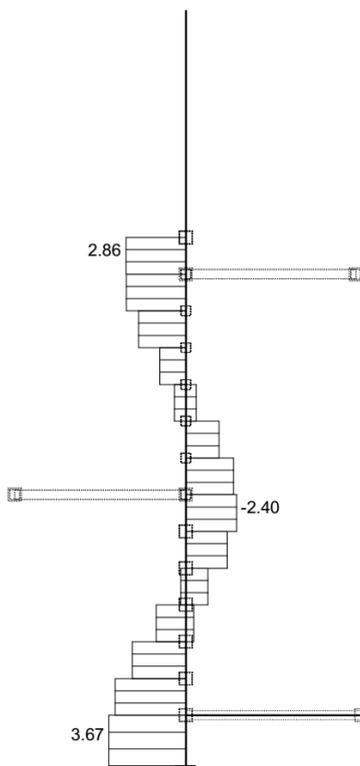
**Okvir: H\_1**

Opt. 11: [GSN] 5-7



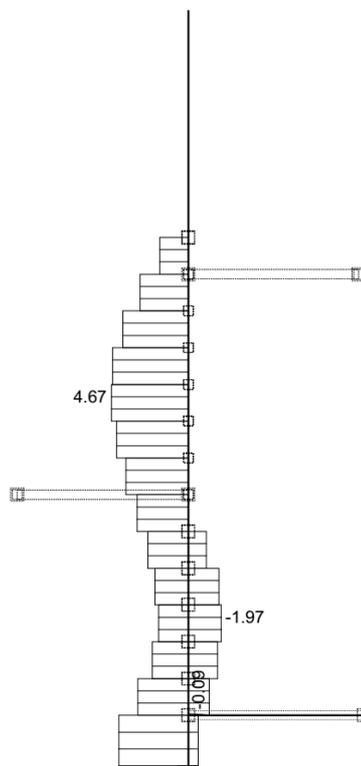
Okvir: H\_1  
Utjecaji u gredi: max N1= 0.00 / min N1= -34.55 kN

Opt. 11: [GSN] 5-7



Okvir: H\_1  
Utjecaji u gredi: max M2= 3.67 / min M2= -2.40...

Opt. 11: [GSN] 5-7

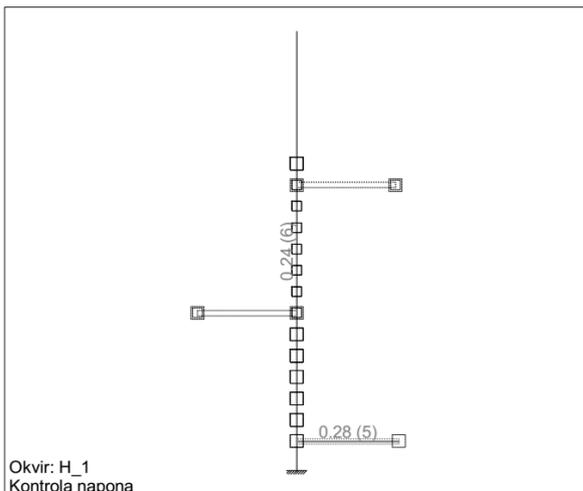


Okvir: H\_1  
Utjecaji u gredi: max M3= 4.67 / min M3= -1.97...

**Mjerodavno opterećenje - EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)**

No	Slučajevi opterećenja
1	Stalno opterećenje (g)
2	Korisno opterećenje
3	Korisno opterećenje na pola 1/2
4	Korisno opterećenje na pola 2/2

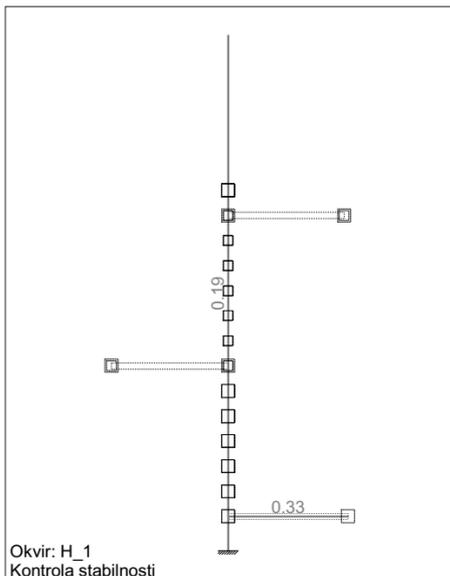
No	Kombinacije opterećenja	
5	1.35xI+1.5xII	+
6	1.35xI+1.5xIII	+
7	1.35xI+1.5xIV	+
8	I+II	+
9	I+III	+
10	I+IV	+



Okvir: H\_1  
Kontrola napona

**Kontrola napona - ekstremi po setovima**

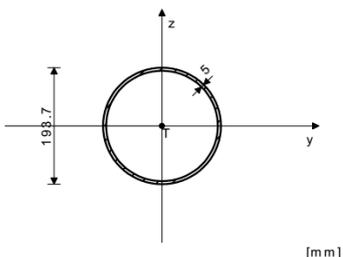
Opis	LC	$\sigma$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	$\tau$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_u$ [kN/cm <sup>2</sup> ]
Set 1: D=19.37/0.5 (1371 - 1)	6	5.090	0.000	5.090
Set 2: HOP [ 30x20x3 (558 - 6)	5	5.824	0.921	6.038



ŠTAP 1-1371

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

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



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

Ax =	29.641 cm <sup>2</sup>
Ay =	15.213 cm <sup>2</sup>
Az =	15.213 cm <sup>2</sup>
Ix =	2640.5 cm <sup>4</sup>
Iy =	1320.2 cm <sup>4</sup>
Iz =	1320.2 cm <sup>4</sup>
Wy =	136.32 cm <sup>3</sup>
Wz =	136.32 cm <sup>3</sup>
Wy,pl =	178.08 cm <sup>3</sup>
Wz,pl =	178.08 cm <sup>3</sup>
$\gamma_{M0}$ =	1.100
$\gamma_{M1}$ =	1.100
$\gamma_{M2}$ =	1.250
Anet/A =	0.900

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

6. $\gamma=0.19$	5. $\gamma=0.16$	9. $\gamma=0.13$
8. $\gamma=0.11$	7. $\gamma=0.09$	10. $\gamma=0.07$

ŠTAP IZLOŽEN TLAKU I SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 6, kraj štapa)

Računska uzdužna sila	$N_{Ed} =$	-29.294 kN
Momenat savijanja oko y osi	$M_{Ed,y} =$	5.592 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	390.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA  
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.4 Tlak

Računska otpornost na tlak	$N_{c,Rd} =$	633.24 kN
----------------------------	--------------	-----------

Uvjet 6.9:  $N_{Ed} \leq N_{c,Rd}$  (29.29  $\leq$  633.24)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora	$W_{y,pl} =$	178.08 cm <sup>3</sup>
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd} =$	38.044 kNm

Uvjet 6.12:  $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$  (5.59  $\leq$  38.04)

6.2.9 Savijanje i centrična sila

Omjer $N_{Ed} / N_{pl,Rd}$		0.046
Reduc.moment plast.otp. na savijanje	$M_{N,y,Rd} =$	37.963 kNm
Omjer $M_{Ed,y} / M_{N,y,Rd}$		0.147

Uvjet 6.41: (0.15  $\leq$  1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	$l_y =$	390.00 cm
Relativna vitkost y-y	$\lambda_{y} =$	0.622
Krivulja izvijanja za os y-y: A	$\alpha =$	0.210
Elastična kritična sila	$N_{cr,y} =$	1799.0 kN
Redukcijski koeficijent	$\chi_y =$	0.881
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,y} =$	558.11 kN

Uvjet 6.46:  $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,y}$  (29.29  $\leq$  558.11)

Dužina izvijanja z-z	$l_z =$	390.00 cm
Relativna vitkost z-z	$\lambda_{z} =$	0.622
Krivulja izvijanja za os z-z: A	$\alpha =$	0.210
Elastična kritična sila	$N_{cr,z} =$	1799.0 kN
Redukcijski koeficijent	$\chi_z =$	0.881
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,z} =$	558.11 kN

Uvjet 6.46:  $N_{Ed} \leq N_{b,Rd,z}$  (29.29  $\leq$  558.11)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef. efek. dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef. efek. dužine torzijskog uvijanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih točaka	L =	390.00 cm
Sektorski moment inercije	Iw =	0.000 cm <sup>6</sup>
Krit. mom. za bočno tor. izvijanje	Mcr =	2217.3 kNm
Odgovarajući moment otpora	$W_y =$	178.08 cm <sup>3</sup>
Koeficijent imperf.	$\alpha_{LT} =$	0.760
Bezdimenzionalna vitkost	$\lambda_{LT} =$	0.137
Koeficijent redukcije	$\chi_{LT} =$	1.000
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd} =$	38.044 kNm

Uvjet 6.54:  $M_{Ed,y} \leq M_{b,Rd}$  (5.59  $\leq$  38.04)

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	$C_{my} =$	0.882
Koeficijent uniformnog momenta	$C_{mz} =$	1.000
Koeficijent uniformnog momenta	$C_{mLT} =$	0.882
Koeficijent interakcije	$k_{yy} =$	0.902
Koeficijent interakcije	$k_{yz} =$	0.613
Koeficijent interakcije	$k_{zy} =$	0.541
Koeficijent interakcije	$k_{zz} =$	1.022

Redukcijski koeficijent

$N_{Ed} / (\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1})$	$\chi_y =$	0.881
$k_{yy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$		0.052
$\chi_y$		0.133

Uvjet 6.61: (0.19  $\leq$  1)

Redukcijski koeficijent

$N_{Ed} / (\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})$	$\chi_z =$	0.881
$k_{zy} * (M_{yEd} + \Delta M_{yEd}) / \dots$		0.052
$\chi_z$		0.080

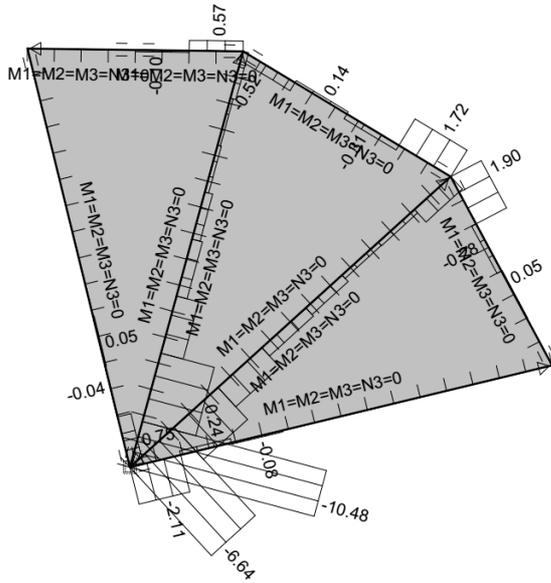
Uvjet 6.62: (0.13  $\leq$  1)

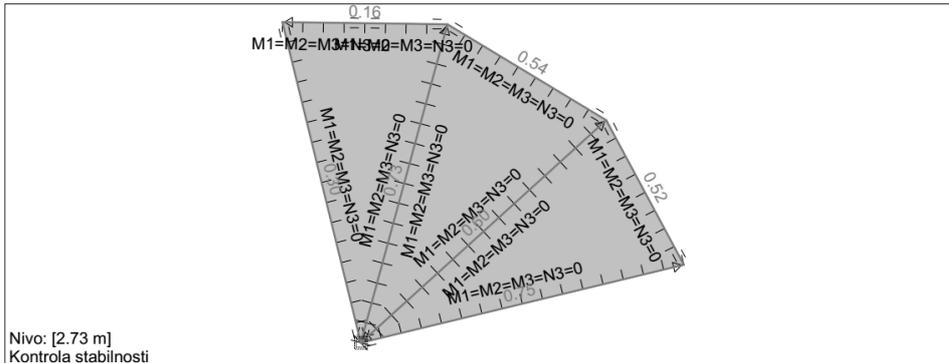
Građevina : UMJETNIČKA INSTALACIJA U PARKU KAPIĆ, Općina Lopar

Naziv projekta : TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

**Nivo: [2.73 m]**

Opt. 11: [GSN] 5-7

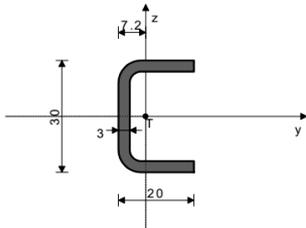




**ŠTAP 1356-1129**

POPREČNI PRESJEK: HOP [ 30x20x3 [S 235] [Set: 2] EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

**GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA**



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

$A_x =$	1.800 cm <sup>2</sup>
$A_y =$	1.200 cm <sup>2</sup>
$A_z =$	0.900 cm <sup>2</sup>
$I_x =$	0.057 cm <sup>4</sup>
$I_y =$	2.190 cm <sup>4</sup>
$I_z =$	0.680 cm <sup>4</sup>
$W_y =$	1.460 cm <sup>3</sup>
$W_z =$	0.531 cm <sup>3</sup>
$W_{y,pl} =$	2.052 cm <sup>3</sup>
$W_{z,pl} =$	0.996 cm <sup>3</sup>
$\gamma_{M0} =$	1.100
$\gamma_{M1} =$	1.100
$\gamma_{M2} =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

**6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA**

**6.2.5 Savijanje y-y**

Plastični moment otpora  
Računska otpornost na savijanje  
**Uvjet 6.12:  $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$  (0.21 <= 0.44)**

$W_{y,pl} =$	2.052 cm <sup>3</sup>
$M_{c,Rd} =$	0.438 kNm

**6.2.6 Posmik**

Računska nosivost na posmik  
Računska nosivost na posmik  
**Uvjet 6.17:  $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$  (2.11 <= 11.10)**

$V_{pl,Rd,z} =$	11.101 kN
$V_{c,Rd,z} =$	11.101 kN

**6.2.8 Savijanje i posmik**

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti  
Uvjet:  $V_{Ed,z} \leq 50\% V_{pl,Rd,z}$

**6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE**

**6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje**

Koeficijent  
Koeficijent  
Koeficijent  
Koef. efekt. dužine bočnog izvijanja  
Koef. efekt. dužine torzijskog uvijanja  
Koordinata  
Koordinata  
Razmak bočno pridržanih točaka  
Sektorski moment inercije  
Krit. mom. za bočno tor. izvijanje  
Odgovarajući moment otpora  
Koeficijent imperf.  
Bezdimenzionalna vitkost  
Koeficijent redukcije  
Računska otpornost na izvijanje  
**Uvjet 6.54:  $M_{Ed,y} \leq M_{b,Rd}$  (0.21 <= 0.29)**

$C1 =$	1.132
$C2 =$	0.459
$C3 =$	0.525
$k =$	1.000
$kw =$	1.000
$z_g =$	0.000 cm
$z_j =$	0.000 cm
$L =$	90.000 cm
$I_w =$	1.131 cm <sup>6</sup>
$M_{cr} =$	1.045 kNm
$W_y =$	2.052 cm <sup>3</sup>
$\alpha_{LT} =$	0.760
$\lambda_{LT} =$	0.679
$\gamma_{LT} =$	0.657
$M_{b,Rd} =$	0.288 kNm

**FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA**

5. $\gamma=0.75$	6. $\gamma=0.75$	8. $\gamma=0.53$
9. $\gamma=0.53$	7. $\gamma=0.42$	10. $\gamma=0.31$

**ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU**

(slučaj opterećenja 6, početak štapa)

Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z} =$	-2.108 kN
Moment savijanja oko y osi	$M_{Ed,y} =$	-0.215 kNm
Sistemska dužina štapa	$L =$	90.000 cm

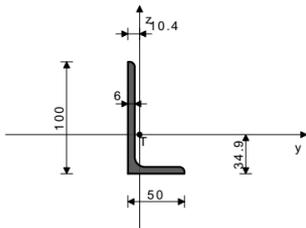
**5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA**

Klasa presjeka 1

**ŠTAP 1359-1129**

POPREČNI PRESJEK: L 100x50x6 [S 235] [Set: 4] EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

**GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA**



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

$A_x =$	8.730 cm <sup>2</sup>
$A_y =$	3.000 cm <sup>2</sup>
$A_z =$	6.000 cm <sup>2</sup>
$I_x =$	1.080 cm <sup>4</sup>
$I_y =$	9.780 cm <sup>4</sup>
$I_{\eta} =$	95.200 cm <sup>4</sup>
$I_z =$	89.791 cm <sup>4</sup>
$I_z =$	15.189 cm <sup>4</sup>
$W_y =$	13.793 cm <sup>3</sup>
$W_z =$	3.836 cm <sup>3</sup>
$W_{y,pl} =$	24.504 cm <sup>3</sup>
$W_{z,pl} =$	9.192 cm <sup>3</sup>
$\gamma_{M0} =$	1.100
$\gamma_{M1} =$	1.100
$\gamma_{M2} =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

Reb. 94.0mm X 6.0mm [98.9%] 1.1%

**6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA**

**6.2.5 Savijanje y-y**

Efektivni moment otpora  
Računska otpornost na savijanje  
**Uvjet 6.12:  $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$  (1.80 <= 2.81)**

$W_{y,eff} =$	13.130 cm <sup>3</sup>
$M_{c,Rd} =$	2.805 kNm

**6.2.6 Posmik**

Računska nosivost na posmik  
Računska nosivost na posmik  
**Uvjet 6.17:  $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$  (10.48 <= 74.01)**

$V_{pl,Rd,z} =$	74.006 kN
$V_{c,Rd,z} =$	74.006 kN

**6.2.8 Savijanje i posmik**

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti  
Uvjet:  $V_{Ed,z} \leq 50\% V_{pl,Rd,z}$

**6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE**

**6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje**

Koeficijent  
Koeficijent  
Koeficijent  
Koef. efekt. dužine bočnog izvijanja  
Koef. efekt. dužine torzijskog uvijanja  
Koordinata  
Koordinata  
Razmak bočno pridržanih točaka  
Sektorski moment inercije  
Krit. mom. za bočno tor. izvijanje  
Odgovarajući moment otpora  
Koeficijent imperf.  
Bezdimenzionalna vitkost  
Koeficijent redukcije  
Računska otpornost na izvijanje  
**Uvjet 6.54:  $M_{Ed,y} \leq M_{b,Rd}$  (1.80 <= 2.46)**

$C1 =$	1.285
$C2 =$	1.562
$C3 =$	0.753
$k =$	1.000
$kw =$	1.000
$z_g =$	0.000 cm
$z_j =$	0.000 cm
$L =$	90.000 cm
$I_w =$	0.000 cm <sup>6</sup>
$M_{cr} =$	23.660 kNm
$W_y =$	13.130 cm <sup>3</sup>
$\alpha_{LT} =$	0.760
$\lambda_{LT} =$	0.361
$\gamma_{LT} =$	0.879
$M_{b,Rd} =$	2.464 kNm

**FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA**

5. $\gamma=0.73$	6. $\gamma=0.73$	8. $\gamma=0.52$
9. $\gamma=0.52$	7. $\gamma=0.42$	10. $\gamma=0.31$

**ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU**

(slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Poprečna sila u z pravcu	$V_{Ed,z} =$	10.484 kN
Moment savijanja oko y osi	$M_{Ed,y} =$	1.800 kNm
Sistemska dužina štapa	$L =$	90.000 cm

**5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA**

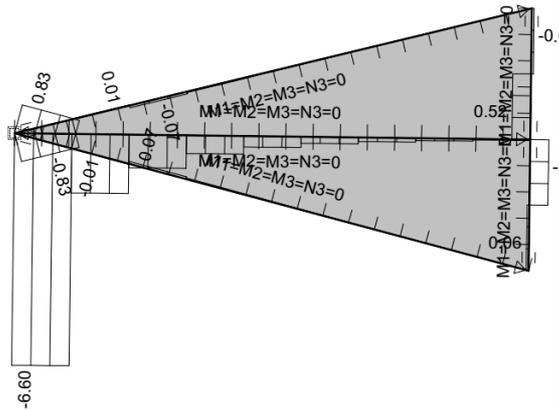
Klasa presjeka 4

Građevina : UMJETNIČKA INSTALACIJA U PARKU KAPIĆ, Općina Lopar

Naziv projekta : TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

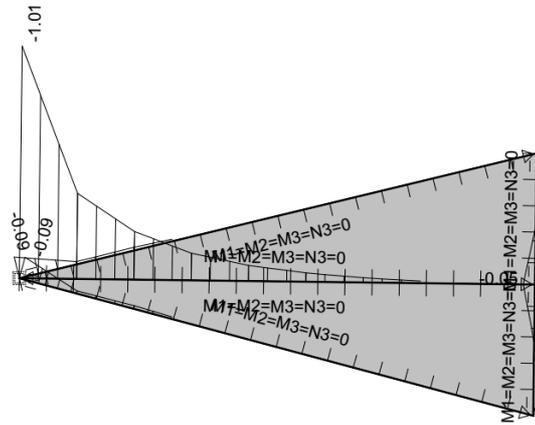
**Nivo: [2.54 m]**

Opt. 11: [GSN] 5-7



Nivo: [2.54 m]  
Utjecaji u gredi: max T2= 0.83 / min T2= -6.60 kN

Opt. 11: [GSN] 5-7

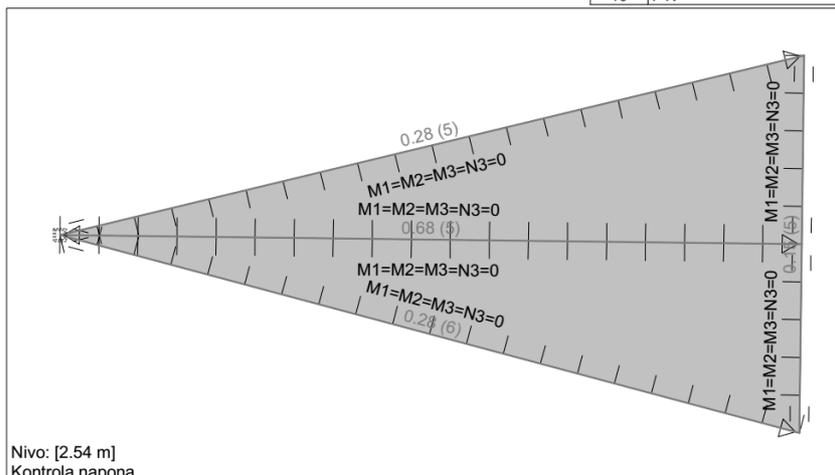


Nivo: [2.54 m]  
Utjecaji u gredi: max M3= 0.01 / min M3= -1.01 kNm

**Mjerodavno opterećenje - EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)**

No	Slučajevi opterećenja
1	Stalno opterećenje (g)
2	Korisno opterećenje
3	Korisno opterećenje na pola 1/2
4	Korisno opterećenje na pola 2/2

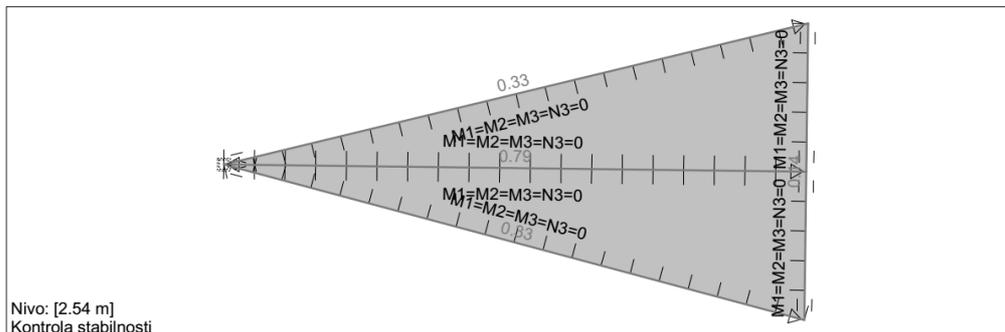
No	Kombinacije opterećenja	
5	1.35xI+1.5xII	+
6	1.35xI+1.5xIII	+
7	1.35xI+1.5xIV	+
8	I+II	+
9	I+III	+
10	I+IV	+



Nivo: [2.54 m]  
Kontrola napona

**Kontrola napona - ekstremi po setovima**

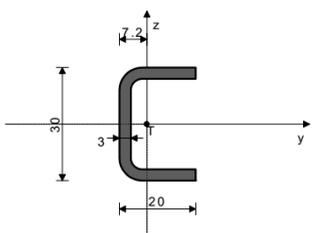
Opis	LC	$\sigma$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	$\tau$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_u$ [kN/cm <sup>2</sup> ]
Set 2: HOP [ 30x20x3 (1233 - 1093)	6	5.824	0.921	6.038
Set 3: L 75x50x5 (1093 - 1288)	5	14.280	1.759	14.602



ŠTAP 1093-1233

POPREČNI PRESJEK: HOP [ 30x20x3 [S 235 [Set: 2] EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	1.800 cm <sup>2</sup>
Ay =	1.200 cm <sup>2</sup>
Az =	0.900 cm <sup>2</sup>
Ix =	0.057 cm <sup>4</sup>
Iy =	2.190 cm <sup>4</sup>
Iz =	0.680 cm <sup>4</sup>
Wy =	1.460 cm <sup>3</sup>
Wz =	0.531 cm <sup>3</sup>
Wy,pl =	2.052 cm <sup>3</sup>
Wz,pl =	0.996 cm <sup>3</sup>
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm<sup>2</sup>, fu = 36.0 kN/cm<sup>2</sup>)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

5. γ=0.33	6. γ=0.33	8. γ=0.23
9. γ=0.23	7. γ=0.19	10. γ=0.14

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU (slučaj opterećenja 6, kraj štapa)

Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	0.829 kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	-0.094 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	90.000 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA  
Klasa presjeka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični moment otpora  
Računska otpornost na savijanje  
Uvjet 6.12:  $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$  (0.09 ≤ 0.44)

Wy,pl =	2.052 cm <sup>3</sup>
Mc,Rd =	0.438 kNm

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik  
Računska nosivost na posmik  
Uvjet 6.17:  $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$  (0.83 ≤ 11.10)

Vpl,Rd,z =	11.101 kN
Vc,Rd,z =	11.101 kN

6.2.8 Savijanje i posmik

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti  
Uvjet:  $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent  
Koeficijent  
Koeficijent  
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja  
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja

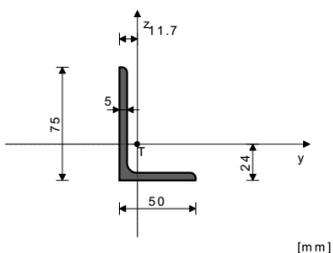
C1 =	1.132
C2 =	0.459
C3 =	0.525
k =	1.000
kw =	1.000
zg =	0.000 cm
zj =	0.000 cm
L =	90.000 cm
Iw =	1.131 cm <sup>6</sup>
Mcr =	1.045 kNm
Wy =	2.052 cm <sup>3</sup>
αLT =	0.760
χLT =	0.679
χLT =	0.657
Mb,Rd =	0.288 kNm

Koordinata  
Koordinata  
Razmak bočno pridržanih točaka  
Sektorski moment inercije  
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje  
Odgovarajući moment otpora  
Koeficijent imperf.  
Bezdimenzionalna vitkost  
Koeficijent redukcije  
Računska otpornost na izvijanje  
Uvjet 6.54:  $M_{Ed,y} \leq M_{b,Rd}$  (0.09 ≤ 0.29)

ŠTAP 1288-1093

POPREČNI PRESJEK: L 75x50x5 [S 235 [Set: 3] EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



Ax =	6.040 cm <sup>2</sup>
Ay =	2.500 cm <sup>2</sup>
Az =	3.750 cm <sup>2</sup>
Ix =	0.520 cm <sup>4</sup>
Iy =	7.100 cm <sup>4</sup>
Iz =	39.600 cm <sup>4</sup>
Iη =	34.329 cm <sup>4</sup>
Iξ =	12.371 cm <sup>4</sup>
Wy =	6.731 cm <sup>3</sup>
Wz =	3.230 cm <sup>3</sup>
Wy,pl =	12.375 cm <sup>3</sup>
Wz,pl =	7.125 cm <sup>3</sup>
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm<sup>2</sup>, fu = 36.0 kN/cm<sup>2</sup>)

5. γ=0.79	6. γ=0.79	8. γ=0.56
9. γ=0.56	7. γ=0.45	10. γ=0.33

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU (slučaj opterećenja 5, početak štapa)

Poprečna sila u z pravcu	VEd,z =	6.597 kN
Momenat savijanja oko y osi	MEd,y =	1.011 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	87.184 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 4

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESJEKA

6.2.5 Savijanje y-y

Efektivni moment otpora  
Računska otpornost na savijanje  
Uvjet 6.12:  $M_{Ed,y} \leq M_{c,Rd,y}$  (1.01 ≤ 1.44)

Wy,eff =	6.731 cm <sup>3</sup>
Mc,Rd =	1.438 kNm

6.2.6 Posmik

Računska nosivost na posmik  
Računska nosivost na posmik  
Uvjet 6.17:  $V_{Ed,z} \leq V_{c,Rd,z}$  (6.60 ≤ 46.25)

Vpl,Rd,z =	46.254 kN
Vc,Rd,z =	46.254 kN

6.2.8 Savijanje i posmik

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti  
Uvjet:  $V_{Ed,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent  
Koeficijent  
Koeficijent  
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja  
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja

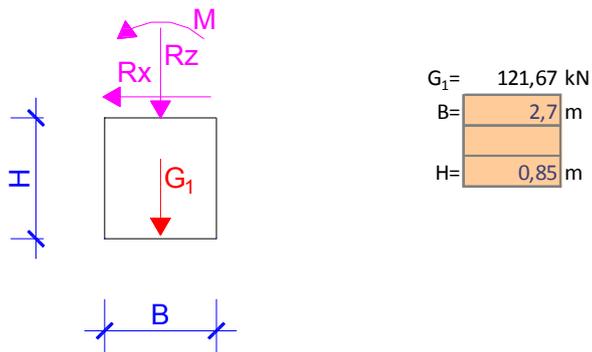
C1 =	1.132
C2 =	0.459
C3 =	0.525
k =	1.000
kw =	1.000
zg =	0.000 cm
zj =	0.000 cm
L =	87.184 cm
Iw =	0.000 cm <sup>6</sup>
Mcr =	13.474 kNm
Wy =	6.731 cm <sup>3</sup>
αLT =	0.760
χLT =	0.343
χLT =	0.892
Mb,Rd =	1.283 kNm

Koordinata  
Koordinata  
Razmak bočno pridržanih točaka  
Sektorski moment inercije  
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje  
Odgovarajući moment otpora  
Koeficijent imperf.  
Bezdimenzionalna vitkost  
Koeficijent redukcije  
Računska otpornost na izvijanje  
Uvjet 6.54:  $M_{Ed,y} \leq M_{b,Rd}$  (1.01 ≤ 1.28)

Građevina : UMJETNIČKA INSTALACIJA U PARKU KAPIĆ, Općina Lopar

Naziv projekta : TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

DJELOVANJE NA TEMELJE:



$$G_1 = 121,67 \text{ kN}$$

$$B = 2,7 \text{ m}$$

$$H = 0,85 \text{ m}$$

$$\text{trenje beton - kamen} \quad \text{tg} = 0,78$$

$$\gamma_M = 1,25$$

### PROJEKTNI SLUČAJ EQU

Kombinacija: STALNO + VJETAR

		KAR. VRIJEDNOST MOMENTA	PARC. KOEUF. SIG.	PROJ. VRIJEDNOST MOMENTA
TEMELJ + STUP	$(G + Rz) \cdot B/2$	210,89	0,9	189,80
VJETAR	$Mw + Rx \cdot H$	5,59	1,5	8,39
PROVJERA NA PREVRTANJE	$F_p =$	22,62	>	$F_{p, \min} = 1$
PROVJERA NA PREVRTANJE	$F_k =$	133,19	>	$F_{k, \min} = 1$

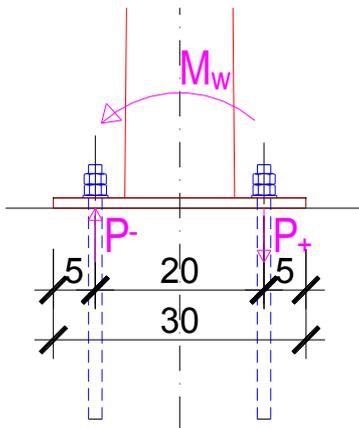
zadovoljava

### PRORAČUN SIDRENIH VIJAKA

REZNE SILE KOJE DJELUJU NA SIDRENE VIJKE:

$$R_x = 0,57 \text{ kN}$$

$$M_{uk} = 5,11 \text{ kNm}$$



$$\text{-vlačna sila u vijcima:} \quad P = M/0,2/2 = 12,78 \text{ kN}$$

$$\text{-posmična sila u vijcima:} \quad R = R_x/4 = 0,14 \text{ kN}$$

Navoj	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
Vlačno opterećenje $N_{t, \text{bet}}$ (kN) Nelspućani beton	8,6	13,8	19,8	24,0	38,1	52,3	63,9	76,2	89,3	103,0	117,3
Smično opterećenje $V_{\text{bet}}$ (kN) Nelspućani beton	5,1	8,6	12,0	22,3	34,9	50,3	65,7	80,0	99,1	116,7	139,4
Ø rupe $d_0$ (mm)	10	12	14	18	24	28	30	35	37	40	42
Dubina rupe $h_1$ (mm)*	85	95	115	130	175	215	250	280	310	340	370
Najmanja debljina osnovnog materijala $h_{\text{bet}}$ (mm)	110	120	140	165	220	270	300	340	380	410	450
Pritezni moment $T_{\text{bet}}$ (Nm)	15	30	50	100	160	240	270	300	1.200	1.500	1.800

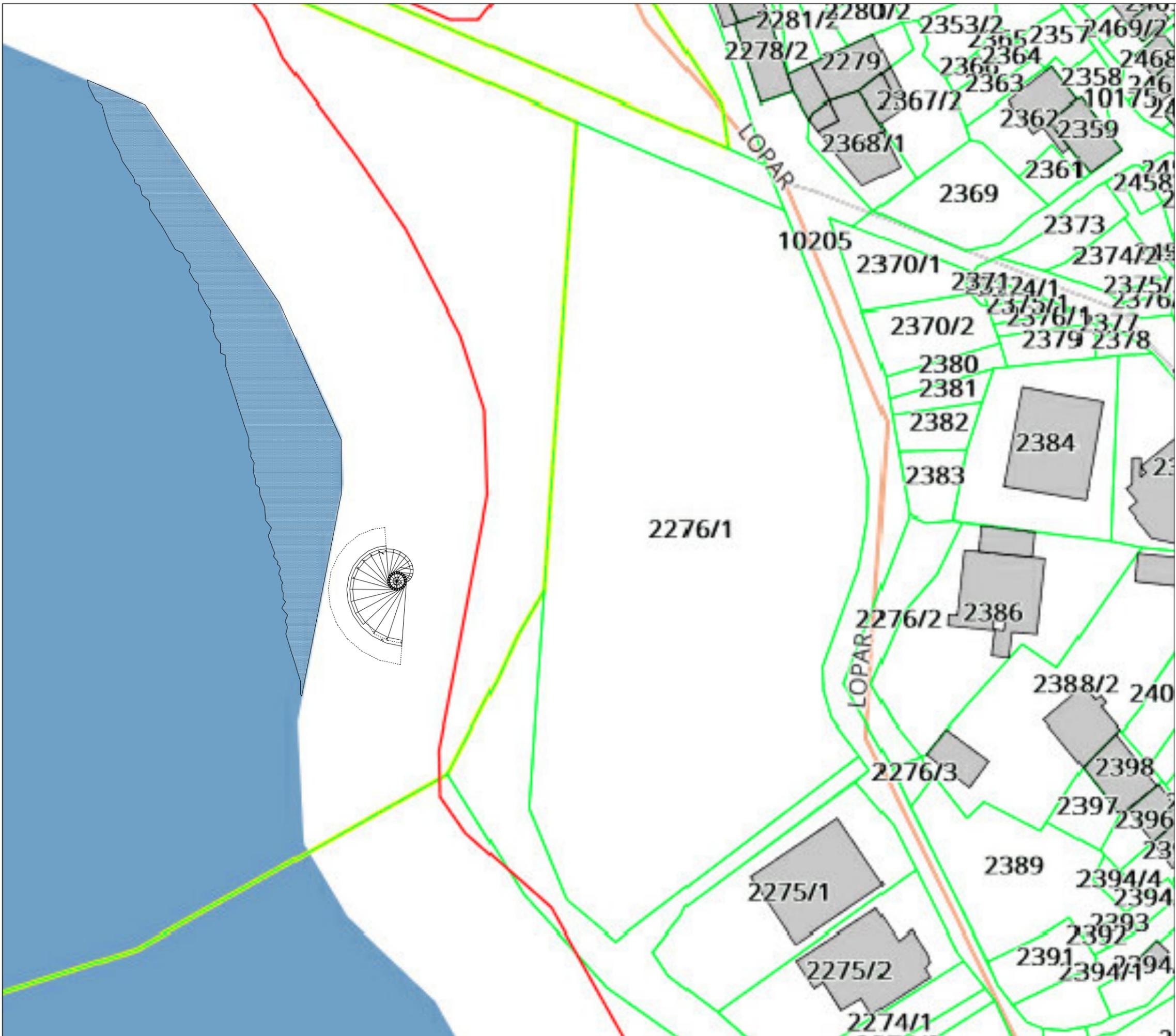
Odabrano kemijsko sidro **M12** dubine rupe 115mm,  $\phi$  rupe 14mm.

(kao HILTI HIT-RE 500 sa sidrenim vijkom HIT-V M12)

Građevina : UMJETNIČKA INSTALACIJA U PARKU KAPIĆ, Općina Lopar

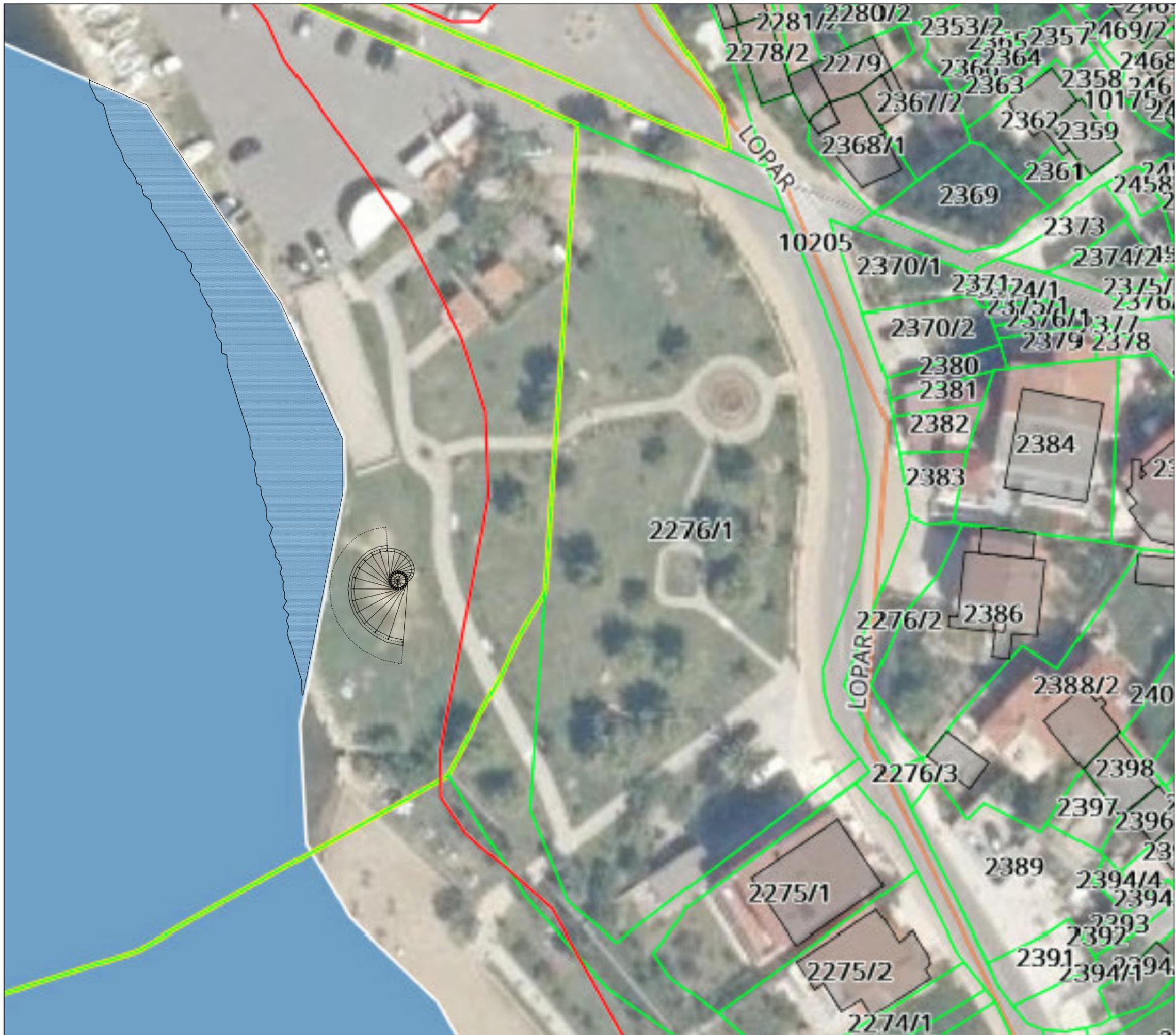
Naziv projekta : TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

### **3. GRAFIČKI PRIKAZI**



0 0.5 1 2m

IZGRADNJA UMJETNIČKE INSTALACIJE U PARKU KAPIC
OPĆINA LOPAR
FAZA PROJEKTA TEHNIČKA DOKUMENTACIJA
SADRŽAJ SITUACIJA NA KATASTARSKOJ PODLOZI
INVESTITOR OPĆINA LOPAR LOPAR 289A 51281 LOPAR OIB: 55776600209
AUTORICA HARUMI YUKUTAKE
IZRADILA MIRANDA VELJAČIĆ



0 0.5 1 2m

IZGRADNJA UMJETNIČKE INSTALACIJE  
U PARKU KAPIC

OPĆINA LOPAR

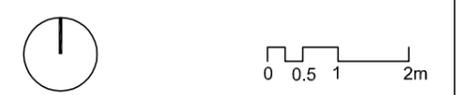
FAZA PROJEKTA  
**TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**

SADRŽAJ  
**SITUACIJA NA DOF5 PODLOZI**

INVESTITOR  
**OPĆINA LOPAR**  
LOPAR 289A  
51281 LOPAR  
OIB: 55776600209

AUTORICA  
HARUMI YUKUTAKE

IZRADILA  
MIRANDA VELJAČIĆ



**IZGRADNJA UMJETNIČKE INSTALACIJE  
U PARKU KAPIĆ**

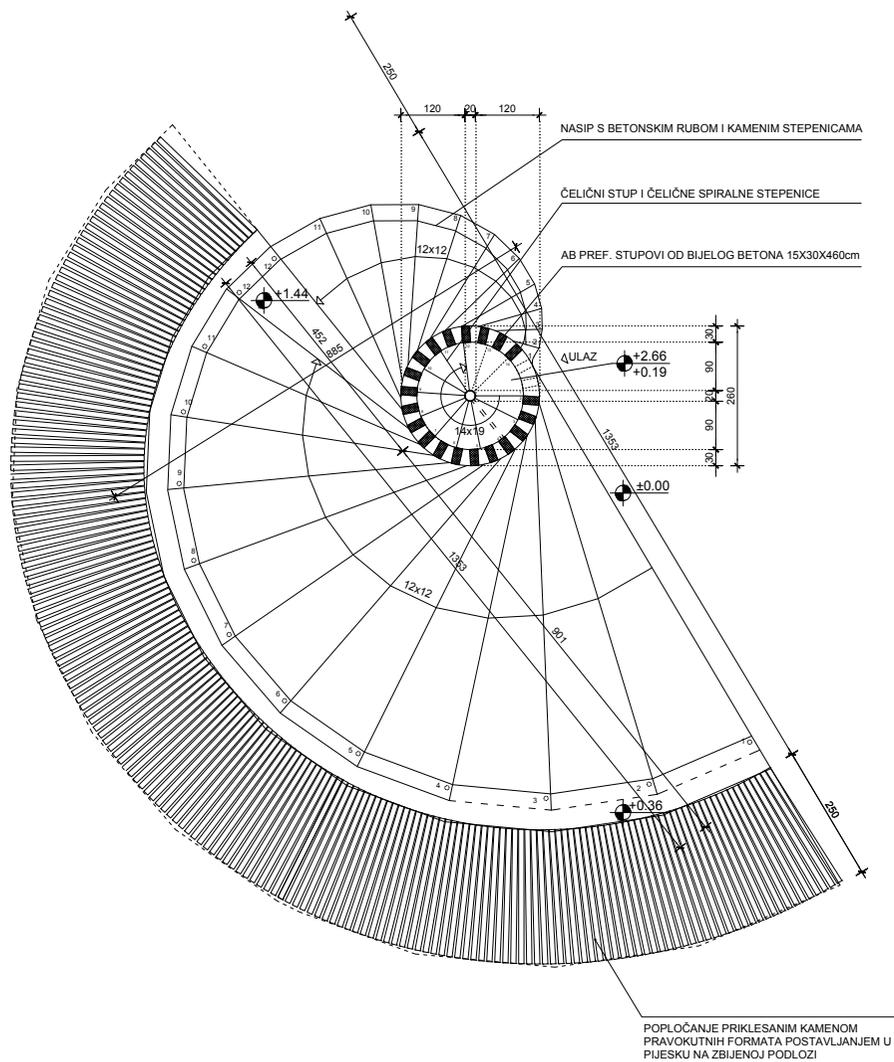
OPĆINA LOPAR

FAZA PROJEKTA  
**TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**

SADRŽAJ  
**SITUACIJA NA ORTHOFOTO**

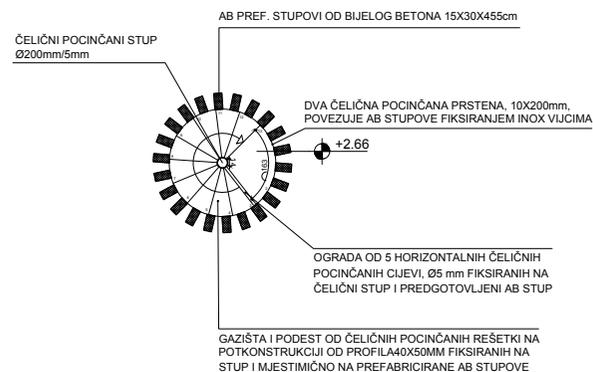
INVESTITOR  
**OPĆINA LOPAR**  
LOPAR 289A  
51281 LOPAR  
OIB: 55776600209

AUTORICA  
HARUMI YUKUTAKE  
IZRADILA  
MIRANDA VELJAČIĆ



TLOCRT +1.10

TLOCRT +3.50



0 0.5 1 2m

**IZGRADNJA UMJETNIČKE INSTALACIJE  
U PARKU KAPIĆ**

OPĆINA LOPAR

FAZA PROJEKTA

**TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**

SADRŽAJ

**TLOCRT**

INVESTITOR

**OPĆINA LOPAR**

LOPAR 289A

51281 LOPAR

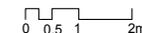
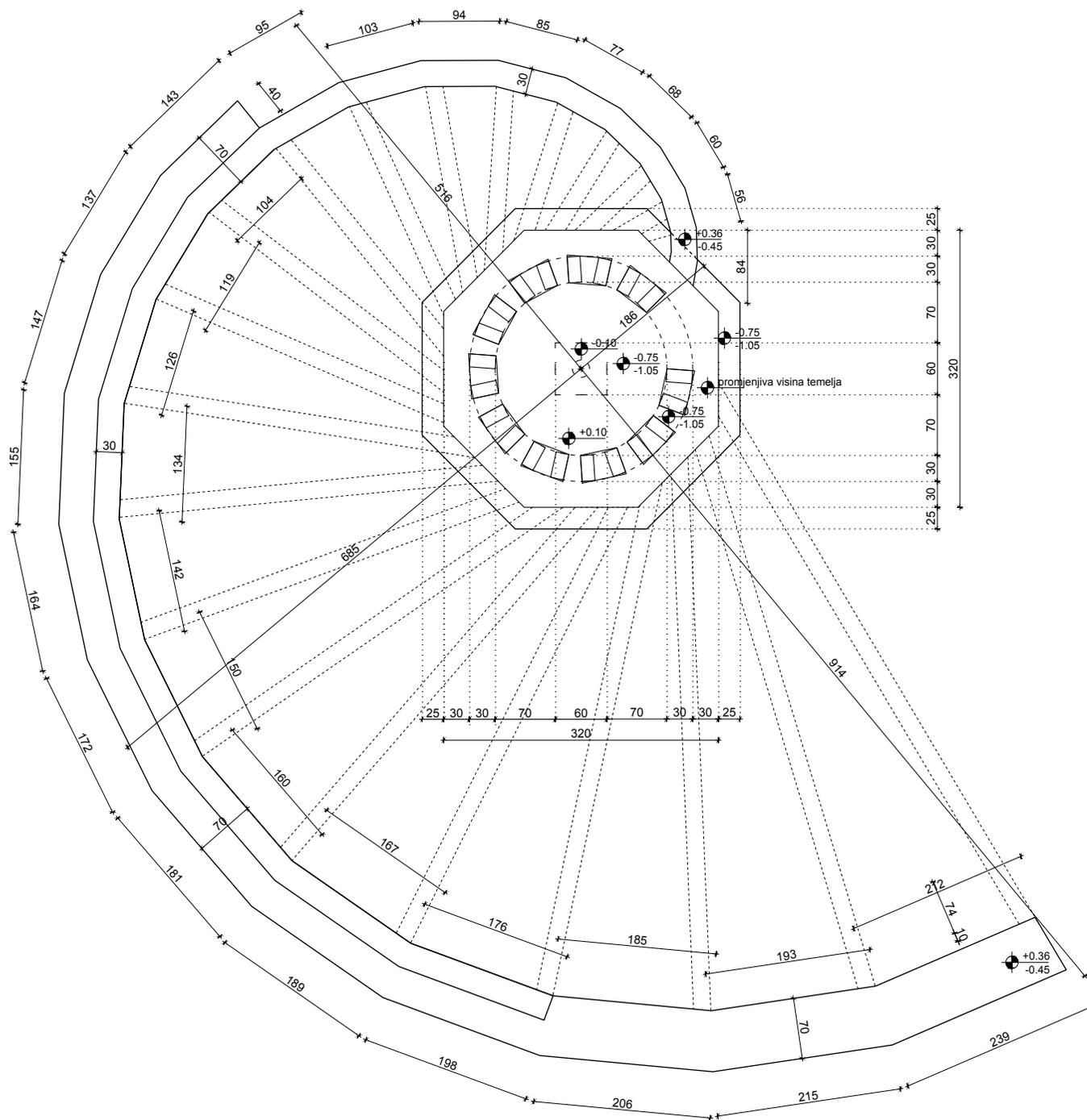
OIB: 55776600209

AUTORICA

HARUMI YUKUTAKE

IZRADILA

MIRANDA VELJAČIĆ



**IZGRADNJA UMJETNIČKE INSTALACIJE  
 U PARKU KAPIC**

OPĆINA LOPAR

FAZA PROJEKTA

**TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**

SADRŽAJ

**TLOCRT TEMELJA**

INVESTITOR

**OPĆINA LOPAR**

LOPAR 289A

51281 LOPAR

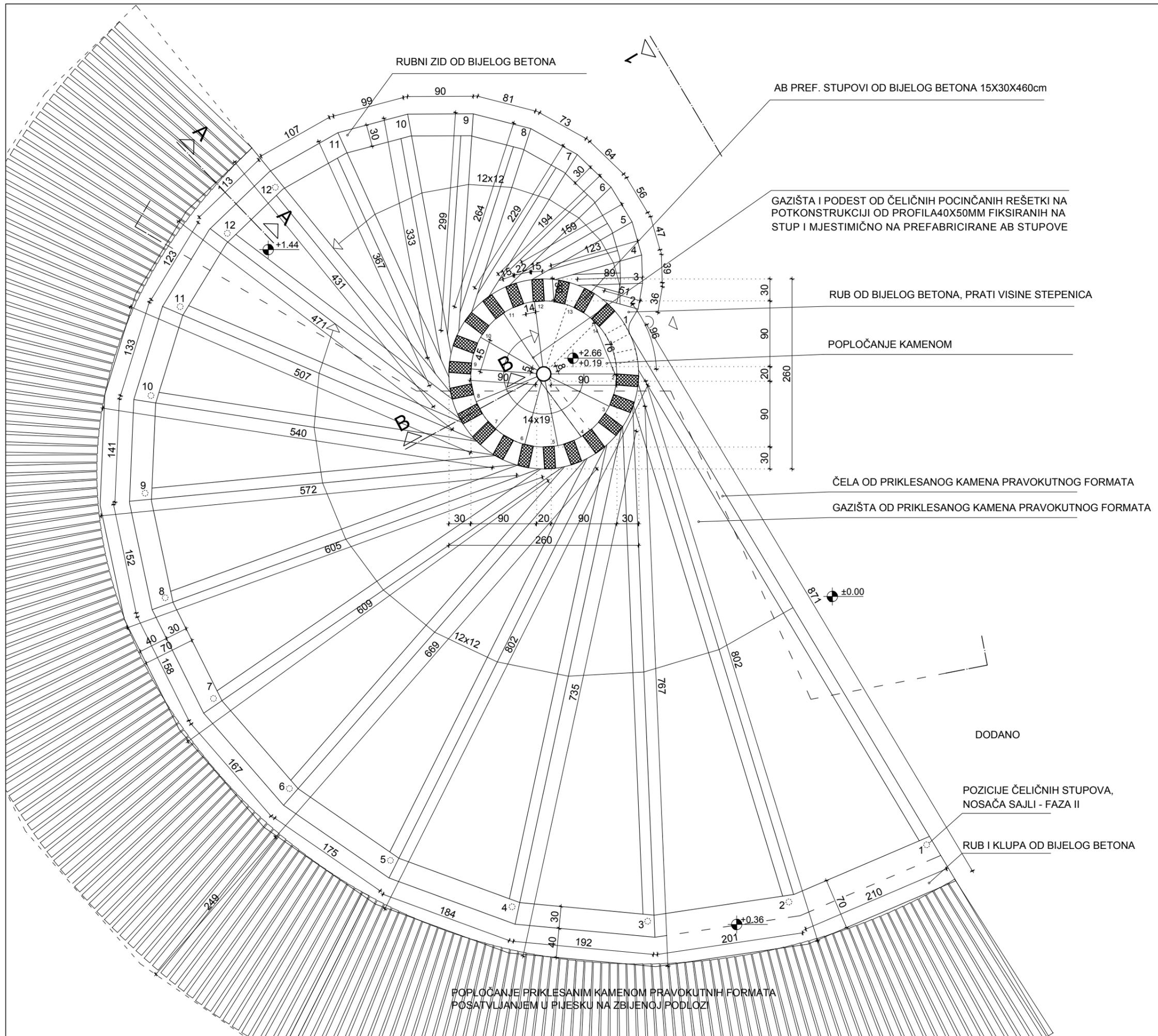
OIB: 55776600209

AUTORICA

HARUMI YUKUTAKE

IZRADILA

MIRANDA VELJAČIĆ



0 0.5 1 2m

**IZGRADNJA UMJETNIČKE INSTALACIJE  
 U PARKU KAPIC**

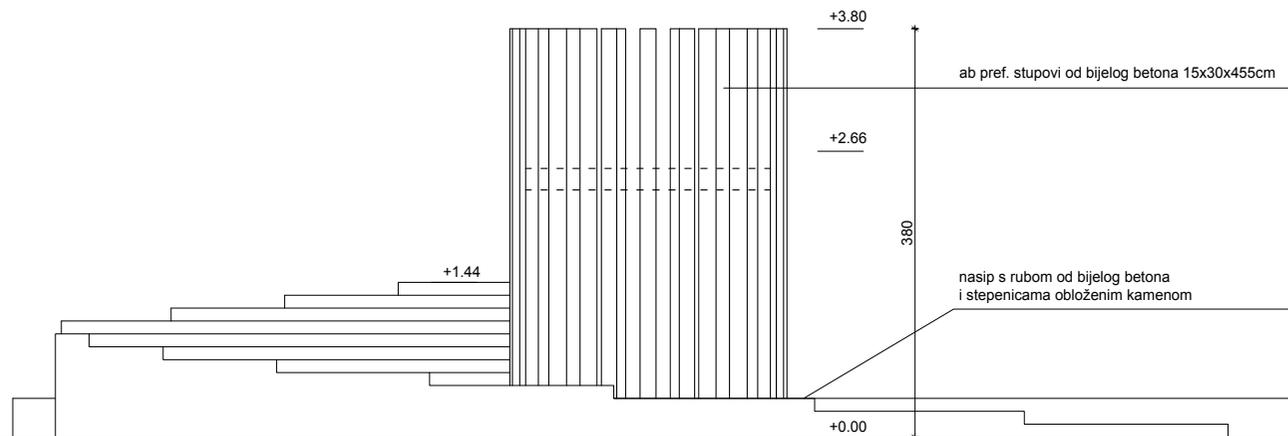
OPĆINA LOPAR  
 FAZA PROJEKTA  
**TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**

SADRŽAJ  
**TLOCRT**

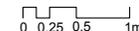
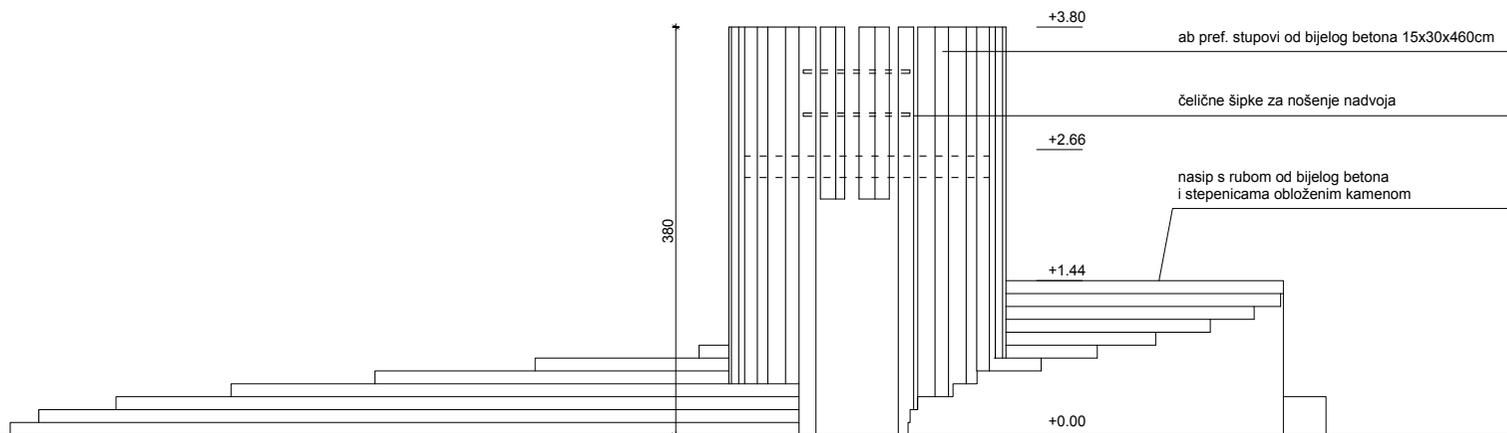
INVESTITOR  
**OPĆINA LOPAR**  
 LOPAR 289A  
 51281 LOPAR  
 OIB: 55776600209

AUTORICA  
 HARUMI YUKUTAKE  
 IZRADILA  
 MIRANDA VELJAČIĆ

JUGOZAPADNO PROČELJE



SJEVEROISTOČNO PROČELJE



IZGRADNJA UMJETNIČKE INSTALACIJE  
U PARKU KAPIĆ

OPĆINA LOPAR

FAZA PROJEKTA

**TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**

SADRŽAJ

**PROČELJA**

INVESTITOR

**OPĆINA LOPAR**

LOPAR 289A

51281 LOPAR

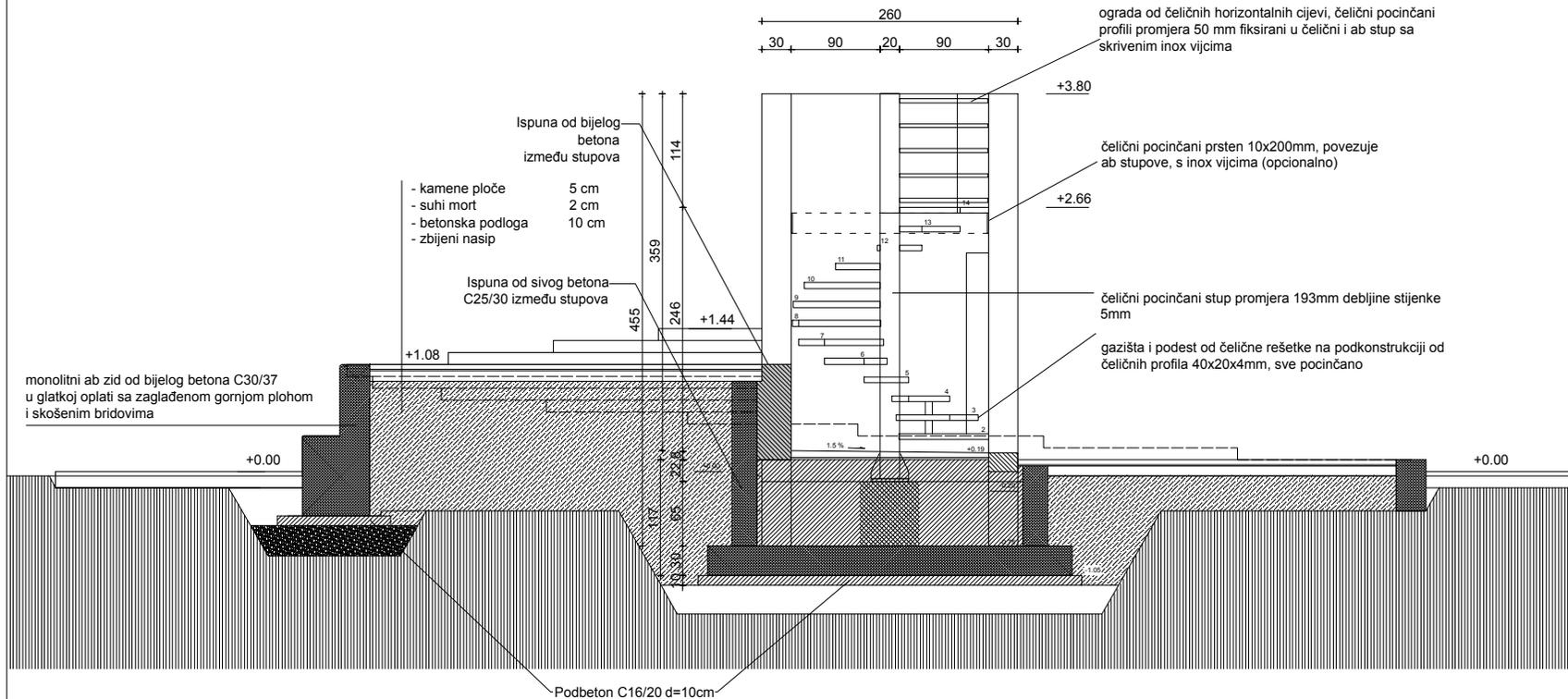
OIB: 55776600209

AUTORICA

HARUMI YUKUTAKE

IZRADILA

MIRANDA VELJAČIĆ



IZGRADNJA UMJETNIČKE  
 INSTALACIJE U PARKU KAPIĆ

OPĆINA LOPAR

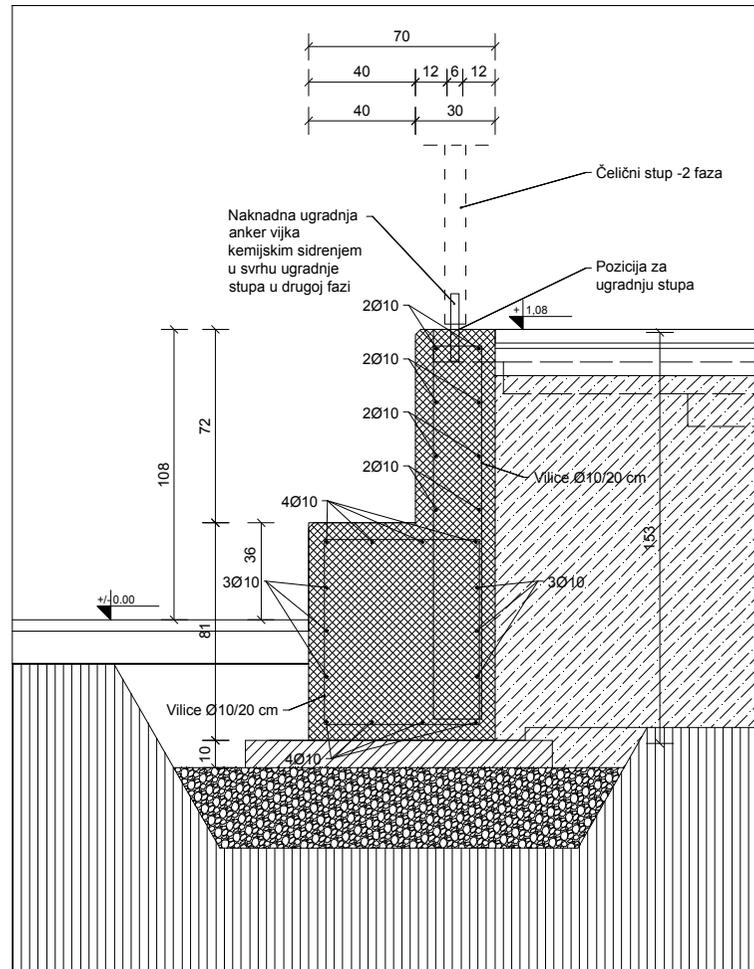
FAZA PROJEKTA  
 TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

SADRŽAJ  
 PRESJEK

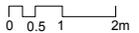
INVESTITOR  
**OPĆINA LOPAR**  
 LOPAR 289A  
 51281 LOPAR  
 OIB: 55776600209

AUTORICA  
 HARUMI YUKUTAKE  
 IZRADILA  
 MIRANDA VELJAČIĆ

DETALJ POTPORNOG ZIDA  
 M 1:20



DETALJ A



IZGRADNJA UMJETNIČKE INSTALACIJE  
 U PARKU KAPIĆ

OPĆINA LOPAR

FAZA PROJEKTA

TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

SADRŽAJ

DETALJ A

INVESTITOR

RIJEKA 2020 d.o.o.

IVANA GROHOVCA 1A

51000 RIJEKA

OIB: 65319684857

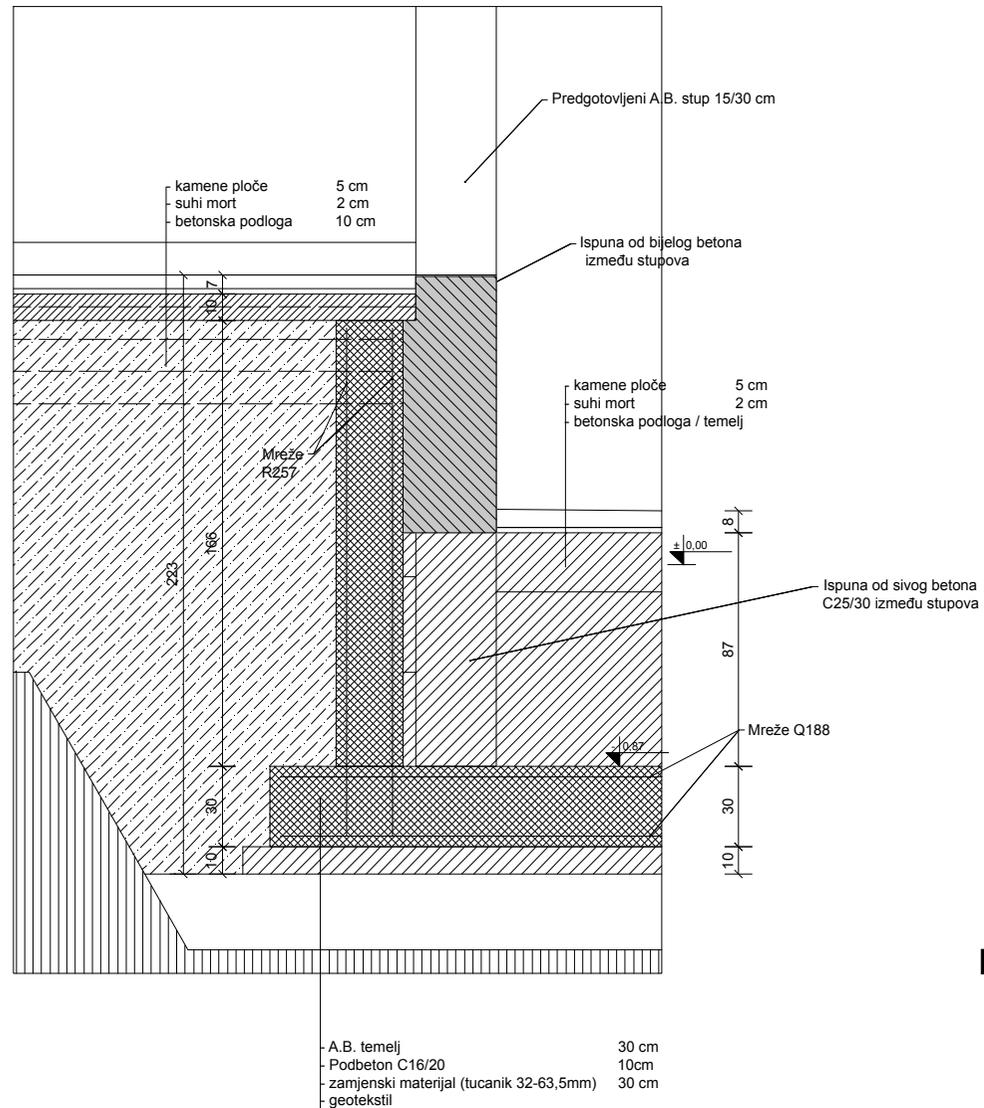
AUTORICA

HARUMI YUKUTAKE

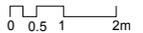
IZRADILA

MIRANDA VELJAČIĆ

DETALJ UGRADBE A.B. STUPOVA  
 M 1:20



**DETALJ B**



IZGRADNJA UMJETNIČKE INSTALACIJE  
 U PARKU KAPIĆ

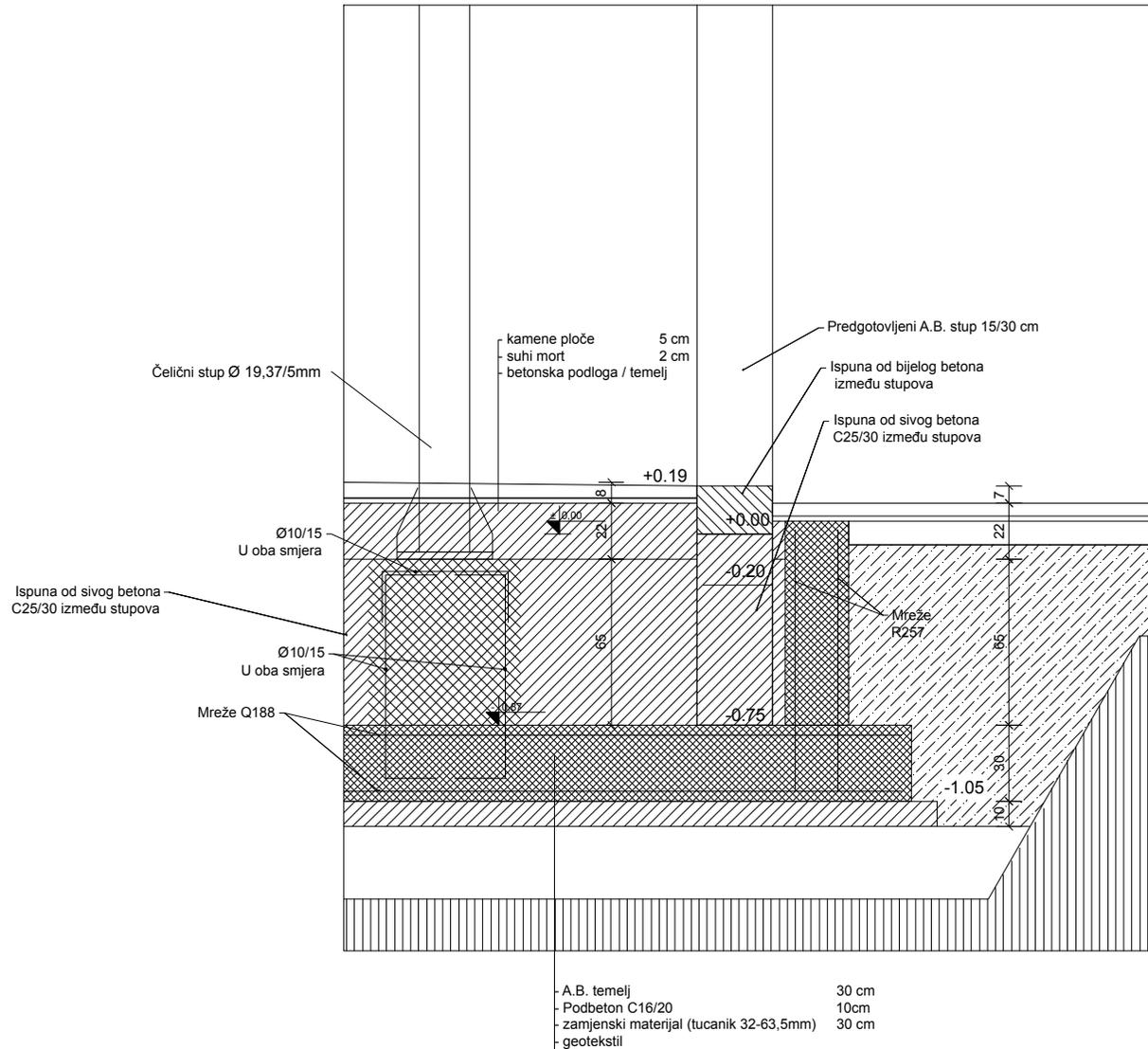
OPĆINA LOPAR

FAZA PROJEKTA  
**TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**

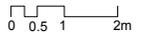
SADRŽAJ  
**DETALJ B**

INVESTITOR  
**RIJEKA 2020 d.o.o.**  
 IVANA GROHOVCA 1A  
 51000 RIJEKA  
 OIB: 65319684857

AUTORICA  
 HARUMI YUKUTAKE  
 IZRADILA  
 MIRANDA VELJAČIĆ



**DETALJ C**



IZGRADNJA UMJETNIČKE INSTALACIJE  
 U PARKU KAPIĆ

OPĆINA LOPAR

FAZA PROJEKTA

**TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**

SADRŽAJ

**DETALJ C**

INVESTITOR

**RIJEKA 2020 d.o.o.**

IVANA GROHOVCA 1A

51000 RIJEKA

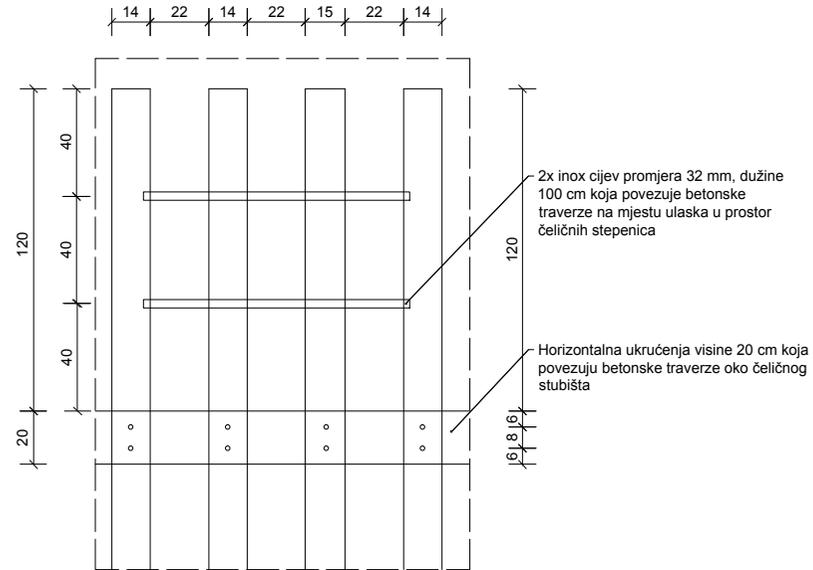
OIB: 65319684857

AUTORICA

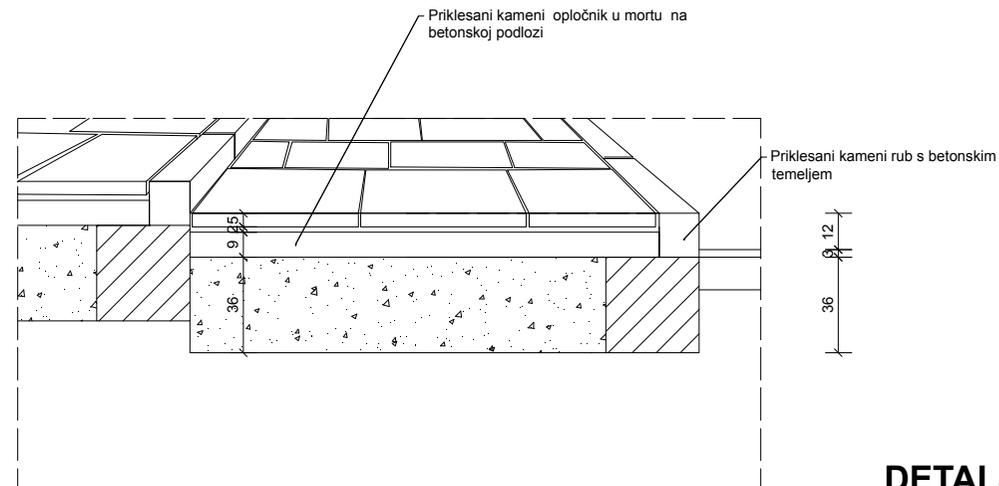
HARUMI YUKUTAKE

IZRADILA

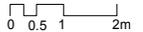
MIRANDA VELJAČIĆ



**DETALJ D**



**DETALJ E**



**IZGRADNJA UMJETNIČKE INSTALACIJE  
 U PARKU KAPIĆ**

OPĆINA LOPAR

FAZA PROJEKTA

**TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**

SADRŽAJ

**DETALJI**

INVESTITOR

**RIJEKA 2020 d.o.o.**

IVANA GROHOVCA 1A

51000 RIJEKA

OIB: 65319684857

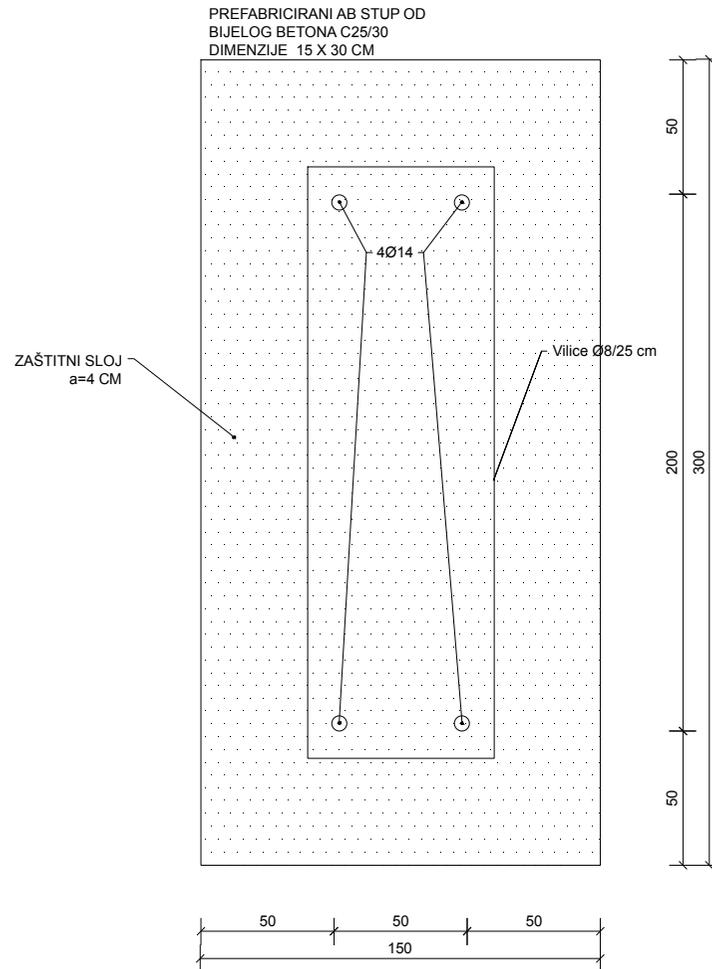
AUTORICA

HARUMI YUKUTAKE

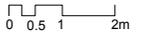
IZRADILA

MIRANDA VELJAČIĆ

TLOCRT  
 M 1:20



**DETALJ F**



IZGRADNJA UMJETNIČKE INSTALACIJE  
 U PARKU KAPIĆ

OPĆINA LOPAR

FAZA PROJEKTA

**TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**

SADRŽAJ  
**DETALJ F**

INVESTITOR

**RIJEKA 2020 d.o.o.**

IVANA GROHOVCA 1A

51000 RIJEKA

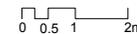
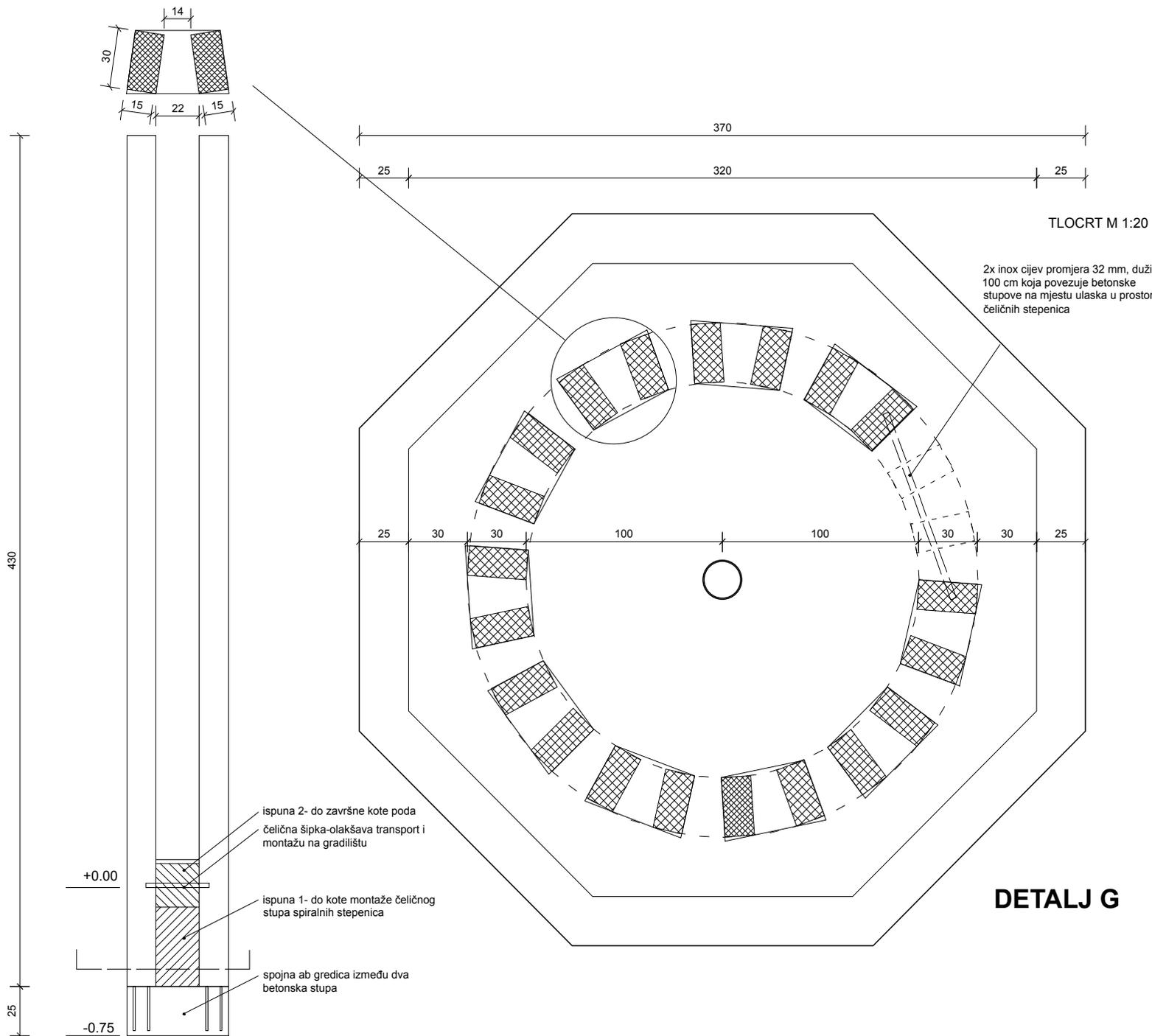
OIB: 65319684857

AUTORICA

HARUMI YUKUTAKE

IZRADILA

MIRANDA VELJAČIĆ



IZGRADNJA UMJETNIČKE INSTALACIJE  
 U PARKU KAPIĆ

OPĆINA LOPAR

FAZA PROJEKTA

**TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**

SADRŽAJ

**DETALJ F**

INVESTITOR

**RIJEKA 2020 d.o.o.**

IVANA GROHOVCA 1A

51000 RIJEKA

OIB: 65319684857

AUTORICA

HARUMI YUKUTAKE

IZRADILA

MIRANDA VELJAČIĆ



Klupa, rubovi stepenica i bočni zidovi izvedeni su bijelim vidljivim betonom



Obloga stepenica i ophod školjke izvedeni su od kamena manjeg formata / polaganje prema crtežu



IZGRADNJA UMJETNIČKE INSTALACIJE  
U PARKU KAPIĆ

OPĆINA LOPAR

FAZA PROJEKTA  
**TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**

SADRŽAJ  
**MATERIJALI**

INVESTITOR  
**OPĆINA LOPAR**  
LOPAR 289A  
51281 LOPAR  
OIB: 55776600209

AUTORICA  
HARUMI YUKUTAKE

IZRADILA  
MIRANDA VELJAČIĆ



IZGRADNJA UMJETNIČKE INSTALACIJE  
U PARKU KAPIĆ

OPĆINA LOPAR

FAZA PROJEKTA  
**TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**

SADRŽAJ  
**VIZUALIZACIJA**

INVESTITOR  
**OPĆINA LOPAR**  
LOPAR 289A  
51281 LOPAR  
OIB: 55776600209

AUTORICA  
HARUMI YUKUTAKE

IZRADILA  
MIRANDA VELJAČIĆ



IZGRADNJA UMJETNIČKE INSTALACIJE  
U PARKU KAPIĆ

OPĆINA LOPAR

FAZA PROJEKTA  
**TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**

SADRŽAJ  
**VIZUALIZACIJA**

INVESTITOR  
**OPĆINA LOPAR**  
LOPAR 289A  
51281 LOPAR  
OIB: 55776600209

AUTORICA  
HARUMI YUKUTAKE

IZRADILA  
MIRANDA VELJAČIĆ

**Tehnička  
dokumentacija:**

IZGRADNJA UMJETNIČKE INSTALACIJE  
U PARKU KAPIĆ

**Lokacija:**

Otok Rab, Lopar

**Investitor:**

OPĆINA LOPAR  
Lopar 289A, 51281 Lopar  
OIB: 55776600209

## **TROŠKOVNIK RADOVA**

Izradili:

Daniel Bukvić, dipl.ing.građ.

Filip Kozina, mag.ing.aedif.

Miranda Veljačić, dipl.ing.arh.

**ARP** d.o.o. Slobode 22 / Split / 021 345 634

## OPĆI UVJETI

Ovaj troškovnik odnosi se na izvedbu umjetničke instalacije parka Kapić u k.o. Lopar, uz more. Instalacija se izvodi kao armirano betonska struktura s nasutim zemljanim platoom koji se stepenasto podiže do visine od 144 cm iznad uređenog terena.

Troškovnikom su opisani materijal i radovi koje je potrebno izvesti. Za formiranje cijene i izvođenje svake stavke za koju je izrađen i dostavljen grafički prikaz mjerodavni su troškovnički opis i pripadajući grafički prikaz.

U opisima pojedinih troškovničkih stavki navedeni su referentni grafički prilozi koji dodatno upotpunjuju i objašnjavaju pojedine tražene radove ili usluge. Ponuditelj je dužan proučiti kompletnu projektno tehničku dokumentaciju prije formiranja cijene traženih roba, radova i usluga.

Ukoliko se pojave nejasnoće u tehničkoj dokumentaciji ponuditelj je dužan u pisanom obliku uputiti zahtjev javnom naručitelju za pojašnjenje istih. Pojašnjenje i eventualne izmjene i dopune tehničke dokumentacije izrađuje izrađivač dokumentacije.

Sve radove iz ovog troškovnika treba izvesti solidno i stručno do potpune gotovosti i funkcionalnosti u skladu sa:

- važećim zakonima, propisima i normama,
- pravilima struke i zanata,
- prema uputama proizvođača materijala i sustav.

Izrada ponude prema priloženom troškovniku podrazumijeva:

- da je Izvoditelj radova detaljno analizirao i shvatio ponudbenu dokumentaciju te u slučaju nejasnoća zatražio pismeno objašnjenje investitora i projektanta prije davanja ponude, odnosno najkasnije pravodobno prije izvođenja radova,
- da je pregledao lokaciju budućeg gradilišta i šireg okruženja i upoznao se sa svim elementima relevantnim za izvođenjem radova što uključuje mogućnosti transporta i vršenja radova na lokaciji, posebnosti mjesta izvođenja radova, lokalne propise i posebne dokumente kao i stanje izvedenih radova
- da je upoznat s lokacijom javnog deponija, uvjetima zbrinjavanja otpada koje propisuje nadležno komunalno poduzeće, transportnom rutom, administrativnim taksama i ostalnim što utječe na formiranje cijene za zbrinjavanje otpada,

\_da su izvoditelji pojedinih radova upoznati s materijalima i tehnologijom izvođenja radova o kojima ovisi kvaliteta njihovog rada. Prije davanja ponude ponuđač je dužan o eventualnim nedostacima ili primjedbama zatražiti pojašnjenje stavke.

- u stavkama gdje se radi definiranja tehničkih i oblikovnih svojstava navodi tip i proizvođač predmeta nabave nije nužno da predmet nabave bude od navedenog proizvođača već da ima ista svojstva, odnosno da je jednakovrijedan. Predložene izmjene treba navesti prilikom davanja ponude.
- ukoliko je tekst pojedinih stavki nepotpun ili nejasan, kod nuđenja, izvedbe i obračuna je mjerodavno uputstvo proizvođača materijala ili konstrukcije.

U jediničnim cijenama za pojedine stavke uračunati su svi radovi potrebni za ispravno i potpuno dovršenje predmetnih radova što obuhvaća troškove za:

- sav materijal, potreban rad, transporte, radne i pomoćne skele, oplate, alate, opremu, strojeve i pribor,
- organizaciju gradilišta sa potrebnim objektima, svim traženim zaštitama i stvaranjem odgovarajućih uvjeta za rad,
- priključke, energente, režije, upravu gradilišta i poduzeća,
- signalizaciju, regulaciju prometa i zbrinjavanje otpada,
- redovito čišćenje i odvoženje viška materijala i otpada,
- geodetsko praćenje izvođenja radova,
- izradu projekta izvedenog stanja,
- dobavu ocjene o tehničkoj sukladnosti i izjave o svojstvima (atesti), dokaza kvalitete za sve ugrađene materijale i sustave,
- izrada uzoraka i radioničkih nacrti i
- sve ostalo što je potrebno za izvođenje radova.

Od trenutka preuzimanja gradilišta pa do primopredaje radova izvođač je odgovoran za stvari i osobe koje se nalaze unutar gradilišta.

Radovi se izvode prema projektu, a u slučajevima kada su potrebne izmjene ili dopune projekta ili njegovih dijelova, odluku o tome donosit će sporazumno izrađivač dokumentacije, nadzorni inženjer (kao predstavnik Investitora) i predstavnik Izvođača radova, a tu svoju odluku unositi će u Građevni dnevnik. Sve izmjene ili dopune projekta, ili njegovih dijelova, za koje se po Građevnom dnevniku ne može dokazati da su uslijedile po opisanom postupku, neće se obračunavati ni po privremenom ni po konačnom Obračunu. Da bi izmjena projekta bila pravovaljana mora je odobriti i potpisati izrađivač dokumentacije, te se izmjena učinjena bez suglasnosti neće smatrati pravovaljanom.

Sve eventualne nejasnoće prije izvođenja radova Izvoditelj je dužan razjasniti s izrađivačem dokumentacije i nadzornim inženjerom, upozoriti na moguće nedostatke ili greške u dokumentaciji i predložiti uočena moguća poboljšanja rješenja i izvedbe.

Količine radova, koje nakon izvršenja čitavog posla nije moguće mjeriti neposrednom izmjerom treba po izvršenju pojedinog takvog rada preuzeti i ovjeriti nadzorni inženjer. Nadzorni inženjer i predstavnik Izvoditelja radova unosit će u Građevnu knjigu količine pojedinih takvih radova, s potrebnim skicama i izmjerama, te će svojim potpisima jamčiti za njihovu točnost. Samo tako utvrđeni radovi mogu se uzeti u obzir kod izrade privremenog ili konačnog Obračuna radova. Izvođač je dužan na gradilištu čuvati glavni i izvedbeni projekt ukoliko su propisani zakonom i dati ih na uvid ovlaštenim inspekcijskim službama.

Izvođač je odgovoran za efikasnost, međusobnu usklađenost i suradnju kooperanata. Svaka nova faza izvođenja radova može započeti nakon usvajanja prethodno izvedenih radova od strane izvođača slijedeće faze.

Prije narudžbe pojedinih materijala Izvođač je dužan izrađivaču dokumentacije dostaviti uzorke na ovjeru.

Prije narudžbe pojedinih materijala i izrade radioničkih nacrti Izvođač je dužan prekontrolirati sve mjere na gradilištu.

Nužno je poštivanje komunalnih odredbi, termina za gradnju, pravila javnog reda i mira te održavanje javnih površina urednim.

Izvođač je dužan gradilište održavati čistim, a na kraju radova treba izvesti završno čišćenje. Nakon dovršenja gradnje predat će Izvoditelj radova posve uređeno gradilište i okolinu objekta predstavniku Investitora. Redovito održavanje reda i čistoće na gradilištu i okolnim površinama koje se koriste za potrebe gradilišta uključene su u cijenu. Završno čišćenje posebno se obračunava.

Izvođač je dužan ograditi i osigrati gradilište te zaštititi sve kontaktne površine od utjecaja radova. Treba brinuti za sigurnost korištenja javnog prostora u blizini gradilišta i onemogućiti pristup neovlaštenim osobama na gradilište.

Ukoliko dođe do oštećenja ili prljanja na okolnim površinama, elementima i opremi, Izvođač je dužan odmah popraviti iste ili će se popravci izvesti o svom trošku.

## 1. PRIPREMNI I ZEMLJANI RADOVI

### OPĆI UVJETI

Pripremni radovi odnose se na pripremu gradilišta za izvođenje ostalih grupa radova, uklanjanje i rušenje postojećih elemenata, čišćenje i održavanje gradilišta do primopredaje radova te završno čišćenje nakon završetka svih radova. Zemljani radovi uključuju skidanje postojećih i izvedbu novih slojeva od zemlje i drobljenog kamena.

Radovi se trebaju se izvoditi tako da se ne oštećuju ili prljaju okolne površine. Tijekom gradnje i uređenja gradilište treba stalno biti osigurano i uređeno. Sva radna oprema i materijal treba biti zaštićena. Prostor treba biti siguran za kretanje i boravak, opasne zone odgovarajuće zaštićene. Pristup na gradilište treba biti onemogućen osobama koje nisu zaposlene na gradilištu ili nisu ovlaštene za pristup.

Količine u pojedinim stavkama su procijenjene prema dostupnim podacima. Eventualna razlika koja će se stvoriti u odnosu na stvarno izvedeno stanje će se dodatno obračunati uz ovjeru Nadzornog inženjera sukladno generalnim Općim uvjetima.

U cijenu je uključeno:

\_kompletnu pripremu i izvođenje radova,

\_sve potrebne elemente privremene vertikalne i horizontalne prometne signalizacije uključujući uklanjanje po završetku radova,

\_sve potrebna pomagala, sredstva, alate i priručni materijal.

	mjerna jedinica	količina	jedinična cijena	ukupna cijena
1. 1 Geodetski radovi Iskolčenje i geodetske usluge pri izvođenju. Rad uključuje geodetsko pozicioniranje oplata za pojedinačne vertikalne AB elemente.	komplet	1,00		
1. 1 Uklanjanje površinskog sloja humusa u debljini 20 cm. U jediničnu cijenu su uračunati sav rad, ugrađeni i pomoćni materijal, alat i transport potrebni za izvršenje stavke. Trošak odvoza uklonjenog materijala, te njegovo zbrinjavanje su obračunati zasebno. Obračun po m <sup>2</sup> uklonjenog sloja.	m <sup>2</sup>	190,00		
1. 2 Strojni široki iskop materijala B kategorije u svrhu profiliranja terena do projektom predviđene kote. U količini je uračunat i iskop radi zamjene temeljnog tla ispod konstruktivnih elemenata. Procijenjeno je da će maksimalno 20% tla biti čvrsta stijena, te u jediničnu cijenu treba uračunati i strojno razbijanje čvrstog materijala. U jediničnu cijenu su uračunati sav rad, pomoćni materijal, alat i transport potrebni za izvršenje stavke. Obračun po m <sup>3</sup> iskopanog materijala u zbijenom stanju.	m <sup>3</sup>	60,00		

		mjerna jedinica	količina	jedinična cijena	ukupna cijena
1. 3	Izrada općeg kamenog nasipa do projektom predviđene kote. Za izradu nasipa se smije koristiti materijal iz iskopa uz uvjet da sadrži manje od 5% udjela zemlje i organskih tvari. Veće komade stijene i kamena iz iskopa je potrebno razbiti i usitniti na manje komade. Dozvoljava se ugradnja materijala iz iskopa, nakon pregleda i odobrenja od strane nadzornog inženjera. Nasip se izvodi u slojevima debljine 60 cm, koji se sabijaju do nosivosti 60 MN/m <sup>2</sup> . U jediničnu cijenu su uračunati sav rad, materijal, mehanizacija, transport i alat potrebni za izvršenje stavke, te sabijanje nasipa nakon ugradnje. Obračun po m <sup>3</sup> .	m <sup>3</sup>	70,00		
1. 4	Izrada sloja zamjenskog materijala ispod konstruktivnih elemenata. Ugrađuje se sloj tucanika granulacije 32-63,5 mm u debljini 30 cm, na prethodno isplaniranu i sabijenu podlogu. Prije ugradbe zamjenskog materijala od tucanika se na pripremljenu i isplaniranu podlogu ugrađuje geotekstil (min. 130 g/m <sup>2</sup> ). Po dovršetku širokog iskopa nadzorni inženjer je dužan procijeniti nosivost temeljnog tla, te utvrditi potrebu za izvođenjem sloja zamjenskog materijala. Sloj zamjenskog materijala je potrebno isplanirati i sabiti do nosivosti 60 MN/m <sup>2</sup> . U jediničnu cijenu su uračunati sav ugrađeni materijal, rad, pomoćni materijal, alat i transport potrebni za izvršenje stavke, te planiranje i sabijanje nasipa nakon ugradnje. Obračun po m <sup>2</sup> ugrađenog tucanika u zbijenom stanju.	m <sup>2</sup>	38,00		
1. 5	Dobava, doprema i razastiranje humusnog tla na zelenim površinama, uz sadnju trave. Sloj humusnog tla se izvodi u debljini 10 cm. U jediničnu cijenu su uračunati sav ugrađeni materijal, rad, pomoćni materijal, alat i transport potrebni za izvršenje stavke. Obračun po m <sup>2</sup> .	m <sup>2</sup>	20,00		
1. 6	Odvoz viška materijala iz iskopa. Sav odvezeni materijal se mora zbrinuti sukladno zakonskoj regulativi iz područja gospodarenja otpadom. U jediničnu cijenu su uračunati sav ugrađeni rad, pomoćni materijal, alat i transport potrebni za izvršenje stavke. Obračun po m <sup>3</sup> .	m <sup>3</sup>	40,00		
1. 7	Završno čišćenje koje uključuje uklanjanje svog viška materijala, metenje i pranje podignutog platoa, čišćenje elemenata od bijelog betona i čeličnih dijelova.	komplet	1,00		
<b>1.</b>	<b>PRIPREMNI I ZEMLJANI RADOVI UKUPNO:</b>				

## 2. BETONSKI, ARMIRANO-BETONSKI, MONTAŽNI I TESARSKI RADOVI

### OPĆI UVJETI

Betonskim i AB radovima obuhvaćeni su:

- izvedba AB temelja i nadtemeljnih zidova,
- izrada AB nadtemeljnih zidova od bijelog betona,
- izrada i montaža predgotovljenih AB stupova.

Sve armiranobetonske i betonske konstrukcije moraju se izvoditi u skladu s Proračunom mehaničke otpornosti i stabilnost i svim mjerodavnim zakonima i tehničkim propisima, te drugim pozitivnim postojećim propisima i standardima i uputama nadzornog inženjera.

Jediničnom cijenom je obuhvaćeno:

- izrada projekta betona
- priprema betona u betonari ili kontrolirano na gradilištu
- dostava betona na gradilište
- doprema, izrada, montaža i demontaža kompletne oplata
- dobava i pregled armature prije savijanja s čišćenjem od hrđe i nečistoća te sortiranjem
- sječenje, ravnanje i savijanje armature
- postavljanje armature s podmetanjem podložaka kako bi se osigurala potrebna udaljenost između armature i oplata
- dobava, priprema i ugradnja posebnih elementa određenih projektom
- ugradnja i njegovanje betona
- svi horizontalni i vertikalni transporti
- potrebna radna skela i podupiranje
- uzimanje potrebnih uzoraka

- čišćenje u tijeku izvođenja i nakon završetka radova
- sva šteta i troškovi popravaka kao posljedica nepažnje u tijeku izvođenja
- svi režijski troškovi
- sav potreban alat na gradilištu i uskladištenje
- troškove zaštite na radu
- pregled oplata od strane izvođača, statičara i nadzornog inženjera prije početka betoniranja
- dobava, izrada, prilagodba i montaža prefabriciranih elemenata
- betoniranje temeljnih ploča i zidova uz moguću prisutnost podzemne vode

Ugradba betona je strojna gdje god je to moguće. Kod izvođenja betonskih radova treba voditi računa o tome kakve su atmosferske prilike te prije za vrijeme i nakon betoniranja obaviti potrebne zaštitne radnje (polijevanje podloge, tla i oplata; održavanje temperature; njegovanje nakon betoniranja).

Praćenje kontrole kvalitete, uzimanje uzoraka, dobava tehničkih dopuštenja i izrada izvještaja o kvaliteti izvedenih betonskih i AB konstrukcija obaveza su Izvoditelja i uključeni su u cijenu. Tehnička dopuštenja za materijale, poluproizvode i proizvode obvezno se dostavljaju pri isporuci na objektu i evidentiraju se u građevinskom dnevniku. Materijali bez valjanog tehničkog dopuštenja ili dokaza o kvaliteti ne smiju se ugraditi.

Prije početka radova Izvoditelj je dužan uskladiti kvalitetu i rješenja betona sa ostalim radovima (montaža predgotovljenih AB stupova, čeličnih elemenata, obloge itd.).

Betonirati je dozvoljeno tek nakon što je nadzorni inženjer pregledao oplatu, odobrio montažu armature i nakon toga potvrdio ispravnost postavljanja iste upisom u građevinski dnevnik.

Cement, armatura, agregat, dodaci betonu, voda, proizvodi i sustavi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija moraju odgovarati važećim standardima.

mjerna jedinica	količina	jedinična cijena	ukupna cijena
-----------------	----------	------------------	---------------

### 2. A. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI:

2. 1	Betoniranje podbetona betonom klase C 16/20 debljine 10cm. U jediničnu cijenu su uračunati sav rad, ugrađeni i pomoćni materijal, alat i transport potrebni za izvršenje stavke, vibriranje betona pri ugradbi, te njega betona. Obračun po m <sup>3</sup> ugrađenog betona.	m <sup>3</sup>	3,41
2. 2	Betoniranje temelja betonom klase C 30/37 u glatkoj dvostranoj oplati. Temelji se armiraju na način opisan u grafičkim priložima. Oplata i armatura temelja su obračunati u zasebnim stavkama. U jediničnu cijenu su uračunati sav rad, ugrađeni i pomoćni materijal, alat i transport potrebni za izvršenje stavke, vibriranje betona pri ugradbi, te njega betona. Obračun po m <sup>3</sup> ugrađenog betona.	m <sup>3</sup>	7,95
2. 2	Betoniranje ispune temelja središnjeg dijela konstrukcije betonom C25/30. Temelji se armiraju na način opisan u grafičkim priložima. Oplata i armatura temelja su obračunati u zasebnim stavkama. U jediničnu cijenu su uračunati sav rad, ugrađeni i pomoćni materijal, alat i transport potrebni za izvršenje stavke, vibriranje betona pri ugradbi, te njega betona. Obračun po m <sup>3</sup> ugrađenog betona.	m <sup>3</sup>	4,41
2. 3	Betoniranje potpornih zidova i ispune među betonskim stupovima bijelim betonom klase C 30/37, u dvostranoj oplati. Zidovi su visine do 159 cm mjereno od gornje kote temelja do vrha zida. Oplata i armatura temelja su obračunati u zasebnim stavkama. Potporni zid se armira na način opisan u grafičkim priložima. U jediničnu cijenu su uračunati sav rad, ugrađeni i pomoćni materijal, alat i transport potrebni za izvršenje stavke, vibriranje betona pri ugradbi, te njega betona.		
	<p>Potporni zidovi se izvode kao rub platoa i kao klupa, Završna obrada kao vidni beton, bez segregacija, procurjevanja, neravnina i skova plohe, sa oštrim vertikalnim bridovima, bez tragova ulja od oplata i značajnijih odstupanja u boji završne površine. Posebnu pažnju treba posvetiti pripremi oplata koja treba biti opremljena spužvama i brtvama i kvalitetno fiksirana i poduprta, kako ne bi došlo do procurjevanja i deformacija.</p> <p>Male neravnine i šupljine smiju se korigirati reparativnim mortom i ručnim brušenjem što je uključeno u cijenu. Gornja ploha zida se zaglađuje prilikom betoniranja i dorađuje finim brušenjem, horizontalni bridovi se izvedene kao skošeni 2x2 cm brušenjem. Posebnu pažnju treba posvetiti recepturi betona koja treba biti prilagođena mjestu pripreme, transporta i uvjetima ugradnje, kako bi se osigurala svojstva betona pogodna za izvedbu zidova tražene kvalitete završne površine. Ploha se premazuje penetrirajućim hidrofobnim i oleofobnim zaštitnim premazom koji ne mijenja boju i izgled betona. Premaz je uključen u cijenu. Obračun po m<sup>3</sup> ugrađenog betona.</p>	m <sup>3</sup>	13,68

2.	4	Izvedba betonske podloge stepenica i opločenja betonom klase C 16/20, na prethodno isplaniranu i sabijenu podlogu od kamenog nasipa. Betonska podloga se armira u donjoj zoni nosivim mrežama Q131, koje se ugrađuju u donju zonu sa preklopom minimalno 30 cm. U jediničnu cijenu su uračunati sav rad, ugrađeni i pomoćni materijal, alat i transport potrebni za izvršenje stavke, vibriranje betona pri ugradbi, te njega betona. Obračun po m <sup>3</sup> ugrađenog betona.	m <sup>3</sup>	13,90
2.	5	Ugradba armature u A.B. konstrukcije. Ugrađuje se čelik B500B, rebrasta armatura RA 400/500 i mreže MAG 500/560.		
		Šipke RA B 500B	kg	1.231,20
		Mreže MA B 500A	kg	980,95

---

**2. A. BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI UKUPNO:**

**2. B. TESARSKI RADOVI:**

2.	6	Izrada dvostrane oplata za trakaste temelje. U jediničnu cijenu su uračunati sav rad, pomoćni materijal, alat i transport potrebni za izvršenje stavke, amortizacija oplata, te uklanjanje i čišćenje oplata po stvrđivanju betona. Obračun po m <sup>2</sup> kontaktne plohe oplata i ugrađenog betona.	m <sup>2</sup>	25,00
2.	7	Izvedba glatke dvostrane oplata za potporne i ogradne zidove. U jediničnu cijenu su uračunati sav rad, pomoćni materijal, alat i transport potrebni za izvršenje stavke, amortizacija oplata, te uklanjanje i čišćenje oplata po stvrđivanju betona. U cijenu je uključen dodatni rad potreban za izvedu oplata za vidni bijeli beton. Obračun po m <sup>2</sup> kontaktne plohe oplata i ugrađenog betona.	m <sup>2</sup>	125,00

---

**2. B. TESARSKI RADOVI UKUPNO:**

**2. C. MONTAŽNI RADOVI:**

2. 8	Izrada predgotovljenih A.B. stupova centralnog tornja od bijelog vidnog betona, poprečnog presjeka 15×30 cm, visine 455 cm. Ugrađuje se uzdužna armatura 4Φ14, te vilice Φ8/25 cm. Stupovi se izrađuju u radioni, te dostavljaju na gradilište. Stupove je potrebno izvesti po 2 u paru, tako da su povezani u dnu AB gredicom visine 25 cm. Prilikom povezivanja stupova potrebno je iste povezati armiranobetonskom šipkom F32, prema nacrtu, koja služi kao šipka za dizanje. Prilikom montaže stupova potrebno je sajlu dizalice prihvatiti remenjima u gornjem dijelu stupova, pošto se šipka nalazi ispod težišta stupova. Vidni beton bez neravnina, pukotina, segregacija, tragova oplata i sličnih nepravilnosti. vertikalni bridovi blago skošeni ili zaobljeni 1x1 cm. Stupovi se ugrađuju umetanjem u AB temeljnu stopu, s popunjavanjem međuprostora betonom C25/30 s najvećim zrnom agregata d=16mm. Prostor između stupova iznad razine poda unutar valjka do visine zida okolnog nasipa ispunjava se bijelim betonom. U jediničnu cijenu su uračunati sav rad, ugrađeni i pomoćni materijal, armatura, oplata i alat potrebni za izvršenje stavke. Transport i ugradba stupova su obračunati u zasebnoj stavci. Obračun po komadu proizvedenog stupa.	kom	24,00
2. 9	Transport i ugradba predgotovljenih A.B. stupova. Stupovi se kamionom dostavljaju na gradilište, te dizalicom ugrađuju na predviđenu poziciju. Kontrola stupova se provodi teodolitom. Po ispravnoj ugradbi i osiguranoj vertikalnosti stupa međuprostor u temeljnoj čašici se ispunjuje betonom od sitnozrnatog agregata. U jediničnu cijenu su uračunati sav rad, ugrađeni i pomoćni materijal, alat i transport potrebni za izvršenje stavke.	kom	22,00

---

**2. C. MONTAŽNI RADOVI UKUPNO:**

### 3. BRAVARSKI RADOVI

#### OPĆI UVJETI

Bravarski radovi odnose se na izradu elemenata od čeličnih profila: stubišta, ograde i prstena koji Materijal i elementi koje izvoditelj isporučuje i ugrađuje na objektu moraju biti u skladu sa hrvatskim normama, a oni za koje HRN ne postoji moraju imati ateste koji odgovaraju predviđenoj namjeni kako za pojedine elemente tako i stavku u kompletnosti.

Ukoliko bi što u troškovniku , nacrtu ili detalju bilo nejasno mora izvoditelj prije početka radova tražiti razjašnjenje od izrađivača dokumentacije. Ukoliko nastanu razlike između opisa u troškovniku i detalja mjerodavan je detalj.

U jediničnu cijenu svake stavke podrazumijeva se uz nabavu svega glavnog i pomoćnog materijala sva izrada u radionici, sva snimanja i kontrola mjera na građevini , izrada izvedbenih i montažnih nacrtu, izrada u radionici, antikorozivna zaštita, bojanje transport i montaža.

U cijeni mora biti sadržana odšteta za razmjeravanje, označavanje , štemanje, montaža i privremeno učvršćenje izvedenih elemenata da se isto kod zalijevanja sidara ili drugog učvršćenja ne pomakne.

U cijenu ulazi i sav potreban sitni pribor i ugradbeni materijal ( vijci, zakovice itd. ) kao i odstranjenje svih otpadaka i nečistoće prouzročene izvođenjem, te odšteta za štete prouzročene nepažnjom na radovima drugih obrtnika.

Štemanje rupa i zidarsku pripomoć pri ugradbi vrši izvoditelj građevinskih radova.

Izvođač je dužan prije početka radova konzultirati izrađivača dokumentacije radi moguće izmjene detalja, shema a time i opisa stavki troškovnika. Sve mjere kontrolirati na građevini.

Jedinična cijena treba sadržavati :

- \_svu nabavu glavnog i pomoćnog materijala,
- \_svu izradu u radionici,
- \_kompletan okov (okov po izboru projektanta),
- \_sva snimanja i kontrolu izmjere na gradilištu,
- \_izradu izvedbenih i montažnih nacrtu,
- \_transport, prijenos i uskladištenje,
- \_radna skela i ljestve,
- \_odštetu za razmjeravanje sa označavanjem rupa za štemanje,
- \_montažu i privremeno učvršćenje izvedbenih elemenata,
- \_sav potreban sitni materijal (zakovice, vijci, kitovi, brtve i sl.),
- \_završno bojenje (ton boje po izboru projektanta),
- \_čišćenje prostora po svakoj fazi rada,
- \_svi posredni i neposredni troškovi
- \_popravlak štete učinjene na svojim i tuđim radovima,

mjerna jedinica	količina	jedinična cijena	ukupna cijena
-----------------	----------	------------------	---------------

3. 1	Izrada, dostava i ugradba čeličnog pocinčanog stupa stepenica. Stup promjera F193.7mm se obrađuje u radioni gdje se na podnožje vari čelična stopa za ugradbu. Stup se zaštićuje 1 slojem temeljnog premaza za pocinčani čelik, te sa 2 sloja završnog premaza, u tonu po odabiru autora. Obračun po komadu ugrađenog stupa. U jediničnu cijenu su uračunati sav rad, ugrađeni i pomoćni materijal, alat i transport potrebni za izvršenje stavke.	kom	1,00
3. 2	Izrada, dostava i ugradba gazišta stepenica od pocinčanog čelika. Gazišta se izrađuju od čeličnog pocinčanog rastera debljine do 20 mm, koji se vari na okvir od HOP U profila 30×20×3 mm. Okvir gazišta je zavarom vezan za centralni čelični stup. Svaki okvir stepenica se oslanja na profil L 75×50×5, dok se podest oslanja na 3 prodila L100×50×6. Konstrukcija se zaštićuje 1 slojem temeljnog premaza za pocinčano željezo, te sa 2 sloja završnog premaza, u tonu po odabiru autora. Obračun po komadu ugrađenog gazišta. U jediničnu cijenu su uračunati sav rad, ugrađeni i pomoćni materijal, alat i transport potrebni za izvršenje stavke.		
	Gazišta stepenica	kom	13,00
	Glavni podest	kom	1,00
3. 3	Izrada, dostava i ugradba čeličnog pocinčanog prstena sa unutarnje strane centralnog tornja. Konstrukcija se zaštićuje 1 slojem temeljnog premaza za pocinčano željezo, te sa 2 sloja završnog premaza, u tonu po odabiru autora. Obračun po komadu. U jediničnu cijenu su uračunati sav rad, ugrađeni i pomoćni materijal, alat i transport potrebni za izvršenje stavke.	kom	1,00
3. 4	Izrada, dostava i ugradba čelične pocinčane ograde sastavljene od pet cijevi promjera 50 mm, debljine stijenke 4mm, duljine 90 cm. Ograda se montira na trnove prethodno montirane na čelični stup i AB stup, na koje se nasađuju cijevi i fikiraju inox vijcima, sa ciljem da se ne vide vijčani spojevi. Obračun prema komadu ograde.	kom	1,00
3. 5	Dobava i ugradba inox šipki F32 za povezivanje traverzi nadvoja. Šipke se ugrađuju u fazi montaže traverzi tako da se uguraju zajedno sa traverzama nadvoja u rupe susjednih traverzi. Obavezno se ugrađuju prije betoniranja podnožja kako bi se traverze mogle razmaknuti. Obračun prema komadu.	kom	2,00

**3. BRAVARSKI RADOVI UKUPNO:**

---

#### 4. KAMENARSKI RADOVI

##### OPĆI UVJETI

Kamenarskim radovima obuhvaćeno je:

- oblaganje plitkih širokih spiralnih stepenica, čela i gazišta,
- oblaganje poda unutar vertikalnog valjka od AB stupova i
- oblaganje dijela okolnog terena

Odabir uzorka kamena i njegovu završnu obradu prije ugradnje trebaju potvrditi predstavnik Investitora, nadzorni inženjer i izrađivač dokumentacije.

Kamen kao i ostali materijali potrebni za ugradnju trebaju odgovarati hrvatskim normama. Kamen koji se izabere treba imati visok nivo otpornosti na vanjske utjecaje, posebno na vlagu i posolicu.

U cijenu je uključeno:

- \_ dobava svog potrebnog materijala, uključujući transport i skladištenje
- \_ dobava uzoraka kamena i izrada probnih uzoraka plohe
- \_ sav rad na izvođenju i kompletnu pripremu, do kompletne gotovosti
- \_ sve potrebne radne skele
- \_ sva potrebna pomagala, sredstva, alate i priručni materijal
- \_ sav potreban spojni i pričvrtni vezivni materijal (sidra, klinovi, spojke i sl.)
- \_ zaštita ugrađenih elemenata
- \_ čišćenje i odvoz viška materijala nakon radova.

		mjerna jedinica	količina	jedinična cijena	ukupna cijena
4.	1	Obloga plitkog stepeništa, čela i gazišta, kamenom u suhom mortu. osim stepenica na isti način oblaže se pod unutar valjka SB stupova. Obloga se postavlja između izvedenih rubova od bijelog betona. Ugrađuje se lokalni kamen, pješčenjak, žuto-smeđe nijanse. Kamen se obrađuje u radionici i dostavlja na gradilište, kao priklesan ili vrlo grubo štokovan, pravokutnih formata cca 30x10 cm u debljini oko 5 cm. Čela se oblikuju kao priklesani ili vrlo grubo priklesani elementi cca 30x20x17cm. Visina vidljivog čela je 12 cm. Fuge se zapunjavaju mortom, upuštene u rešku. U jediničnu cijenu su uračunati sav rad, ugrađeni i pomoćni materijal, alat i transport potrebni za izvršenje stavke.	m <sup>2</sup>	72,00	
4.	2	Obloga staze oko umjetničke instalacije. Kamen se obrađuje u radioni, te dostavlja u istim formatima i obradi kao kamen gazišta debljine oko 5 cm. Ugrađuje se lokalni kamen, pješčenjak, žuto-smeđe nijanse. Ugradba u sloj suhog morta. Kamen se postavlja u trakama, radijalno, s fugama promjenjive širine. U jediničnu cijenu su uračunati sav rad, ugrađeni i pomoćni materijal, alat i transport potrebni za izvršenje stavke.	m <sup>2</sup>	62,00	

#### 4. KAMENARSKI RADOVI UKUPNO:

---

## REKAPITULACIJA

	UKUPNO
1. PRIPREMNI I ZEMLJANI RADOVI	0,00
2.A. BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI	0,00
2.B. TESARSKI RADOVI	0,00
2.C. MONTAŽNI RADOVI	0,00
3. BRAVARSKI RADOVI	0,00
4. KAMENARSKI RADOVI	0,00
<b>UKUPNO</b>	<b>0,00</b>
<hr/>	
PDV 25%	0,00
<b>SVEUKUPNO</b>	<b>0,00</b>
<hr/>	