

**3.3****NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI  
PODATKI O NAČRTU****NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA:**

Načrt varovanja gradbene jame GM-146/2018

**INVESTITOR:**

Občina Luče, Luče 106, 3334 Luče

**OBJEKT:**

Športni center Luče

**VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:**

PGD, PZI

**ZA GRADNJO:**

Nova gradnja

**IZDELOVALEC NAČRTA:**

Jernej REMIC, mag. inž. grad.

**PROJEKTANT:**

BLAN d.o.o., Špeglova ulica 47, 3320 Velenje

**ODGOVORNI PROJEKTANT:**

Dr. Andrej BLAŽIČ, univ. dipl. inž. rud in geotehno., RG-0119

**ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:**

Zdenko PROSEN, univ. dipl. inž. arh., ZAPS-1695

**ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:**

GM-146/2018, Velenje, maj 2018

## S. SPLOŠNI DEL

## S.1 VSEBINA POROČILA

**S.1.1 Kazalo vsebine poročila**

S. SPLOŠNI DEL.....	2
S.1 VSEBINA POROČILA .....	3
S.1.1 Kazalo vsebine poročila .....	4
S.1.2 Kazalo slik.....	5
S.1.3 Kazalo risb .....	5
T. TEHNIČNI DEL.....	6
T.1 OSNOVE ZA NAČRT .....	7
T.1.1 Projektne osnove.....	7
T.1.2 Projektiranje in dimenzioniranje konstrukcij.....	7
T.2 IZRAČUN PODPORNE KONSTRUKCIJE.....	7
T.2.1 Vhodni podatki .....	7
T.3 IZVEDBA PILOTNE STENE.....	8
T.3.1 Splošno.....	8
T.3.2 Izkopi .....	8
T.3.3 Pilotna stena.....	8
T.3.4 Zaščita obstoječega podpornega zidu .....	10
T.3.5 Zaščita stranskih brežin .....	10
T.3.6 Izvajanje del.....	11
T.4 OSTALO.....	12
T.4.1 Deponije in stranski odvzemi .....	12
T.4.2 Opozorila .....	12
T.4.3 Projektantski predračun .....	12
R. RAČUNSKI DEL .....	13
R.1 STABILNOSTNO STATIČNI IZRAČUN IN DIMENZIONIRANJE PILOTNE STENE .....	14
R.1.1 Izračunane notranje statične količine in pomiki .....	15
R.1.2 Dimenzioniranje upogibne armature .....	17
R.1.3 Dimenzioniranje strižne armature .....	18
R.1.4 Dimenzioniranje pasivnih sider .....	19
R.2 STABILNOSTNO STATIČNI IZRAČUN IN DIMENZIONIRANJE ZAŠČITE PODPORNEGA ZIDU .....	20
R.2.1 Izračunane notranje statične količine in pomiki .....	21
R.2.2 Dimenzioniranje upogibne armature .....	23

---

R.2.3 Dimenzioniranje strižne armature .....	24
R.2.4 Dimenzioniranje pasivnih sider .....	24
R.3 STABILNOSTNO STATIČNI IZRAČUN IN DIMENZIONIRANJE STRANSKIH BREŽIN .....	25
R.3.1 Izračunane notranje statične količine in pomiki .....	26
R.3.2 Dimenzioniranje upogibne armature .....	28
R.3.3 Dimenzioniranje strižne armature .....	29
R.3.4 Dimenzioniranje pasivnih sider .....	29
R.4 POPIS DEL.....	30
G. RISBE.....	31

### **S.1.2 Kazalo slik**

Slika 1: Pomiki pilotne stene.....	16
Slika 2: Pomiki podpornega zidu z betonsko steno.....	22
Slika 3: Pomiki betonske stene.....	27

### **S.1.3 Kazalo risb**

Risba G.1: Gradbena situacija	
Risba G.2: Prerezi P1, P2, P3	
Risba G.3: Prerezi P3, P4, P5	
Risba G.4: Vzdolžni pogled, tloris	
Risba G.5: Armaturni načrt pilotov in vezne grede	
Risba G.6: Armaturni načrt brizganega betona in pasivna sidra	

## T. TEHNIČNI DEL

## **T.1 OSNOVE ZA NAČRT**

### **T.1.1 Projektne osnove**

Osnova za izvedbo načrta varovanja gradbene jame je predhodno izdelano geološko-geomehansko poročilo GM-113/2017 s strani podjetja BLAN d.o.o. Geomehanske karakteristike zemljin, globine posameznih slojev zemljin, nivoje talne vode ter ostale podatke smo privzeli iz navedenega poročila.

### **T.1.2 Projektiranje in dimenzioniranje konstrukcij**

Osnove za stabilnostno-statične izračune in dimenzioniranje konstrukcij so podane v poglavju T.1.2. Osnova za dimenzioniranje podpornih konstrukcij so ovrednotene notranje statične količine (MSN), deformacije (MSU) ter ostale stabilnostne analize. Pri mejnem stanju nosilnosti smo uporabili ustrezen projektni pristop, pri mejnem stanju uporabnosti pa smo upoštevali varnostni faktor  $F=1.0$ .

Stabilnostno-statične izračune ter dimenzioniranja smo izvedli z računalniškimi programi oziroma analitičnimi metodami. Vsi izračuni in dimenzioniranja so bili izvedeni v skladu z veljavnimi standardi (Evrokod) in specifikacijami (TSC).

## **T.2 IZRAČUN PODPORNE KONSTRUKCIJE**

### **T.2.1 Vhodni podatki**

Pilotna stena:

Predpostavili smo enkrat sidrano pilotno steno. Pilote premera 40 cm smo predpostavili dolžin 12 m na medsebojnih razdaljah 1.2 m, geotehnična sidra pa smo predpostavili dolžin 8 m na medsebojnih razdaljah 2.4 m.

Brizgani beton:

Predpostavili smo brizgani beton ( $d=8$  cm,  $d=25$  cm) in pasivna sidra.

Za preračun smo uporabili programsko opremo RS<sup>2</sup>. Kot rezultate analize smo dobili vrednosti notranjih statičnih količin (MSN) in pomikov (MSU).

Mehanske in fizikalne karakteristike zemljin ter slojevitosti smo povzeli po geološko-geomehanskem poročilu ali pa smo jih ocenili:

Sloj	Kohezija c (kPa)	Strižni kot $\varphi$ (°)	Modul elastičnosti E (MPa)	Prostorninska teža $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )
Melj, glina	0	30	5 - 10	19
Prod	0	35	30 - 60	20
Tuf	50	35	> 100	23

Vhodni podatki in rezultati analiz so priloženi v poglavju R.1.

## T.3 IZVEDBA PILOTNE STENE

### T.3.1 Splošno

Zaledno brežino gradbene jame bomo izvedli enkrat sidrano pilotno steno, katere dolžina znaša 27 m, stranske brežine in obstoječi podporni zid pa bomo zaščitili z brizganim betonom s pasivnimi sidri, skupna dolžina tega dela pa znaša  $5.5 + 10.5 + 7 = 23$  m.

### T.3.2 Izkopi

Na večjem delu zaledne brežine se obstoječi podporni zid poruši ( $\approx 18$  m), na manjšem delu pa se ohrani ( $\approx 8$  m).

Na severnem delu zaledne brežine se izkopi ob pilotni steni izvedejo do dna gradbene jame, na preostalem delu pa se izkopi, v kolikor se z izkopi pojavi trdna podlaga, izvedejo manjših globlin in se nato z nakloni izvedejo tako, da se pridobi potrebna delovna širina prostora.

### T.3.3 Pilotna stena

#### 1) Uvrtani AB piloti

Po zalednem delu podpornega zidu se na vzdolžnih medsebojnih razdaljah 1.2 m izvedejo vrtine premera 40 cm ter globine 12 m.

Pri izvedbi uvrtanih AB pilotov se uporabi beton C25/30, D32, S3. Armaturni koš je izveden iz 6 vzdolžnih palic premera  $\Phi 22$  mm, armaturnih obročev premera  $\Phi 14$  mm v rastrih 1 m, ki



povezujejo vzdolžne palice ter spiralne strižne armature premera  $\Phi 8$  mm v rastrih 0.20 m. Zaščitni sloj armature znaša 5 cm.

Pilote se izvede tako, da se zaporedoma izdela vsak drugi pilot, nato pa se izdela še vmesni. Pri betonaži je pomembno, da je kontraktorska cev vedno potopljena v beton najmanj 1 m, saj na takšen način preprečimo segregacijo betona.

Pred izvedbo vezne AB grede je potrebno na tem delu odbiti AB pilot v globini 5 cm. Prav tako se pred izvedbo zunanje ureditve odbije glava pilota v višini  $\approx 50$  cm.

Število uvrtnih AB pilotov znaša 23.

## 2) Betonska obloga

Sočasno z izkopi se izvaja zaščita vmesnega dela med piloti z brizganim betonom C25/30 in armaturnimi mrežami Q196. Debelina nanosa brizganega betona znaša 5 cm. Prekrivanje armaturnih mrež znaša 20 cm.

Za odvodnjavanje zalednih talnih vod se v betonsko oblogo vgradijo izcednice (PE cevi)  $\Phi 50$  mm. Po končanih delih se del betonske obloge na vidnem delu stopnic obloži z lomljencem.

## 3) Vezna AB greda

Vezna AB greda se izvede na globini  $\approx 2.5$  m z vrha pilotne stene.

Osnova za izgradnjo vezne AB grede na predvideni lokaciji so predhodno izvedeni uvrtni AB piloti z odbitim delom ter stabilna betonska podlaga – podložni beton C12/15 v debelini 10 cm.

Pri izvedbi vezne AB grede se uporabi beton C25/30, D32, S3. Armaturni koš je izveden iz vzdolžne in stremenske armature premera  $\Phi 12$  mm. Zaščitni sloj armature znaša 5 cm, prekrivanje vzdolžnih armaturnih palic pa znaša najmanj 60 cm.

Dimenzije vezne AB grede: dolžina 27 m (os), širina 0.45 m, višina 0.60 m.

## 4) Pasivna sidra

Pri izvedbi sidranja je predvideno vgrajevanje IBO sider R38/17 ( $>440$  kN). Sidra so predvidene dolžine 8 m in vgrajene pod kotom  $25^\circ$ . Horizontalne razdalje med sidri znašajo  $\approx 2.4$  m. Sidra se po vsej dolžini zalijejo z injektirno maso iz cementa in vode z vodocementnim faktorjem  $w/c=0.45$  ter privijejo s kalibrirnim momentnim ključem, da se doseže osna sila v sidru 20 kN.

### **T.3.4 Zaščita obstoječega podpornega zidu**

#### 1) Brizgani beton

Sočasno z izkopi (vertikalno  $\approx 1.85$  m in horizontalno  $\approx 5.7$  m) se izvaja zaščita zaledne brežine gradbene jame z brizganim betonom C25/30 in armaturnimi mrežami Q503.

Na območju pod podpornim zidom znaša debelina nanosa brizganega betona 25 cm, zato je potrebno izvesti 4 nanose v debelini 5 + 7.5 + 7.5 + 5 cm, med prvim in zadnjim nanosom pa se vgradijo armaturne mreže Q503. Prekrivanje armaturnih mrež znaša 30 cm.

Na območju stranskega dela podpornega zidu znaša debelina nanosa brizganega betona 10 cm, zato je potrebno izvesti 2 nanosa v debelini 5 cm, vmes pa se vgradijo armaturne mreže Q503. Prekrivanje armaturnih mrež znaša 30 cm.

Faza brizganja se izvede v višini  $\approx 1.85$  m in dolžini  $\approx 5.7$  m. Izvedba brizganja betona v fazi se izvaja od spodaj navzgor. Naslednja faza se lahko prične šele, ko je izdelan celoten odsek prejšnje faze. Prekrivanje armaturne mreže je določeno z razdaljo 30 cm, zato je potrebno pas prekrivanja 30 cm pri fazah dela zaključiti pri vgradnji mreže.

Za odvodnjavanje zalednih talnih vod se v podporno konstrukcijo vgradijo izcednice (PE cevi)  $\Phi 50$  mm.

#### 2) Pasivna sidra

Pri izvedbi sidranja je predvideno vgrajevanje IBO sider R32/20 ( $> 250$  kN). Sidra so predvidene dolžine 4 in 3 m, ter se vgrajujejo pod kotom  $20^\circ$ . Horizontalne razdalje med sidri znašajo  $\approx 2.5$  m, vertikalne razdalje pa  $\approx 2$  m. Sidra se po vsej dolžini zalijejo z injektirno maso iz cementa in vode z vodocementnim faktorjem  $w/c=0.45$  ter privijejo s kalibrirnim momentnim ključem, da se doseže osna sila v sidru 20 kN.

### **T.3.5 Zaščita stranskih brežin**

#### 1) Brizgani beton

Sočasno z izkopi (vertikalno  $\approx 1.85$  m in horizontalno  $\approx 5.7$  m) se izvaja zaščita zaledne brežine gradbene jame z brizganim betonom C25/30 in armaturnimi mrežami Q385.

Debelina nanosa brizganega betona znaša 8 cm, zato je potrebno izvesti 2 nanosa v debelini 4 cm, vmes pa se vgradijo armaturne mreže Q385. Prekrivanje armaturnih mrež znaša 30 cm.

Faza brizganja se izvede v višini  $\approx 1.85$  m in dolžini  $\approx 5.7$  m. Izvedba brizganja betona v fazi se izvaja od spodaj navzgor. Naslednja faza se lahko prične šele, ko je izdelan celoten odsek prejšnje faze. Prekrivanje armaturne mreže je določeno z razdaljo 30 cm, zato je potrebno pas prekrivanja 30 cm pri fazah dela zaključiti pri vgradnji mreže.

Za odvodnjavanje zalednih talnih vod se v podporno konstrukcijo vgradijo izcednice (PE cevi)  $\Phi 50$  mm.

## 2) Pasivna sidra

Pri izvedbi sidranja je predvideno vgrajevanje IBO sider R32/22 ( $> 200$  kN). Sidra so predvidene dolžine 4, 3 in 2 m, ter se vgrajujejo pod kotom  $20^\circ$ . Horizontalne razdalje med sidri znašajo  $\approx 3$  m, vertikalne razdalje pa  $\approx 2$  m. Sidra se po vsej dolžini zalijejo z injektirno maso iz cementa in vode z vodocementnim faktorjem  $w/c=0.45$  ter privijejo s kalibrnim momentnim ključem, da se doseže osna sila v sidru 20 kN.

## **T.3.6 Izvajanje del**

Zaporedje izvajanja del na območju pilotne stene:

- 1) Izvedba uvrtnih AB pilotov na zaledni strani podpornega zidu (za peto),
- 2) sočasno rušenje podpornega zidu, izkopi in izdelava betonske obloge pilotne stene (armaturna mreža in brizganje betona),
- 3) izdelava vezne AB grede na globini  $\approx 2.5$  m z vrha pilotne stene,
- 4) izdelava pasivnih sider,
- 5) sočasno rušenje podpornega zidu, izkopi in izdelava betonske obloge pilotne stene (armaturna mreža in brizganje betona) do dna gradbene jame.

Zaporedje izvajanja del na območju zaščite obstoječega podpornega zidu in stranskih brežin:

- 1) Sočasni izkopi in izdelava brizganega betona z armaturnimi mrežami in pasivnimi sidri.

## T.4 OSTALO

### T.4.1 Deponije in stranski odvzemi

Za potrebe izkopov je predvideno, da se izkopani material odpelje na začasno ali stalno deponijo. Hkrati je potrebno upoštevati še dovoz materiala iz stranskega odvzema, ki se ga po potrebi deponira na začasno deponijo na gradbišču.

Ker v fazi projektiranja ne poznamo razmer glede stranskih odvzemov oz. stalnih deponij, smo v predračunskem delu projekta razdalje do stalnih deponij oz. stranskih odvzemov ocenili.

### T.4.2 Opozorila

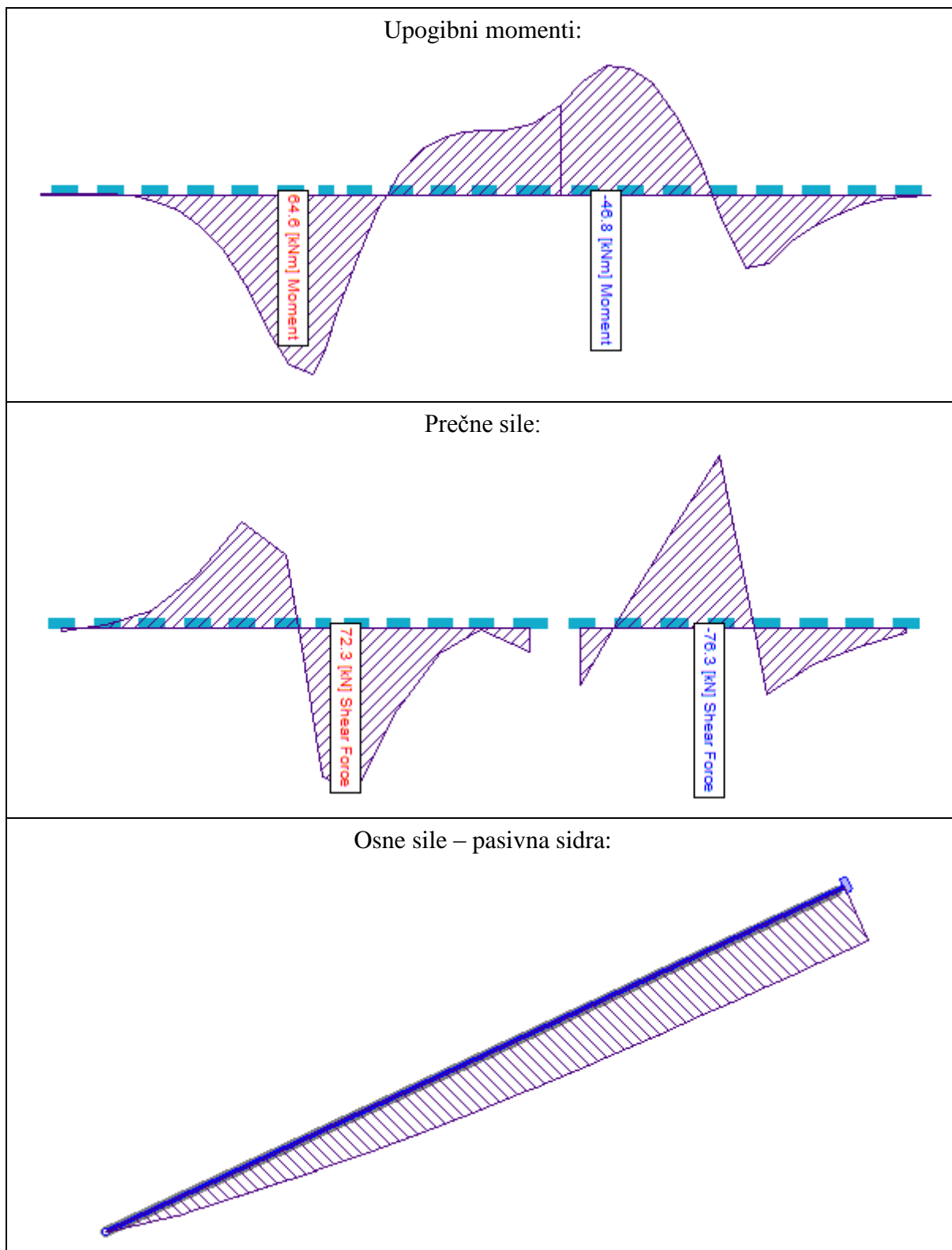
Pri izvedbi del je potreben projektantski nadzor. V primeru, da se v fazi izvajanja del pojavijo materiali ali ostale stvari, ki v projektu niso bile predvidene, o možnih spremembah odloča nadzor oziroma odgovorni projektant.

### T.4.3 Projektantski predračun

REKAPITULACIJA					
1.0	PREDEDELA				
2.0	ZEMELJSKA DELA				
3.0	UVRTANI AB PILOTI				
4.0	VEZNA AB GREDA S PASIVNIMI SIDRI				
5.0	BETONSKA OBLOGA PILOTNE STENE				
6.0	ZAŠČITA OBSTOJEČEGA ZIDU				
7.0	STRANSKI BREŽINI				
8.0	NEPREDVIDENA DELA 10%				
9.0	TUJE STORITVE				

## **R. RAČUNSKI DEL**

## **R.1 STABILNOSTNO STATIČNI IZRAČUN IN DIMENZIONIRANJE PILOTNE STENE**

**R.1.1 Izračunane notranje statične količine in pomiki**

MSN

Notranje statične količine v pilotih premera 40 cm, dolžine 12 m na medsebojni oddaljenosti 1.2 m (maksimalne vrednosti dobimo pri izračunu s PP1, k1):

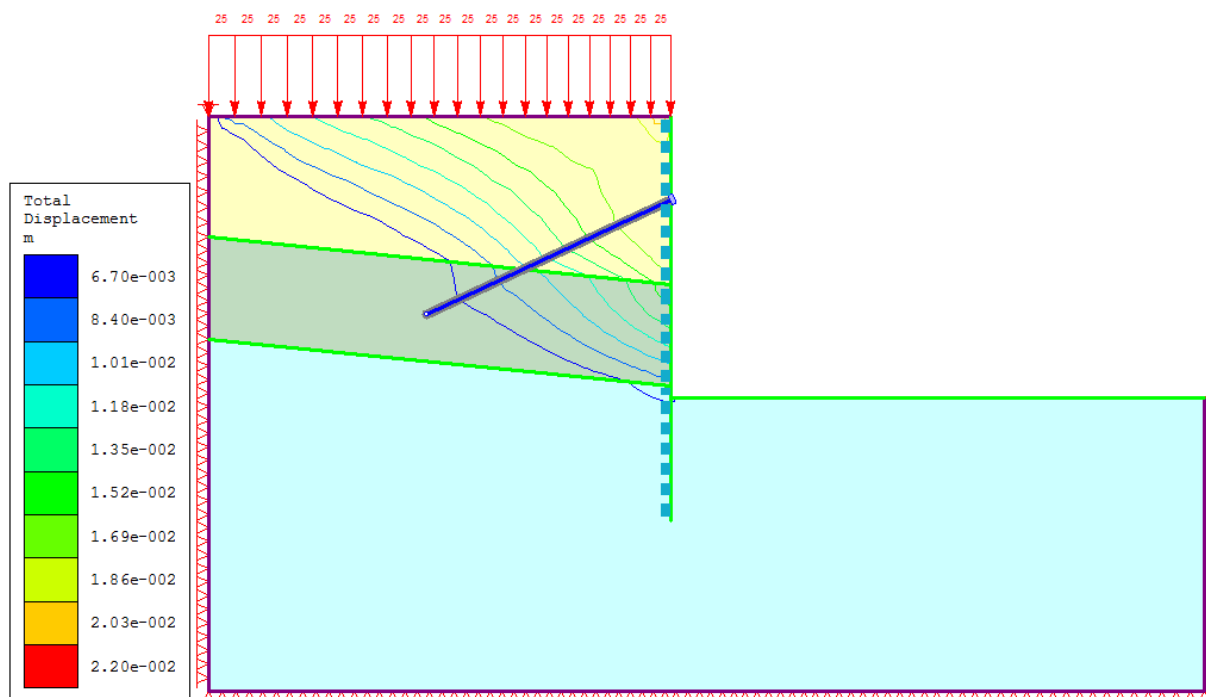
$$\begin{aligned} M_{Ed} &= 64,6 & 1,2 & 1,35 & = 104,65 \text{ kNm} \\ V_{Ed} &= 76,3 & 1,2 & 1,35 & = 123,61 \text{ kN} \\ N_{Ed} &= 303,5 & 1,2 & 1,35 & = 491,67 \text{ kN} \end{aligned}$$

Osne sile v pasivnih sidrih (maksimalne vrednosti dobimo pri izračunu s PP1, k1):

$$N_{Ed} = 323,6 \quad 1,35 = 436,86 \text{ kN}$$

MSU

Največji računski pomiki na območju pilotne stene znašajo do 3 cm.



Slika 1: Pomiki pilotne stene



## R.1.2 Dimenzioniranje upogibne armature

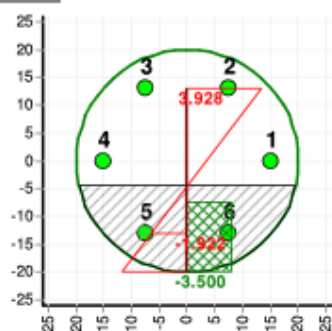
### General

Design code: Eurocode 2  
Analysis: Design section

**Loads: N, Mx**

N>0 is compression !

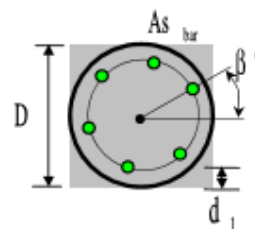
### Section



Data [cm]

D = 40

d1 = 5



### Materials

Concrete: C25/30  
SSR: Rectangular

fck = 25.00 MPa  
Ec = 30471.58 MPa  
ecu = -3.500 o/oo

Reinforcing steel: S500  
SSR: Standard

fyk = 500.00 MPa  
Es = 200000.00 MPa  
esu = 10.000 o/oo

### Factors

Concrete: gama\_c = 1.50  
Steel: gama\_s = 1.15

### Reinforcement

Bars = 6  
beta = 0.00 deg

### Loads

Load	N [kN]	Mx [kNm]
L1	300	105

### Solve data

II order moments - Yes  
Code Eurocode 2  
Geometric length: Lo = 600.00 cm  
Effective length: kx = 1.00 Lkx = 600.00 cm

### Results

Bar	Asi [cm²]	esi [o/oo]	Stress [MPa]
1	3.22	1.003	200.63
2	3.22	3.928	434.78
3	3.22	3.928	434.78
4	3.22	1.003	200.63
5	3.22	-1.922	-384.35
6	3.22	-1.922	-384.35

---

Concrete strain:	ec,min = -3.500 o/oo
Compressive zone depth:	x = 15.54 cm
Total reinf. area:	As_tot = 19.31 cm <sup>2</sup>
Reinf. ratio:	1.54 %

**Section properties**

Reinforcement :

As,tot = 19.31 cm<sup>2</sup>

Concrete section:

Ac = 1254.34 cm<sup>2</sup>Ic,x = 125205.11 cm<sup>4</sup>Ic,y = 125205.11 cm<sup>4</sup>

R/C section:

Ared = 1361.76 cm<sup>2</sup>Ired,x = 137290.18 cm<sup>4</sup>Ired,y = 137290.18 cm<sup>4</sup>

rx = 10.04 cm

ry = 10.04 cm

Kot lahko razberemo iz izpisa, znaša potrebna upogibna armatura  $\approx 19.31 \text{ cm}^2$  ali 1.54 % betonskega prereza.

Izberemo 6 armaturnih palic  $\Phi 22$ , kar znaša  $22.81 \text{ cm}^2$  ali 1.81 % betonskega prereza.

### R.1.3 Dimenzioniranje strižne armature

#### Izračun računske strižne odpornosti brez dodatne strižne armature

Dodatna strižna armatura ne bo potrebna, če bo izpolnjen naslednji pogoj:  $V_{ed} \leq V_{Rd,c}$

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{ed} \leq V_{Rd,c}$$

$$123.6 \text{ kN} \leq 78.2 \text{ kN}$$

Pogoj ni izpolnjen, potrebna je dodatna strižna armatura.

#### Izračun dodatne strižne armature

Maksimalni razmik med stremeni:

$$S_{max} = \min \left\{ \begin{array}{l} 12 \cdot \Phi_{vzd} \\ B \text{ ali } H \\ 300 \text{ mm} \end{array} \right\} = 26.4 \text{ cm}$$

Potrebna strižna armatura:

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot\theta$$

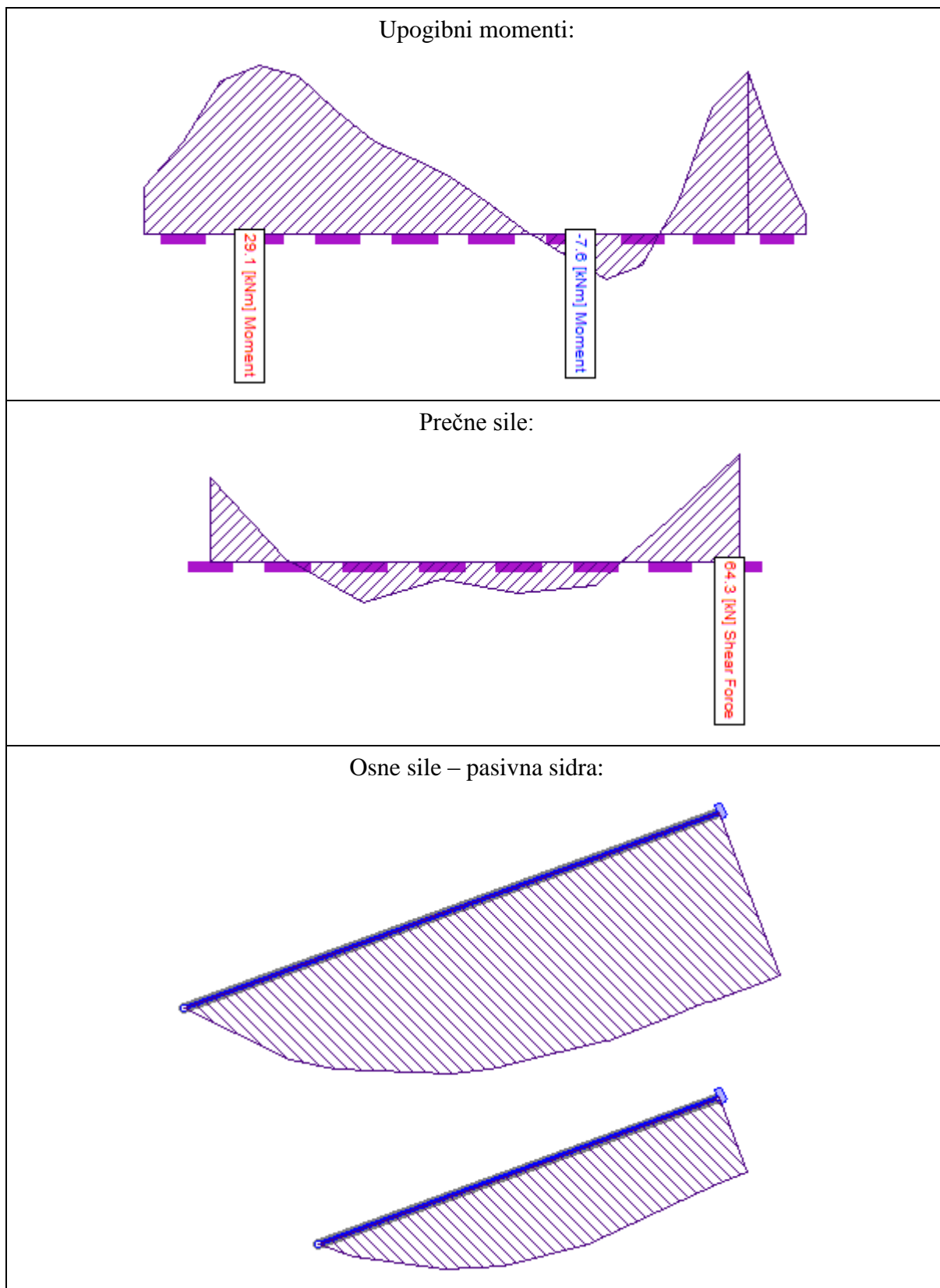
$$\frac{A_{sw}}{s} = 4.82 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Izberemo dvostrizno streme  $\Phi 8/20$  cm (spiralna stremenska armatura)

#### **R.1.4 Dimenzioniranje pasivnih sider**

Glede na izračunane osne sile v pasivnih sidrih izberemo pasivna sidra IBO R38/17, katerih sila plastičnosti znaša 440 kN, lomna sila pa 550 kN.

## **R.2 STABILNOSTNO STATIČNI IZRAČUN IN DIMENZIONIRANJE ZAŠČITE PODPORNEGA ZIDU**

**R.2.1 Izračunane notranje statične količine in pomiki**

### MSN

Notranje statične količine v betonski steni debeline 25 cm (maksimalne vrednosti dobimo pri izračunu s PP1, k1):

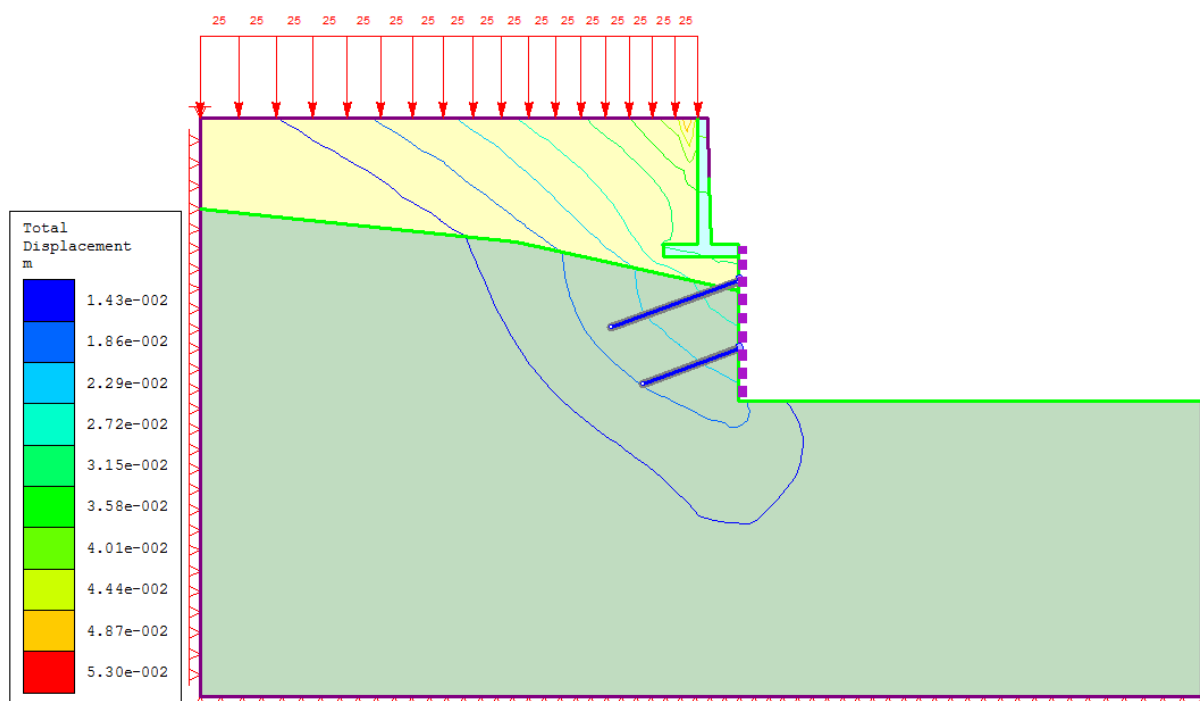
$$\begin{aligned} M_{Ed} &= 29,1 & 1,35 & = 39,29 \text{ kNm} \\ V_{Ed} &= 64,3 & 1,35 & = 86,81 \text{ kN} \\ N_{Ed} &= 161,4 & 1,35 & = 217,89 \text{ kN} \end{aligned}$$

Osne sile v pasivnih sidrih (maksimalne vrednosti dobimo pri izračunu s PP1, k1):

$$N_{Ed} = 182,7 \quad 1,35 = 246,65 \text{ kN}$$

### MSU

Največji računski pomiki na območju betonske stene znašajo do 5 cm.



**Slika 2: Pomiki podpornega zidu z betonsko steno**

## R.2.2 Dimenzioniranje upogibne armature

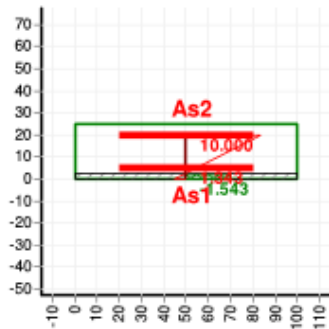
### General

Design code: Eurocode 2  
Analysis: Design section

**Loads: N, Mx**

N>0 is compression !

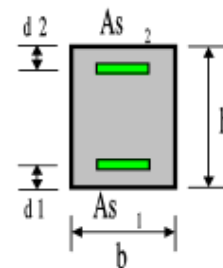
### Section



Data [cm]

b = 100  
h = 25

d1 = 5  
d2 = 5



### Materials

Concrete: C25/30  
SSR: Rectangular

fck = 25.00 MPa  
Ec = 30471.58 MPa  
ecu = -3.500 o/oo

Reinforcing steel: S500  
SSR: Standard

fyk = 500.00 MPa  
Es = 200000.00 MPa  
esu = 10.000 o/oo

### Factors

Concrete: gama\_c = 1.50  
Steel: gama\_s = 1.15

### Reinforcement

Symmetric: As1=As2

### Loads

Load	N [kN]	Mx [kNm]
L1	0	40

### Solve data

II order moments: No

### Results

	Area [cm <sup>2</sup> ]	esi [o/oo]	Stress [MPa]
As2	4.31	10.000	434.78
As1	4.31	1.343	268.57

---

Total reinf. area:  $A_{s,tot} = 8.61 \text{ cm}^2$   
Reinf. ratio: 0.34 %

**Section properties**

Reinforcement :

 $A_{s,tot} = 8.61 \text{ cm}^2$ 

Concrete section:

 $A_c = 2500.00 \text{ cm}^2$  $I_{c,x} = 130208.33 \text{ cm}^4$ 

R/C section:

 $A_{red} = 2547.93 \text{ cm}^2$  $I_{red,x} = 132904.33 \text{ cm}^4$  $r_x = 7.22 \text{ cm}$ 

Kot lahko razberemo iz izpisa, znaša potrebna upogibna armatura  $\approx 8.61 \text{ cm}^2$  ali 0.34 % betonskega prereza.

Izberemo armaturno mrežo 2xQ503, kar znaša  $10.06 \text{ cm}^2$  ali 0.40 % betonskega prereza.

### R.2.3 Dimenzioniranje strižne armature

#### Izračun računske strižne odpornosti brez dodatne strižne armature

Dodatna strižna armatura ne bo potrebna, če bo izpolnjen naslednji pogoj:  $V_{ed} \leq V_{Rd,c}$

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{ed} \leq V_{Rd,c}$$

$$86.8 \text{ kN} \leq 128.3 \text{ kN}$$

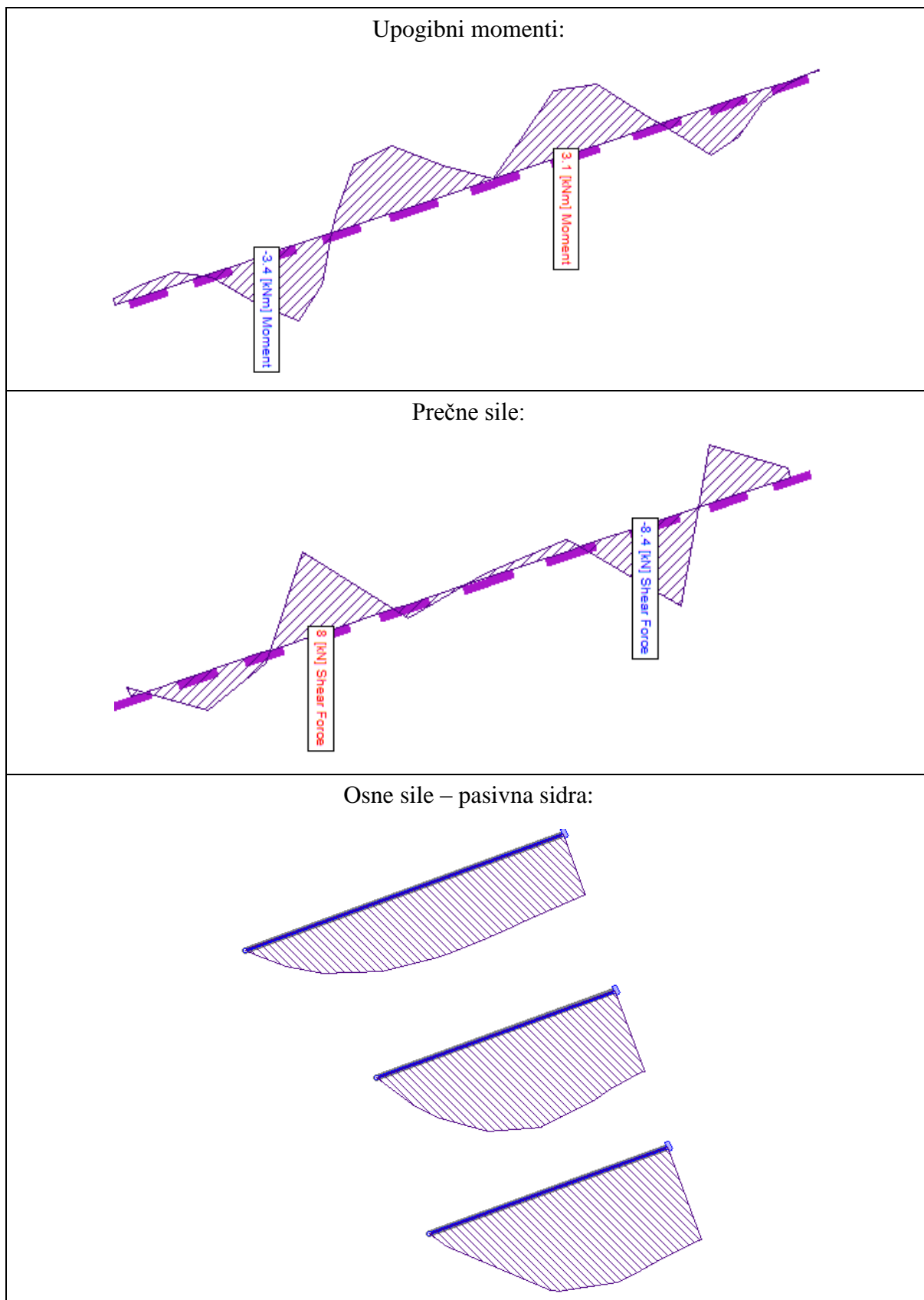
Pogoj je izpolnjen, potrebna je minimalna strižna armatura, kateri zadosti izbrana armaturna mreža 2xQ503.

### R.2.4 Dimenzioniranje pasivnih sider

Glede na izračunane osne sile v pasivnih sidrih izberemo pasivna sidra IBO R32/20, katerih sila plastičnosti znaša 250 kN, lomna sila pa 320 kN.



## **R.3 STABILNOSTNO STATIČNI IZRAČUN IN DIMENZIONIRANJE STRANSKIH BREŽIN**

**R.3.1 Izračunane notranje statične količine in pomiki**

### MSN

Notranje statične količine v betonski steni debeline 25 cm (maksimalne vrednosti dobimo pri izračunu s PP1, k1):

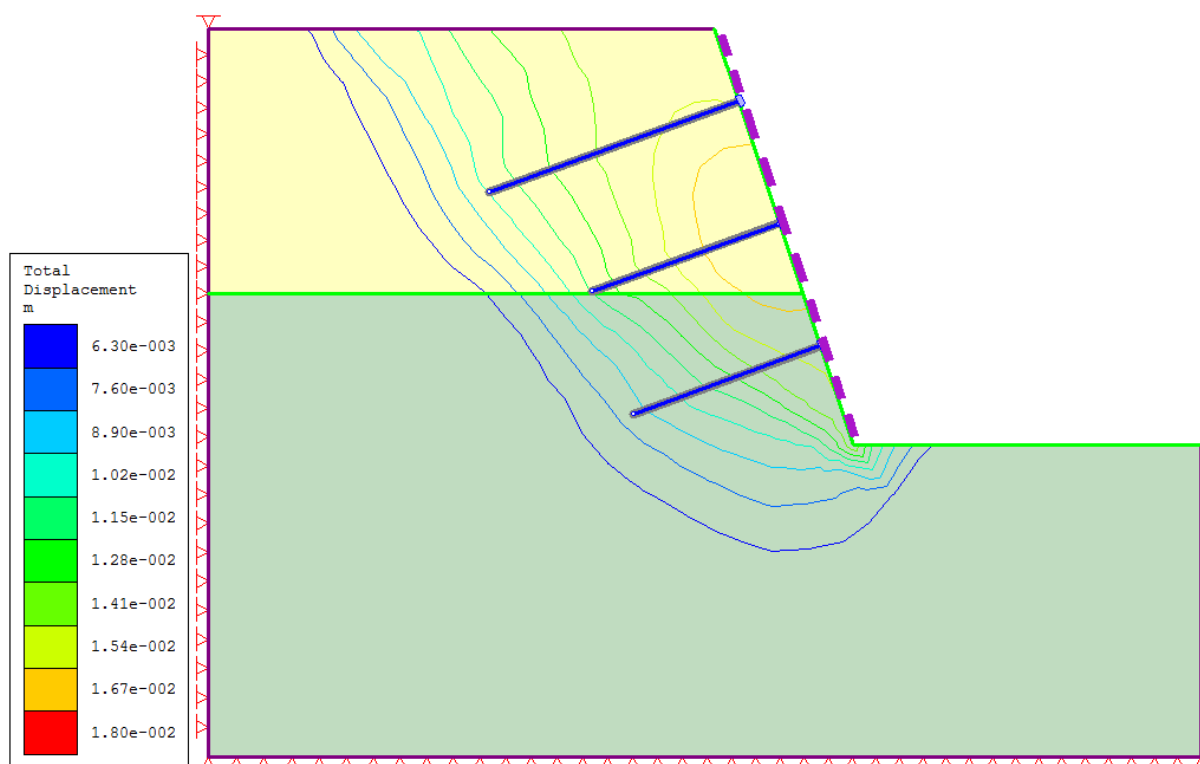
$$\begin{aligned} M_{Ed} &= 3,4 & 1,35 & = 4,59 \text{ kNm} \\ V_{Ed} &= 8,4 & 1,35 & = 11,34 \text{ kN} \\ N_{Ed} &= 39,7 & 1,35 & = 53,6 \text{ kN} \end{aligned}$$

Osne sile v pasivnih sidrih (maksimalne vrednosti dobimo pri izračunu s PP1, k1):

$$N_{Ed} = 117,2 \quad 1,35 = 158,22 \text{ kN}$$

### MSU

Največji računski pomiki na območju betonske stene znašajo do 2 cm.



**Slika 3: Pomiki betonske stene**

## R.3.2 Dimenzioniranje upogibne armature

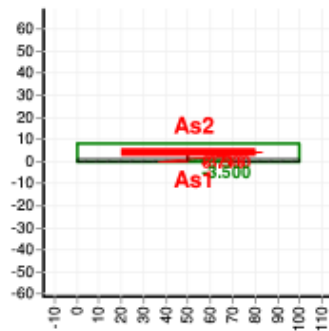
### General

Design code: Eurocode 2  
Analysis: Design section

**Loads: N, Mx**

N>0 is compression

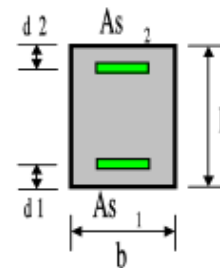
### Section



Data [cm]

b = 100  
h = 80

d1 = 4  
d2 = 4



### Materials

Concrete: C25/30  
SSR: Rectangular

fck = 25.00 MPa  
Ec = 30471.58 MPa  
ecu = -3.500 o/oo

Reinforcing steel: S500  
SSR: Standard

fyk = 500.00 MPa  
Es = 200000.00 MPa  
esu = 10.000 o/oo

### Factors

Concrete: gama\_c = 1.50  
Steel: gama\_s = 1.15

### Reinforcement

Symmetric: As1=As2

### Loads

Load	N [kN]	Mx [kNm]
L1	0	4.6

### Solve data

II order moments: No

### Results

	Area [cm <sup>2</sup> ]	esi [o/oo]	Stress [MPa]
As2	1.49	8.716	434.78
As1	1.49	8.716	434.78

---

Total reinf. area:	$A_{s,tot} = 2.99 \text{ cm}^2$
Reinf. ratio:	0.37 %

**Section properties**

Reinforcement :

 $A_{s,tot} = 2.99 \text{ cm}^2$ 

Concrete section:

 $A_c = 800.00 \text{ cm}^2$  $I_{c,x} = 4266.67 \text{ cm}^4$ 

R/C section:

 $A_{red} = 816.62 \text{ cm}^2$  $I_{red,x} = 4266.67 \text{ cm}^4$  $r_x = 2.29 \text{ cm}$ 

Kot lahko razberemo iz izpisa, znaša potrebna upogibna armatura  $\approx 2.99 \text{ cm}^2$  ali 0.37 % betonskega prereza.

Izberemo armaturno mrežo Q385, kar znaša  $3.85 \text{ cm}^2$  ali 0.48 % betonskega prereza.

### R.3.3 Dimenzioniranje strižne armature

#### Izračun računske strižne odpornosti brez dodatne strižne armature

Dodatna strižna armatura ne bo potrebna, če bo izpolnjen naslednji pogoj:  $V_{ed} \leq V_{Rd,c}$

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{ed} \leq V_{Rd,c}$$

$$11.3 \text{ kN} \leq 43.6 \text{ kN}$$

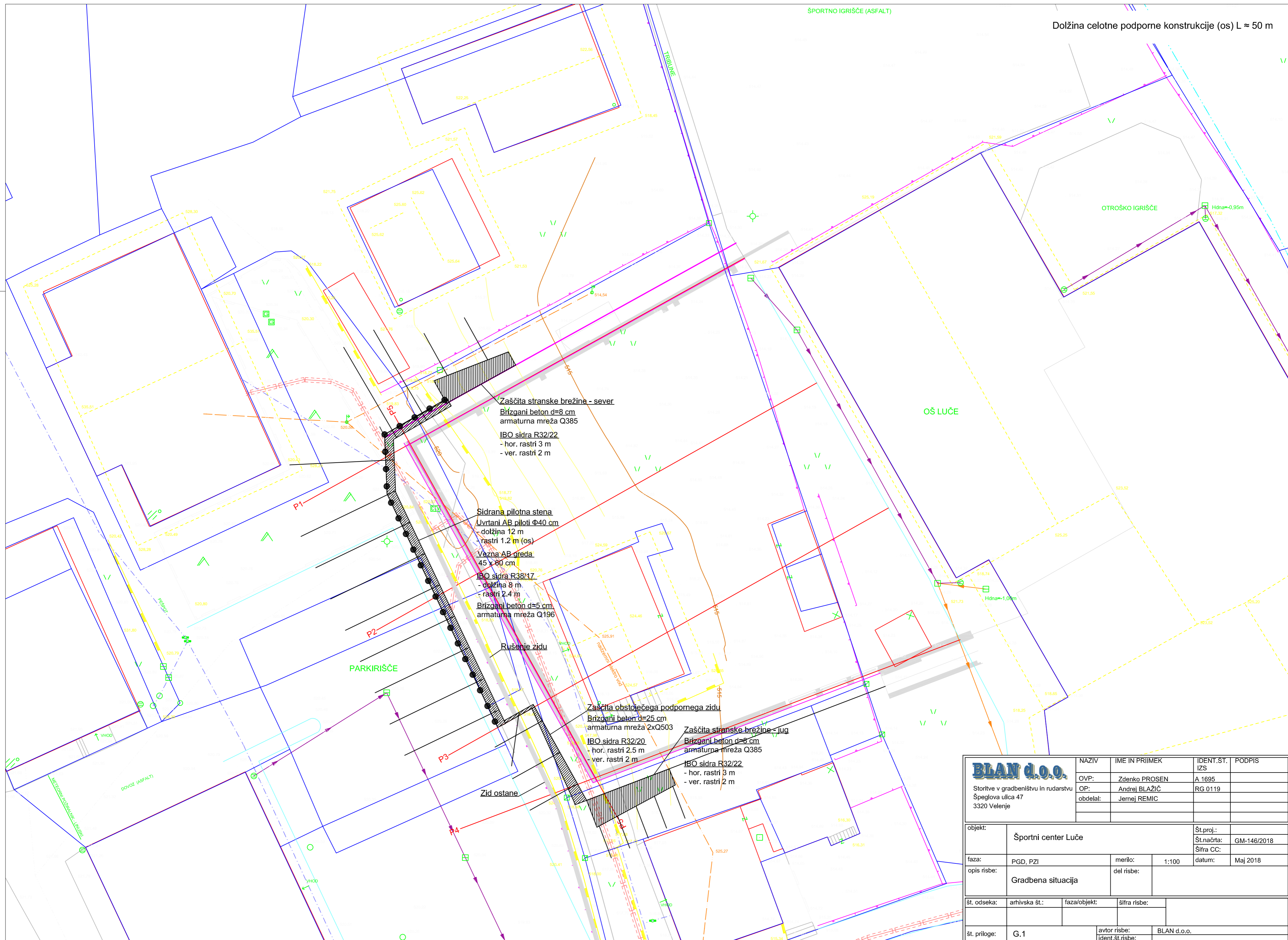
Pogoj je izpolnjen, potrebna je minimalna strižna armatura, kateri zadosti izbrana armaturna mreža Q385.

### R.3.4 Dimenzioniranje pasivnih sider

Glede na izračunane osne sile v pasivnih sidrih izberemo pasivna sidra IBO R32/22, katerih sila plastičnosti znaša 200 kN, lomna sila pa 250 kN.

## **R.4 POPIS DEL**

## **G. RISBE**



Zaščita stranske brežine - sever  
 Brizgani beton d=8 cm  
 armaturna mreža Q385  
 IBO sidra R32/22  
 - hor. rastrí 3 m  
 - ver. rastrí 2 m

Sidrana pilotna stena  
 Uvrtni AB piloti Ø40 cm  
 dolžina 12 m  
 rastrí 1.2 m (os)  
 Vezna AB greda  
 45 x 60 cm

IBO sidra R38/17  
 - dolžina 8 m  
 - rastrí 2.4 m  
 Brizgani beton d=5 cm  
 armaturna mreža Q196

Rušenje zidu

Zaščita obstoječega podpornega zidu  
 Brizgani beton d=25 cm  
 armaturna mreža 2xQ503  
 IBO sidra R32/20  
 - hor. rastrí 2.5 m  
 - ver. rastrí 2 m

Zaščita stranske brežine - jug  
 Brizgani beton d=8 cm  
 armaturna mreža Q385  
 IBO sidra R32/22  
 - hor. rastrí 3 m  
 - ver. rastrí 2 m

Zid ostane

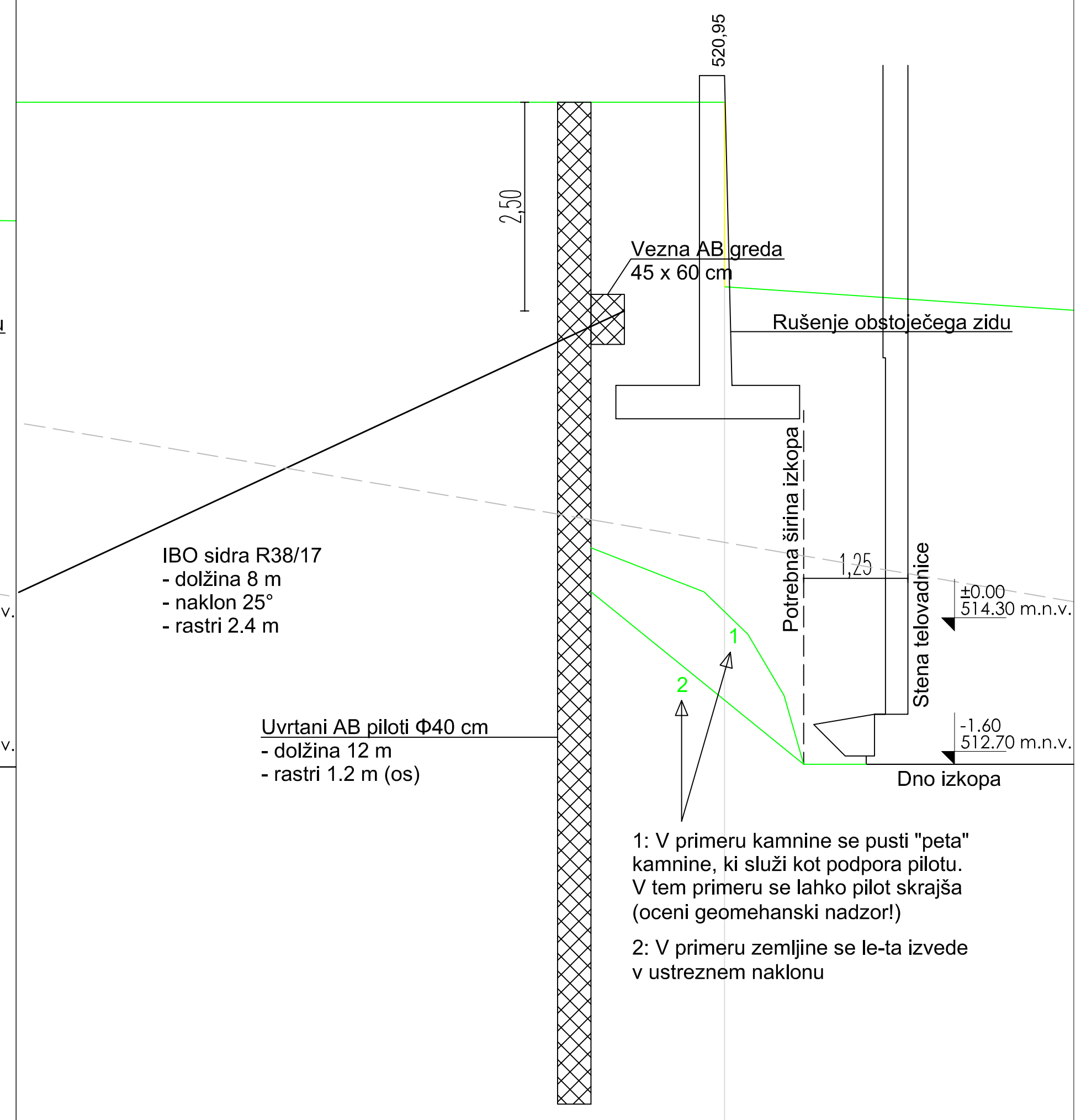
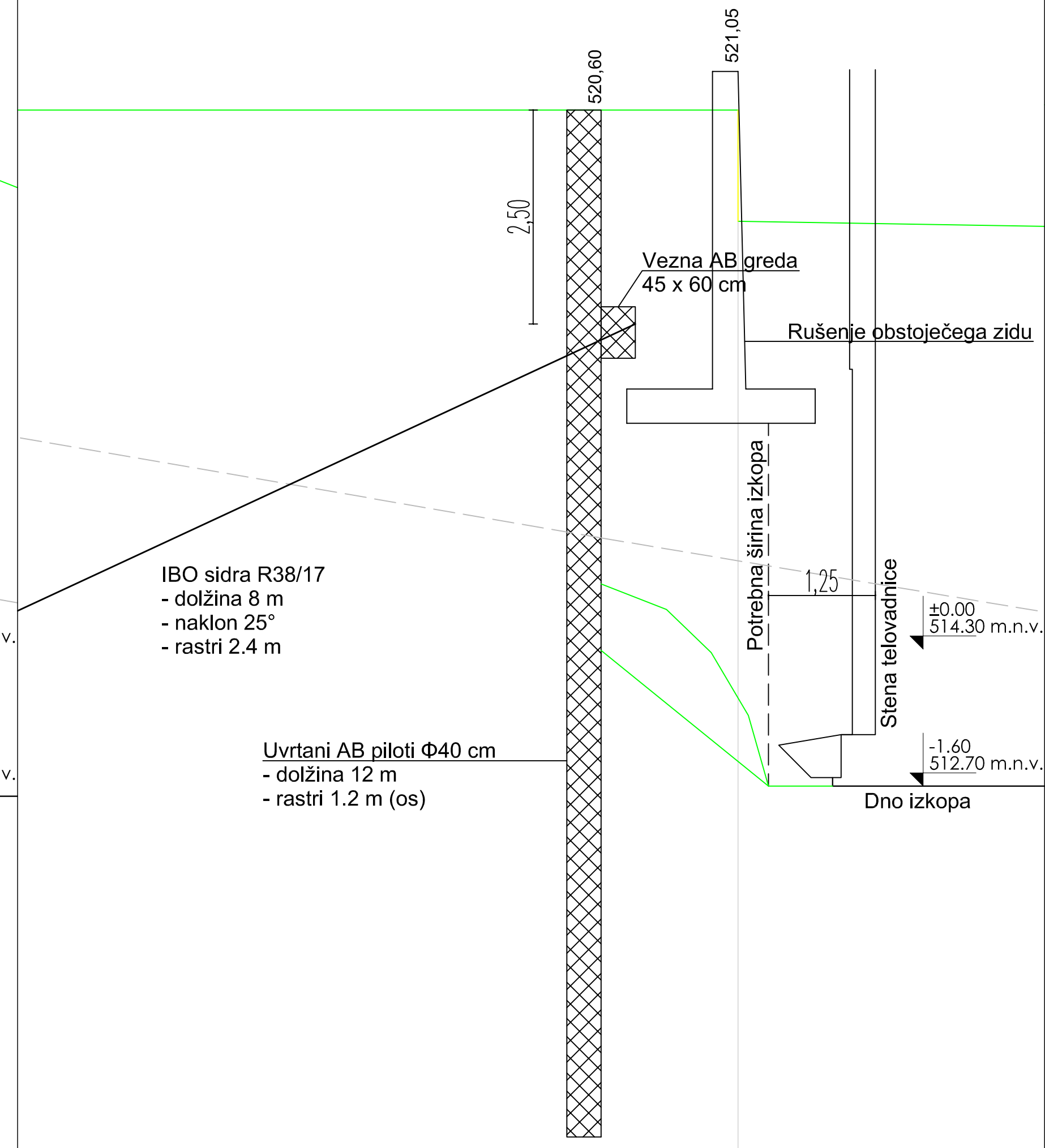
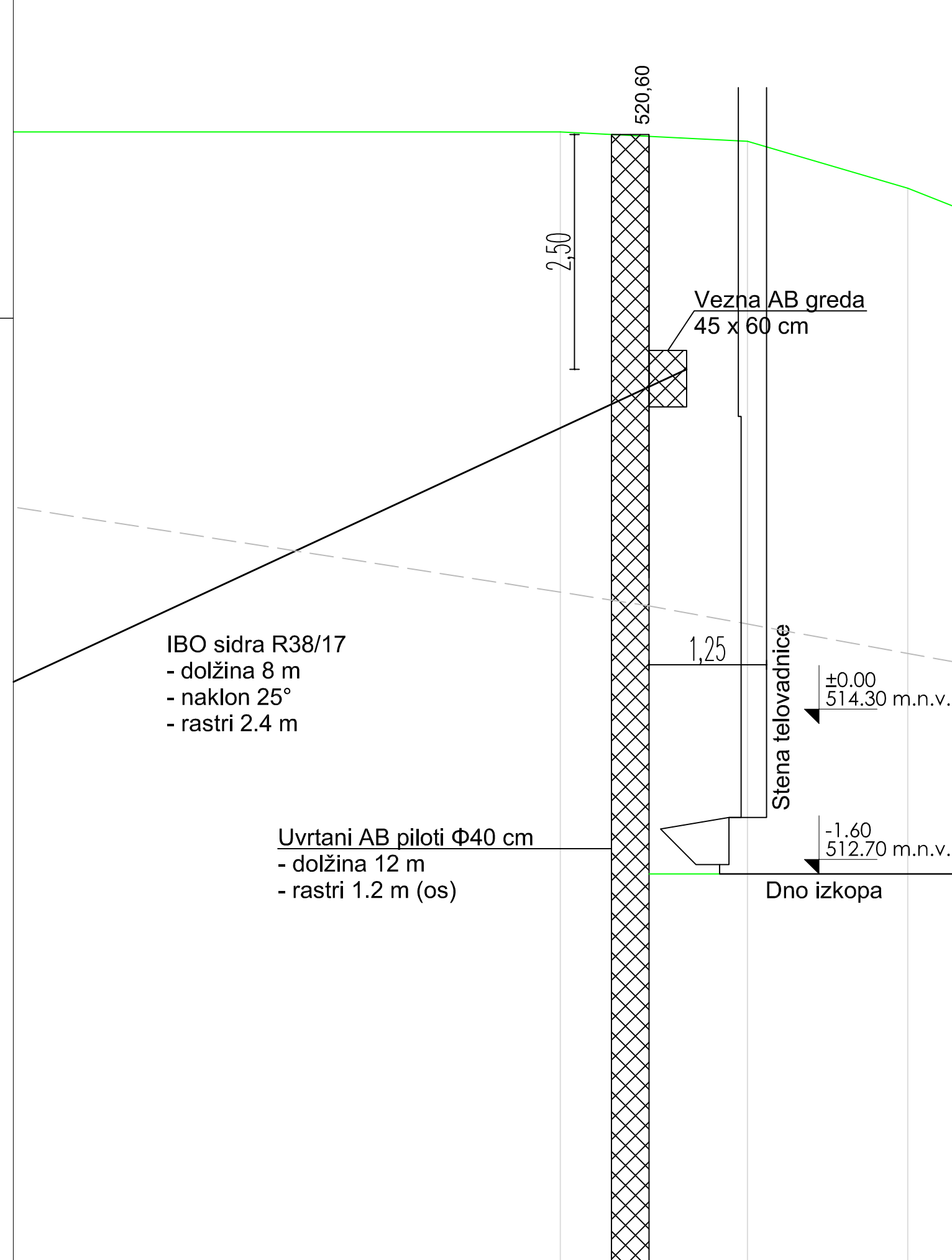
<b>BLAN d.o.o.</b> Storitve v gradbeništvu in rudarstvu Špeglova ulica 47 3320 Velenje		NAZIV	IME IN PRIIMEK	IDENT.ŠT. IZS	PODPIS
		OVP:	Zdenko PROSEN	A 1695	
		OP:	Andrej BLAŽIČ	RG 0119	
		obdelal:	Jernej REMIČ		
objekt:	Športni center Luče			Št.proj.:	
faza:	PGD, PZI	merilo:	1:100	Št.načrta:	GM-146/2018
opis risbe:	Gradbena situacija	del risbe:		Šifra CC:	
št. odseka:	arhivska št.:	faza/objekt:	šifra risbe:		
št. priloge:	G.1	avtor risbe:	BLAN d.o.o.		
		ident.št.risbe:			



P1

P2

P3



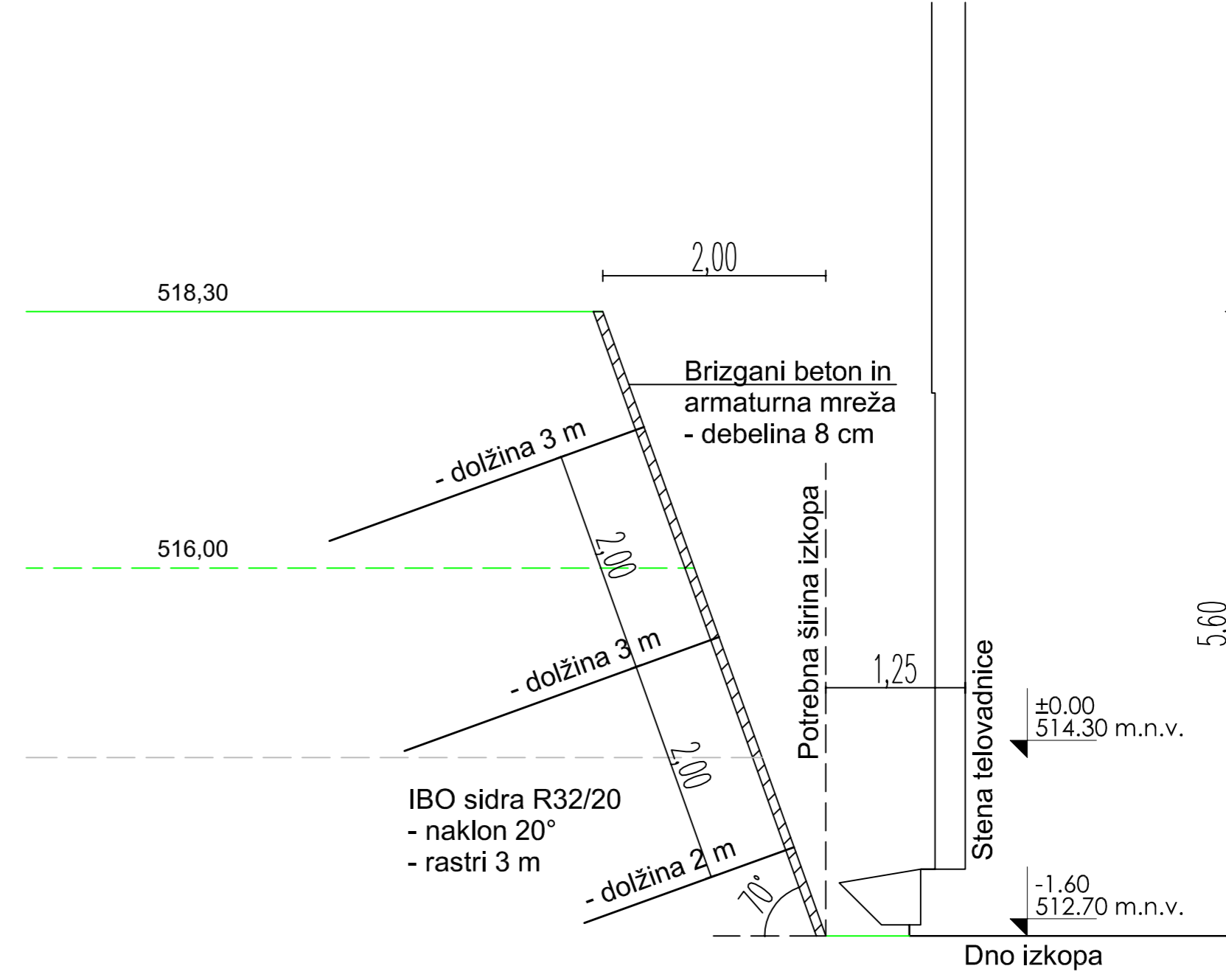
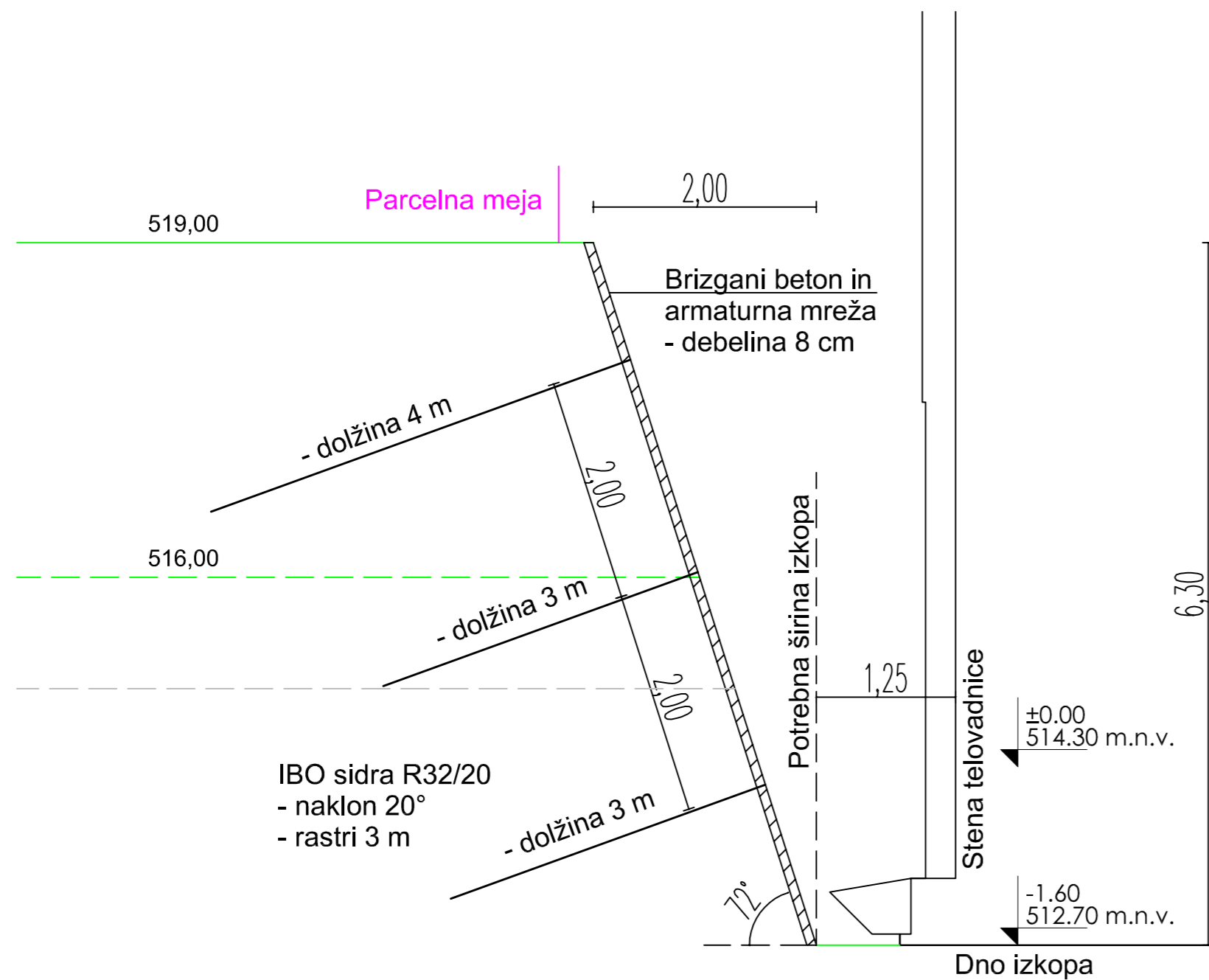
1: V primeru kamnine se pusti "peta" kamnine, ki služi kot podpora pilotu. V tem primeru se lahko pilot skrajša (oceni geomehanski nadzor!)

2: V primeru zemljine se le-ta izvede v ustreznem naklonu

<b>BLAN d.o.o.</b> Storitve v gradbeništvu in rudarstvu Špeglova ulica 47 3320 Velenje	NAZIV	IME IN PRIIMEK	IDENT.ŠT.	PODPIS	
	OVP:	Zdenko PROSEN	A 1695		
	OP:	Andrej BLAŽIČ	RG 0119		
	obdelat:	Jernej REMIC			
objekt:	Športni center Luče		Št.proj.:		
			Št.načrta:	GM-146/2018	
			Šifra CC:		
faza:	PGD, PZI	merilo:	1:50	datum:	Maj 2018
opis risbe:	Prerezi P1, P2, P3		del risbe:		
št. odseka:	arhivska št.:	faza/objekt:	šifra risbe:		
št. priloge:	G.2	avtor risbe:	BLAN d.o.o.		
		ident.št.risbe:			

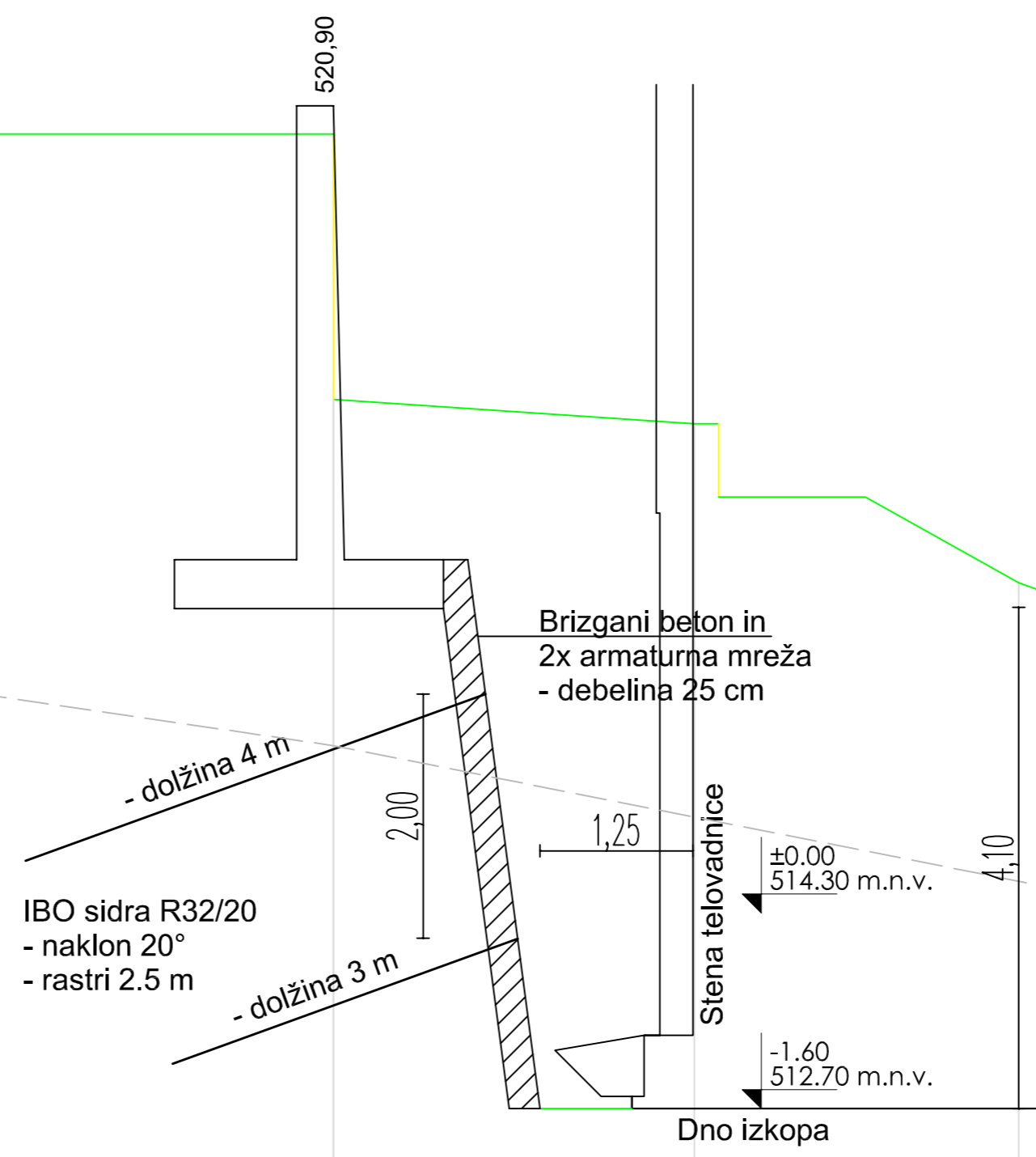
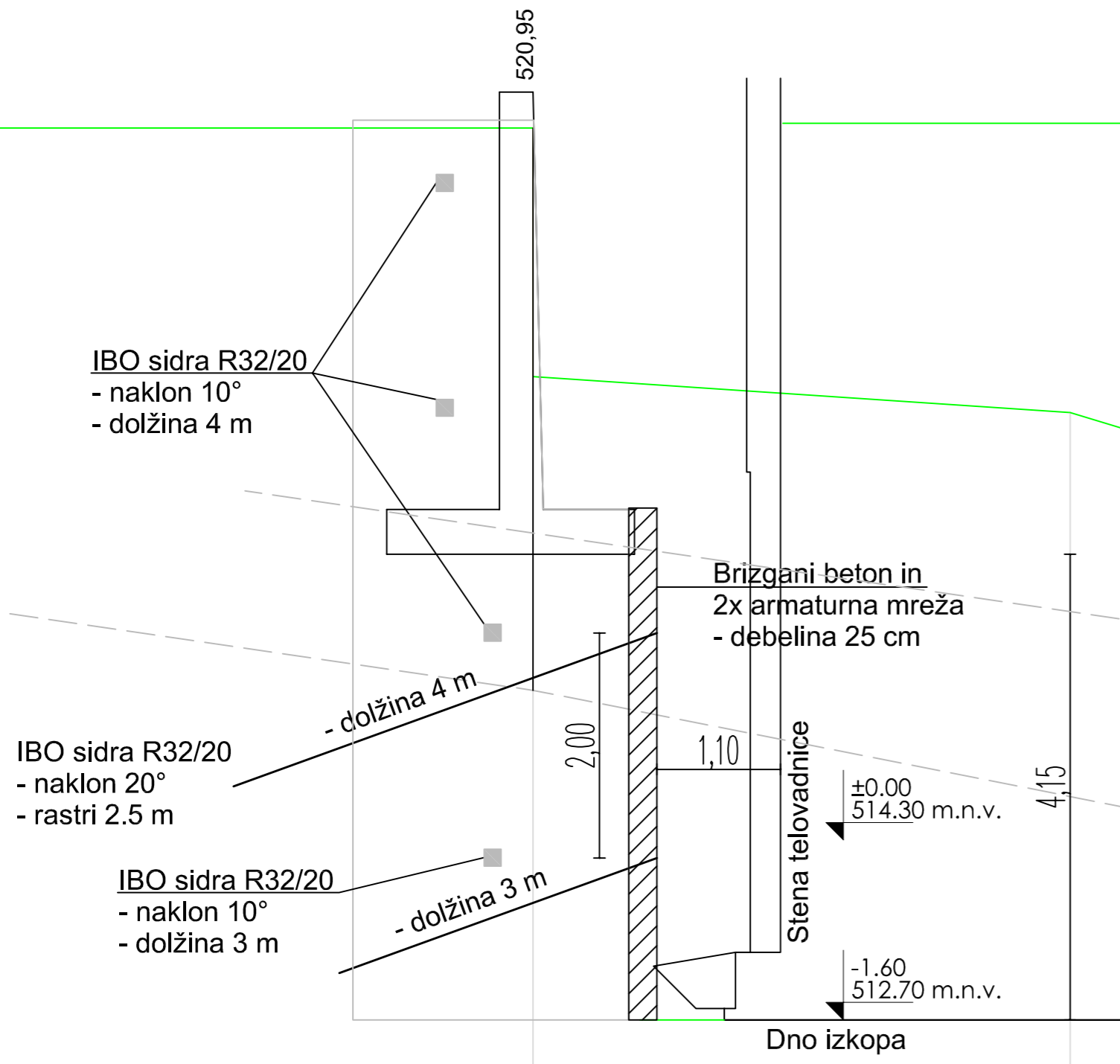
P5-sever

P5-jug



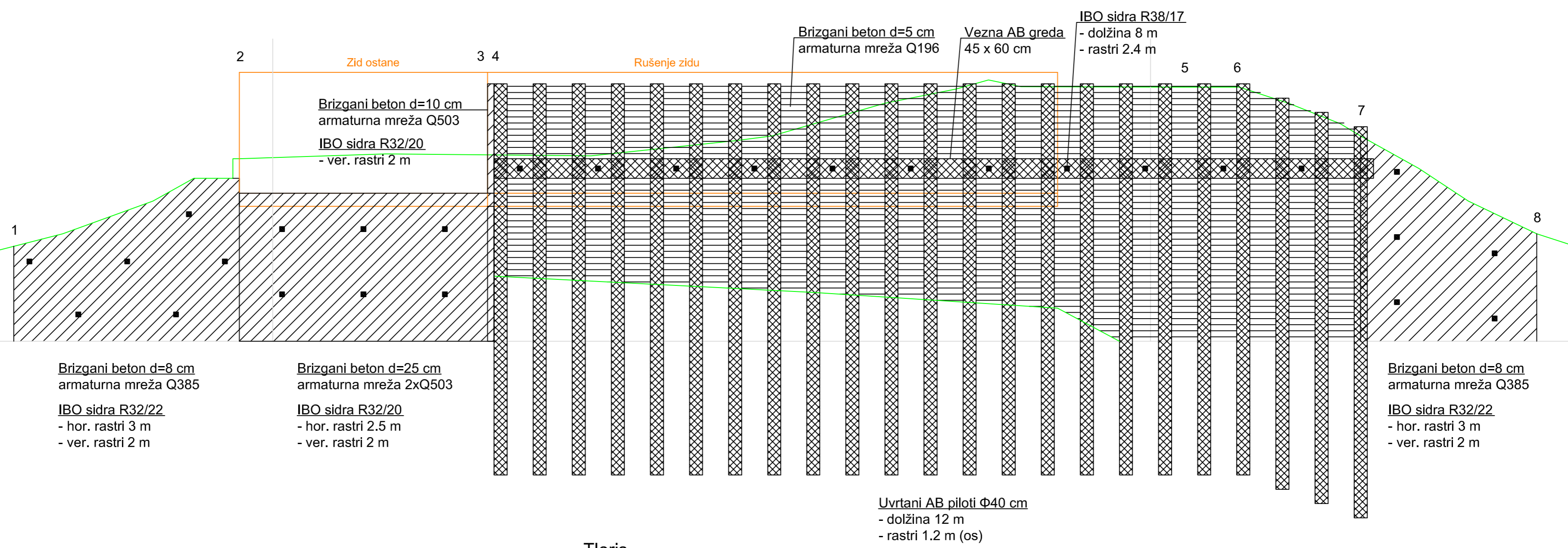
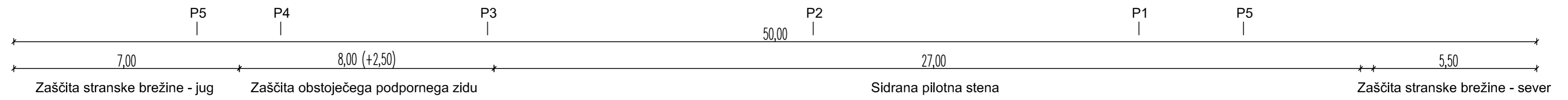
P3

P4

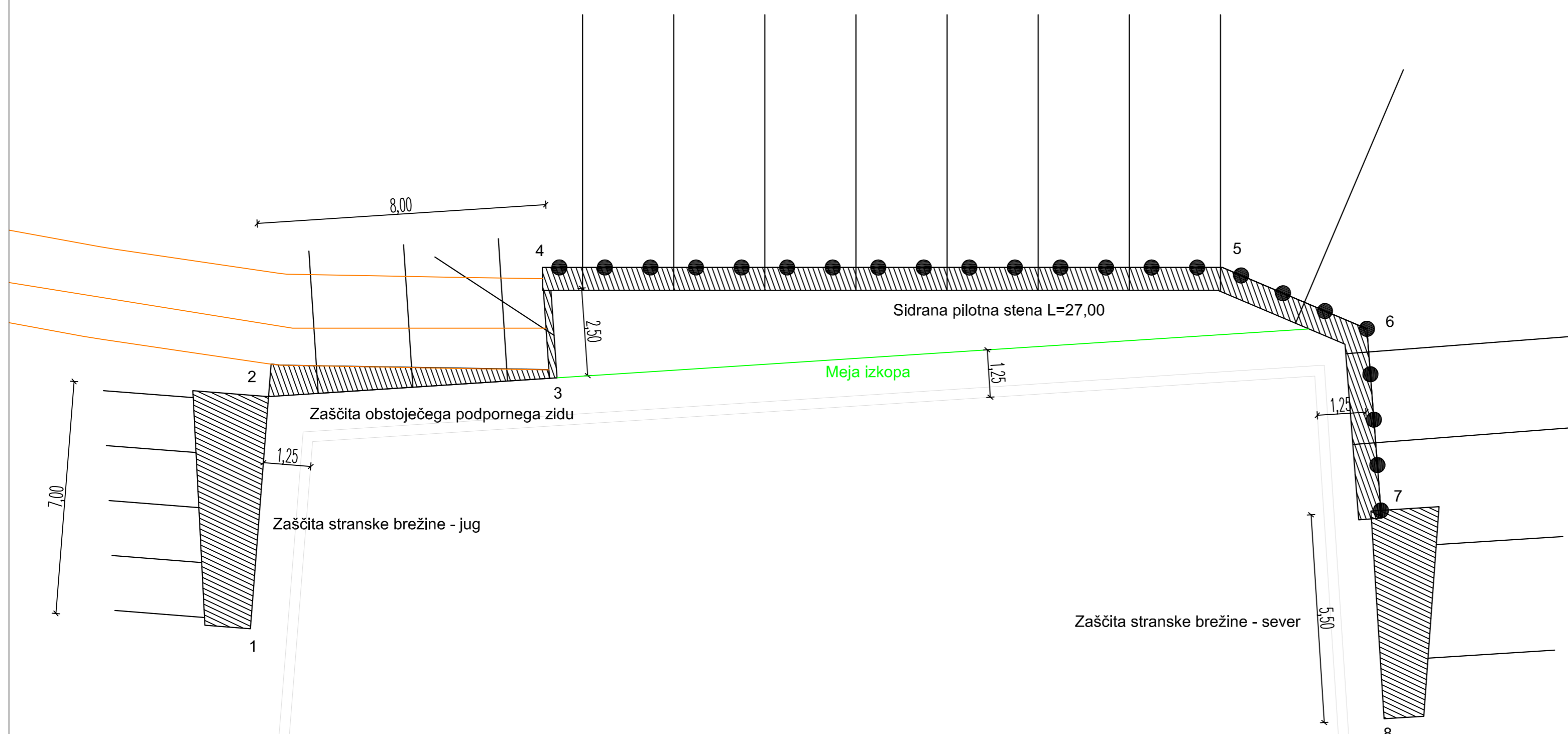


<b>BLAN d.o.o.</b>		NAZIV	IME IN PRIIMEK	IDENT.ŠT.	PODPIS
Storitve v gradbeništvu in rudarstvu Špeglova ulica 47 3320 Velenje		OVP:	Zdenko PROSEN	A 1695	
		OP:	Andrej BLAŽIČ	RG 0119	
		obdelal:	Jernej REMIC		
objekt:	Športni center Luče			Št.proj.:	
faza:	PGD, PZI	merilo:	1:50	Št.načrta:	GM-146/2018
opis risbe:	Prerezi P3, P4, P5			Šifra CC:	
št. odseka:	arhivska št.:	faza/objekt:	šifra risbe:		
št. priloge:	G.3	avtor risbe:	BLAN d.o.o.		
		ident.št.risbe:			

### Vzdolžni pogled

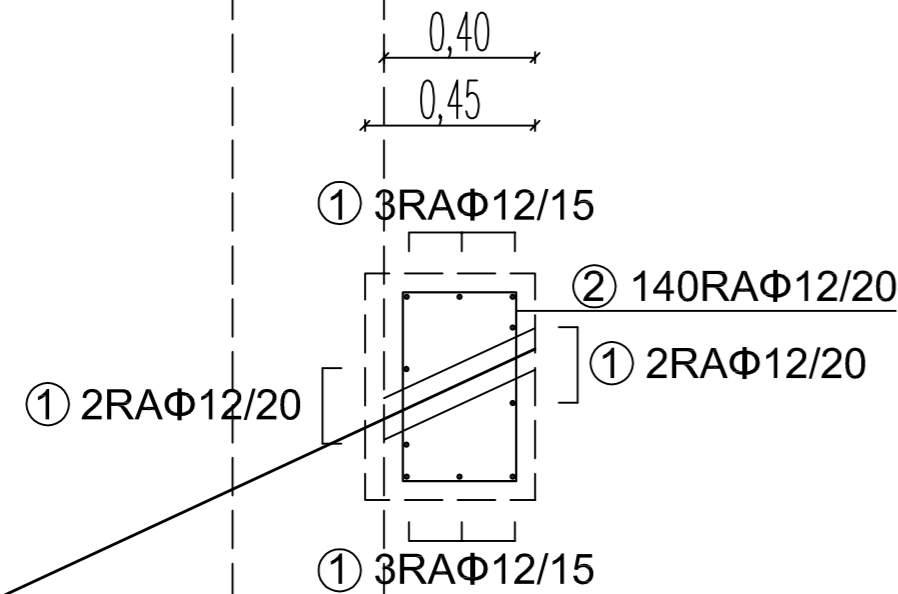


### Tloris

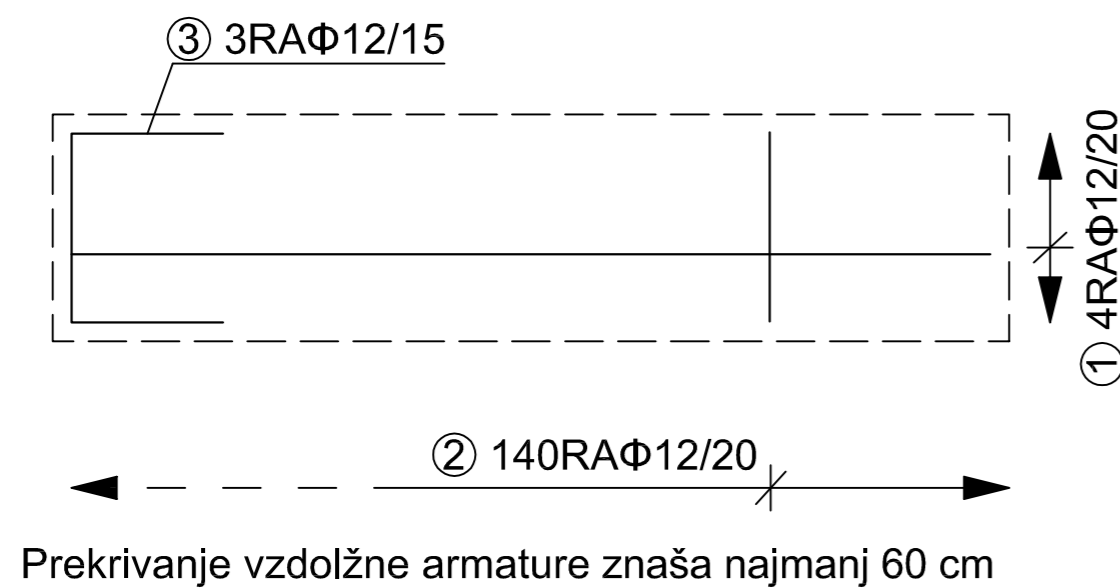


<b>BLAN d.o.o.</b>		NAZIV	IME IN PRIIMEK	IDENT.ŠT.	PODPIS
Storitve v gradbeništvu in rudarstvu Špeglova ulica 47 3320 Velenje		OVP:	Zdenko PROSEN	A 1695	
		OP:	Andrej BLAŽIČ	RG 0119	
		obdelal:	Jernej REMIC		
objekt:	Športni center Luče			Št.proj.:	
faza:	PGD, PZI	merilo:	1:100	Št.načrta:	GM-146/2018
opis risbe:	Vzdolžni pogled, tloris		del risbe:	Šifra CC:	
št. odseka:	arhivska št.:	faza/objekt:	šifra risbe:		
št. priloge:	G, 4	avtor risbe:	BLAN d.o.o.		
		ident.št.risbe:			

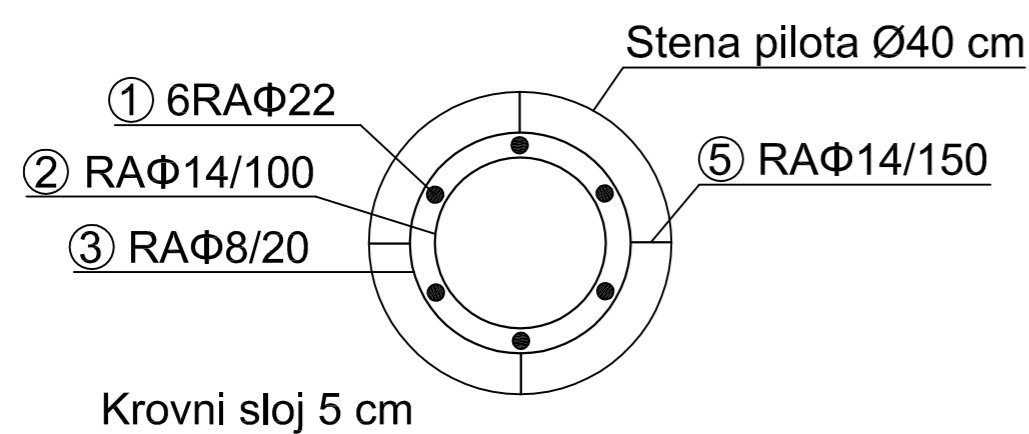
Armatura v vezni AB gredi - prečno; M 1:20



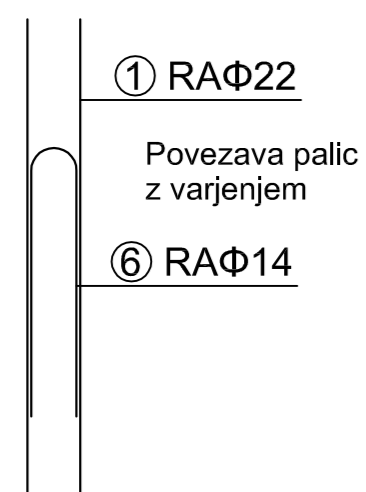
Armatura v vezni AB gredi - vzdolžno; M 1:20



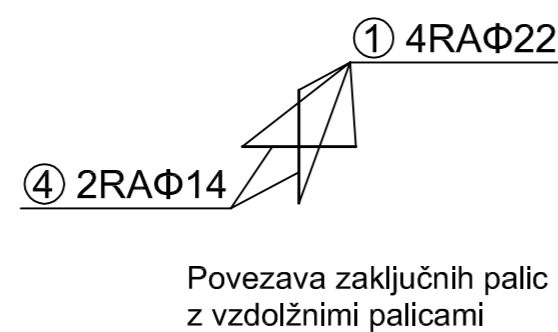
Armatura pilota v prečnem prerezu; M 1:10



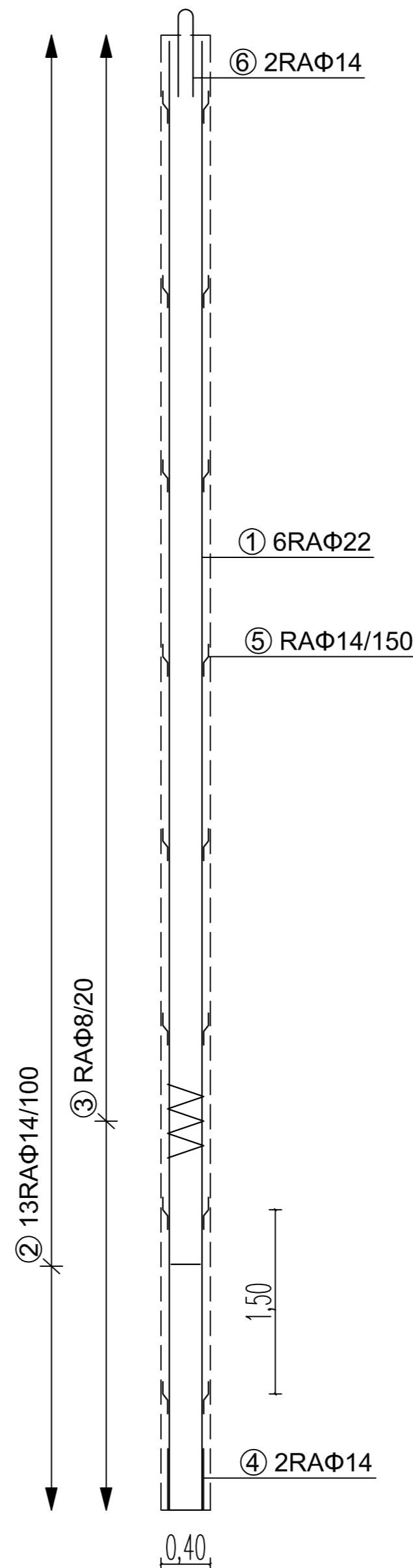
Armatura za dvigovanje armaturnega koša pilota M 1:20



Dno armaturnega koša pilota M 1:20



Armatura v pilotu; M 1:40



Palična armatura B500B - piloti 23x (brez merila)

Ozn.	Oblika in mere (cm)	Φ (mm)	Lg (m)
1	1200	22	12,0
2	d=22.6 cm (7)	14	0,90
3	d=29.2 cm (20 cm spiral, 1200 cm length)	8	61,0
4	50 x 30	14	1,3
5	11 x 9 x 10 ±3.5	14	0,3
6	20 x 65 ±10	14	1,5

Oznaka	Φ [mm]	Lg [m]	N [kos]	Lgn [m]		
1	22	12,0	138	1656,0		
2	14	0,9	299	269,1		
3	8	61,0	23	1403,0		
4	14	1,3	46	59,8		
5	14	0,3	736	220,8		
6	14	1,5	46	69,0		
Φ [mm]				Lgn [m]	Teža na enoto [kg/m]	Teža [kg]
8				1403,0	0,405	568,2
14				618,7	1,242	768,4
22				1656,0	3,058	5064,0
Skupna teža						6400,7

Uvrtani AB piloti  
 Armaturno jeklo: B 500 B  
 Beton: C25/30, D32, S3  
 Krovni sloj betona: 5 cm  
 Prekrivanje spiralne armature: min. 60 cm

Palična armatura B500B - vezna AB greda (brez merila)

Ozn.	Oblika in mere (cm)	Φ (mm)	Lg (m)
1	600	12	6,0
2	30 x 50 (6)	12	1,72
3	40 x 50	12	1,1

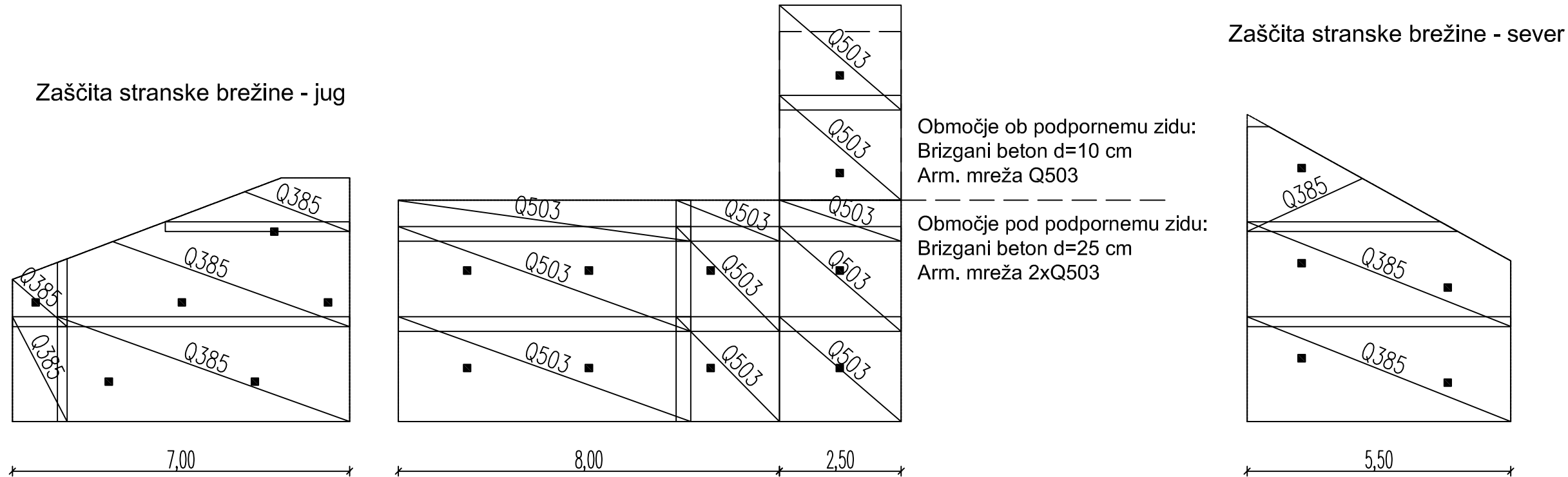
Oznaka	Φ [mm]	Lg [m]	N [kos]	Lgn [m]		
1	12	6,0	50	300,0		
2	12	1,72	140	240,8		
3	12	1,10	6	6,6		
Φ [mm]				Lgn [m]	Teža na enoto [kg/m]	Teža [kg/m]
12				547,4	0,911	498,7
Skupna teža						498,7

Vezna AB greda  
 Armaturno jeklo: B 500 B  
 Beton: C25/30, D32, S3  
 Krovni sloj betona: 5 cm  
 Prekrivanje vzdolžne armature: min. 60 cm

<b>BLAN d.o.o.</b> Storitve v gradbeništvu in rudarstvu Špeglova ulica 47 3320 Velenje	NAZIV	IME IN PRIIMEK	IDENT.ŠT. IZS	PODPIS
	OVP:	Zdenko PROSEN	A 1695	
	OP:	Andrej BLAŽIČ	RG 0119	
	obdelal:	Jernej REMIC		
objekt:	Športni center Luče			Št.proj.:
				Št.načrta: GM-146/2018
faza:	PGD, PZI	merilo:	1:100	datum:
opis risbe:	Armaturni načrt pilotov in vezne grede	del risbe:		Maj 2018
št. odseka:	arhivska št.:	faza/objekt:	šifra risbe:	
št. priloge:	G.5	avtor risbe:	BLAN d.o.o.	
		ident.št.risbe:		

## Armatura v brizganem betonu

### Zaščita obstoječega podpornega zidu

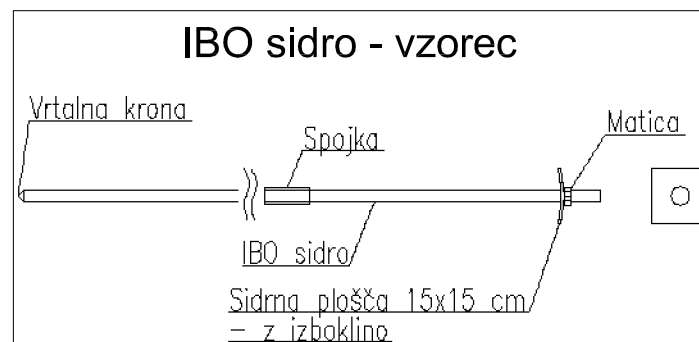


#### Armaturene mreže

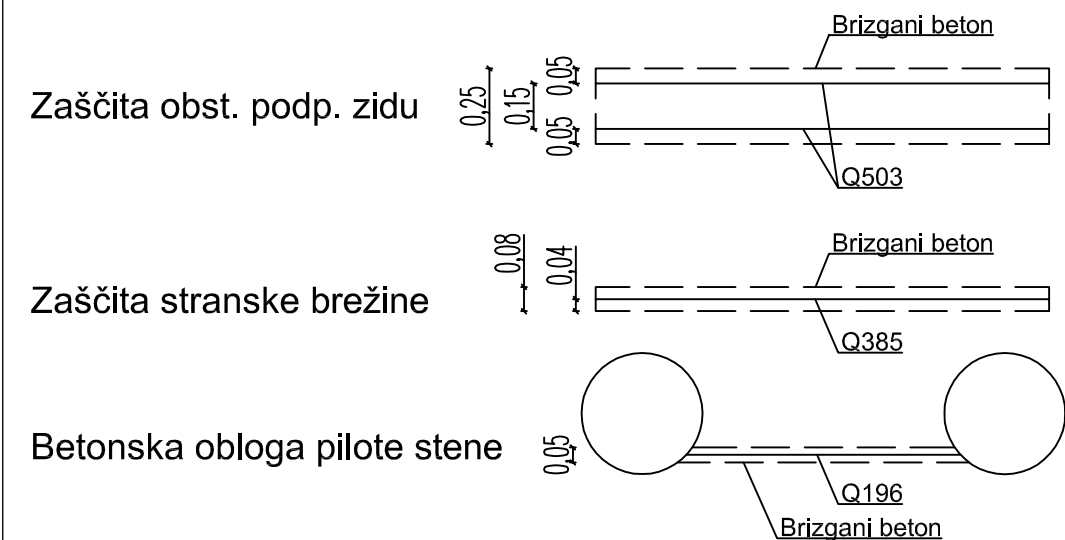
	Tip mreže	Širina (m)	Dolžina (m)	Površina (m <sup>2</sup> )	Št. (kos)	Teža na enoto (kg/kos)	Teža (kg)	
S	Q385	2,15	6,00	12,9	3	78,82	236,5	Zaščita stranske brežine-sever
J	Q385	2,15	6,00	12,9	3	78,82	236,5	Zaščita stranske brežine-jug
Z	Q503	2,15	6,00	12,9	10	103,0	1030,0	Zaščita obstoječega podpornega zidu
Z	Q196	2,15	6,00	12,9	14	40,19	562,7	Betonska obloga pilotne stene

#### Pasivna sidra IBO

Tip sidra	N (kos)	Dolžina sidra (m)	
IBO R32/22	1	4	Zaščita stranske brežine-sever
IBO R32/22	4+4	3	Zaščita stranske brežine-sever, jug
IBO R32/22	2	2	Zaščita stranske brežine-jug
IBO R32/20	6 (+1*)	4	Zaščita obstoječega podpornega zidu
IBO R32/20	4 (+1*)	3	Zaščita obstoječega podpornega zidu
IBO R38/17	11	8	Pilotna stena



#### Armatura v brizganem betonu - tloris; M 1:25



<b>BLAN d.o.o.</b> Storitve v gradbeništvu in rudarstvu Špeglova ulica 47 3320 Velenje	NAZIV	IME IN PRIIMEK	IDENT.ST. IZS	PODPIS
	OVP:	Zdenko PROSEN	A 1695	
	OP:	Andrej BLAŽIČ	RG 0119	
	obdelal:	Jernej REMIC		

objekt:	Športni center Luče			Št.proj.:	
faza:	PGD, PZI	merilo:	1:100	Št.načrta:	GM-146/2018
opis risbe:	Armatureni načrt brizganega betona in pasivna sidra			Šifra CC:	
del risbe:				datum:	Maj 2018
št. odseka:	arhivska št.:	faza/objekt:	šifra risbe:		
št. priloge:	G.6	avtor risbe:	BLAN d.o.o.		
		ident.št.risbe:			