

## I. TEHNIČKI DIO

Mjesto i datum: Zagreb, studeni 2019.

## I.1 UGOVOR I OSNOVNI PODACI O PROJEKTU

---

NARUČITELJ: HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. za upravljanje, građenje i održavanje autoceste, Zagreb, Širolina 4, OIB: 57500462912, koje zastupa predsjednik Uprave dr.sc. Boris Huzjan, dipl.ing.građ.

NAZIV OBJEKTA: Interni sustav odvodnje NP Novska

TIP PROJEKTA: **IZVEDBENI PROJEKT**

za provedbu sanacije dijelova sustava odvodnje – sabirne jame koji nisu zadovoljili uvjetima vodonepropusnosti prema:

- Izvještaju br. IZV-1508-2019-02-22DZ, izradio: Komunalije Hrgovčić d.o.o., J.J. Strossmayera 175 A, 32270 Županja prema HRN EN 1508:2007, točka 8.3

UGOVOR: Izrada izvedbenog projekta sanacije sabirne jame na lokaciji NP Novska, autocesta A3, nadležnost TJO Kutina

### **PODACI O DOKUMENTACIJI KOJA JE POSLUŽILA ZA IZRADU PROJEKTA**

Osnova za izradu ovog izvedbenog projekta bila je slijedeća dokumentacija:

- Zabilješka sa sastanka održanog 5.7.2019. god. vezano za ugovorenu izradu projekta sanacije sabirne jame na lokaciji NP Novska, autocesta A3, nadležnost JO Kutina (broj nabave Jed 35/19)
- Izvještaj o ispitivanju kanalizacijskih i vodoopskrbnih građevina prema HRN EN 1508:2007, točka 8.3, br. Izvještaja IZV-1508-2019-02-22DZ, izradio: Komunalije Hrgovčić d.o.o., J.J. Strossmayera 175 A, 32270 Županja
- Detaljan geodetski snimak lokacije (nacrt u .dwg formatu sa svim potrebnim elementima za projektiranje, prateće fotografije i opisi).

## I.2 TEHNIČKO RJEŠENJE

### I.2.1 Opis postojećeg stanja

Po završetku vizualnog pregleda i ispitivanja vodonepropusnosti postojeće sabirne jame, laboratorij Komunalije Hrgovčić napravio je Izvještaj o ispitivanju vodonepropusnosti sabirne jame kod naplatne postaje Novska.

Dimenzije i prostorne karakteristike jame opisane su u tekstu. Dimenzije jame su prikazane na nacrtu.

Rezultat ispitivanja je da sabirna jama ne zadovoljava u pogledu vodonepropusnosti.

Prema Izvještaju i konzultacijama sa voditeljem TJO Kutina Investitor daje osnovne smjernice za projektiranje navedene u nastavku:

- Zatvaranje postojećeg sanitarnog čvora i eventualno kuhinjsice u zgradi naplate i postavu kem. WC-a na vremenski rok potreban za dovršetak radova na sabirnoj jami
- Pražnjenje i crpljenje sabirne jame u cijelosti
- Zatim razbijanje pokrovne ploče postojeće sabirne jame sa odvoženjem otpadnog građevinskog materijala
- Ponovno pranje i čišćenje zidova i poda postojeće sabirne jame sa crpljenjem
- Izvedbu hidroizolacije postojećih zidova i poda kao zaštitu od prodora vode iz okolnog terena
- Zaštitu izvedene hidroizolacije
- Izvedbu podne ploče nove sabirne jame od armiranog betona sa svim potrebnim dodacima betonu
- Izvedbu zidova nove sabirne jame tako da joj sadašnji zidovi budu izgubljena oplata, te da ona bude cca 25-30 m<sup>3</sup> zapremine (uz potrebno produljenje sadašnjeg dolaznog cjevovoda sanitarne kanalizacije)
- Izvedbu pokrovne ploče sabirne jame sa otvorima za vodotijesne poklopce (predvidjeti i potrebni odzračnik)
- Izvedbu svih potrebnih glazura i premaza za postizanje vodonepropusnosti sabirne jame i sprečavanje istjecanja vode iz nje

Za potrebe tehničkog rješenja napravljen je i detaljan geodetski snimak uz obilazak terena i fotografiranje lokacije postojeće jame.

Na slijedećoj slici je vidljivo da se jama jednim dijelom nalazi ispod parkirališnog prostora za automobila koje je natkriveno nadstrešnicom. Stup konstrukcije nadstrešnice se nalazi na gornjoj ploči sabirne jame.

Zbog ove činjenice, kao i činjenice da u Izvještaju laboratorija Komunalije Hrgovčić nisu dane stvarne dimenzije jame, odustaje se od sanacije postojeće sabirne jame izgradnjom nove sabirne jame unutar postojeće.



**Slika 1:** Lokacija postojeće sabirne jame

## I.2.2 Tehnički opis

Prema stvarnom stanju na terenu razrađeno je novo tehničko rješenje. Postojeća sabirna jama će se napustiti i ispuniti nekoherentnim materijalom i materijalom iz iskopa.

Na mjestu između kanala i asfaltirane ceste, istočno od postojeće jame predviđena je izgradnja nove jame, prikazano na slijedećoj slici.

Prije početka radova, potrebno je osigurati gradilište, ograditi ga, postaviti prijenosne kemijske wc-e, na gradilište dovesti svu potrebnu opremu, strojeve, alate, kontejner i sl.

Nakon toga slijedi zatvaranje sanitarnog čvora i kuhinje koji su povezani sa postojećom sabirnom jamom preko kolektora i 2 revizionna okna. Nakon drugog revizionnog okna će se vršiti prespajanje kolektora na novu sabirnu jamu preko revizionnog okna, PVC koljena 45° i PVC cijevi. Točka prespajanja je vidljiva na danjoj Situaciji u grafičkim prilogima.

Tehničko rješenje zaštite građevne jame razrađeno je pobijanjem talpi – čeličnog žmurja tipa Larssen 604 ili jednakovrijedno (privremene talpe) uz obavezno poštivanje svih pravila koja propisuje Zakon o zaštiti na radu, iskopom, osiguranjem rada u suhom izvedbom upojnog bunara od perforirane PE cijevi DN 500 mm i rada crpke za sniženje razine podzemne vode, te ojačanja gornje zone talpi HEB profilima.

Detaljan opis izvođenja sabirne jame i zaštite građevne jame dan je u nastavku u poglavlju II.3.1 (Plan izvođenja radova).

Izvođač je dužan izraditi tehnološki projekt - tehničko rješenje zaštite iskopa žmurjem na razini izvedbene dokumentacije, koje mora biti potpisano i ovjereno od strane ovlaštenog inženjera.

Na slijedećoj slici je prikazana lokacija projektirane sabirne jame – crvena točka.



**Slika 2:** Lokacija projektirane sabirne jame

Zaštita građevne jame čeličnim žmurjem je uobičajni i provjereni sustav koji osigurava rad u suhom i siguran rad s obzirom na zaštitu na radu.

Na slijedećoj slici je prikazana građevinska jama za izvedbu armiranobetonskog okna koja je zaštićena čeličnim žmurjem (talpama).



**Slika 2:** Zaštita građevne jame čeličnim žmurjem – primjer iz prakse

Po završetku radova talpe se vade i ukoliko nije došlo do većih oštećenja, mogu se ponovno koristiti.

### I.2.3 Statički proračun sabirne armirano-betonske jame

#### DEFINIRANJE I ODABIR MATERIJALA

Razred	Opis okoliša	Informativni primjeri moguće pojave razreda izloženosti	Najmanji razred tlačne čvrstoće betona	Min. zaštitni sloj $c_{min}$ (mm)
<b>XC2</b>	Vlažno, rijetko suho	Dijelovi spremnika za vodu; dijelovi temelja	<b>C30/37</b>	35
<b>XC4</b>	Cikličko vlažno i suho	Vanjski betonski elementi izravno izloženi kiši; elementi u području kvašenja vodom (slatkovodna jezera i/ili rijeke)	<b>C30/37</b>	40
<b>XF1</b>	Umjereno zasićenje vodom, bez sredstva za odleđivanje	Vanjski elementi	<b>C30/37</b>	-
<b>XA1</b>	Slabo kemijski agresivni okoliš	Spremnici u postrojenjima za tretiranje voda iz kanalizacije, spremnici tekućih umjetnih gnojiva	<b>C30/37</b>	-

Usvojen razred tlačne čvrstoće betona od koje se izvodi : **C30/37**

BETON			
razred tlačne čvrstoće (marka betona)	karakteristična tlačna čvrstoća $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	koeficijent sigurnosti $\gamma_c$	računska čvrstoća betona $f_{cd}=f_{ck}/\gamma_c$ (N/mm <sup>2</sup> )
C30/37 (MB-40)	30	1,5	20,000

ARMATURA			
tip armature	karakteristična granica razvlačenja $f_{yk}$ (N/mm <sup>2</sup> )	koeficijent sigurnosti $\gamma_s$	računska granica razvlačenja $f_{yd}=f_{yk}/\gamma_s$ (N/mm <sup>2</sup> )
B500	500	1,15	434,783

#### Karakteristike za okno:

- Opterećenje:                   - težina okna (stalno opterećenje)  
  - opterećenje od zamjenskog vozila MODEL LM1  
  - opterećenje od vode u oknu
- Karakteristike tla:           - zapreminska težina tla:      $\gamma_{tla} = 19.0 \text{ kN/m}^2$ ,  
  - kut unutarnjeg trenja:      $\varphi = 25^\circ$
- Nivo podzemne vode: 1.0 m ispod površine terena.

Prilikom provedbe statičkog proračuna okana nije bilo raspoloživih geomehaničkih podataka te su proračuni izvršeni na temelju pretpostavljenih karakteristika tla dobivenim na osnovu iskustva iz ranijih projekata. Nivo podzemne vode uzet je relativno visoko odnosno 1.0 m ispod razine tla.

Ukoliko se prilikom izvođenja radova, od strane izvođača ili nadzornog inženjera, utvrdi viši nivo podzemne potrebno je obavijestiti projektanta kako bi se izvršio statički proračun prema stvarnom stanju na terenu.

### STATIČKI PRORAČUN I DIMENZIONIRANJE SABIRNE JAME

#### OPĆI PODACI:

##### MATERIJAL:

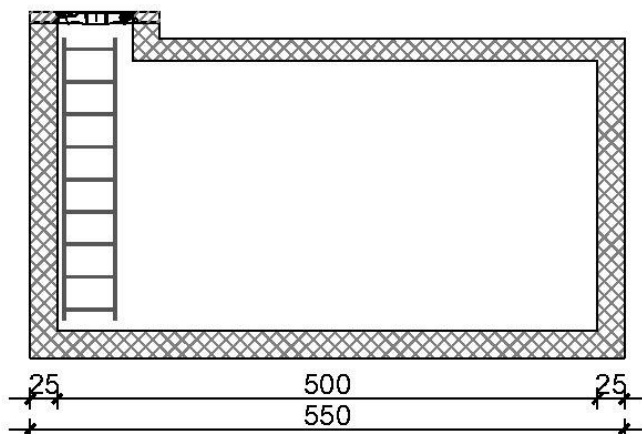
- BETON C30/37
- B500B

##### OBLIK I DIMENZIJE ELEMENATA GRAĐEVINE:

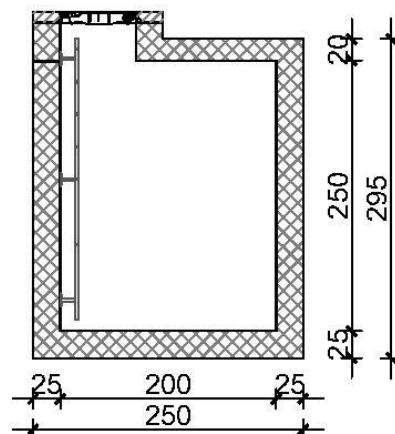
- Tlocrtne dimenzije:   svijetle: 500 x 200 cm  
  ukupne: 550 x 250 cm
- Dubina:                    svijetla: 250 cm  
  ukupna: 295 cm
- Debljina temeljne ploče: 25 cm
- Debljina zidova: 25 cm
- Debljina gornje ploče: 20 cm
- Kota temeljenja: ~ -3.00 m

## SHEMA OKNA

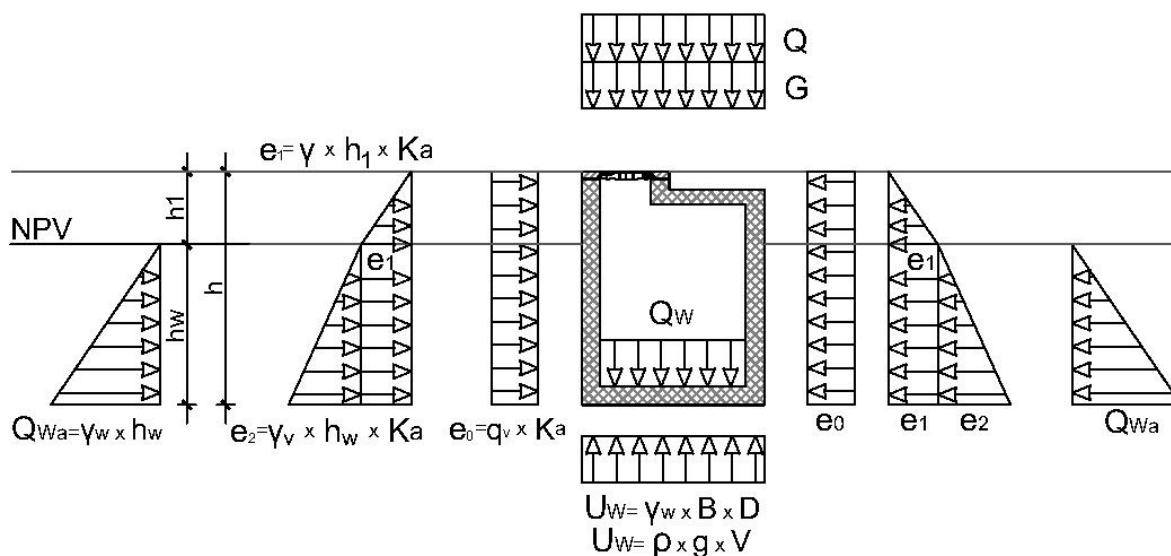
PRESJEK A-A



PRESJEK B-B



## ANALIZA OPTEREĆENJA



### G)STALNO OPTEREĆENJE:

#### G<sub>k1</sub>/TEŽINA KONSTRUKCIJE:

- opterećenje težine okna na gornju ploču $G = 68.75 \text{ kN}$ $G/A = 68.75 / (5.5 \times 2.5)$	=	5.00	$\text{kN/m}^2$
- poklopac okna $(91.5 \text{ kg} \times 9.81 / 1000) = 0.9 \text{ kN}$ $0.9 / (0.8 \times 0.8)$	=	1.40	$\text{kN/m}^2$
- opterećenje težine okna na donju ploču $G = 318.15 \text{ kN}$ $G/A = 318.15 / (5.5 \times 2.5)$	=	<b>23.15</b>	<b><math>\text{kN/m}^2</math></b>

#### e<sub>1</sub>/ AKTIVNI PRITISAK TLA NA KONSTRUKCIJU:

prostorna težina tla	$\gamma =$	19	$\text{kN/m}^3$
kut unutarnjeg trenja	$\varphi =$	25	[°]
kohezija	$c =$	0	$\text{kN/m}^2$
koeficijent aktivnog tlaka $K_a = \text{tg}^2(45 - \varphi/2)$	$K_a =$	0.4059	
dubina	$h_1 =$	1.0	m
pritisak tla na dubini $h_1$ $e_1 = \gamma \times h_1 \times K_a$	<b>e<sub>1</sub> =</b>	<b>7.71</b>	<b><math>\text{kN/m}^2</math></b>

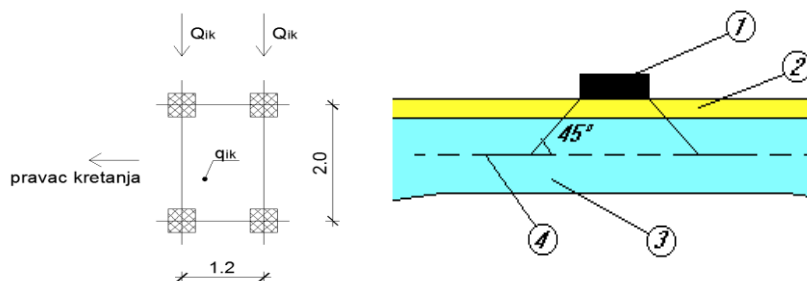
<b>e<sub>2</sub>/ AKTIVNI PRITISAK TLA NA KONSTRUKCIJU:</b>			
prostorna težina tla $\gamma_v = \gamma - \gamma_w = 19 - 10 =$	$\gamma_v =$	9	kN/m <sup>3</sup>
kut unutarnjeg trenja	$\varphi =$	25	[°]
kohezija	$c =$	0	kN/m <sup>2</sup>
koeficijent aktivnog tlaka $K_a = \tan^2(45 - \varphi/2)$	$K_a =$	0.4059	
dubina	$h_w =$	2.0	m
pritisak tla na dubini $h_1$ $e_2 = \gamma_v \times h_w \times K_a$	$e_2 =$	<b>7.31</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>

<b>Q<sub>wa</sub>) HIDROSTATSKI TLAK PODZEMNE VODE:</b>			
nivo podzemne vode ispod nivoa terena	<b>N.P.V.</b>	1.0	m
visina vode u odnosu na konstrukciju $h_w = h - h_1 =$	$h_w =$	2.00	m
prostorna težina vode	$\gamma_w =$	10.0	kN/m <sup>3</sup>
hidrostatski tlak od podzemne vode na dubini $h$	<b>p<sub>wa</sub> =</b>	<b>20.00</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>

**Q) PROMJENJIVO OPTEREĆENJE:**

Pretpostavljeni model opterećenja – <b>MODEL 1</b>	Prema <b>HRN EN 1991-2:2012</b>
*HRN EN 1991-2	
<b>ODABRANO OPTEREĆENJE ZA VOZNI TRAK 3 (OKNO U BANKINI)</b>	
Opterećenje po osovini za vozni trak $Q_{1k} = 100$ kN	
Opterećenje po kotaču za vozni trak $Q_{1k} / 2 = 50$ kN	
Jednoliko raspoređeno opterećenje za vozni trak $q_{1k} = 2.5$ kN/m <sup>2</sup>	

**Q<sub>k1</sub>) PROMJENJIVO OPTEREĆENJE – PROMETNO OPTEREĆENJE LM1**  
Iznad gornje ploče okna nalazi se 25 cm nadsloja zemlje koja rasterećuje opterećenje vozila na gornju ploču.



- 1-kontaktni pritisak kotača
- 2-nadsloj
- 3-AB ploča
- 4-središnja os AB ploče

prometna traka		3	
osovinsko opterećenje	<b>Q<sub>ak</sub> =</b>	100	kN
regulirajući koeficijent	<b>α<sub>q1</sub> =</b>	1.00	
ukupna debljina nadsloja	<b>h<sub>z</sub> =</b>	25	cm
ukupna debljina AB ploče	<b>h =</b>	20	cm
raspon konstrukcije	<b>L =</b>	1.2	m
površina opterećenja (širina stranice)	<b>B =</b>	1.10	m
dinamički koeficijent $\varphi = 1.4 - L/500 \geq 1.0$	<b>φ =</b>	-	
reducirano površinsko opterećenje*	<b>q<sub>Qk1</sub> =</b>	<b>41.32</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
regulirajući koeficijent	<b>α<sub>qi</sub> =</b>	1.00	
površinsko opterećenje .... Traka 3	<b>q<sub>k1</sub> =</b>	<b>2.50</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>

<b>e<sub>0</sub> / AKTIVNI PRITISAK TLA OD PROMJENJIVOG OPTEREĆENJA VOZILA:</b>			
kut unutarnjeg trenja	$\varphi$	25	[ ° ]
koeficijent zemljanog pritiska $K_a = \tan^2(45 - \varphi/2)$	$K_a =$	0.4059	
reducirano površinsko opterećenje*	$Q_{vk} =$	41.32	kN/m <sup>2</sup>
pritisak tla na površini $e_0 = K_a \times Q_{vk}$	$e_0$	<b>16.77</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>

<b>Q<sub>w</sub>) OPTEREĆENJE OD TEKUĆINE U OKNU:</b>			
max. nivo tekućine u spremniku u odnosu na dno	$z =$	2.50	m
prostorna težina tekućine	$\gamma_w =$	10.0	kN/m <sup>3</sup>
hidrostatski tlak tekućine u dnu spremnik $p_z = \gamma_w * z$	$p_z =$	<b>25.00</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>

<b>U<sub>w</sub>) OPTEREĆENJE OD UZGONA:</b>			
Dubina temeljenja	$h =$	3.0	m
prostorna težina tekućine	$\gamma_w =$	10.0	kN/m <sup>3</sup>
Uzgon $U_w = \gamma_w * h_w * a * b = 10 * 2.2 * 5.5 * 2.5$	$U_w =$	<b>302.50</b>	<b>kN</b>

Proračun će se provesti prema Löserovim tablicama po Marcusu.

### GORNJA PLOČA OKNA

#### 1. ANALIZA OPTEREĆENJA

$$\text{vlastita težina ploče } 0.25 \times 25.0 = 5.00 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{LŽ poklopac} = 1.40 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{pokretno opterećenje } (41.32 + 2.50) = 43.82 \text{ kN/m}^2$$

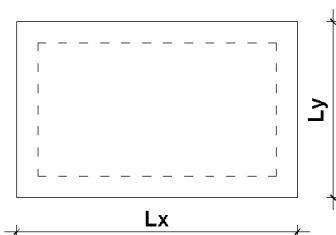
$$G_u = 1.35 \times 6.40 + 1.5 \times 43.82 = 74.37 \text{ kN/m}^2$$

$$\lambda = \frac{l_y}{l_x} = \frac{2.25}{5.25} = 0.5$$

Momenti u polju:

$$M_x = \frac{q * l_x^2}{\varphi_x}$$

$$M_y = \frac{q * l_y^2}{\varphi_y}$$



$$\text{za } \lambda = 0,50 \Rightarrow \varphi_{6x} = 436.53 \text{ i } \varphi_{6y} = 27.28$$

$$M_x = \frac{74.37 * 5.50^2}{463.53} = 4.85 \text{ kNm/m'}$$

$$M_y = \frac{74.37 * 2.55^2}{27.28} = 17.73 \text{ kNm/m'}$$

Momenti na ležaju:

$$M_{x0} = q \times k_{MX0} \times l_x \times l_y = 74.37 \times 0.0588 \times 5.25 \times 2.25 = 51.66 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{y0} = q \times k_{MY0} \times l_x \times l_y = 74.37 \times 0.0412 \times 5.25 \times 2.25 = 36.19 \text{ kNm/m'}$$

## 2. DIMENZIONIRANJE

**Polje:**

$$M_{sd} = 17.73 \text{ kNm/m'}$$
 klasa betona C 30/37    Armatura B500

$$h = 20 \text{ cm}$$

$$d = 16 \text{ cm}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{1773}{100 \cdot 16^2 \cdot 2,00} = 0,035 < \mu_{Rd,lim} = 0,316$$

⇒ Dovoljno je jednostruko armiranje gornje ploče okna.

$$\Rightarrow \varepsilon_{c2} = 1.6 \text{ ‰}; \varepsilon_{s1} = 20 \text{ ‰} \text{ i } \zeta = 0.973$$

$$A_{s1} = \frac{M_{sd}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{1773}{0,973 \cdot 21 \cdot 43,48} = 2.00 \text{ cm}^2/\text{m'}$$

$$A_{s1,min} = \frac{0,06 \cdot b_t \cdot d}{f_{yk}} = 0,0015 \cdot 100 \cdot 11 = 1,65 \text{ cm}^2$$

**Odabrano: Armaturna mreža B 500, (Q - 283), gornja i donja zona.**

**Ležaj:**

$$M_{sd} = 51.66 \text{ kNm/m'}$$
 klasa betona C 30/37    Armatura B500

$$h = 20 \text{ cm}$$

$$d = 16 \text{ cm}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{5166}{100 \cdot 16^2 \cdot 2,00} = 0.101 < \mu_{Rd,lim} = 0.316$$

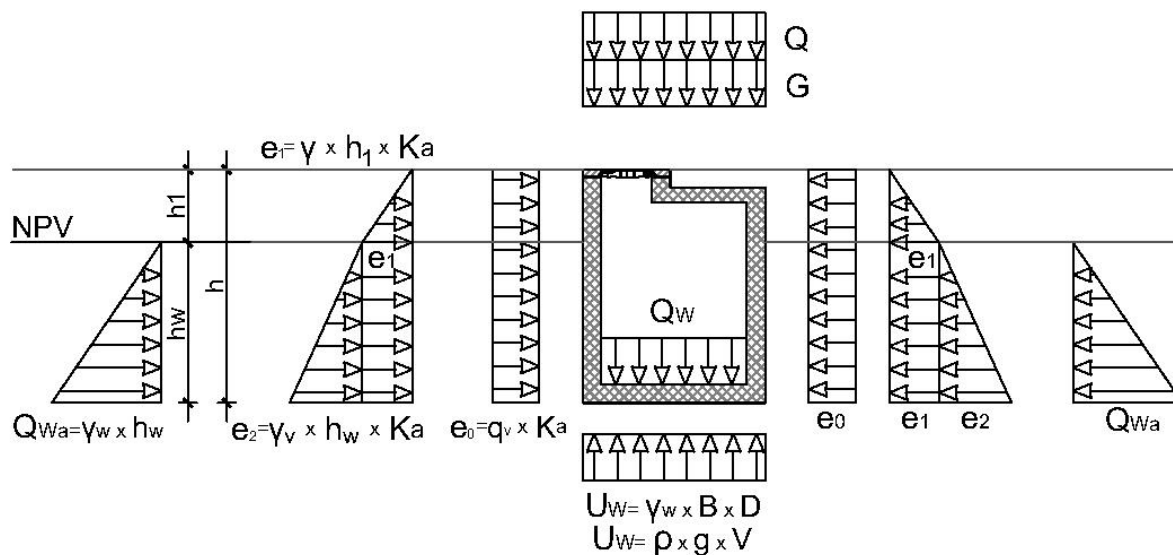
$$\Rightarrow \varepsilon_{c2} = 3.5 \text{ ‰}; \varepsilon_{s1} = 18.5 \text{ ‰} \text{ i } \zeta = 0,934$$

$$A_{s1} = \frac{M_{sd}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{5166}{0,934 \cdot 21 \cdot 43,48} = 6.06 \text{ cm}^2/\text{m'}$$

**Odabrano: B500,  $\Phi 10/15\text{cm}$  ( $8\Phi 10$  na  $1\text{m}' = 6.20 \text{ cm}^2$ )**

## ZIDOVI OKNA

### 1. ANALIZA OPTEREĆENJA



#### Pretpostavljeni podaci o tlu:

$$\gamma_{tla} = 19.0 \text{ kN/m}^2$$

$$\varphi = 25^\circ$$

$$\gamma_v = 9.0 \text{ kN/m}^2$$

$$\lambda = \frac{l_y}{l_x} = \frac{3.00}{5.50} = 0.55$$

$$k_a = \tan^2 (45^\circ - \varphi/2)$$

$$k_a = 0.4059$$

$$e_0 = Q_{vk} \times K_a = 41.32 \times 0.4059 = 16.77 \text{ kN/m}$$

$$e_1 = \gamma_{tla} \times h_1 \times K_a = 19 \times 1.0 \times 0.4059 = 7.71 \text{ kN/m}$$

$$e_2 = \gamma_v \times h_w \times K_a = 9 \times 2.0 \times 0.4059 = 7.31 \text{ kN/m}$$

$$Q_{wa} = \gamma_w \times h_w = 10 \times 2.0 = 20.00 \text{ kN/m}$$

$$P = 83.73 \text{ kN/m}$$

$$P_{uk} = 1.35 \times (7.71 + 7.31 + 20.00) + 1.5 \times 16.77 = 72.43 \text{ kN/m}$$

$$\text{za } \lambda = 0.55 \Rightarrow \varphi_{6x} = 310.15 \text{ i } \varphi_{6y} = 28.38; k_{6x} = 0.0838 \text{ i }; k_{6y} = 0.0162$$

#### Momenti u polju:

$$M_x = \frac{72.43 \times 5.50^2}{310.15} = 7.06 \text{ kNm/m'}$$

$$M_y = \frac{72.43 \times 3.00^2}{23.38} = 27.88 \text{ kNm/m'}$$

Momenti na ležaju:

$$M_x^0 = q \times k_{MX0} \times l_x \times l_y = 83.73 \times 0.0838 \times 3.0 \times 5.5 = 115.77 \text{ kNm/m'}$$

$$M_y^0 = q \times k_{MY0} \times l_x \times l_y = 83.73 \times 0.0162 \times 3.0 \times 5.5 = 22.38 \text{ kNm/m'}$$

## 2. DIMENZIONIRANJE

Polje:

$$M_{sd} = 27.88 \text{ kNm} \quad \text{klasa betona C 30/37} \quad \text{Armatura B500B}$$

$$h = 25 \text{ cm}$$

$$d = 21 \text{ cm}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sds}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{2788}{100 \cdot 21^2 \cdot 2,00} = 0,032 < \mu_{Rd,lim} = 0,316$$

⇒ Dovoljno je jednostruko armiranje zida okna.

$$\Rightarrow \varepsilon_{C2} = 1.5 \text{ ‰}; \varepsilon_{S1} = 20 \text{ ‰} \text{ i } \zeta = 0.975$$

$$A_{s1} = \frac{M_{sds}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{2788}{0.975 \cdot 21 \cdot 43,48} = 3.13 \text{ cm}^2/\text{m'}$$

$$A_{s1,min} = \frac{0,06 \cdot b_t \cdot d}{f_{yk}} = 0,0015 \cdot 100 \cdot 21 = 3,15 \text{ cm}^2$$

**Odabrano: Armaturna mreža B 500, (Q - 257), obostrano.**

Ležaj:

$$M_{sd} = 115.77 \text{ kNm/m'} \quad \text{klasa betona C 30/37} \quad \text{Armatura B500}$$

$$h = 25 \text{ cm}$$

$$d = 21 \text{ cm}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{11577}{100 \cdot 21^2 \cdot 43,48} = 0,006 < \mu_{Rd,lim} = 0,316$$

$$\Rightarrow \varepsilon_{C2} = 0.6 \text{ ‰}; \varepsilon_{S1} = 20 \text{ ‰} \text{ i } \zeta = 0.99$$

$$A_{s1} = \frac{M_{sds}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{11577}{0.99 \cdot 21 \cdot 43.48} = 12.81 \text{ cm}^2/\text{m'}$$

**Odabrano: B500, Φ16/15cm (7Φ16 na 1m' = 14.07 cm<sup>2</sup>)**

## DONJA PLOČA OKNA

### 1. ANALIZA OPTEREĆENJA

težina gornje ploče, zidova i donje ploče

$$G = 318.15 \text{ kN} / (5.5 \times 2.5) = 23.15 \text{ kN/m}^2$$

$$L\check{Z} \text{ poklopac} = 1.40 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{pokretno opterećenje } (41.32 + 2.50) = 43.82 \text{ kN/m}^2$$

$$G_U = 1.35 \times 23.15 + 1.5 \times 43.82 = 96.98 \text{ kN/m}^2$$

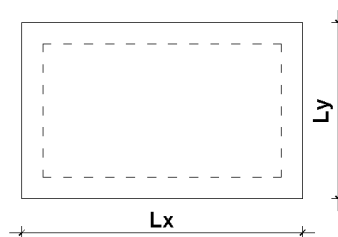
**NAPOMENA:** Voda u oknu i uzgon nisu uzeti za proračun donje ploče, jer se međusobno poništavaju!

$$\lambda = \frac{l_y}{l_x} = \frac{2.50}{5.50} = 0.45 \approx 0.5$$

Momenti u polju:

$$M_x = \frac{q * l_x^2}{\varphi_x}$$

$$M_y = \frac{q * l_y^2}{\varphi_y}$$



$$\text{za } \lambda = 0.5 \Rightarrow \varphi_{6x} = 436.53 \text{ i } \varphi_{6y} = 27.28$$

$$M_x = \frac{96.98 * 5.50^2}{436.53} = 6.33 \text{ kNm/m'}$$

$$M_y = \frac{96.98 * 2.50^2}{27.28} = 22.22 \text{ kNm/m'}$$

Momenti na ležaju:

$$M_{x0} = q \times k_{Mx0} \times l_x \times l_y = 96.98 \times 0.0588 \times 5.50 \times 2.50 = 78.41 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{y0} = q \times k_{My0} \times l_x \times l_y = 96.98 \times 0.0412 \times 5.50 \times 2.50 = 54.94 \text{ kNm/m'}$$

### 2. DIMENZIONIRANJE

Polje:

$$M_{sd} = 22.22 \text{ kNm} \quad \text{klasa betona C 30/37} \quad \text{Armatura B500}$$

$$h = 25 \text{ cm}$$

$$d = 21 \text{ cm}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b * d^2 * f_{cd}} = \frac{2222}{100 * 21^2 * 2,00} = 0.025 < \mu_{Rd,lim} = 0,316$$

⇒ Dovoljno je jednostruko armiranje temeljne ploče.

$$\Rightarrow \varepsilon_{C2} = 1.3 \text{ ‰}; \varepsilon_{S1} = 20 \text{ ‰} \text{ i } \zeta = 0.978$$

$$A_{s1} = \frac{M_{sd}}{\zeta * d * f_{yd}} = \frac{2222}{0.978 * 21 * 43.48} = 2.49 \text{ cm}^2 / \text{m}'$$

$$A_{s1,min} = \frac{0,06 * b_t * d}{f_{yk}} = 0.0015 * 100 * 21 = 3.15 \text{ cm}^2$$

**Odabrano: Armaturna mreža B 500, (Q - 257), obostrano.**

Ležaj:

$M_{sd} = 78.41 \text{ kNm/m}'$  klasa betona C 30/37 Armatura B500

$h = 25 \text{ cm}$

$d = 21 \text{ cm}$

$b = 100 \text{ cm}$

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b * d^2 * f_{cd}} = \frac{7841}{100 * 21^2 * 2.00} = 0.089 < \mu_{Rd,lim} = 0.316$$

$$\Rightarrow \varepsilon_{C2} = 3.2 \text{ ‰}; \varepsilon_{S1} = 20 \text{ ‰} \text{ i } \zeta = 0.943$$

$$A_{s1} = \frac{M_{sd}}{\zeta * d * f_{yd}} = \frac{7841}{0.943 * 21 * 43.48} = 9.11 \text{ cm}^2 / \text{m}'$$

**Odabrano: B500,  $\Phi 16/15\text{cm}$  ( $7\Phi 16$  na  $1\text{m}' = 14.07 \text{ cm}^2$ )**

### KONTROLA UZGONA:

Kontrola uzgona u fazi izvođenja građevine u građevnoj jami

- Nivo podzemne vode 2.0 m ispod razine tla tj. u jami se nalazi 1.0 m vode.
- U oknu nema vode

težina okna

$G = 318.15 \text{ kN}$

silu uzgona

$U = \gamma_w * h * a * b = 10 * 1.0 * 5.5 * 2.5 = 137.50 \text{ kN}$

Faktor sigurnosti:

$$F_S = \frac{318,15}{137,50} = 2.32 > 1,30$$

**Konstrukcija je sigurna na uzgon!**

## I.2.4 Statički proračun nosivosti temeljnog tla ispod sabirne jame prema EC 7, HRN EN 1997-1

U proračunu su korištene slijedeće formule, koeficijenti sigurnosti i projektni pristupi (kombinacije opterećenja).

Nosivost temeljnog tla se izračunava prema slijedećoj formuli:

$$q_{ult} = \sigma_v' \times N_q \times b_q \times s_q \times i_q + c_d' \times N_c \times b_c \times s_c \times i_c + 0,5 \times \gamma' \times B' \times N_\gamma \times b_\gamma \times s_\gamma \times i_\gamma$$

Parcijalni koeficijenti djelovanja, svojstva materijala i otpora dani su u slijedećoj tablici:

(1) Parcijalni faktori djelovanja ( $\gamma_F$ ) i učinka djelovanja ( $\gamma_E$ )					
Djelovanja	simbol	A1	A2		
trajna nepovoljna	$\gamma_{G,dst}$	1.35	1.0		
povoljna	$\gamma_{G,stab}$	1.0	1.0		
promjenjiva nepovoljna	$\gamma_{Q,dst}$	1.5	1.3		
povoljna	$\gamma_{Q,stab}$	0	0		
(2) Parcijalni faktori svojstva materijala (tlo, stijena) ( $\gamma_M$ )					
Svojstvo	simbol	M1	M2		
tangens efektivnog kuta trenja	$\gamma_{\phi'}$	1.0	1.25		
efektivna kohezija	$\gamma_{c'}$	1.0	1.25		
nedrenirana i jednoosna čvrstoća	$\gamma_{cu}$ ili $\gamma_{qu}$	1.0	1.4		
težinska gustoća	$\gamma_\gamma$	1.0	1.0		
(3) Parcijalni faktori otpora ( $\gamma_R$ ):					
Otpornost†	simbol	R1	R2	R3	R4
Plitki temelji nosivost	$\gamma_{Rv}$	1.0	1.4	1.0	-
klizanje	$\gamma_{Rb}$	1.0	1.1	1.0	-
Potpome konstrukcije nosivost	$\gamma_{R,v}$	1.0	1.4	1.0	-
klizanje	$\gamma_{R,b}$	1.0	1.1	1.0	-
otpor tla	$\gamma_{R,e}$	1.0	1.4	1.0	-
Kosine i opća stabilnost otpor tla	$\gamma_{R,e}$	1.0	1.1	1.0	-

Formule za članove iz izraza iznad dani su u slijedećoj tablici. Članovi iz glavne formule su prikazani s obzirom na drenirano i nedrenirano tlo

Tablica 4-2 Formule za članove u izrazu za nosivost tla  $q_f$  prema EN 19971:2004

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

U slijedećoj tablici su dane kombinacije s obzirom na 3 projektna pristupa za granična stanja STR i GEO, kombinacije skupina parcijalnih koeficijenata.

Tablica 3 Tri projektna pristupa za granična stanja STR i GEO: kombinacije skupina parcijalnih faktora		
Projektni pristup 1	Projektni pristup 2	Projektni pristup 3
osno opterećeni piloti i sidra: K1 <sup>a</sup> : A1 + M1 + R1 K2 <sup>a</sup> : A2 + (M1 <sup>b</sup> ili M2 <sup>c</sup> ) + R4 sve ostale konstrukcije K1 <sup>a</sup> : A1 + M1 + R1 K2 <sup>a</sup> : A2 + M2 + R1	A1 + M1 + R2	(A1 <sup>d</sup> ili A2 <sup>e</sup> ) + M2 + R3
<sup>a</sup> odvojeni proračuni za K1 i K2 <sup>b</sup> za pilote i sidra <sup>c</sup> za nepovoljno djelovanje od negativnog trenja ili bočnog opterećenja pilota		<sup>d</sup> za sile od konstrukcije <sup>e</sup> za geotehničke sile (sile od tla i sl.)

## PRORAČUN NOSIVOSTI TEMELJNOG TLA PREMA EC 7, HRN EN 1997-1:2012

### SABIRNA JAMA, NAPLATNA POSTAJA NOVSKA

#### ULAZNI PODACI PODACI O TLU

TEMELJNO TLO:	$\gamma =$	19 kN/m <sup>3</sup>
Glineno prahoviti materijali (6)	$\gamma_w =$	10 kN/m <sup>3</sup>
	$\gamma' = \gamma - \gamma_w$	9 kN/m <sup>3</sup>
	$\varphi =$	25 °
	$c =$	0 kPa
KUT INKLINACIJE	$\alpha =$	0 °

#### GEOMETRIJA TEMELJA:

DUBINA	D=	3.15 m
ŠIRINA	B=	2.50 m
DUŽINA	L=	5.50 m
DUBINA VODE	H <sub>w</sub> =	1.00 m

#### DJELOVANJA:

VETRIKALNA DJELOVANJA	V=	318.15 kN
HORIZONRALNA DJELOVANJA	H=	0.00 kN
MOMENT	M=	0.00 kNm
EFEKTIVNO OPTEREĆENJE	$q_{Ek} = F/A =$	23.14 kN/m <sup>2</sup>

#### PRIMJENJENI KOEFICIJENTI SIGURNOSTI

		PARCIJALNI KOEFICIJENTI DJELOVANJA		PARCIJALNI KOEFICIJENTI OTPORNOSTI			
		(A1)	(A2)	(R1)	(R2)	(R3)	
nepovoljno	$\gamma_{G,destab}$	1.35	1	prevrtanje $\gamma_R$	1	1.4	1
povoljno	$\gamma_{G,stab}$	1	1	klizanje $\gamma_R$	1	1.1	1
				nosivost $\gamma_R$	1	1.4	1
nepovoljno	$\gamma_{Q,destab}$	1.5	1.3				
povoljno	$\gamma_{Q,stab}$	0	0				

#### PARCIJALNI KOEFICIJENTI SVOJSTVA TLA

		(M1)	(M2)
tangens efektivnog kuta trenja	$\gamma_\varphi$	1	1.25
efektivna kohezija	$\gamma_{c'}$	1	1.25
nedrenirana i jednoosna čvrstoća	$\gamma_{cu}$ ili $\gamma_{qu}$	1	1.4
težinska gustoća	$\gamma_\gamma$	1	1

#### RAČUNSKA VRIJEDNOST DJELOVANJA:

		(A1)	(A2)
VETRIKALNA DJELOVANJA	V <sub>d</sub> =	429.50 kN	V <sub>d</sub> = 318.15 kN
HORIZONRALNA DJELOVANJA	H <sub>d</sub> =	0.00 kN	H <sub>d</sub> = 0.00 kN
MOMENT	M <sub>d</sub> =	0.00 kNm	M <sub>d</sub> = 0.00 kNm

## EFEKTIVNE KARAKTERISTIKE TEMELJA

- Maksimalni moment	$\Sigma MD =$	0.0 kNm		
EKSCENTRICITET	$eb = \frac{\Sigma MD}{\Sigma VD} =$	429.50		
- REDUCIRANA ŠIRINA TEMELJA	$B' = B - 2eRv =$	0.00		
		2.50 m		
REDUCIRANA POVRŠINA	$A' = B' \cdot L' =$			13.75 m <sup>2</sup>
RAČUNSKI KUT				
UNUTARNJEG	$\varphi'_d = \tan^{-1}(\tan \varphi / \gamma_\varphi)$	(M1)	$\varphi'_d =$	25.0 °
TRENJA		(M2)	$\varphi'_d =$	20.5 °
RAČUNSKA VRIJEDNOSE		(M1)	$c'_d =$	0.0 kPa
KOHEZIJE	$c'_d = c' / \gamma_c$	(M2)	$c'_d =$	0.0 kPa

## KOEFICIJENTI NOSIVOSTI, OBLIKA, NAGIBA OPTEREĆENJA I TEMELJA

### - KOEFICIJENTI NOSIVOSTI

$$N_q = \left[ e^{(\pi \times \tan(\varphi_d))} \times \left( \tan \left( 45^\circ + \frac{\varphi_d}{2} \right) \right)^2 \right] \quad \begin{array}{l} (M1) \\ (M2) \end{array} \quad \begin{array}{l} N_q = 10.662 \\ N_q = 6.698 \end{array}$$

$$N_c = \left[ (N_q - 1) \times \cot(\varphi_d) \right] \quad \begin{array}{l} (M1) \\ (M2) \end{array} \quad \begin{array}{l} N_c = 20.721 \\ N_c = 15.273 \end{array}$$

$$N_\gamma = \left[ 2(N_q - 1) \times \tan(\varphi_d) \right] \quad \begin{array}{l} (M1) \\ (M2) \end{array} \quad \begin{array}{l} N_\gamma = 9.011 \\ N_\gamma = 4.251 \end{array}$$

### - KOEFICIJENTI OBLIKA

$$s_q = \left[ 1 + \left( \frac{B}{L} \right) \times \sin(\varphi_d) \right] \quad \begin{array}{l} (M1) \\ (M2) \end{array} \quad \begin{array}{l} s_q = 1.192 \\ s_q = 1.159 \end{array}$$

$$s_c = \frac{(s_q \times N_q - 1)}{N_q - 1} \quad \begin{array}{l} (M1) \\ (M2) \end{array} \quad \begin{array}{l} s_c = 1.212 \\ s_c = 1.187 \end{array}$$

$$s_\gamma = 1 - 0.3 \times \left( \frac{B}{L} \right) \quad \begin{array}{l} (M1) \\ (M2) \end{array} \quad \begin{array}{l} s_\gamma = 0.864 \\ s_\gamma = 0.864 \end{array}$$

- KOEFICIJENTI NAGIBA OPTEREĆENJA

$$i_q = [1 - H / (V + A' * c' * \cot \varphi')]^m \quad (M1) \quad i_q = 1.000$$

$$m = [2 + (B' / L')] / [1 + (B' / L')] \quad (M2) \quad i_q = 1.000$$

$$m = 1.688$$

$$i_\gamma = [1 - H / (V + A' * c' * \cot \varphi')]^{m+1} \quad (M1) \quad i_\gamma = 1.000$$

$$(M2) \quad i_\gamma = 1.000$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / N_c * \tan \varphi' \quad (M1) \quad i_c = 1.000$$

$$(M2) \quad i_c = 1.000$$

- KOEFICIJENTI NAGIBA TEMELJA

$$b_q = b_\gamma = (1 + \alpha * \tan \varphi')^2 \quad (M1) \quad b_q = b_\gamma = 1.000$$

$$(M2) \quad b_q = b_\gamma = 1.000$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / N_c * \tan \varphi' \quad (M1) \quad b_c = 1.000$$

$$(M2) \quad b_c = 1.000$$

**NOSIVOST TEMELJNOG TLA**

$$q_{ult} = \sigma_v' * N_q * b_q * s_q * i_q + c_d' * N_c * b_c * s_c * i_c + 0,5 * \gamma' * B' * N_\gamma * b_\gamma * s_\gamma * i_\gamma$$

VERTIKALNO UKUPNO,  
ODNOSNO EFEKTIVNO NAPREZANJE

U TLU NA DUBINI TEMELJNE PLOHE

$$\sigma_v' = 38.4 \text{ kPa}$$

$$q_{ult1} = \sigma_v' * N_q * b_q * s_q * i_q \quad (M1) \quad q_{ult1} = 487.4 \text{ kPa}$$

$$(M2) \quad q_{ult1} = 297.7 \text{ kPa}$$

$$q_{ult2} = c_d' * N_c * b_c * s_c * i_c \quad (M1) \quad q_{ult2} = 0.0 \text{ kPa}$$

$$(M2) \quad q_{ult2} = 0.0 \text{ kPa}$$

$$q_{ult3} = 0,5 * \gamma' * B' * N_\gamma * b_\gamma * s_\gamma * i_\gamma \quad (M1) \quad q_{ult3} = 87.6 \text{ kPa}$$

$$(M2) \quad q_{ult3} = 41.3 \text{ kPa}$$

- NOSIVOST  $q_{ult} = \sum q_{ult}$  (M1)  $\sum q_{ult} = 575.0 \text{ kPa}$

(M2)  $\sum q_{ult} = 339.0 \text{ kPa}$

- PARCIJALNI KOEFICIJENTI OTPORA

$$(R1) \quad \gamma_{Rv} = 1$$

$$(R2) \quad \gamma_{Rv} = 1.4$$

$$(R3) \quad \gamma_{Rv} = 1$$

- PARCIJALNI KOEFICIJENTI DJELOVANJA (A1)  $\gamma_{G,dst} = 1.35$

(trajna nepovoljna djelovanja) (A2)  $\gamma_{G,dst} = 1$

## RAČUNSKA NOSIVOST TEMELJNOG TLA

RAČUNSKI UTJECAJ  $\leq$  RAČUNSKA NOSIVOST TLA ISPOD TEMELJA

$$q_{Ed} = q_{Ek} \times \gamma_{G,dst} \leq q_{Rd} = q_{ult} / \gamma_{Rv}$$

### PROJEKTNII PRISTUP 1

A1+M1+R1 31.24  $\leq$  574.99

A2+M2+R1 23.14  $\leq$  338.96

### PROJEKTNII PRISTUP 2

A1+M1+R2 31.24  $\leq$  410.71

### PROJEKTNII PRISTUP 3

A1+M2+R3 31.24  $\leq$  338.96

**ZAKLJUČAK: Nosivost temeljnog tla je zadovoljena!**

## **I.3 PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA**

### **I.3.1 Prikaz mjera zaštite na radu**

Ovaj prikaz tehničkih rješenja za primjenu propisa zaštite na radu izrađen je u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu (NN RH 96/18).

#### **POPIS PROPISA O ZAŠTITI NA RADU:**

- Zakon o prostornom uređenju (NN RH 39/19),
- Zakon o gradnji (NN RH 39/19),
- Zakon o postupanju i uvjetima gradnje radi poticanja ulaganja (NN 153/13),
- Zakon o preuzimanju zakona o standardizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuju kao republički zakoni (NN RH 53/91),
- Zakon o zaštiti okoliša (NN RH 118/18),
- Zakon o zaštiti prirode (NN RH 80/13),
- Zakon o zaštiti na radu (NN RH 96/18),
- Zakon o zaštiti od buke (NN RH 114/18),
- Zakon o zaštiti od požara (NN RH 92/10),
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN RH 29/13),
- Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN RH 130/17)

Pri izradi projektnog rješenja, plan izvođenja radova na gradilištu (tehnologija izvedbe) izrađena je primjenom načela zaštite na radu propisanih Zakonom o zaštiti na radu uz konzultiranje koordinatora zaštite na radu (koordinator I).

Planirani zahvat izvoditi će se slijedećim redoslijedom – PLAN IZVOĐENJA RADOVA:

- Priprema gradilišta (regulacija prometa, zatvaranje dionice cjevovoda koja će se sanirati)
- Iskop probnih šliceva radi detekcije eventualnih instalacija.
- Pobijanje talpi, tlocrtne dimenzije prema danom nacrtu, tako da udaljenost između projektiranih zidova sabirne jame i talpi bude min. 60 cm.
- Ojačanje konstrukcije od talpi navarivanjem okvira od I profila i to minimalno HEP 200.
- Iskop građevinske jame bagerom. Odlaganje iskopanog materijala na sigurnoj udaljenosti od 6,0 m od ruba jame.
- Iskop dubine 60 cm za upojni bunar, izrada bunara od PE cijevi DN 450 mm, bušenje cijevi na rasteru od 10 x 10 cm bušilicom  $\Phi 20$  mm, visina 3.0 m.
- Ugradnja perforirane cijevi, zasipanje cijevi tucanikom granulacije 8 - 63 mm.
- Crpljene vode iz građevne jame.
- Postavljanje oplata i betoniranje podložnog betona C 16/20, debljine 10 cm. Cijelom površinom, preko betona, izvodi se polimercementni premaz u 2 sloja. Na premaz se betonira podložni beton C 16/20 u debljini 5 cm.
- Postavljanje oplata i betoniranje donje AB ploče okna. U svježi beton se postavlja ekspanzirajuća traka, na spoju donje ploče i zidova.
- Postavljanje oplata i betoniranje zidova okna. U svježi beton zidova, na spoju sa gornjom pločom postavlja se ekspanzirajuća traka.
- Postavljanje oplata i betoniranje gornje AB ploče okna. Prije betoniranja gornje ploče na zidove, staviti debeli sloj (2-3 cm) morta radi boljeg prijanjanja. Betoniranje

„dimnjaka“ prema dimenzijama vodootijesnog LŽ poklopca prema uputama proizvođača.

- Postavljanje vanjske hidroizolacije bitumenskim premazom u 1 sloju tipa kao Combidik ili jednakovrijedno i čepaste folije, preko svih zidova te preko dijela gornje ploče okna.
- Izrada unutrašnje hidroizolacije okna vodonepropusnim premazom, u 2 sloja, hidroizolacijski mort kao epasit, SikaSeel NT2 ili jednakovrijedan.
- Izrada AB donje ploče okna, zidova te gornje ploče betona kvalitete C30/37 sa dodatkom za vodonepropusnost VDP2.
- Zatrpavanje prostora između talpi po potrebi radi lakšeg vađenja talpi.
- Pažljivo vađenje talpi.

Projektant:  
(Koordinator ZNR I)



Hrvoje Barbarić, mag.ing.aedif.

### I.3.2 Prikaz mjera zaštite od požara

Ovaj prikaz tehničkih rješenja za primjenu propisa zaštite od požara izrađen je u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara (NN RH 92/10).

Izradio:	<b>INSTITUT IGH d.d.</b> Zavod za hidrotehniku, geotehniku i zaštitu okoliša 10 000 Zagreb, Janka Rakuše 1
Građevina:	<b>AUTOCESTA A3 BREGANA – ZAGREB – LIPOVAC SEKTOR 3 – DIONICA: LIPOVLJANI – NOVSKA</b>
Lokacija:	k.o. Novska nova
Knjiga projekta:	<b>SABIRNA JAMA NA LOKACIJI NP NOVSKA, AUTOCESTA A3</b>
Vrsta projekta (razina i struka):	Izvedbeni građevinski projekt
Zajednička oznaka projekta:	<b>IZ 0888/19</b>
Broj projekta:	<b>72350-139/19</b>


## II. GRAFIČKI DIO

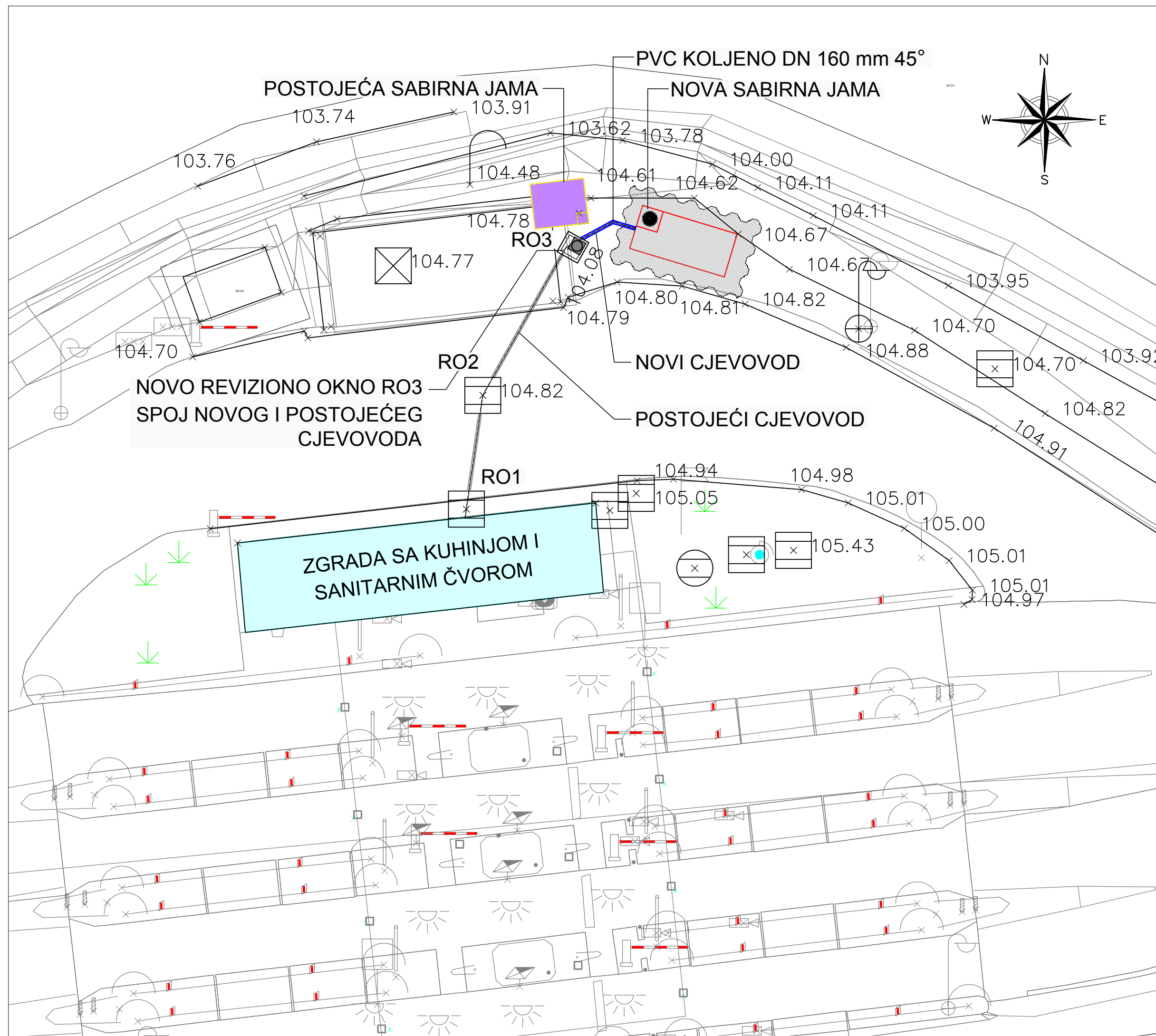
Mjesto i datum: Zagreb, studeni 2019.

**Popis nacrta:**

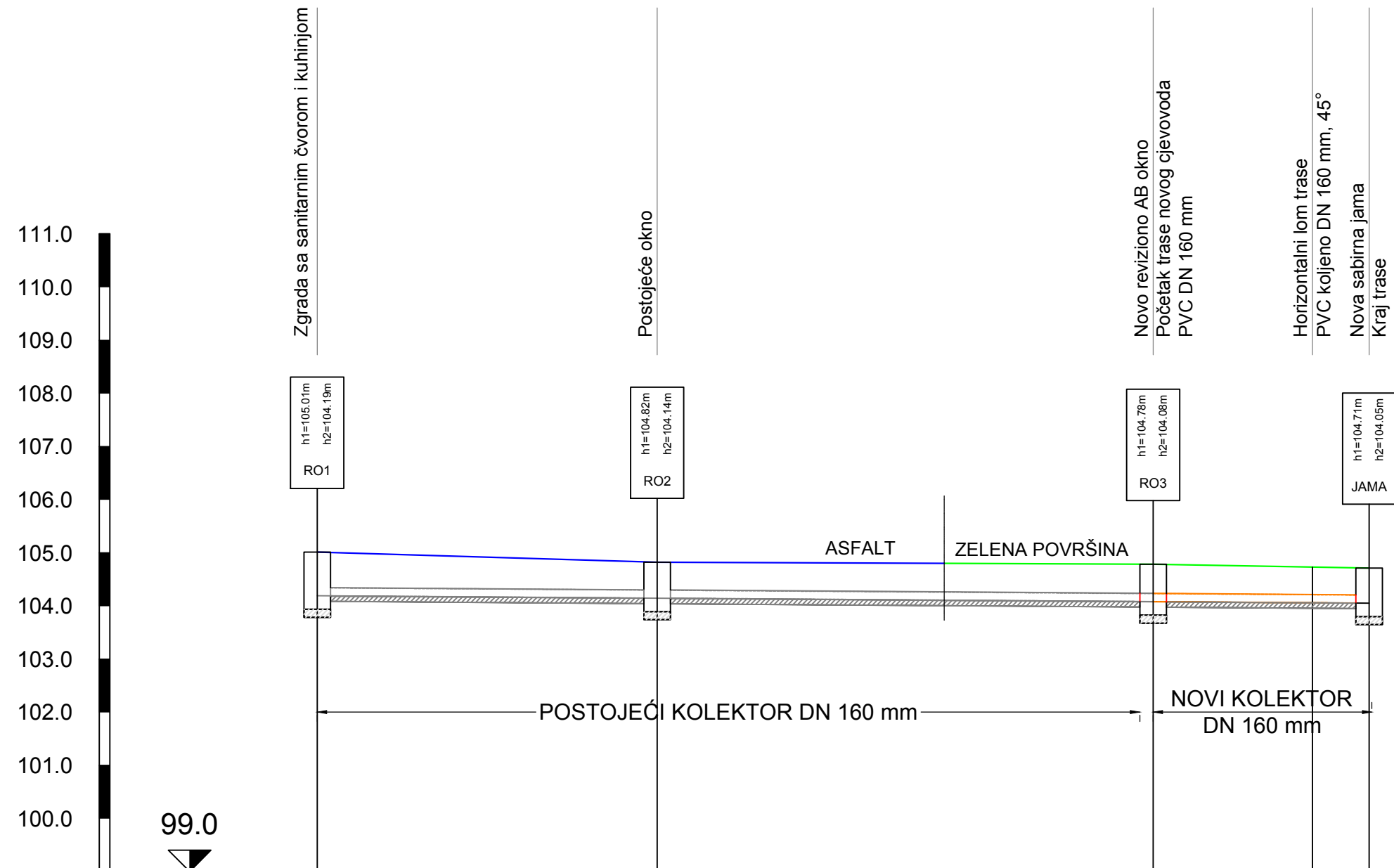
	<b>Situacije:</b>	
<b>0901</b>	Pregledna situacija sabirne jame na topografskoj podlozi	1: 25000
<b>0902</b>	Detaljna situacija sabirne jame na geodetskoj podlozi	1: 200
	<b>Uzdužni profili:</b>	
<b>1001</b>	Uzdužni profil sanitarno-fekalne odvodnje	1:100/100
	<b>Detalji:</b>	
<b>2301</b>	Sabirna jama i zaštita građevinske jame – tlocrt, nacrt, presjeci, detalji	1: 25
<b>2302</b>	AB reviziono okno	1: 25
	<b>Armatura:</b>	
<b>3701</b>	Nacrt armature sabirne jame	1: 25



IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR: HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10 000 ZAGREB, ŠIROLINA 4		 <small>INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1</small>	
NARUČITELJ: HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10 000 ZAGREB, ŠIROLINA 4			
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): IZVEDBENI GRAĐEVINSKI PROJEKT		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: IZ 0888/19	
GRAĐEVINA: AUTOCESTA A3 BREGANA – ZAGREB – LIPOVAC SEKTOR 3 – DIONICA: LIPOVLJANI – NOVSKA			
KNJIGA: SABIRNA JAMA NA LOKACIJI NP NOVSKA, AUTOCESTA A3			
SADRŽAJ: PREGLEDNA SITUACIJA SABIRNE JAME NA TOPOGRAFSKOJ PODLOZI			
PROJEKTANT: Hrvoje Barbarić, mag.ing.aedif.		MJERILO: 1:25 000	
 <small>Hrvatska komora inženjera građevinarstva Hrvoje Barbarić mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4711</small>		DATUM: studeni, 2019.	
		SURADNIK: Stjepan Kordek, dipl.ing.građ.	
		BROJ PROJEKTA: 72350-139/19	
		BROJ PRILOGA: 0901	
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - IZ - 72350 - 139/19 - 0901			



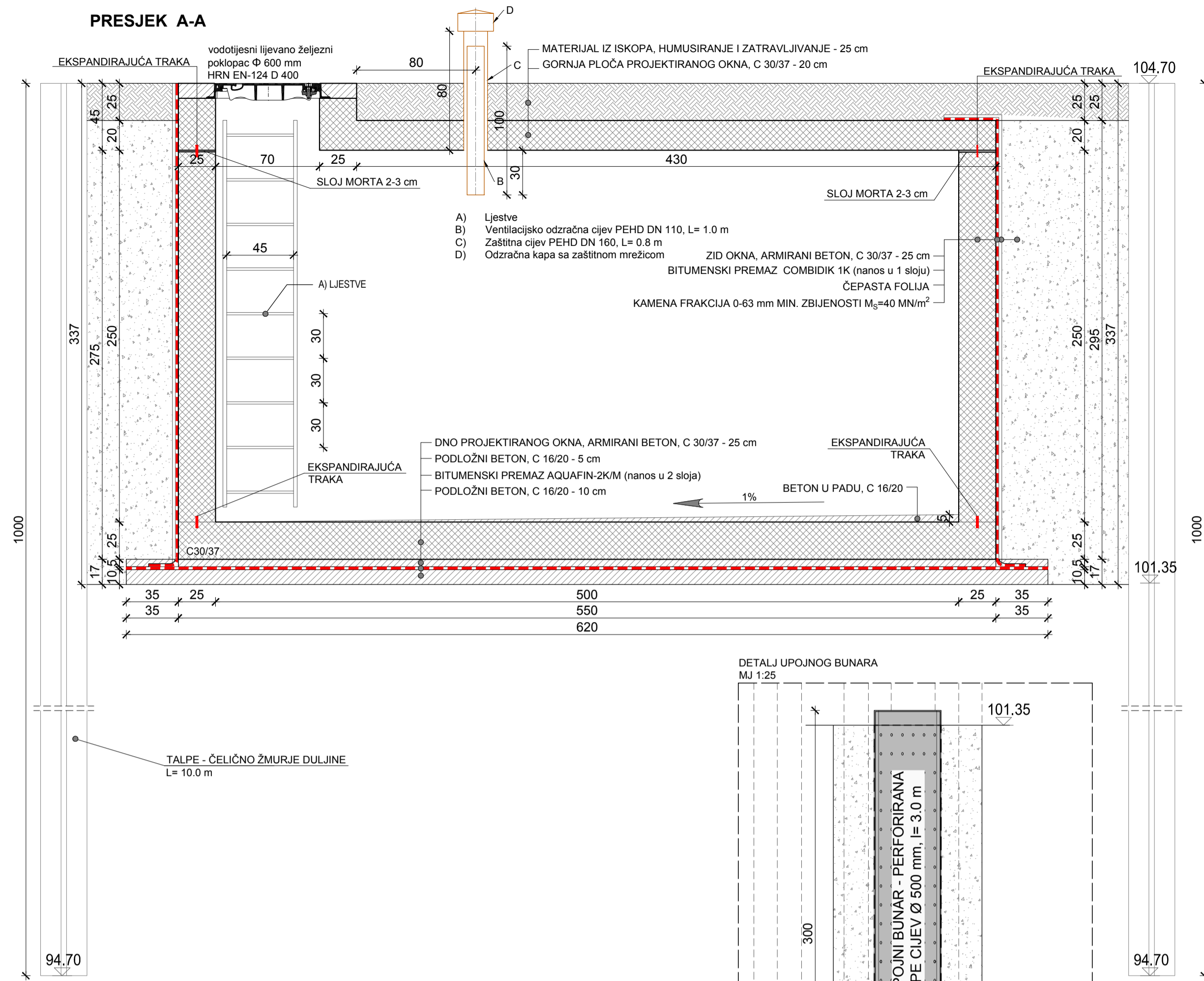
IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR:	HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10 000 ZAGREB, ŠIROLINA 4	 <small>INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1</small>	
NARUČITELJ:	HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10 000 ZAGREB, ŠIROLINA 4		
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):	IZVEDBENI GRAĐEVINSKI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: IZ 0888/19	
GRAĐEVINA:	AUTOCESTA A3 BREGANA – ZAGREB – LIPOVAC SEKTOR 3 – DIONICA: LIPOVLJANI – NOVSKA		
KNJIGA:	SABIRNA JAMA NA LOKACIJI NP NOVSKA, AUTOCESTA A3		
SADRŽAJ:	DETALJNA SITUACIJA SABIRNE JAME NA GEODETSKOJ PODLOZI		
PROJEKTANT:	Hrvoje Barbarić, mag.ing.aedif.  Hrvatska komora inženjera građevinarstva Hrvoje Barbarić mag.ing.aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4711	MJERILO:	1:200
		DATUM:	studeni, 2019.
SURADNIK:	Stjepan Kordek, dipl.ing.građ.	BROJ PROJEKTA:	72350-139/19
		BROJ PRILOGA:	0902
OZNAKA DOKUMENTA:	IGH - IZ - 72350 - 139/19 - 0902		



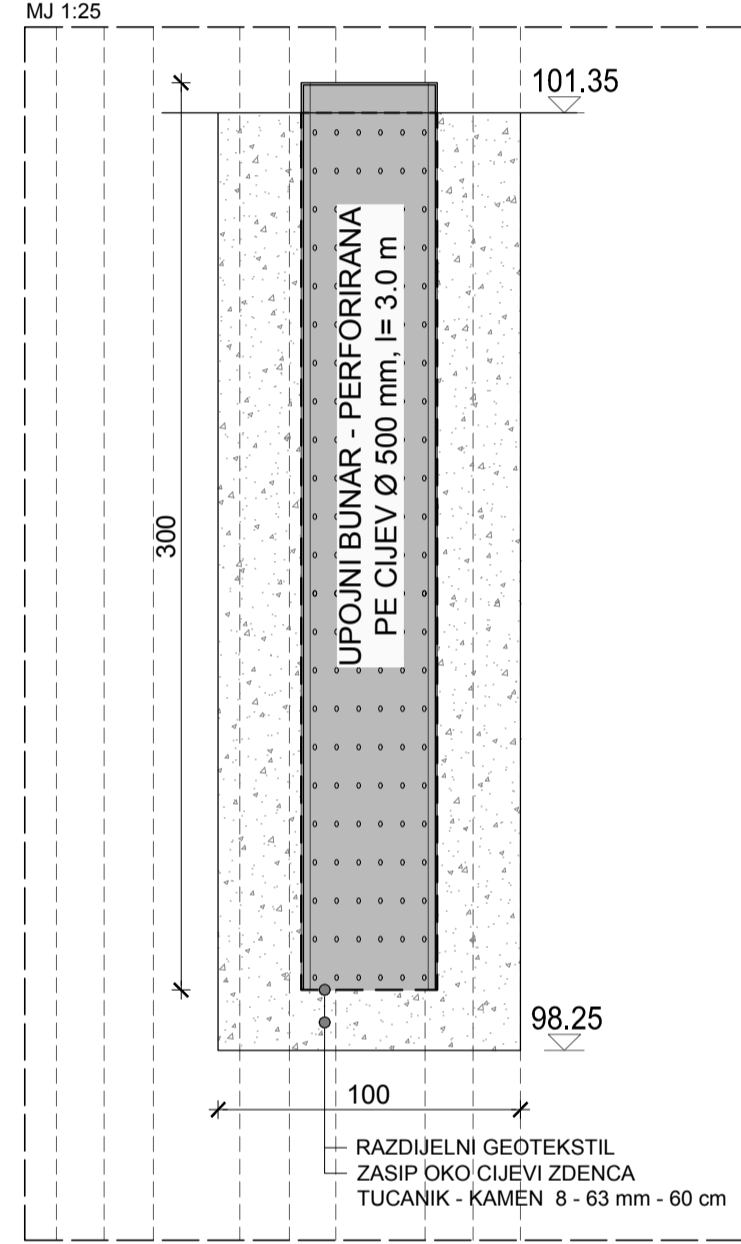
OZNAKA TERENA	RO1	6.40	RO2	9.33	RO3	3.00	4.06	JAMA
KOTA TERENA [m n.m.]	105.01		104.82		104.78		104.73	104.71
KOTA NIVELETE [m n.m.]	104.19		104.14		104.08		104.07	104.05
DUBINA NIVELETE [m n.m.]	0.82		0.68		0.70		0.68	0.66
DUBINA DNA ROVA [m n.m.]	0.93		0.78		0.81		0.78	0.76
KOTA DNA ROVA [m n.m.]	104.08		104.04		103.97		103.98	103.95
NAGIB [%]				7.00				
MATERIJAL I PROFIL CIJEVI					PVC; DN 160 [mm]			
HORIZONTALNI KUT			-21°		-32°		-45°	
STACIONAŽA TERENA	0+000.00		0+006.40		0+015.73		0+018.73	0+019.79

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR: HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10 000 ZAGREB, ŠIROLINA 4		 <small>INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1</small>	
NARUČITELJ: HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10 000 ZAGREB, ŠIROLINA 4			
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): IZVEDBENI GRAĐEVINSKI PROJEKT		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: IZ 0888/19	
GRAĐEVINA: AUTOCESTA A3 BREGANA – ZAGREB – LIPOVAC SEKTOR 3 – DIONICA: LIPOVLJANI – NOVSKA			
KNJIGA: SABIRNA JAMA NA LOKACIJI NP NOVSKA, AUTOCESTA A3			
SADRŽAJ: UZDUŽNI PROFIL KOLEKTORA SANITARNO-FEKALNE ODVODNJE			
PROJEKTANT:	 Hrvoje Barbarić, mag.ing.aedif.	MJERILO:	1:100/100
SURADNIK:	Stjepan Kordek, dipl.ing.građ.	DATUM:	studeni, 2019.
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - IZ - 72350 - 139/19 - 1001		BROJ PROJEKTA:	72350-139/19
		BROJ PRILOGA:	1001

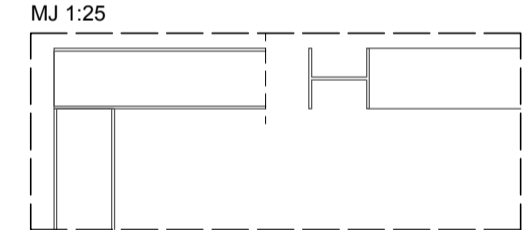
**PRESJEK A-A**



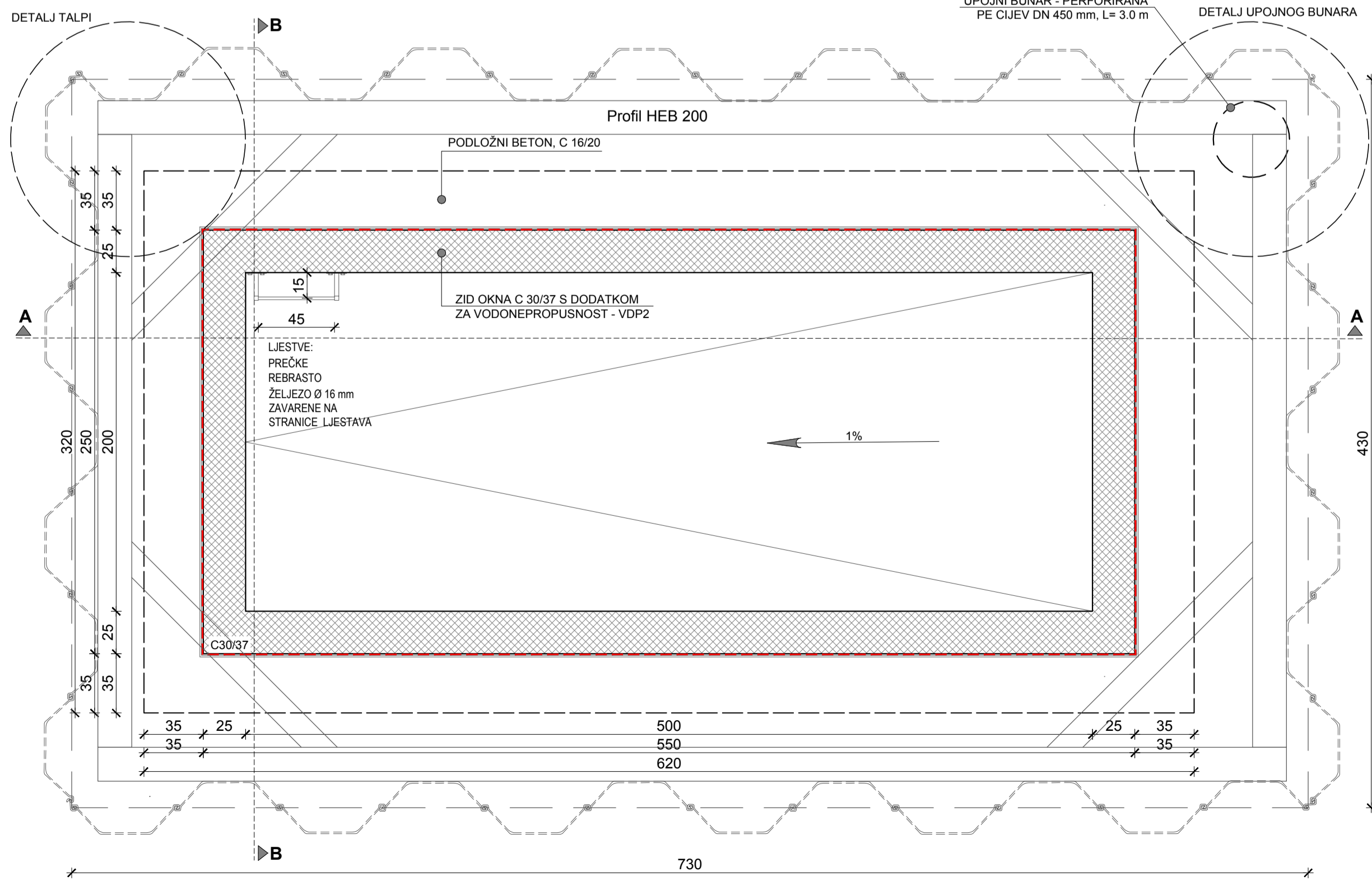
**DETALJ UPOJNOG BUNARA**  
 MJ 1:25



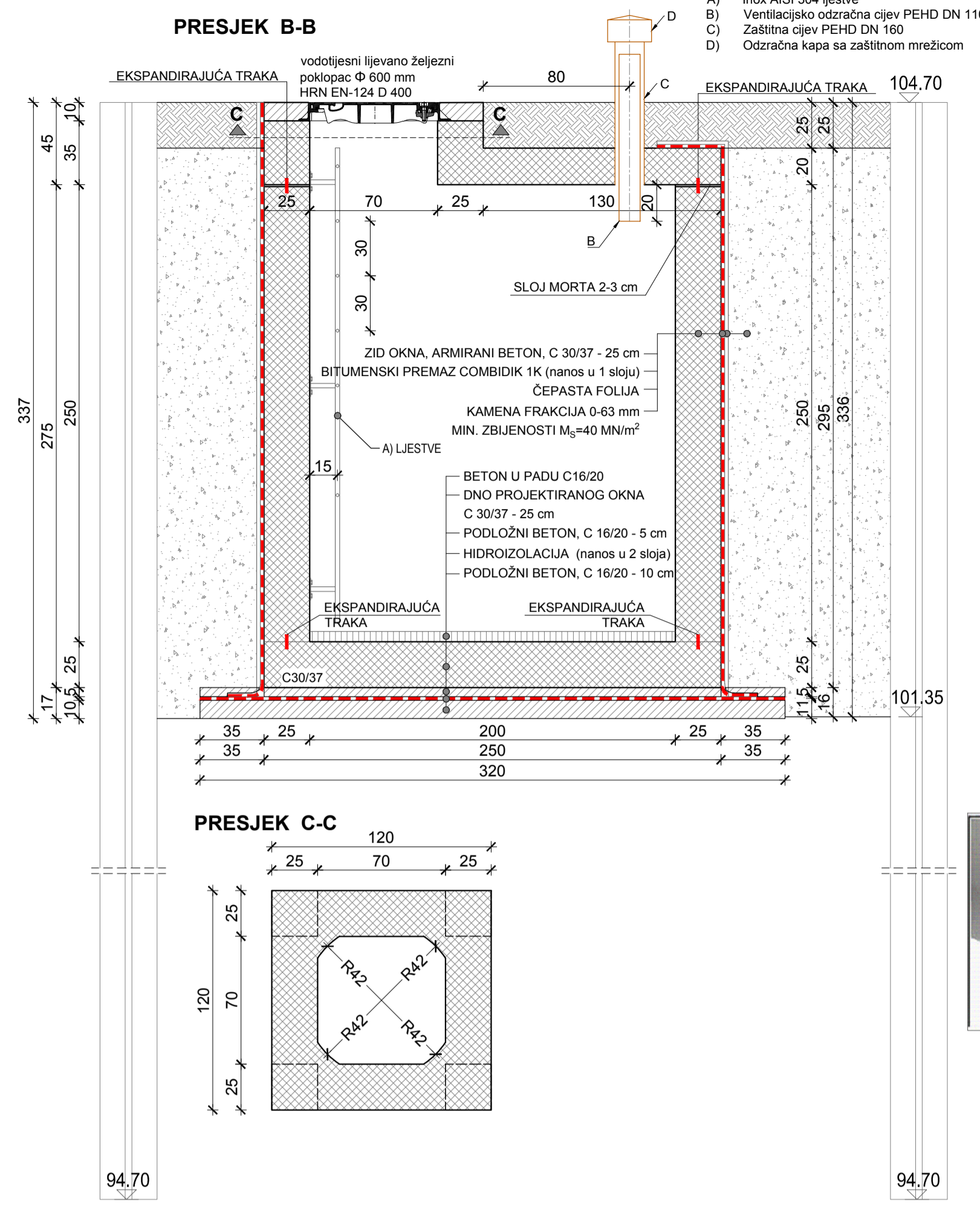
**DETALJ HEB PROFILA OJAČANJA TALPI**  
 MJ 1:25



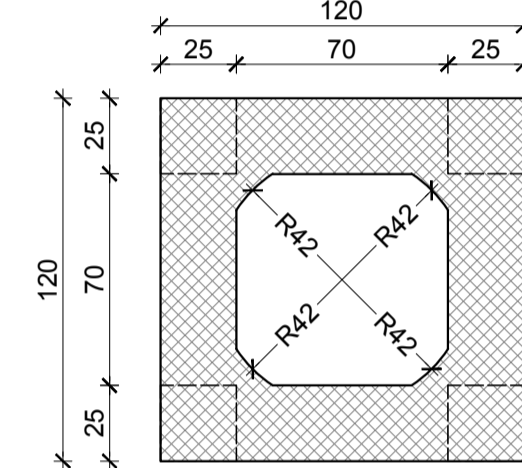
**HORIZONTALNI PRESJEK**



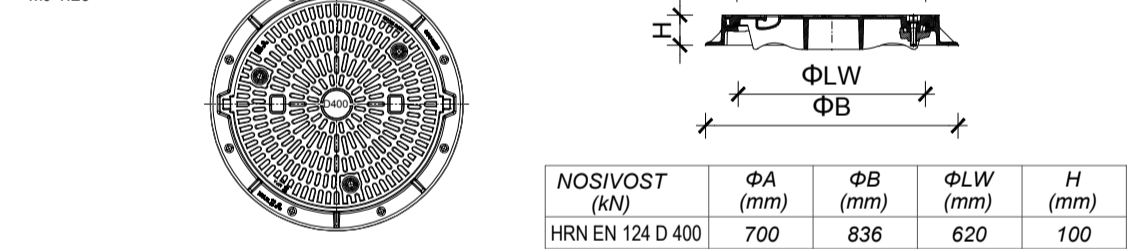
**PRESJEK B-B**



**PRESJEK C-C**

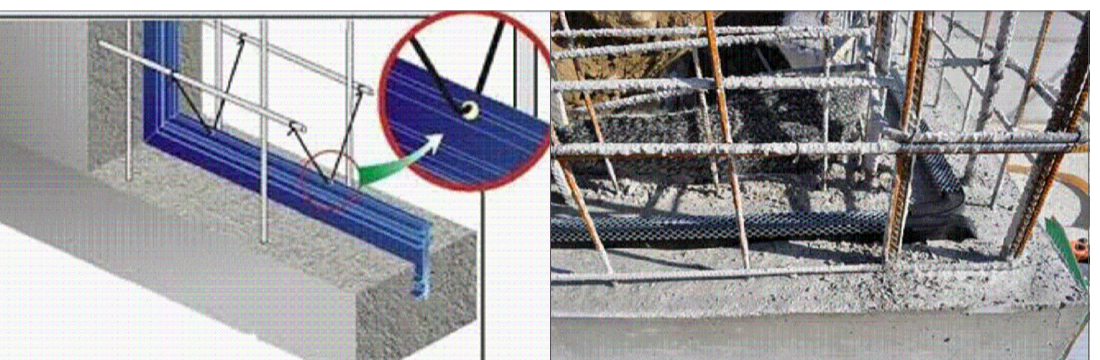
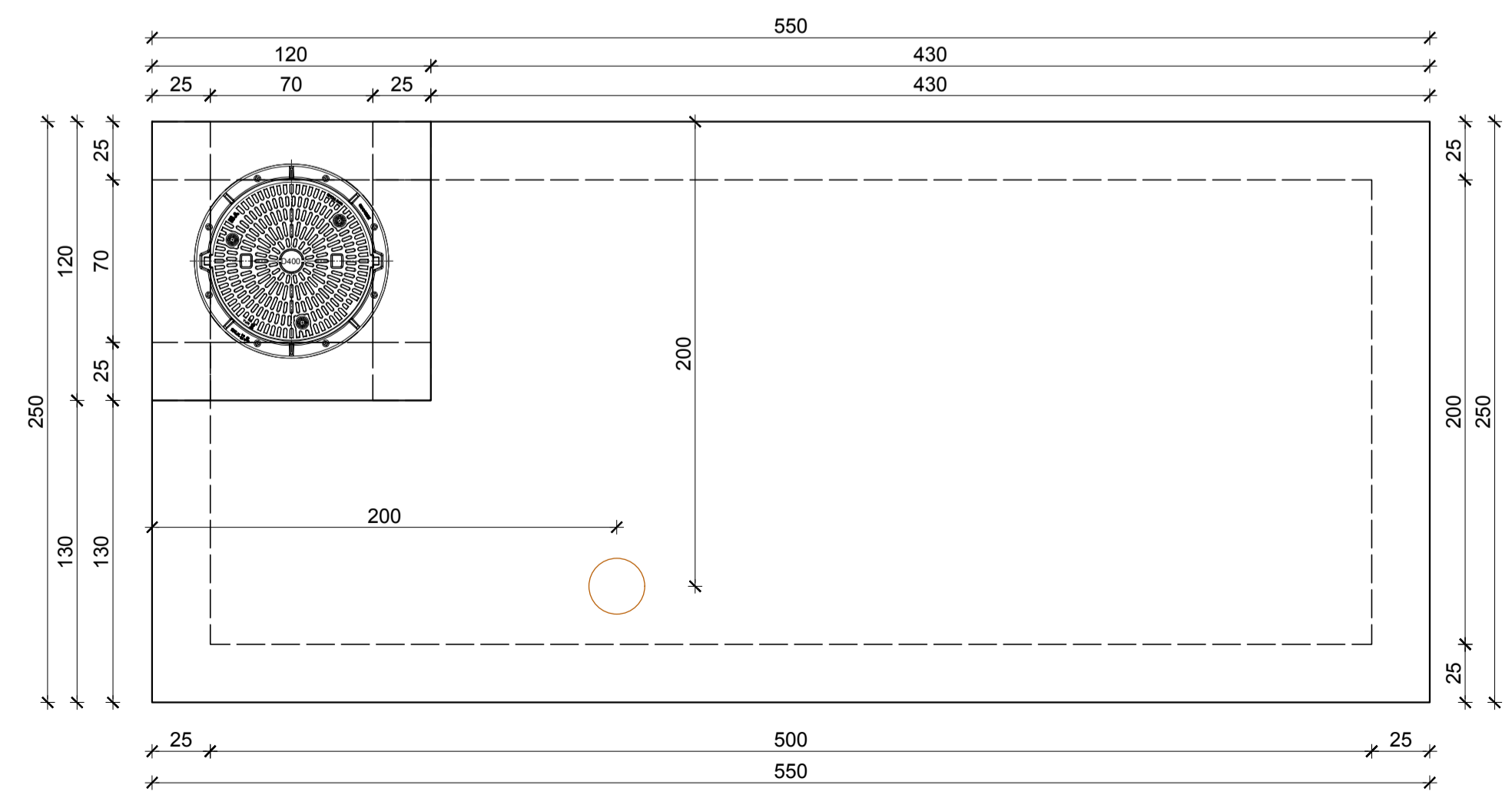


**VODOTLESNI LIJEVANO ŽELJEZNI POKLOPAČ Ø 60 cm**  
 HRN EN 124 D 400  
 MJ 1:25



- NAPOMENA :**
- Detalj otvora okna (ulaza u okno) izvesti u skladu s uvjetima ugradnje koje propisuje proizvođač lijevanoželjeznog poklopača.
  - Zahtjevana nosivost poklopača okna je 400 kN. (HRN EN-124)
  - Ljestve za silazak u zasunsko okna trebaju biti izvedene prema Pravilniku o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/2013).

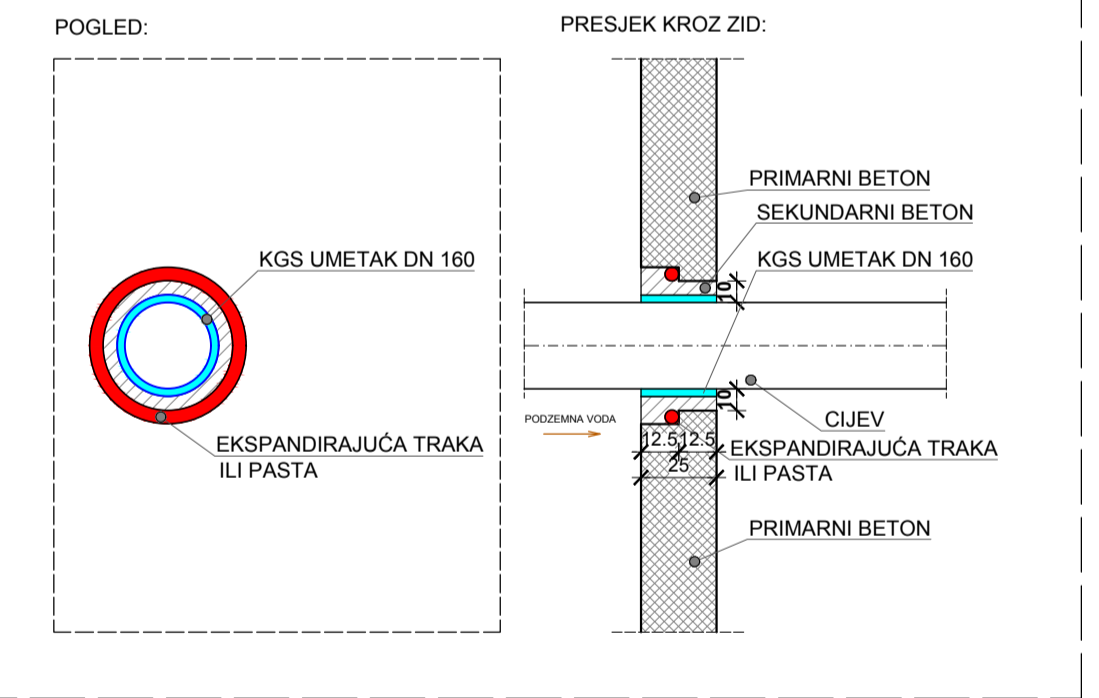
**POGLED**



**TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA SABIRNE JAME :**

- Pobjiranje talpi, tlocrtne dimenzije prema danom nacrtu, tako da udaljenost između projektiranih zidova sabirne jame i talpi bude min. 60 cm.
- Ojačanje konstrukcije od talpi navarivanjem okvira od I profila i to minimalno HEP 200.
- Iskop građevinske jame bagerom. Odlaganje iskopanog materijala na sigurnoj udaljenosti od 6.0 m od ruba jame.
- Iskop dubine 60 cm za upojni bunar, izrada bunara od PE cijevi DN 450 mm, bušenje cijevi na rasteru od 10 x 10 cm bušilicom Φ20 mm, visina 3.0 m.
- Ugradnja perforirane cijevi, zasipanje cijevi tucanikom granulacije 8 - 63 mm.
- Crijepne vode iz građevne jame.
- Postavljanje oplata i betoniranje podložnog betona C 16/20, debljine 10 cm. Cijelom površinom, preko betona, izvodi se polimercementni premaz u 2 sloja. Na premaz se betonira podložni beton C 16/20 u debljini 5 cm.
- Postavljanje oplata i betoniranje donje AB ploče okna. U svježji beton se postavlja ekspandirajuća traka, na spoju donje ploče i zidova. (Dvije slike dolje)
- Postavljanje oplata i betoniranje zidova okna. U svježji beton zidova, na spoju sa gornjom pločom postavlja se ekspandirajuća traka.
- Postavljanje oplata i betoniranje gornje AB ploče okna. Prije betoniranja gornje ploče na zidove, staviti debeli sloj (2-3 cm) mora radi boljeg prijanjanja. Betoniranje dimnjaka prema dimenzijama vodootjlesnog LZ poklopača prema uputama proizvođača.
- Postavljanje vanjske hidroizolacije bitumenskim premazom u 1 sloju tipa kao Combidik ili jednakovrijedno i čepaste folije, preko svih zidova te preko dijela gornje ploče okna.
- Izrada unutrašnje hidroizolacije okna vodonepropusnim premazom, u 2 sloja, hidroizolacijski mort kao epasit, SikaSeel NT2 ili jednakovrijedan.
- Izrada AB donje ploče okna, zidova te gornje ploče betona kvalitete C30/37 sa dodatkom za vodonepropusnost VDP2.
- Zatrpavanje prostora između talpi po potrebi radi lakšeg vađenja talpi.
- Pažljivo vađenje talpi.

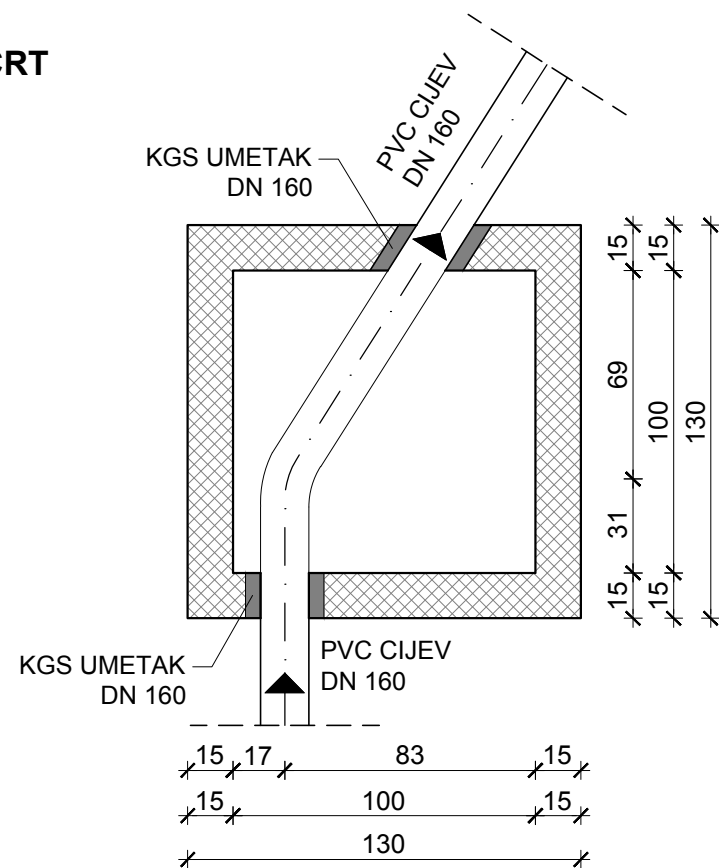
**DETALJ PRODORA CIEVI KROZ ZID OKNA**



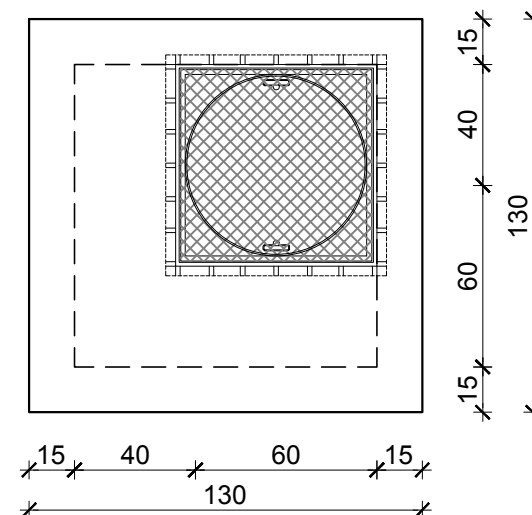
IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR:	HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10 000 ZAGREB, ŠIROLINA 4		
NARUČITELJ:	HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10 000 ZAGREB, ŠIROLINA 4		
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):	IZVEDBENI GRAĐEVINSKI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	IZ 0888/19
GRAĐEVINA:	AUTOCESTA A3 BREGANA – ZAGREB – LIPOVAC SEKTOR 3 – DIONICA: LIPOVLJANI – NOVSKA		
KNJIGA:	SABIRNA JAMA NA LOKACIJI NP NOVSKA, AUTOCESTA A3		
SADRŽAJ:	SABIRNA JAMA I ZAŠTITA GRAĐEVINSKE JAME TLOCRT, NACRT, PRESJECI, DETALJI		
PROJEKTANT:	Hrvoje Barbić, mag.ing.aedif.	MJERILO:	1:25
		DATUM:	studenj, 2019.
SURADNIK:	Stjepan Kordek, dipl.ing.grad.	BROJ PROJEKTA:	72350-139/19
		BROJ PRILOGA:	2301
OZNAKA DOKUMENTA:	IGH - IZ - 72350 - 139/19 - 2301		

# AB REVIZIONO OKNO MJ 1:25

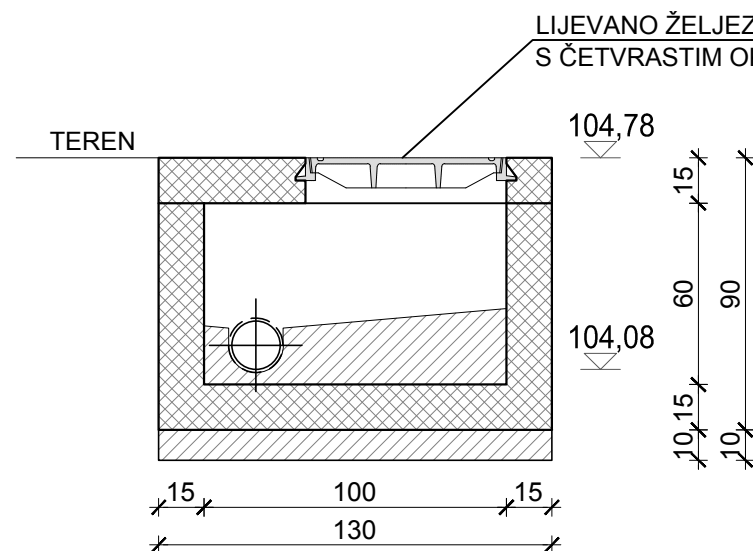
TLOCRT



POGLED




PRESJEK



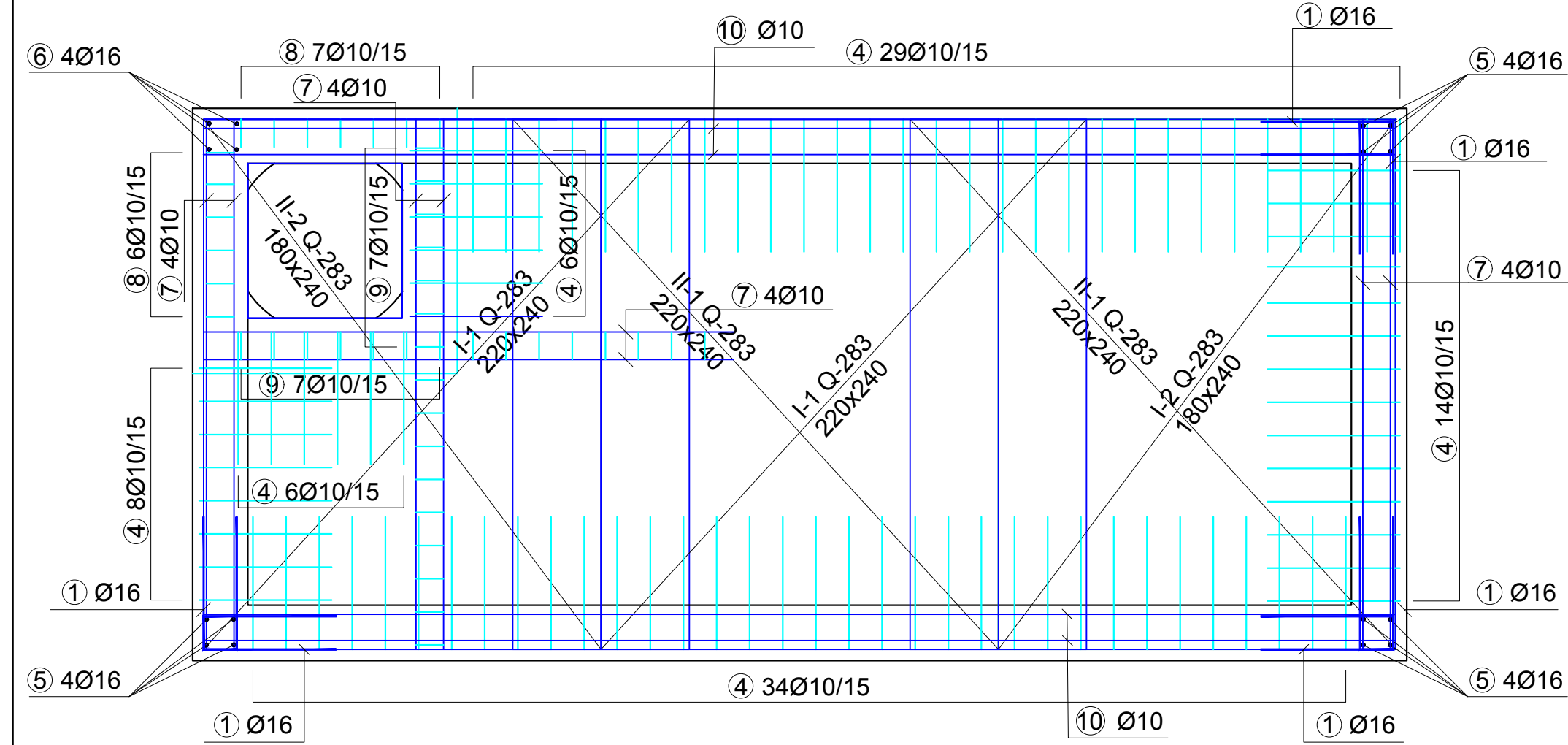
**NAPOMENA :**

- Detalj otvora okna (ulaza u okno) izvesti u skladu s uvjetima ugradnje koje propisuje proizvođač lijevanoželjeznog poklopca.
- Zahtjevana nosivost poklopca okna je 400 kN. (HRN EN-124)
- Zbog malih dimenzija revizionog okna u zidove, donju i gornju ploču potrebno je ugraditi konstruktivnu armaturu:  
\*Mreže Q-188 (dvostrano).  
Ukupno: 4 mreže 60x120 cm i 4 mreže 60x100 cm (zidovi)  
2 mreže 120x120 cm (donja ploča)  
2 mreže 120x120 cm (gornja ploča)

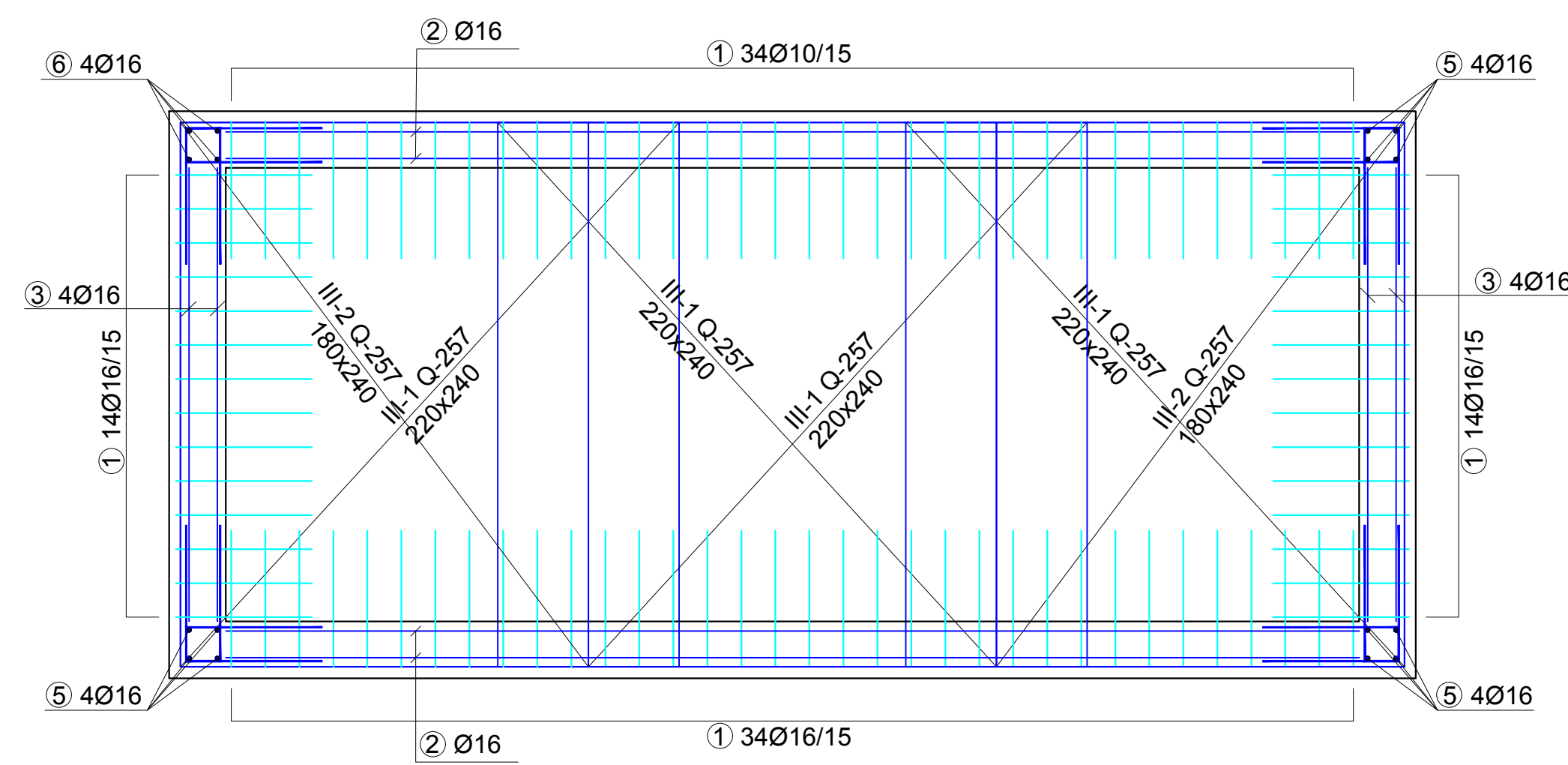
IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR: HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10 000 ZAGREB, ŠIROLINA 4		 <small>INSTITUT IGH d.d. ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I ZAŠTITU OKOLIŠA 10 000 ZAGREB, J. RAKUŠE 1</small>	
NARUČITELJ: HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10 000 ZAGREB, ŠIROLINA 4			
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA): IZVEDBENI GRAĐEVINSKI PROJEKT		ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: IZ 0888/19	
GRAĐEVINA: AUTOCESTA A3 BREGANA – ZAGREB – LIPOVAC SEKTOR 3 – DIONICA: LIPOVLJANI – NOVSKA			
KNJIGA: SABIRNA JAMA NA LOKACIJI NP NOVSKA, AUTOCESTA A3			
SADRŽAJ: <b>AB REVIZIONO OKNO ČVOR RO3</b>			
PROJEKTANT:	Hrvoje Barbarić, mag.ing.aedif.	MJERILO:	1:25
		DATUM:	studeni, 2019.
		SURADNIK:	Stjepan Kordek, dipl.ing.građ.
		BROJ PRILOGA:	2302
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - IZ - 72350 - 139/19 - 2302			

**NACRT ARMATURE SABIRNE JAME**  
MJ 1:25

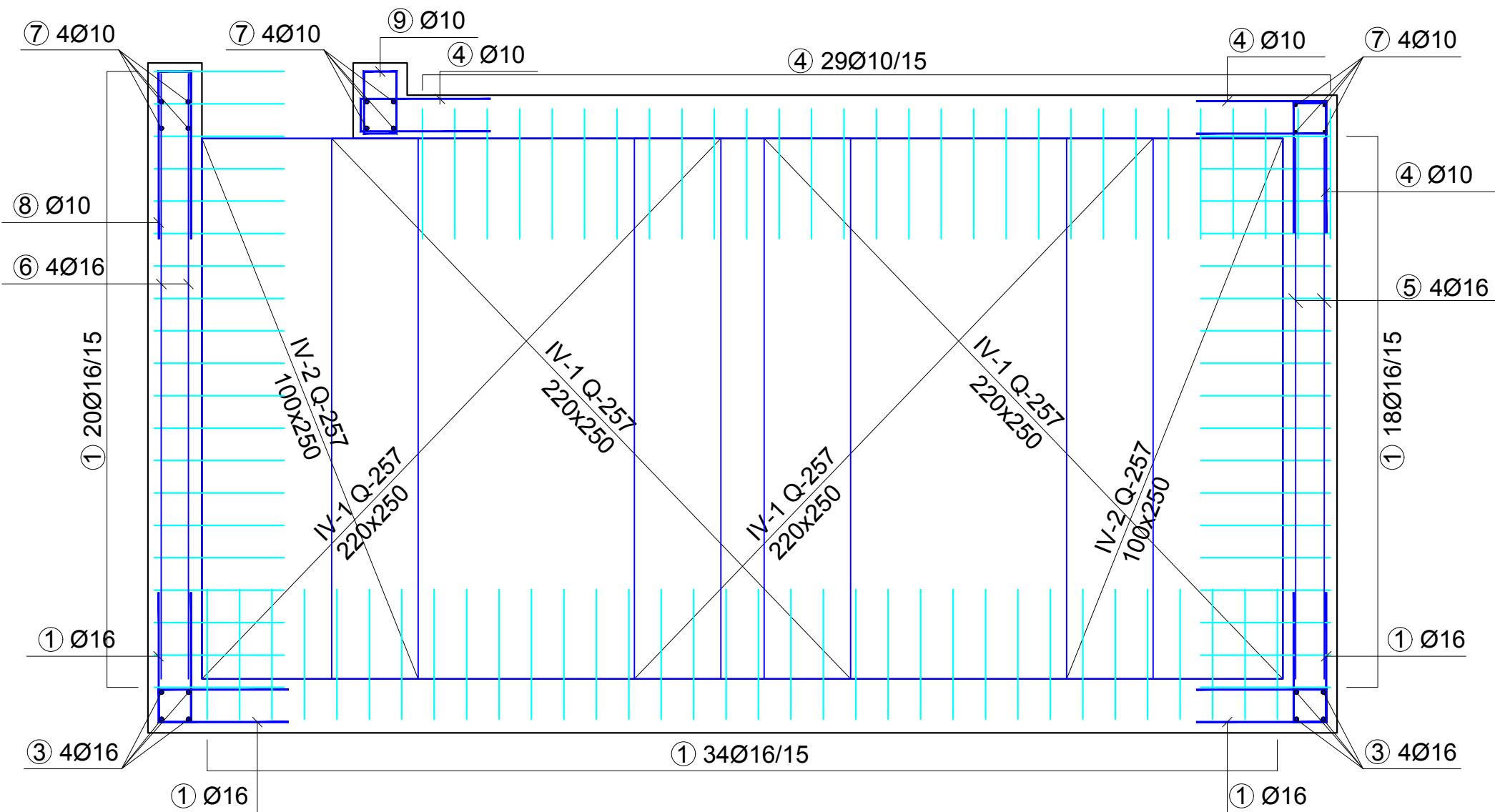
TLOCRT GORNJE PLOČE



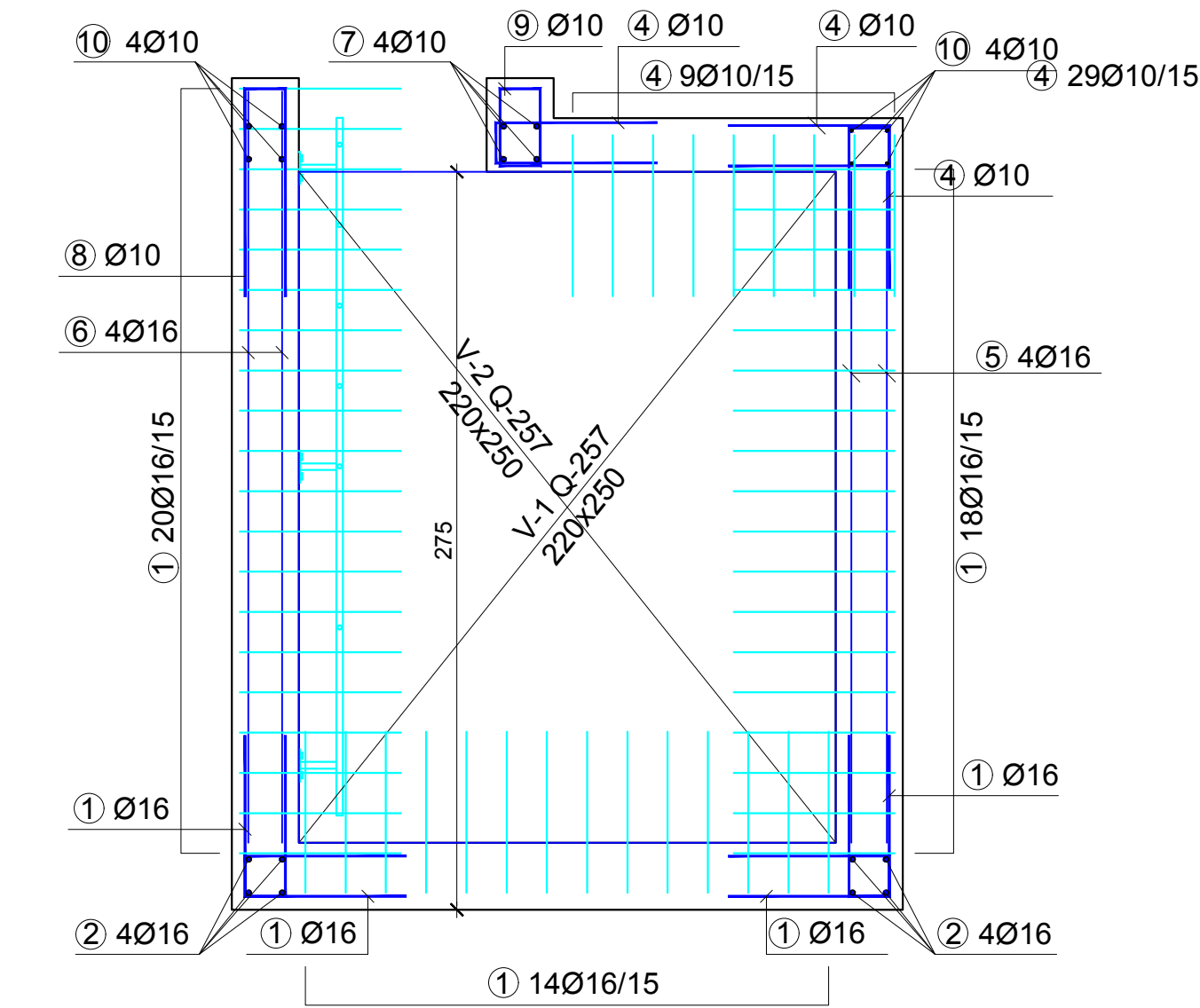
TLOCRT DONJE PLOČE



PRESJEK A-A



PRESJEK B-B



SPECIFIKACIJA MREŽASTE ARMATURE

POZICIJA	B 500	DUŽINA [m]	ŠIRINA [m]	KOMADA	JEDINIČNA TEŽNA [kg/m <sup>2</sup> ]	UKUPNA TEŽINA [kg]
I-1	Q 283	2.20	2.4	2	4.44	46.9
I-2	Q 283	1.80	2.4	1	4.44	19.2
II-1	Q 283	2.20	2.4	2	4.44	46.9
II-2	Q 257	1.80	2.4	1	4.16	18.0
III-1	Q 257	2.20	2.4	4	4.16	87.9
III-2	Q 257	1.80	2.4	2	4.16	35.9
IV-1	Q 257	2.20	2.5	8	4.16	183.0
IV-2	Q 257	1.00	2.5	4	4.16	41.6
V-1	Q 257	2.20	2.5	2	4.16	45.8
V-2	Q 257	2.20	2.5	2	4.16	45.8
UKUPNO kg:						571

SPECIFIKACIJA REBRASTE ARMATURE

POZICIJA	RA Ø	DUŽINA [m]	KOMADA	JEDINIČNA TEŽNA [kg/m]	UKUPNA TEŽINA [kg]
1	16	1.35	340	1.62	744.0
2	16	5.00	8	1.62	64.8
3	16	2.00	8	1.62	25.9
4	10	1.35	182	0.65	159.5
5	16	2.50	12	1.62	48.6
6	16	2.80	4	1.62	18.2
7	16	2.40	16	1.62	62.2
8	10	1.75	13	0.65	14.8
9	10	0.94	31	0.65	18.9
10	10	5.40	16	0.65	56.1
11	10	1.45	8	0.65	7.5
12	10	1.70	2	0.65	2.2
UKUPNO kg:					1223

**DIMENZIJE OKNA: 550 x 250 cm, H= 3.1 m**  
B 500, Q 257 457.9 kg  
B 500, Q 283 113.0 kg  
B 500, RA Ø 16 963.8 kg  
B 500, RA Ø 10 258.9 kg

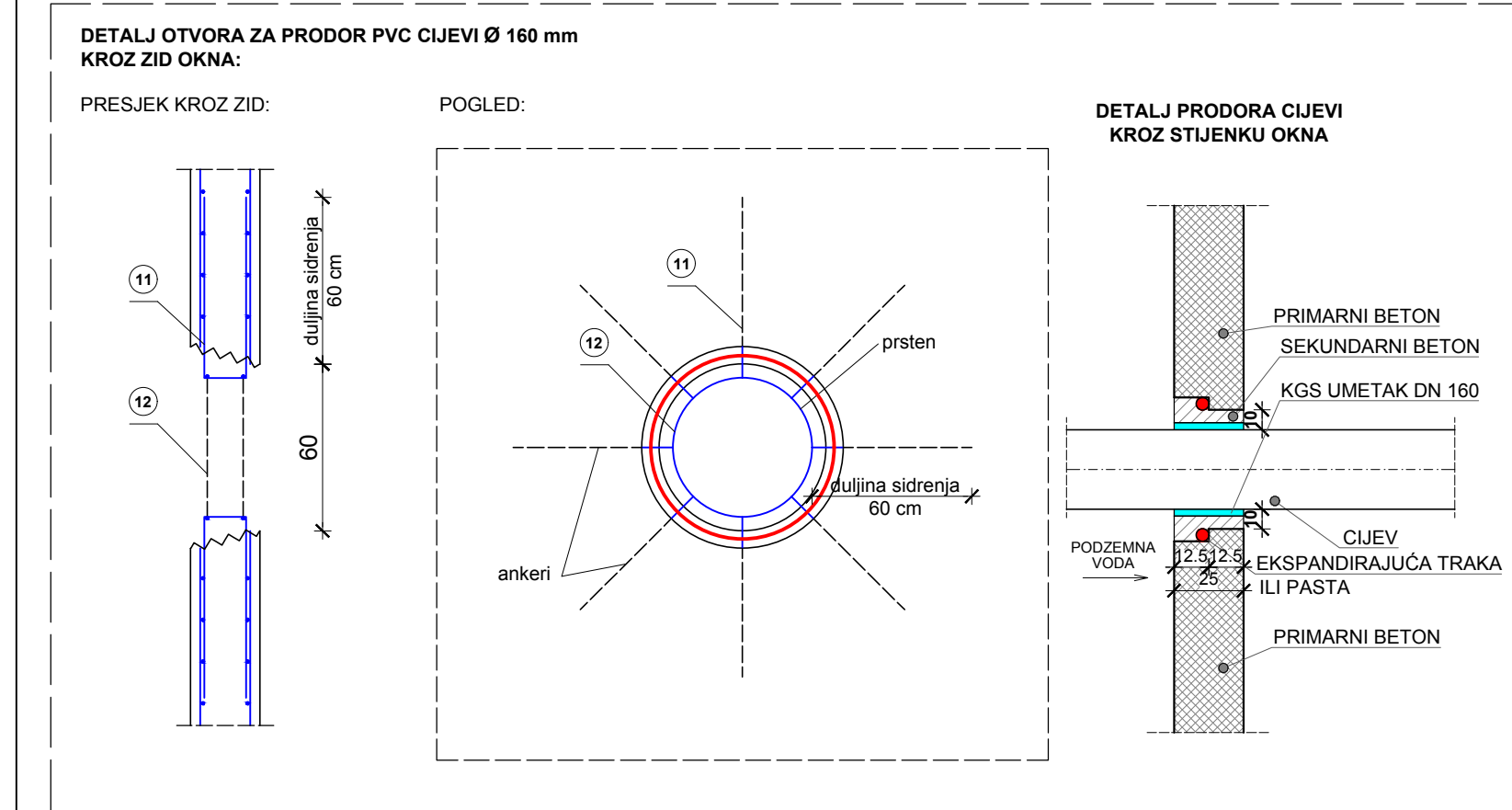
Ukupna težina armature [kg]:	1794
Ukupna količina betona [m <sup>3</sup> ]:	17.76
Broj ljestvi [kom]:	1

**ODABRANI MATERIJAL:**

BETON C 30/37  
ARMATURA B500... zaštitni sloj min. 4 cm

**OZNAKA ARMATURE:**

○ ŠIPKE □ MREŽE





MREŽASTA ARMATURA:

- I-1 MA B500 Q 283 220 x 240 kom. 2
- I-2 MA B500 Q 283 180 x 240 kom. 1
- II-1 MA B500 Q 283 220 x 240 kom. 2
- II-2 MA B500 Q 257 180 x 240 kom. 1
- III-1 MA B500 Q 257 220 x 240 kom. 4
- III-2 MA B500 Q 257 180 x 240 kom. 2
- IV-1 MA B500 Q 257 220 x 250 kom. 8
- IV-2 MA B500 Q 257 100 x 250 kom. 4
- V-1 MA B500 Q 257 220 x 250 kom. 2
- V-2 MA B500 Q 257 220 x 250 kom. 2

REBRASTA ARMATURA:

- 1 RA Ø 16, L = 135 cm kom. 340
- 2 RA Ø 16, L = 500 cm kom. 8
- 3 RA Ø 16, L = 200 cm kom. 8
- 4 RA Ø 16, L = 250 cm kom. 12
- 5 RA Ø 16, L = 280 cm kom. 4
- 6 RA Ø 10, L = 240 cm kom. 16
- 7 RA Ø 10, L = 540 cm kom. 16
- 8 RA Ø 10, L = 175 cm kom. 13
- 9 RA Ø 10, L = 94 cm kom. 31
- 10 ankeri RA Ø 10 mm l = 145 cm kom. 8
- 11 prsten RA Ø 10 mm l = 170 cm kom. 2
- 12 RA Ø 10, L = 135 cm kom. 182

IZMJENA BR.	OPIS	DATUM	POTPIS
INVESTITOR:	HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10 000 ZAGREB, ŠIROLINA 4	 <small>INSTITUT ZA ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, GEOTEHNIKU I SABIRNU JAMU 10 000 ZAGREB, ŠIROLINA 4 I RANKUŠE 1</small>	
NARUČITELJ:	HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o. 10 000 ZAGREB, ŠIROLINA 4		
VRSTA PROJEKTA (RAZINA I STRUKA):	IZVEDBENI GRAĐEVINSKI PROJEKT	ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:	IZ 0888/19
GRAĐEVINA:	AUTOCESTA A3 BREGANA – ZAGREB – LIPOVAC SEKTOR 3 – DIONICA: LIPOVLJANI – NOVSKA		
KNJIGA:	SABIRNA JAMA NA LOKACIJI NP NOVSKA, AUTOCESTA A3		
SADRŽAJ:	NACRT ARMATURE SABIRNE JAME		
PROJEKTANT:	Hrvoje Barbić, mag.ing.aedif.	MJERILO:	1:25
 <small>Hrvatska Inženjerska Komora Građevinarstva mag.ing.aedif. 4211</small>		DATUM:	studeni, 2019.
		SURADNIK:	Stjepan Kordek, dipl.ing.grad.
		BROJ PRILOGA:	3701
OZNAKA DOKUMENTA: IGH - IZ - 72350 - 139/19 - 3701			