

GEOTEHNIČNO POROČILO

Naročnik: TMD invest d.o.o.
Prešernova ulica 30
2250 Ptuj

Investitor: Občina Makole
Makole 35
2321 Makole

Objekt: MOST čez Ložnico na LC 440101

Številka: geo/p - 17/2019

Datum: oktober 2019

Božidar Janžekovič, s.p.
PTUJ, Kersnikova ulica 4
Geomehanika, projektiranje,
gradbeni inženiring

VSEBINA

1. Podatki o objektu
2. Geološko geotehnične razmere
 - 2.1 Litostratigrafske razmere
 - 2.2 Hidrogeološke razmere
 - 2.3 Seizmičnost terena
3. Terenske raziskave tal
 - 3.1 Sondažna dela
 - 3.2 Terenske raziskave tal
 - 3.3 Sestav temeljnih tal
 - 3.4 Mehansko fizikalne lastnosti zemljin
4. Pogoji temeljenja
 - 4.1 Globina in sistem temeljenja
 - 4.2 Povzetek preiskav
 - 4.3 Projektna nosilnost tal
 - 4.4 Usedki
 - 4.5 Modul podajnosti
5. Zaključek

GEOTEHNIČNO POROČILO

o pogojih temeljenja novega mostu čez Ložnico na LC 440101
v občini Makole

Po naročilu družbe TMD invest d.o.o. iz Ptuja, Prešernova ulica 30, smo izvedli geotehnična raziskovalna dela za ugotovitev pogojev temeljenja novega mostu čez potok Ložnica na LC 440101 Pečke – Slovenska Bistrica v občini Makole. Gradnja novega mosta je predvidena na zemljiščih s parc. št. 1559, 1560 in 1561 k.o. Štatenberg – 772.

Terenska raziskovalna dela so izvedena 18.9.2019 in 19.9.2019. Za določitev sestava temeljnih tal sta bili izvrtni s strojno vrtalno garnituro dve sondažni vrtini skupne globine 16 m. Mesti sondiranja sta vrisani v priloženi situaciji.

Pri izdelavi tega poročila so upoštevani tudi rezultati geotehničnih raziskav na širšem območju obravnavane lokacije ter podatki iz IPZ, ki ga je izdela družba TMD invest d.o.o. iz Ptuja pod št. 26052-19-K/PDR, z dne september 2019.

1.0 Podatki o objektu

Obstoječi most skupne dolžine 30,60 m in širine 6,14 m je star in dotrajan, zato ga je potrebno odstraniti.

Novi most je umeščen na mesto obstoječega in bo AB konstrukcija, ki bo podprt z dvema krajinama in dvema vmesnima podpornikoma, največjega razpona 15,70 m in krili, ki ščitijo nasip brežin ob mostu. Os vozišča je prilagojena osi obstoječega mosta.

Most je zasnovan kot AB konstrukcija s svetlo širino vozišča 6,0 m ter obojestranskim hodnikom širine 1,1 m in 1,8 m. Svetli razpon mostu je 27,5 m in celotnim gabaritom 40,4 m x 9,4 m. Za obrežnima opornikoma se izvede zasip z nasipnim prodno peščenim materialom in vrhnjim tamponskim slojem. Za prehod iz ceste na most se izvedeta dve prehodni AB plošči debeline 20 cm v dolžinah 6,2 m. V odmiku cca 10,0 m od prehodnih plošč se cestna konstrukcija priključi na že izvedeno niveleto obstoječe ceste. Iz hodnikov se za povezavo z obstoječo cesto uredijo bankine minimalne širine 80 cm.

Temeljenje opornikov se predvidi na armirano betonskih točkovnih temeljih. Širina novih temeljev je po projektni zasnovi B = 3,0 m.

2.0 Geološko geotehnične razmere

2.1 Litostratigrafske razmere

Pri določitvi geološkega opisa območja so upoštevani in uporabljeni podatki iz:

- osnovne geološke karte, list Maribor in Leibnitz, v merilu 1 : 100.000
- tolmač za list Maribor in Leibnitz L 33-56 in L 33-44.

Obravnavana lokacija se nahaja na območju, ki ga gradijo aluvialne naplavine potoka Ložnice. Aluvialne naplavine (al) predstavljajo meljasto glinasti in peščeni materiali, med katerimi so pomešani prodniki. Material izhaja iz kamenin iz bližnje in daljne okolice in je zelo heterogen. Debelina naplavin znaša nekaj metrov, kar je odvisno od velikosti in jakosti vodnega toka.

Obravnavano območje se nahaja na območju geološke prelomnice, kjer se na levem bregu nad aluvialnimi skladi nahajajo pliokvartarni sedimenti (Pl, Q), ki jih gradijo pesek, peščena glina in glinast prod, na desnem bregu potoka pa tvorijo tla miocenski sedimenti (M₂²) tortonijska in (M₃¹) sarmatijska stopnja, ki jih sestavljajo glinast in peščen lapor, lapornat apnenec, pesek in peščenjak.

Na lokaciji predvidene gradnje tvorijo podlago peščeni laporji.

2.2 Hidrogeološke razmere

Podtalna voda je v času sondažnih del registrirana v globini (V-1) 3,3 m in (V-2) 3,1 m pod koto terena. Zaradi prepustnosti peščenih zemljin predpostavljamo, da je podtalnica vezana na nivo vode v potoku Ložnici.

Načrtovan most mora zagotavljati enako ali večjo prepustnost od obstoječega, ki se bo odstranil.

2.3 Seizmičnost terena

Na osnovi seizmološke karte Jugoslavije (1987) je obravnavana lokacija v območju s 7. potresno stopnjo – potresna intenziteta za povratno dobo 500 let. Uprava RS za geofiziko je izdala novo karto projektnega pospeška tal za povratno dobo 475 let (Eurocode 8). Po tej karti je projektni pospešek tal na obravnavanem območju 0,125 g. Temeljna tla po svoji sestavi ustrezajo tipu tal »C«, po preglednici 3.1 SIST EN 1998-1:2006.

3.0 Terenske raziskave tal

3.1 Sondažna dela

Sondažna dela so izvedena 18.9.2019 in 19.9.2019. Izvrtni sta dve sondažni vrtini skupne globine 16,0 m. Sondažna dela so izvedena s strojno vrtalno garnituro COMACCHIO MC 450, ter izvedene raziskave standardnih dinamičnih penetracij. Jedra so pridobljena na suho z Widia kronami dimenzij $\Phi 132$ mm.

3.2 Terenske raziskave tal

Za ugotovitev strukturnega sestava in mehanskih karakteristik temeljnih tal so bile na karakterističnih mestih izvedene terenske raziskave tal.

Strukturni sestav tal je na terenu določen na osnovi vizualne identifikacije z uporabo standardnih preizkusov po AC klasifikaciji zemljin, oziroma po SIST EN ISO 14688-2:2004 in SIST EN ISO 14688-1:2018.

Za določitev konsistenčnega stanja in strižnih karakteristik koherentnih zemljin so opravljene preiskave enoosne tlačne trdnosti z ročnim penetrometrom pri konstantni hitrosti deformacij.

Gostotni sestav (naravna zbitost) nevezanih zemljin smo na terenu ugotavljali s preizkusi dinamičnih penetracij po principu odpora konusne sonde (SPT). Za vrednotenje teh preiskav je merodajno število udarcev (N) prosto padajočega bata po principu odpora proti prodiranju konusne sonde glede na standardizirano globino prodiranja (30,5 cm).

Število zabeleženih udarcev N standardnega dinamičnega penetracijskega preizkusa (SPT) se pri uporabi konice reducira s faktorjem $k = 0,75$. Na osnovi meritev prenosa energije ob izvajanju standardnega penetracijskega testa (SLP d.o.o. Ljubljana, štev. poročila STP 039-01-2005 STP GPRO, april 2005), pa znaša korekcijski koeficient prenosa energije $k_{60} = 1,32$.

Iz rezultatov preiskav so določene mehansko fizikalne karakteristike v naslednjih relacijah:

- relativna gostota $Dr = 0,5 \log [2 N' / (1,8 + q)]$ (%)
- strižni kot $\varphi = 27^\circ + 0,347 N - 0,0014 N^2$ ($^\circ$)
- modul stisljivosti (za standardni SDP, $R_{SP} = 800$)
 - $Me = R_{SP} \times N \times 1,0$ peski in peščene zemljine
 - $Me = R_{SP} \times N \times 1,5$ prodno peščene zemljine

Kriteriji za oceno terenskih preiskav (SPT):

NEKOHERENTNA ZEMLJINA (peski, prodi)

N	Gostotno stanje	$\varphi [^\circ]$	Modul stisljivosti M_v [kPa]	
			drobni in srednji pesek	debeli pesek in prod, gramoz
< 4	zelo rahlo	< 28,4		
4 – 10	rahlo	28,4 – 30,3	< 7.500	< 15.000
10 – 30	srednje gosto	30,3 – 36,2	7.500 – 15.000	15.000 – 30.000
30 – 50	gosto	36,2 – 40,9	15.000 – 30.000	30.000 – 60.000
> 50	zelo gosto	> 40,9	> 30.000	> 60.000

KOHERENTNA ZEMLJINA (gline, melji)

N	Konsistenčno stanje	q_u [kPa]	Modul stisljivosti M_v [kPa]
< 2	židko	< 25	< 500
2 – 4	lahko gnetno	25 – 50	500 – 2.000
4 – 8	srednje gnetno	50 – 100	2.000 – 5.000
8 – 15	težko gnetno	100 – 200	5.000 – 10.000
15 – 30	poltrdno	200 – 400	10.000 – 20.000
> 30	trdno	> 400	> 20.000

HRIBINA

P [cm/60ud]	Penetrabilnost	Trdnost	q_u [MPa]
0 – 1	zelo nizka	zelo visoka	> 200
2 – 4	nizka	visoka	100 – 200
5 – 8	srednja	srednja	50 – 100
9 – 15	visoka	nizka	25 – 50
16 – 30	zelo visoka	zelo nizka	1 – 25

3.3 Sestav temeljnih tal

Na obravnavani lokaciji tvorijo tla pod humusnim slojem koherentne zemljine; peščeni in glinasti melji (saSi, clSi) lahko do srednje gnetnih konsistenc. Pod temi plastmi sestavlajo tla peščeni melji do meljasti peski (saSi/siSa) in glinaste zemljine (Cl) lahko do srednje gnetnih konsistenc. Pod koherentnimi zemljinami tvorijo tla peščene do prodno peščene zemljine (grS/saGr) srednje gostega sestava. Osnovno hribino tvorijo glinasti do peščeni laporji.

Podroben sestav tal je prikazan v geotehničnih profilih sondažnih vrtin (priloga 2, 3).

3.4 Mehansko fizikalne lastnosti zemljin

V mikrolokaciji smo definirali sledeče karakteristične sloje:

Peščeni do glinasti melji; ML/MI težko gnetne do poltrde konsistence

- strižne karakteristike $c = 2 - 5 \text{ kN/m}^2$ $\varphi = 24^\circ - 26^\circ$
- prostorninska teža $\gamma = 18,8 \text{ kN/m}^3$
- modul stisljivosti zemljin $Me = 3.000 - 6.000 \text{ kN/m}^2$

Peščene zemljine; SU_{dr} rahlega sestava

- strižne karakteristike $c = 0 \text{ kN/m}^2$ $\varphi = 28^\circ - 30^\circ$
- prostorninska teža $\gamma = 19,2 \text{ kN/m}^3$
- modul stisljivosti zemljin $Me = 8.000 - 10.000 \text{ kN/m}^2$
- koeficient prepustnosti $k = 4,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

Prodno peščeno glinaste zemljine; saGr srednje gostega sestava

- strižne karakteristike $c = 0 \text{ kN/m}^2$ $\varphi = 30^\circ - 32^\circ$
- prostorninska teža $\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3$
- modul stisljivosti zemljin $Me = 10.000 - 15.000 \text{ kN/m}^2$
- koeficient prepustnosti $k = 2,4 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

Peščen lapor

$$\gamma = 23,0 \text{ kN/m}^3, \sigma_c = 15 - 20 \text{ MPa}, \varphi = 42^\circ - 44^\circ$$

4.0 Pogoji temeljenja

4.1 Globina in sistem temeljenja

Pogoji temeljenja so določeni na osnovi predložene tehnične dokumentacije (idejni projekt) in sestava temeljnega polprostora ugotovljenega z raziskovalnimi deli. Predvideno je temeljenje obrežnih opornikov na točkovnih temeljih na absolutni koti 243,075 m.

Temeljenje objekta se izvede na saniranih temeljnih tleh, na peščenih oz prodno peščenih tleh. Debelina sanacije tal se izvede v debelini $D \geq 1,0 \text{ m}$ z betonom MB 20.

V primeru temeljenja na laporni osnovi je debelina sanacije cca $2,0 - 2,5 \text{ m}$.

4.2 Povzetek preiskav

Na obravnavani lokaciji novega mostu čez Ložnico sestavlajo temeljna tla pod vrhnjim humusnim slojem koherentne zemljine: peščeni do glinasti melji (saSi/clSi) lahko do srednje gnetnih konsistenc. Od globine cca 3,5 m tvorijo tla peščene zemljine s prodniki in prodi z visokim deležem peščenih zemljin (grSa/saGr) srednje gostega sestava. V globini 6 m oz. 7 m se pojavi kameninska osnova, glinast do peščen lapor srednje trdnosti.

Talna voda se v vrtini pojavi v globini nivoja vode v potoku.

4.3 Projektna nosilnost tal

Za zagotavljanje nosilnosti temeljnih tal mora biti izpolnjen pogoj:

$$V_d < R_d, \text{ kjer je: } V_d \dots \text{ projektna vrednost obremenitve}$$
$$R_d \dots \text{ projektna vrednost odpornosti}$$

Z upoštevanjem varnostnih faktorjev po EC 7:

$$\gamma_{\varphi'} = 1,25$$

$$\gamma_{c'} = 1,25$$

$$\gamma_e = 1,40$$

A) Temeljenje na peskih s prodniki

Projektno nosilnost smo izvrednotili po kriteriju loma tal pod temeljem po prirejenem obrazcu po Brinch – Hansenu (SIST EN 1997-č1:2005, dodatek D) ob upoštevanju izbranega tlorisa centrično obremenjenega točkovnega temelja;

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

$$c = 0 \text{ kN/m}^2$$

$$\varphi = 30^\circ$$

$$\gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma' = 10,0 \text{ kN/m}^3$$

$$B = 3,0 \text{ m}$$

$$L = 6,0 \text{ m}$$

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

$$R/A' = 363 \text{ kN/m}^2 \quad \text{za } D = 2,0 \text{ m}$$

Informativno $p_d = 200 \text{ kN/m}^2$.

B) Temeljenje na laporni osnovi

Ocena nosilnosti na kamninah je izvrednotena na osnovi razvrstitev kamnin po SIST EN 1997-č1:2005, dodatek G. Dopustna nosilnost temeljnih tal se določi na osnovi ocenjene enoosne tlačne trdnosti osnovne hribine in dopustnih posedkov konstrukcije.

Glinast do peščen lapor enoosna tlačna trdnost 12,0 - 18,0 MPa
SIST EN ... Slika G.1 R/A' = 600 kN/m²

Informativno $p_d = 500 \text{ kN/m}^2$.

4.4 Usedki

Usedki so izvrednoteni na osnovi predpostavljenih obremenitev.

Z upoštevanjem modula stisljivosti raščenih tal $M_e = 10 \text{ MPa}$ (peski s prodniki) se bodo aktivirali pri obremenitvi;

- širina temelja 3,0 m:

$$p = 200 \text{ kN/m}^2 \quad \text{absolutni usedki velikostnega reda} \quad u_{abs} = 1,0 - 1,4 \text{ cm}$$
$$p = 150 \text{ kN/m}^2 \quad \text{absolutni usedki velikostnega reda} \quad u_{abs} = 0,6 - 1,0 \text{ cm}$$

Usedki so izvrednoteni na osnovi predpostavljenih obremenitev tal.

Pri temeljenju objekta na raščenih lapornih tleh se bodo aktivirali minimalni usedki, katere se lahko zanemari.

4.5 Modul podajnosti

Modul reakcije tal v vertikalni smeri je določen z relacijo:

$$C_{mv} = \frac{q}{u_{abs}} = 15 - 20 \text{ MN/m}^3$$

Za koeficient reakcije tal naj se upošteva $C_{mv} = 15,0 \text{ MN/m}^3$.

5.0 Zaključek

Izkop gradbene jame za temelje opornikov se bo vršil pod nivojem talne vode. Zaradi navedenega bo potrebno izvesti iz višje ležečega začasnega zajetja znižanje talne vode in tako preprečiti dotok vode v gradbeno jamo. Bočne izkope je izvesti v varnem začasnem vkopu (minimalno $n = 1:1,5$) ali z razpiranjem gradbene jame.

Zasip opornikov naj se izvede iz kvalitetnega prodno peščenega materiala. Za določitev aktivnega zemeljskega pritiska se tako upošteva prostorninska teža $\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3$ in strižni kot $\varphi = 35^\circ$.

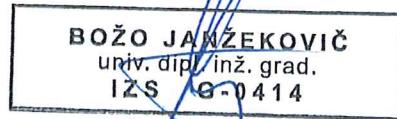
Pri visokih vodah potok močno erodira peščeno meljne zemljine na območju profila mostu. Iz tega razloga naj se brezine potoka in predvsem dno proti erozijsko zaščiti.

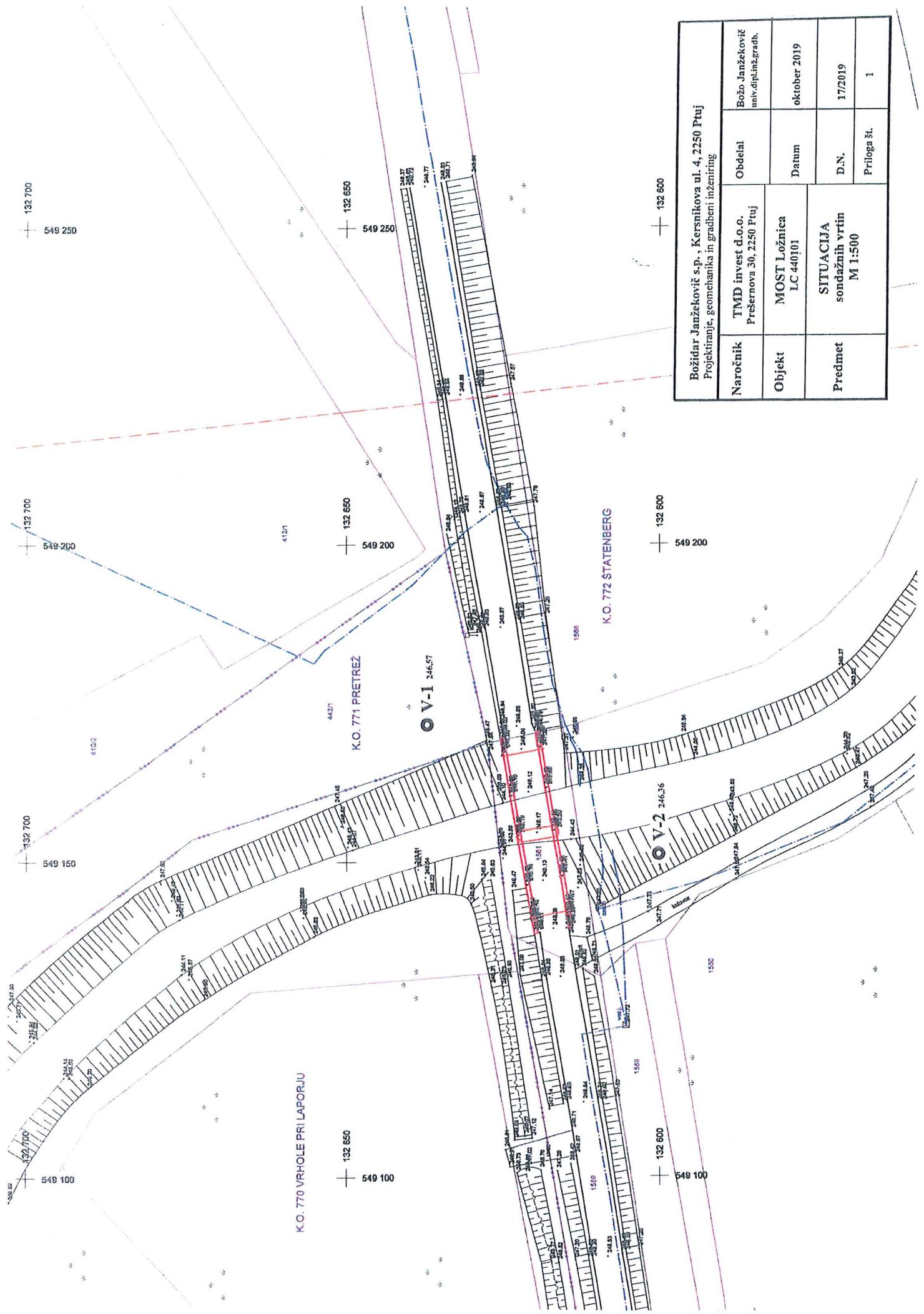
Bankine na povezavi mosta s cesto se naj izvedejo z zaseki v obstoječo cestno telo. Nasipi naj se izvajajo z utrjevanjem v plasteh max debeline 30 cm. Na planumu zasekov je doseči def. modul $E_{v2} = 40 \text{ MPa}$.

V času zemeljskih del oziroma izkopov za temelje naj se obvezno vrši stalni geotehnični nadzor, ki bo podajal navodila za usklajevanje dejanskega stanja s projektnimi zahtevami, obenem pa bo podajal navodila glede izvedbe zemeljskih del z ozirom na strukturo temeljnih tal in potrebne ukrepe za izvedbo varnega temeljenja, ter vršil potrebne kontrolne meritve vgrajenih materialov.

Ptuj, oktober 2019

Obdelal:
Božo Janžekovič, univ.dipl.inž.gradb.





Božidar Janžekovič s.p. PTUJ, Kersnikova ul. 4			SONDA : V-1		NAROČNIK: TMD invest d.o.o. Prešernova 30 2250 Ptuj						
MERILO: 1 : 50			D.N. 17/2019		OBJEKT: MOST Ložnica LC 440101 - k.o. Štatenberg - 772 OBČINA MAKOLE						
Kota terena : 246,57 m					Obdelal: Božo Janžekovič,univ.dipl.inž.gr.						
Datum: september 2019											
globina m	klasifikacija		O P I S	penetr. kN/m ² q _u	REZULTATI PREISKAV						
	graf.	AC			W	WP	WL	N	SPT		
0,0			humus								
0,3			peščeni do glinasti melji srednje gnetnih konsistenc	• 50							
1,8	saSi/ clSi	clSi/ siCl	glinasti melji do meljaste-puste gline srednje do težko gnetnih konsistenc	• 200							
2,8	siCl/ Cl		puste do mastne gline lahko gnetnih kons.	• 150							
3,2	siSa/ orSa		meljasti peski rahlega do srednje gostega sestava z organskimi primesmi	• 70							
4,2	grSa/ saGr		peski s prodniki do prodi z visokim deležem peščenih frakcij sred. gostega sestava						• 9		
6,0			LAPORNA OSNOVA - glinast do peščen lapor, rjave barve								
6,9			LAPORNA OSNOVA - peščen lapor, sive barve						• 2 cm/60		
8,0											
Podtalnica;		datum:	18.9.2019		PRILOGA št. 2						
		nivo podtalnice:	- 3,3 m								

Božidar Janžekovič s.p. PTUJ, Kersnikova ul. 4			SONDA : V-2	NAROČNIK: TMD invest d.o.o. Prešernova 30 2250 Ptuj						
MERILO: 1 : 50			D.N. 17/2019	OBJEKT: MOST Ložnica LC 440101 - k.o. Štatenberg - 772 OBČINA MAKOLE						
Kota terena : 246,36 m				Obdelal: Božo Janžekovič,univ.dipl.inž.gr.						
Datum: september 2019										
globina m	klasifikacija	O P I S	penetr. kN/m ² q _u	REZULTATI PREISKAV						
m	graf. AC			w	WP	WL	N	SPT		
0,0		humus								
0,3										
1,6	saSi/ clSi	peščeni do glinasti melji srednje gnetnih konsistenc	• 50							
2,5	clSi/ siCl	glinasti melji do meljaste-puste gline srednje do težko gnetnih konsistenc	• 125							
3,0	siCl/ orCl	puste gline z organskimi primesmi lahko do srednje gnetnih konsistenc	• 60							
4,0	siSa	meljasti peski rahlega do srednje gostega sestava						• 10		
5,9	grSa/ saGr	peski s prodniki do prodi z visokim deležem peščenih frakcij sred. gostega sestava								
6,5	fSa/ grSa	drobni peski s prodniki srednje gostega do gostega sestava								
7,0	saGr	peščeni prodi srednje gostega sestava								
LAPORNA OSNOVA										
Podtalnica;			datum:	19.9.2019			PRILOGA št. 3			
			nivo podtalnice:	- 3,10 m						

V1
MOST Ložnica

7 m

6 m

5 m

4 m

3 m

2 m



V2

MOST Ložnica





Project: MOST LOŽNICA

Page: 1/11
OK

Pos:H1 - ŠIRŠI HODNIK

Date: 24.11.2019

Radimpex Software * www.radimpex.rs * info@radimpex.rs

Vhodni podatki - Obtežba**Lista obtežnih primerov**

LC	Naziv
1	STALNA (g)
2	KORISTNA
3	Komb.: 1.35xI+1.5xII

LC	Naziv
4	Komb.: I+1.5xII
5	Komb.: 1.35xI
6	Komb.: I



Project: MOST LOŽNICA

Page: 2/11

OZ

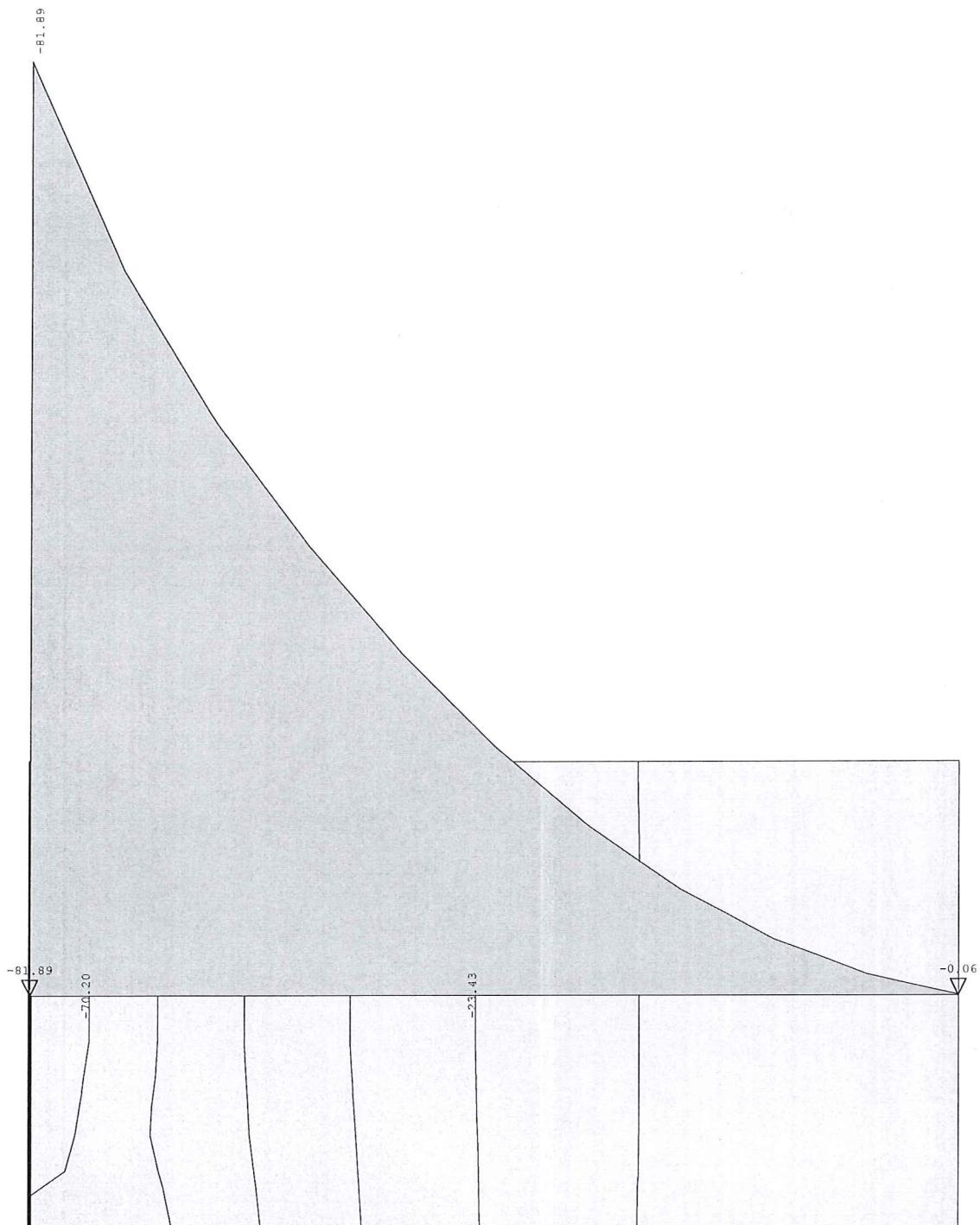
Pos:H1 - ŠIRŠI HODNIK

Date: 24.11.2019

Radimpex Software * www.radimpex.rs * info@radimpex.rs

Statični preračun

Obt. 3: 1.35xI+1.5xII



Vplivi v plošči: max Mx= -0.06 / min Mx= -81.89 kNm/m



Project: MOST LOŽNICA

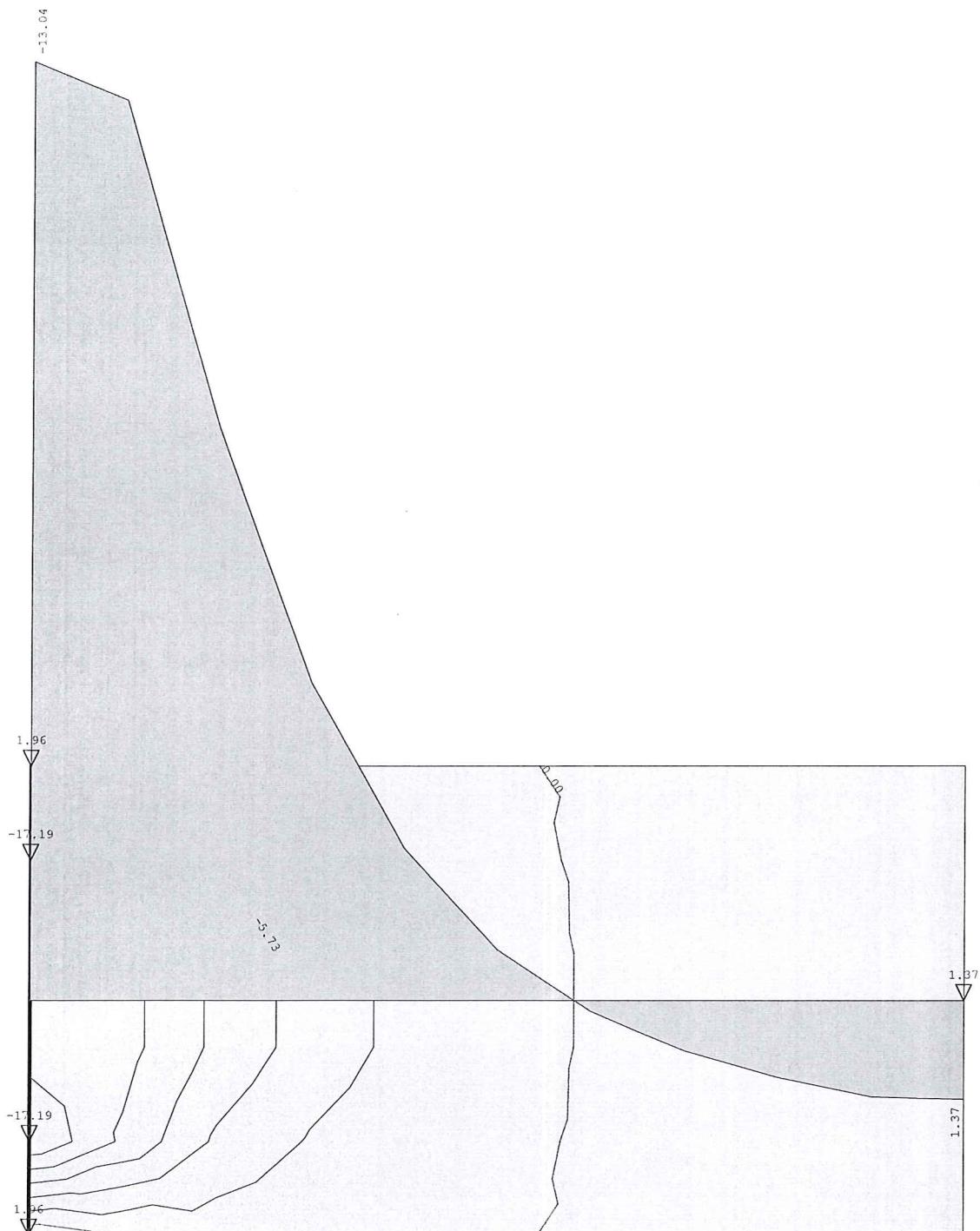
Page: 3/11

Pos:H1 - ŠIRŠI HODNIK

Date: 24.11.2019

Radimpex Software * www.radimpex.rs * info@radimpex.rs

Obt. 3: 1.35xI+1.5xII



Vplivi v plošči: max M_y = 1.96 / min M_y = -17.19 kNm/m

Tower - 3D Model Builder 8.1 - x64 Edition

Registered to JANI RAMŠAK

Radimpex - www.radimpex.rs



Project: MOST LOŽNICA

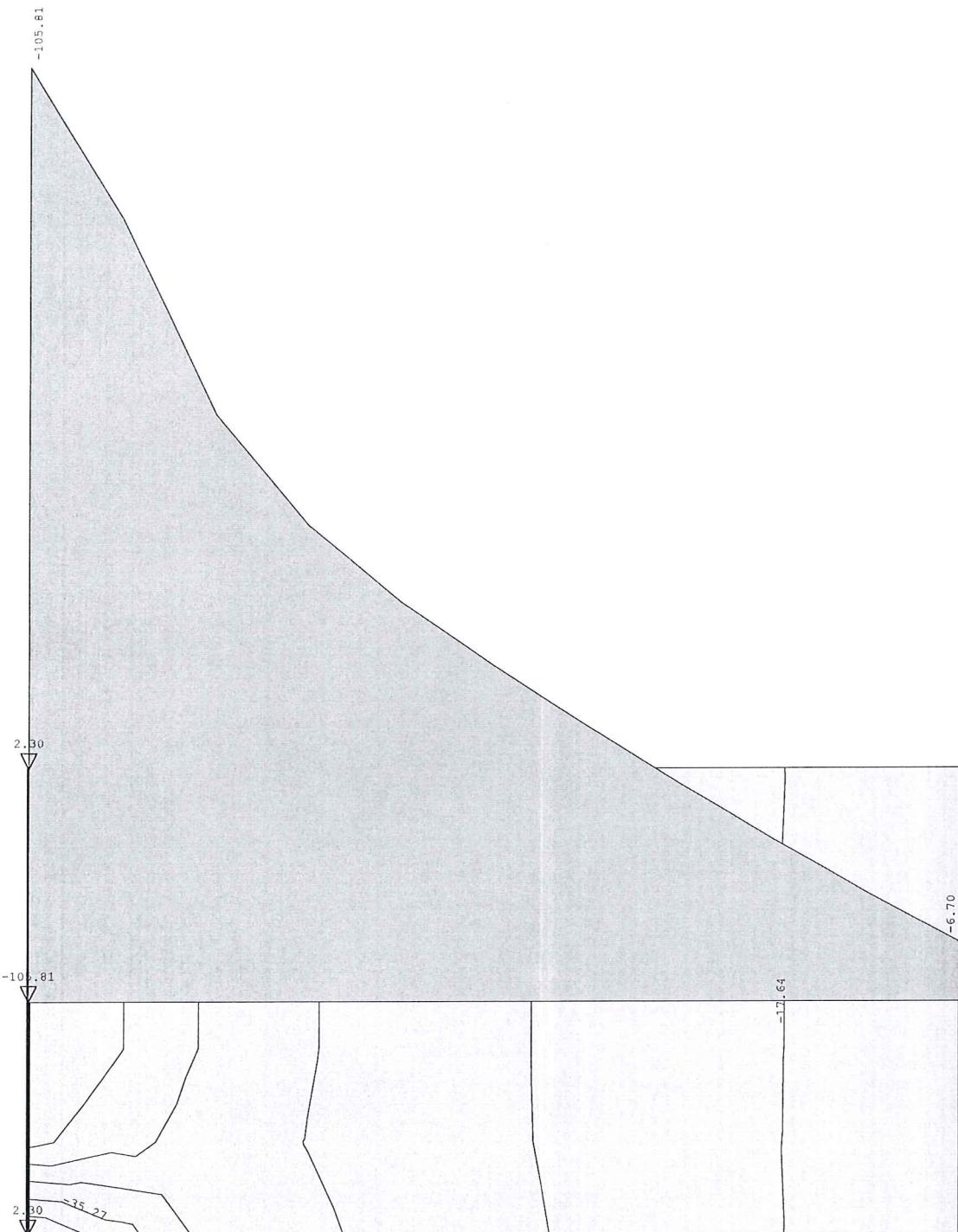
Page: 4/11
CH

Pos:H1 - ŠIRŠI HODNIK

Date: 24.11.2019

Radimpex Software * www.radimpex.rs * info@radimpex.rs

Obt. 3: 1.35xI+1.5xII



Vplivi v plošči: max Tz,x= 2.30 / min Tz,x= -105.81 kN/m

Tower - 3D Model Builder 8.1 - x64 Edition

Registered to JANI RAMŠAK

Radimpex - www.radimpex.rs



Project: MOST LOŽNICA

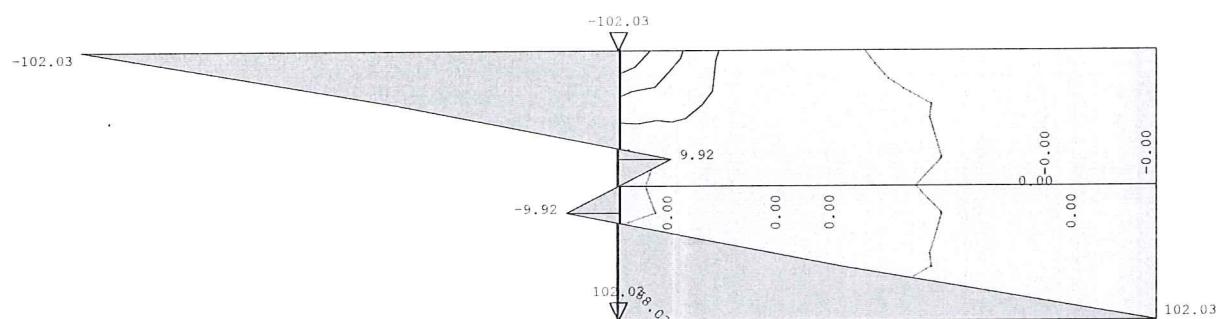
Page: 5/11

Pos:H1 - ŠIRŠI HODNIK

Date: 24.11.2019
05

Radimpex Software * www.radimpex.rs * info@radimpex.rs

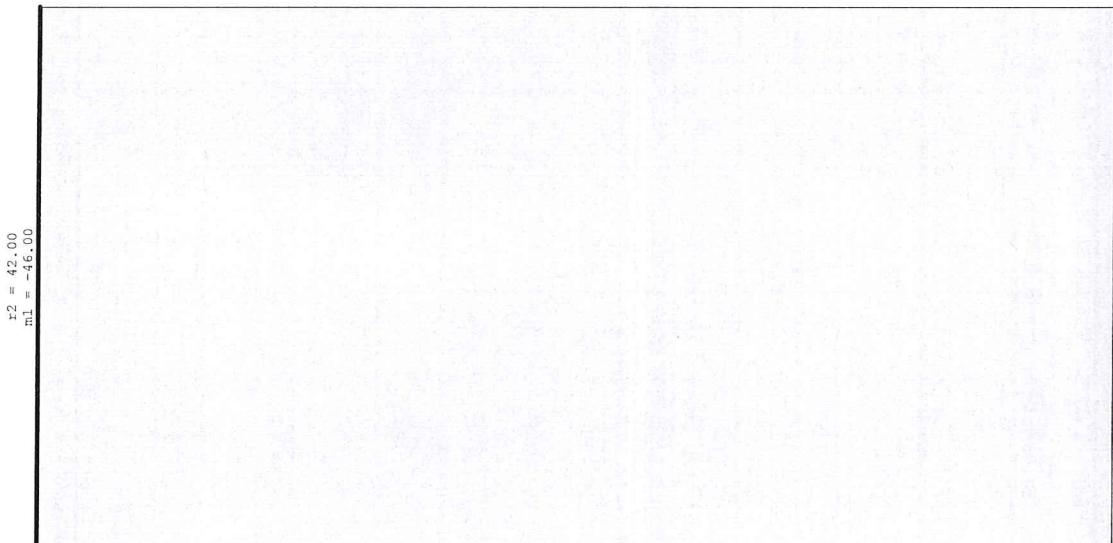
Obt. 3: 1.35xI+1.5xII



Vplivi v plošči: max Tz,y= 102.03 / min Tz,y= -102.03 kN/m

	<i>Project: MOST LOŽNICA</i> <i>Pos:H1 - ŠIRŠI HODNIK</i>	<i>Page: 6/11</i> <i>06</i> <i>Date: 24.11.2019</i>
<i>Radimpex Software * www.radimpex.rs * info@radimpex.rs</i>		

Obt. 1: STALNA (g)



Reakcije podpor

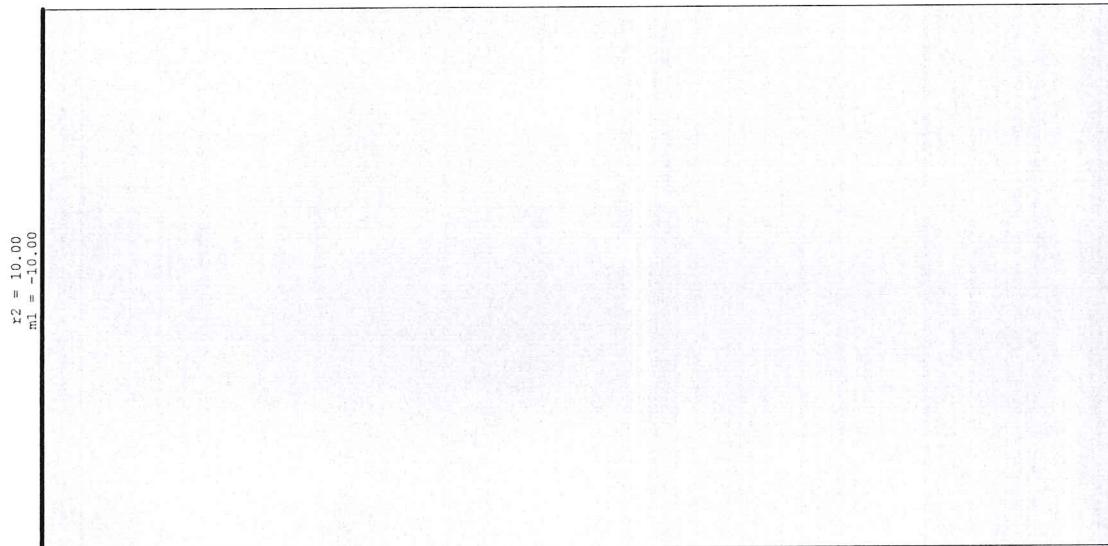
Tower - 3D Model Builder 8.1 - x64 Edition

Registered to JANI RAMSAK

Radimpex - www.radimpex.rs

	<i>Project: MOST LOŽNICA</i> <i>Pos:H1 - ŠIRŠI HODNIK</i>	<i>Page: 7/11</i> <i>07</i> <i>Date: 24.11.2019</i>
<i>Radimpex Software * www.radimpex.rs * info@radimpex.rs</i>		

Obt. 2: KORISTNA





Project: MOST LOŽNICA

Page: 8/11
08

Pos:H1 - ŠIRŠI HODNIK

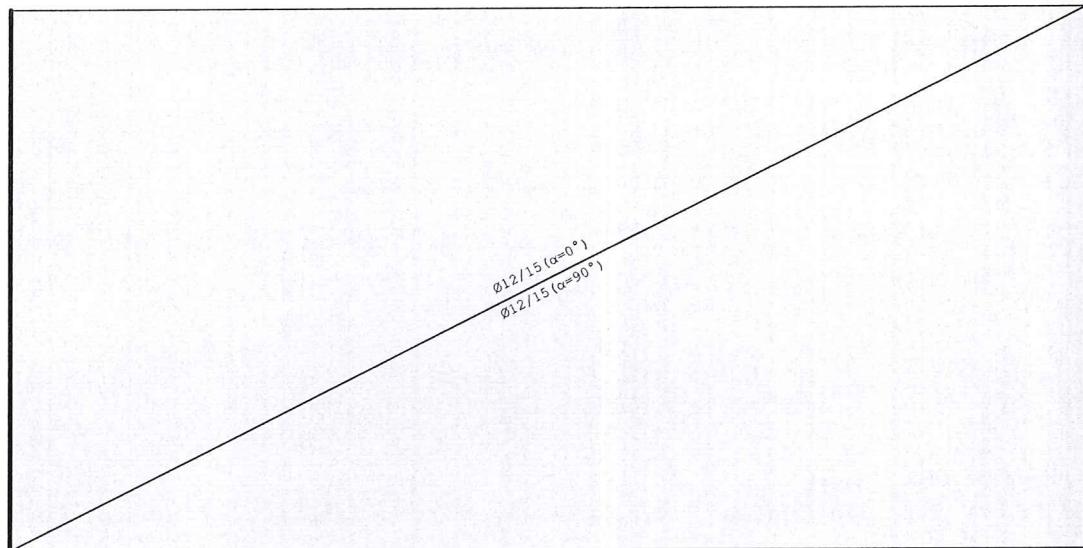
Date: 24.11.2019

Radimpex Software * www.radimpex.rs * info@radimpex.rs

Dimenzioniranje (beton)

Osvojena armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 35, S500N, a=5.00 cm

Aa - sp.cona [cm ² /m]
0.00
0.07
0.14



Aa - sp.cona

Tower - 3D Model Builder 8.1 - x64 Edition

Registered to JANI RAMŠAK

Radimpex - www.radimpex.rs



Project: MOST LOŽNICA

Page: 9/11

09

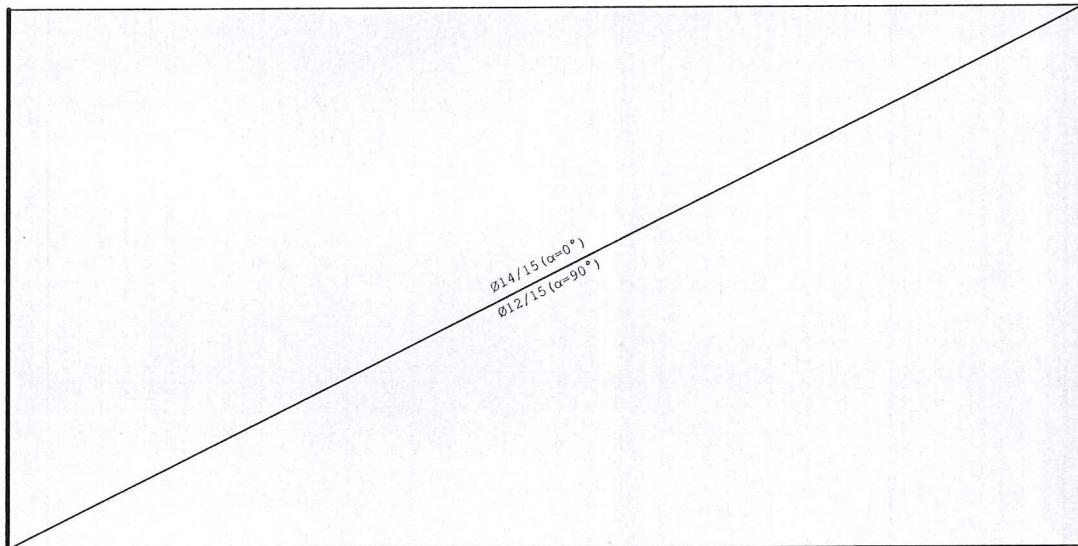
Pos:H1 - ŠIRŠI HODNIK

Date: 24.11.2019

Radimpex Software * www.radimpex.rs * info@radimpex.rs

Osvojena armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 35, S500N, a=5.00 cm

Aa - zg.cona [cm ² /m]
-6.75
-3.38
0.00



Aa - zg.cona

Tower - 3D Model Builder 8.1 - x64 Edition

Registered to JANI RAMŠAK

Radimpex - www.radimpex.rs



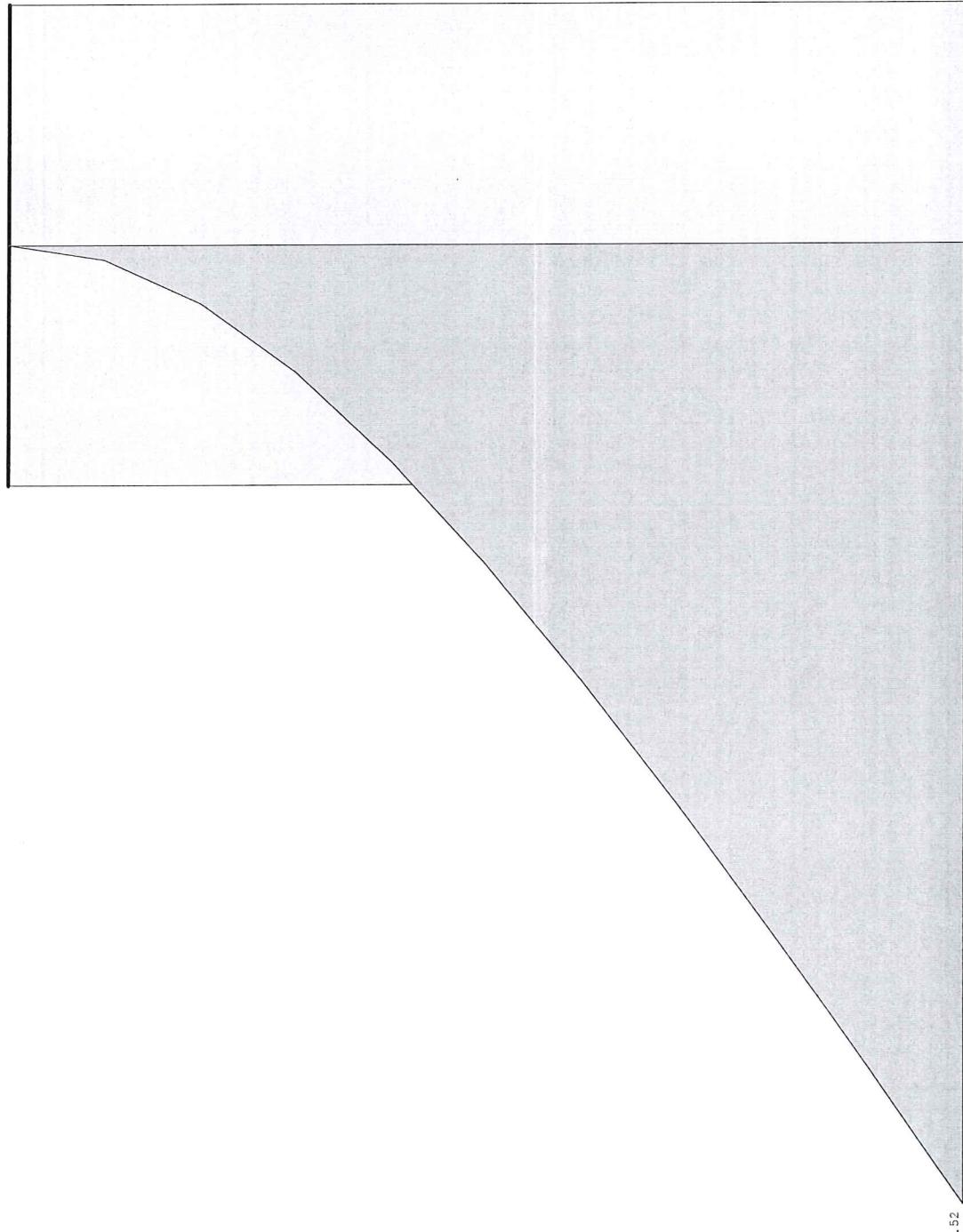
Project: MOST LOŽNICA

Page: 10/11
10

Pos:H1 - ŠIRŠI HODNIK

Date: 24.11.2019

Radimpex Software * www.radimpex.rs * info@radimpex.rs





Project: MOST LOŽNICA

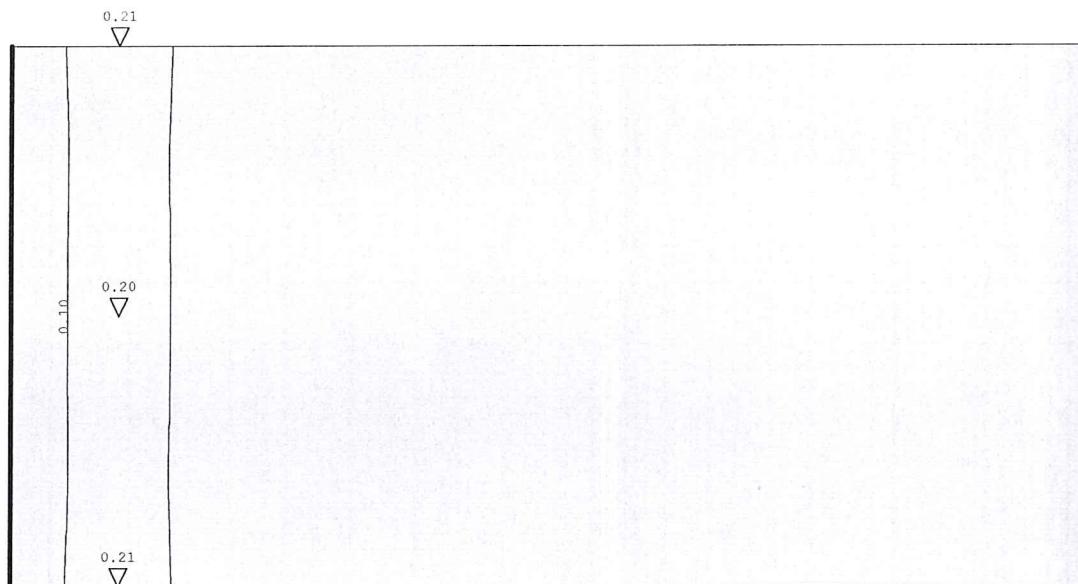
Page: 11/11
Ad

Pos:H1 - ŠIRŠI HODNIK

Date: 24.11.2019

Radimpex Software * www.radimpex.rs * info@radimpex.rs

Merodajna obtežba: Kompletна shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 35, S500N



max ak_{1,(t0)}= 0.21 mm

Tower - 3D Model Builder 8.1 - x64 Edition

Registered to JANI RAMSAK

Radimpex - www.radimpex.rs

	<i>Project: MOST LOŽNICA</i> <i>Pos:H2 - OŽJI HODNIK</i>	<i>Page: 1/11</i> <i>12</i>
		<i>Radimpex Software * www.radimpex.rs * info@radimpex.rs</i>
Vhodni podatki - Obtežba		

Lista obtežnih primerov

LC	Naziv
1	STALNA (g)
2	KORISTNA
3	Komb.: 1.35xI+1.5xII

LC	Naziv
4	Komb.: I+1.5xII
5	Komb.: 1.35xI
6	Komb.: I



Project: MOST LOŽNICA

Page: 2/11
13

Pos:H2 - OŽJI HODNIK

Date: 24.11.2019

Radimpex Software * www.radimpex.rs * info@radimpex.rs

Statični preračun

Obt. 1: STALNA (g)

$x_2 = 26,70$
 $m_1 = -21,26$

Reakcije podpor

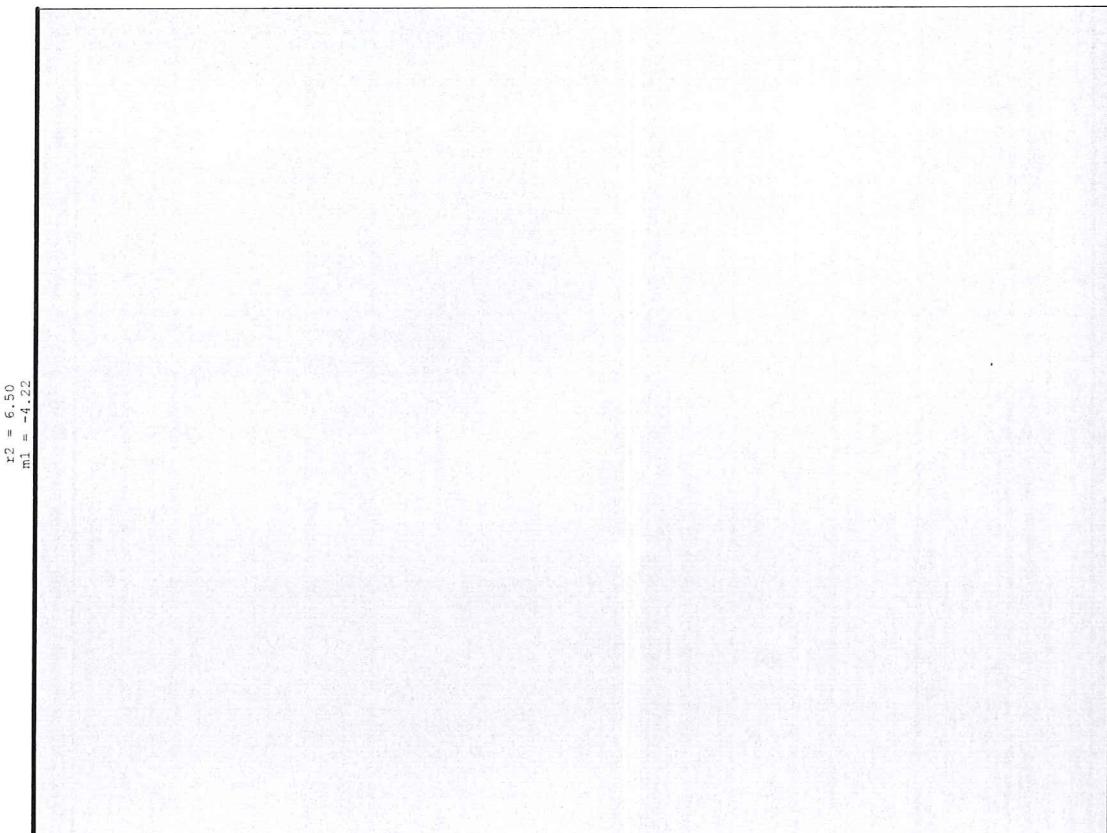
Tower - 3D Model Builder 8.1 - x64 Edition

Registered to JANI RAMŠAK

Radimpex - www.radimpex.rs

	<i>Project: MOST LOŽNICA</i>	Page: 3/11 14
	<i>Pos:H2 - OŽJI HODNIK</i>	Date: 24.11.2019
<i>Radimpex Software * www.radimpex.rs * info@radimpex.rs</i>		

Obt. 2: KORISTNA



Reakcije podpor

Tower - 3D Model Builder 8.1 - x64 Edition

Registered to JANI RAMSAK

Radimpex - www.radimpex.rs



Project: MOST LOŽNICA

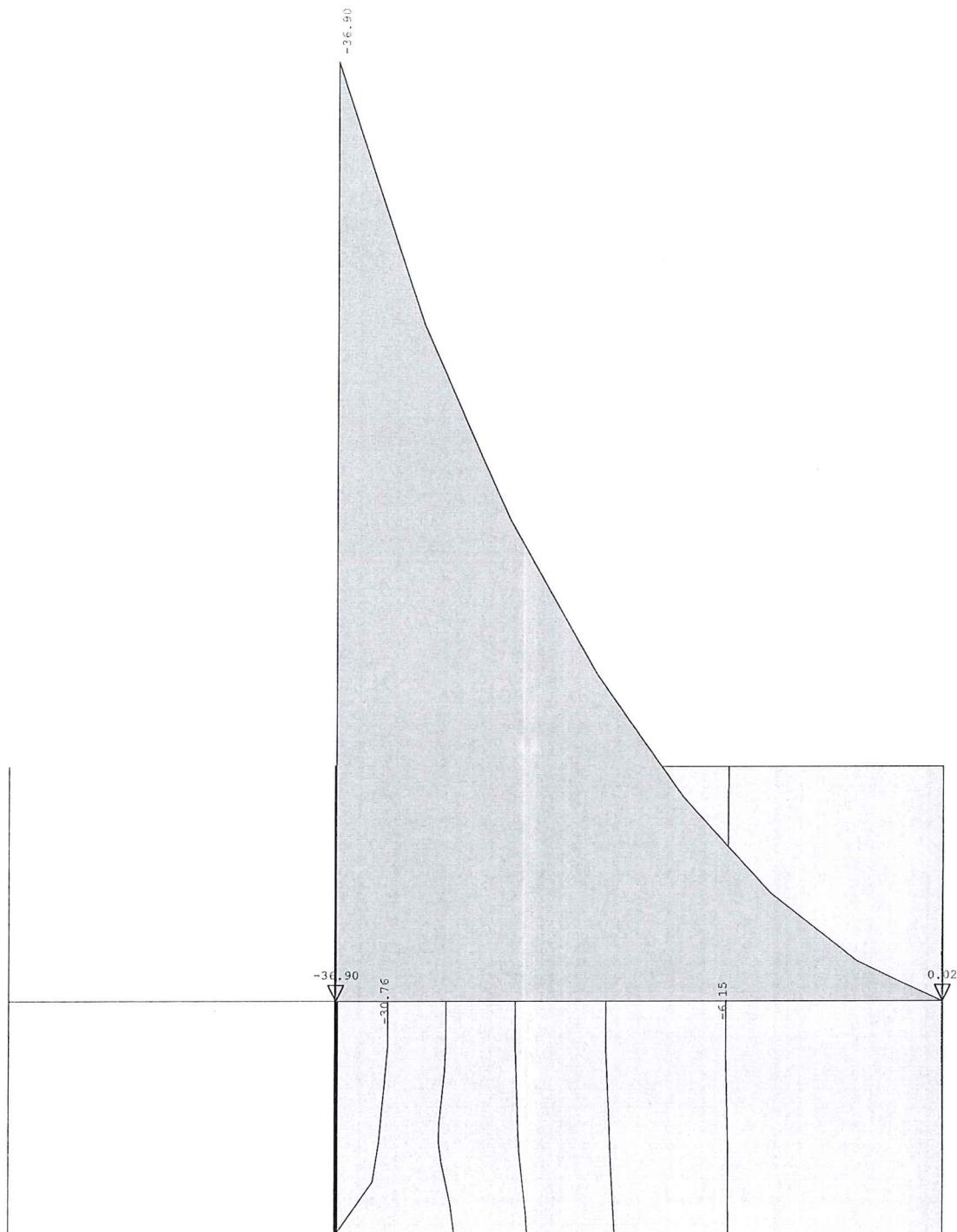
Page: 4/11
15

Pos:H2 - OŽJI HODNIK

Date: 24.11.2019

Radimpex Software * www.radimpex.rs * info@radimpex.rs

Obt. 3: 1.35xI+1.5xII



Vplivi v plošči: max Mx= 0.02 / min Mx= -36.90 kNm/m

Tower - 3D Model Builder 8.1 - x64 Edition

Registered to JANI RAMŠAK

Radimpex - www.radimpex.rs



Project: MOST LOŽNICA

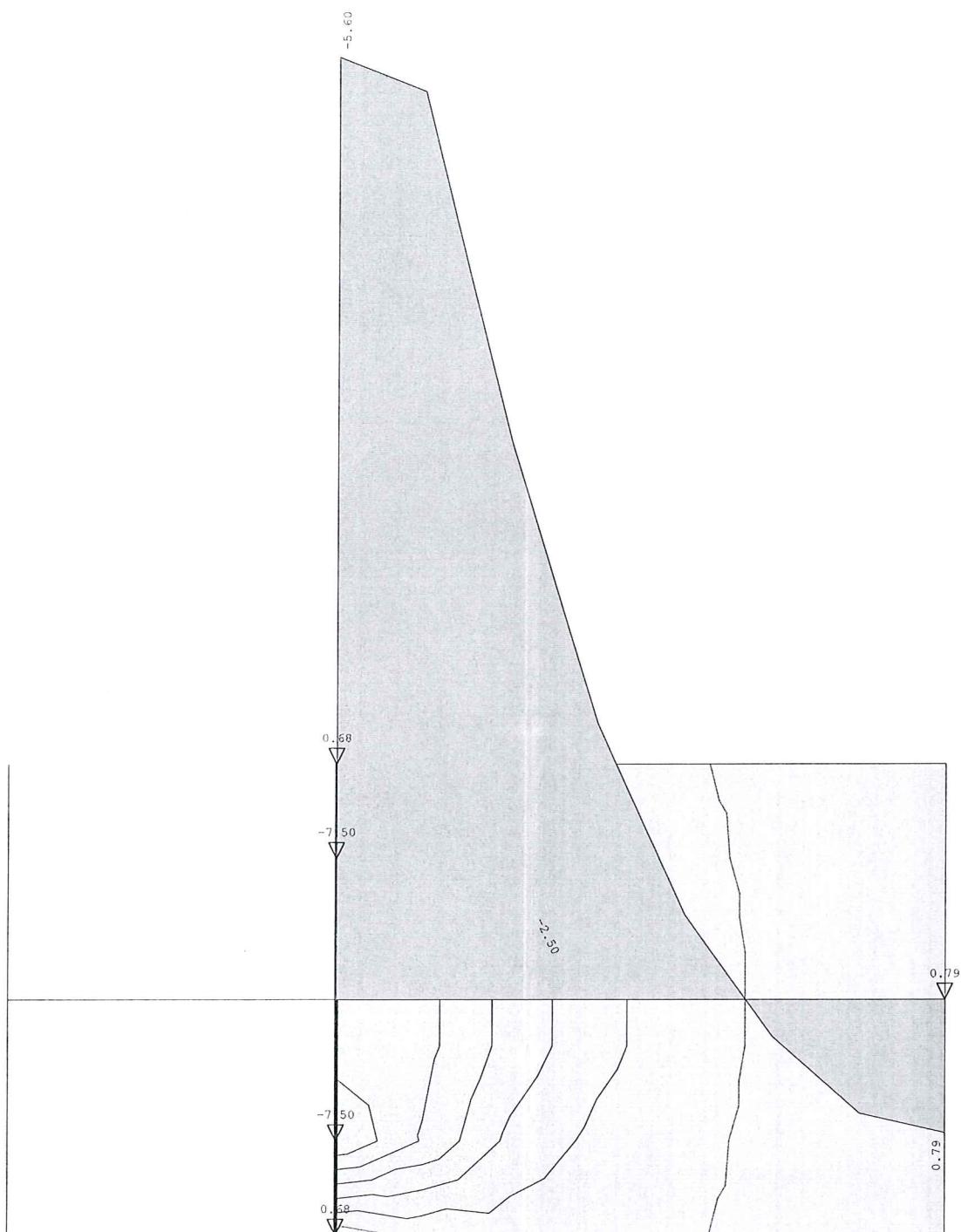
Page: 5/11
16

Pos:H2 - OŽJI HODNIK

Date: 24.11.2019

Radimpex Software * www.radimpex.rs * info@radimpex.rs

Obt. 3: 1.35xI+1.5xII



Vplivi v plošči: max My= 0.79 / min My= -7.50 kNm/m

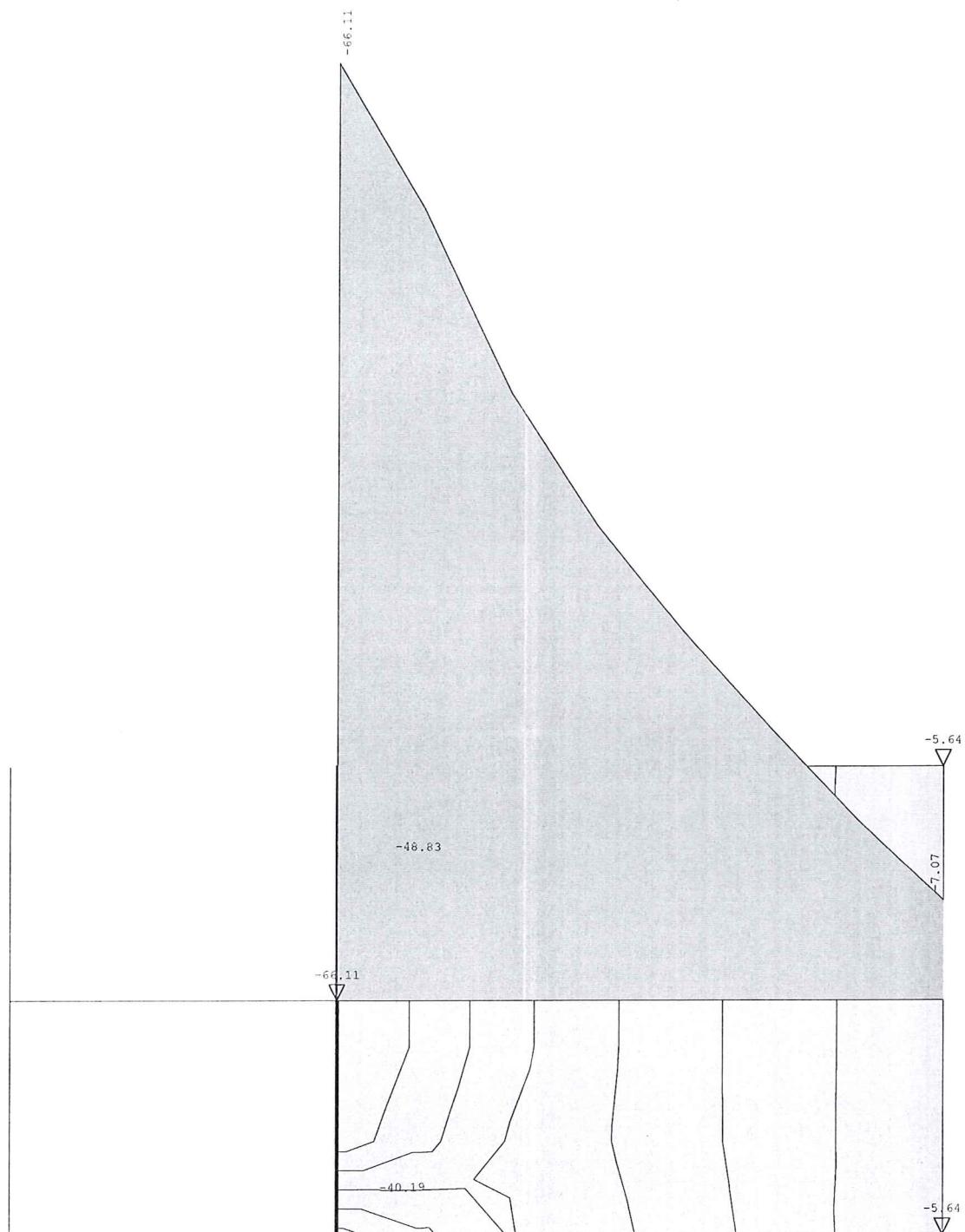
Tower - 3D Model Builder 8.1 - x64 Edition

Registered to JANI RAMŠAK

Radimpex - www.radimpex.rs



Obt. 3: 1.35xI+1.5xII



Vplivi v plošči: max Tz,x= -5.64 / min Tz,x= -66.11 kN/m



Project: MOST LOŽNICA

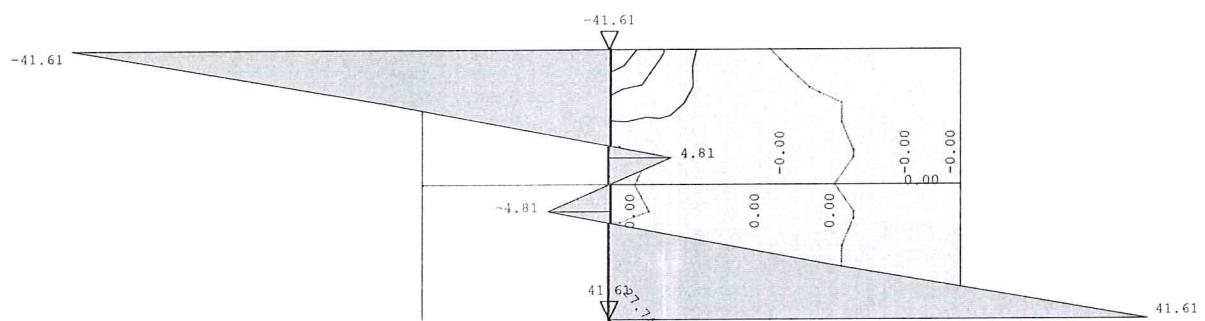
Page: 7/11
18

Pos:H2 - OŽJI HODNIK

Date: 24.11.2019

Radimpex Software * www.radimpex.rs * info@radimpex.rs

Obt. 3: 1.35xI+1.5xII



Vplivi v plošči: max Tz,y= 41.61 / min Tz,y= -41.61 kN/m

Tower - 3D Model Builder 8.1 - x64 Edition

Registered to JANI RAMŠAK

Radimpex - www.radimpex.rs



Project: MOST LOŽNICA

Page: 8/11
19

Pos:H2 - OŽJI HODNIK

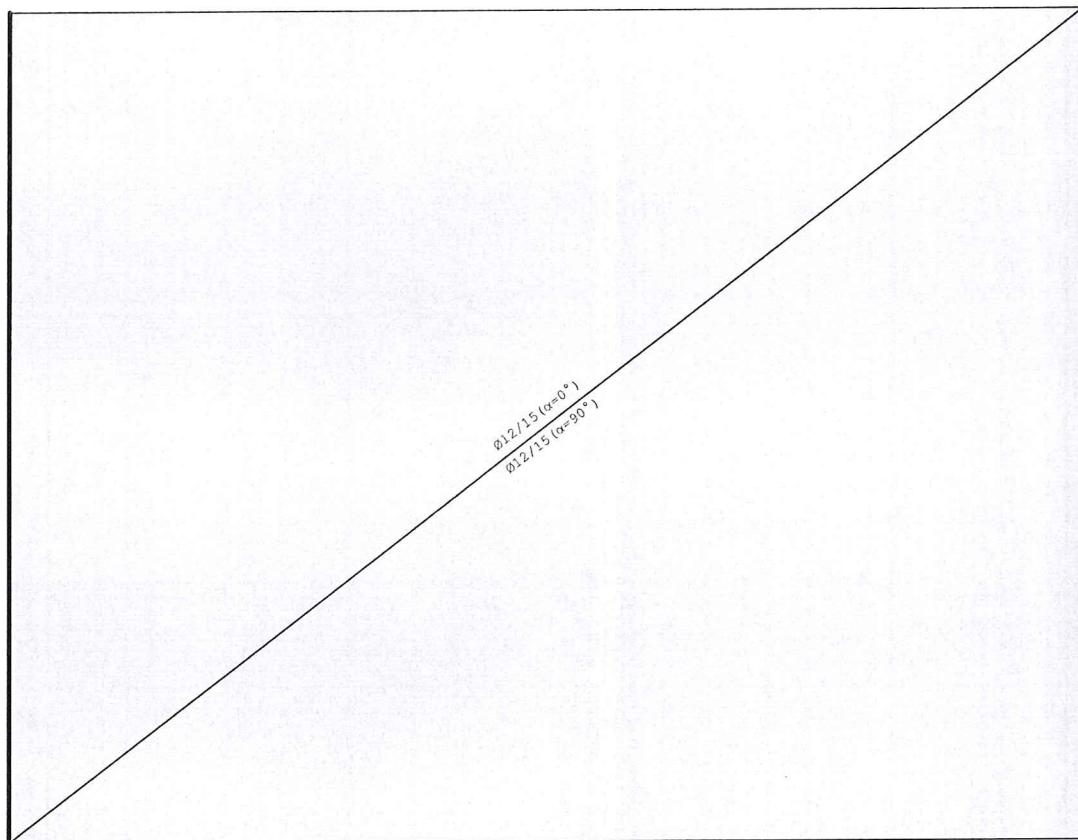
Date: 24.11.2019

Radimpex Software * www.radimpex.rs * info@radimpex.rs

Dimenzioniranje (beton)

Osvojena armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 35, S500N, a=5.00 cm

Aa - sp.cona [cm ² /m]
0.00
0.04
0.08



Aa - sp.cona

Tower - 3D Model Builder 8.1 - x64 Edition

Registered to JANI RAMŠAK

Radimpex - www.radimpex.rs



Project: MOST LOŽNICA

Page: 9/11

20

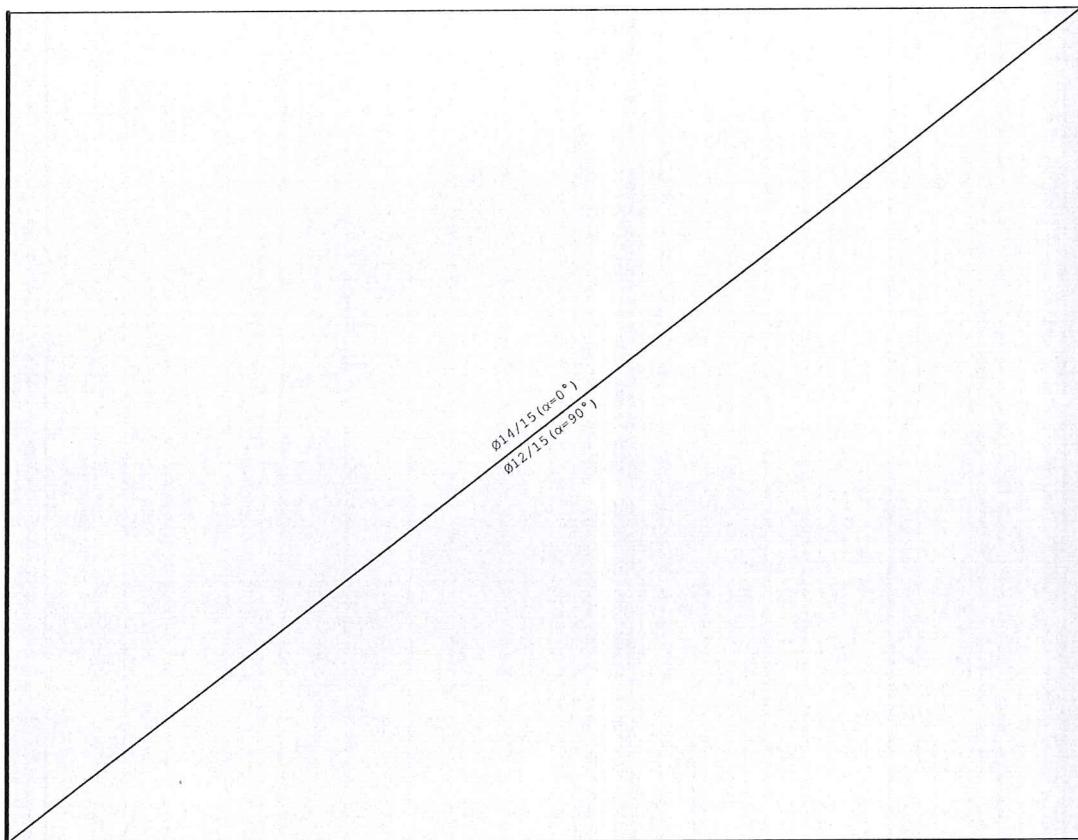
Pos:H2 - OŽJI HODNIK

Date: 24.11.2019

Radimpex Software * www.radimpex.rs * info@radimpex.rs

Osvojena armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 35, S500N, a=5.00 cm

Aa - zg.cona [cm ² /m]
-2.79
-1.40
0.00



Aa - zg.cona

Tower - 3D Model Builder 8.1 - x64 Edition

Registered to JANI RAMŠAK

Radimpex - www.radimpex.rs

	Project: MOST LOŽNICA	Page: 10/11 21
	Pos:H2 - OŽJI HODNIK	Date: 24.11.2019
	Radimpex Software * www.radimpex.rs * info@radimpex.rs	

Nivo: [0.00 m] - EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

C 35 (d,pl=28.0 cm)

Zgornja cona: S500N (a=5.0 cm)

Spodnja cona: S500N (a=5.0 cm)

Model elastičnosti betona

Natezna trdnost pri upogibu

Modul elastičnosti armature

Koeficient lezenja betona

Dilatacija krčenja betona

Kompletna obtežna shema

(kvazi-stalne kombinacije)

$$E_b(t_0) = 34000 \text{ MPa}$$

$$f_{bzs} = 3.20 \text{ MPa}$$

$$E_a = 2.00e+5 \text{ MPa}$$

$$\varphi_m = 2.50$$

$$\varepsilon_s = 0.34 \%$$

Spodnja cona

$$\varnothing 12/15 \alpha = 0^\circ$$

$$\varnothing 12/15 \alpha = 90^\circ$$

Smer 1: ($\alpha=0^\circ$)

T = 0 Prerez brez razpoke

T = ∞ Prerez brez razpoke

Smer 2: ($\alpha=90^\circ$)

T = 0 Prerez brez razpoke

T = ∞ Prerez brez razpoke

Točka 1

X=0.70 m; Y=0.40 m; Z=0.00 m

Zgornja cona

$$\varnothing 14/15 \alpha = 0^\circ$$

$$\varnothing 12/15 \alpha = 90^\circ$$



Project: MOST LOŽNICA

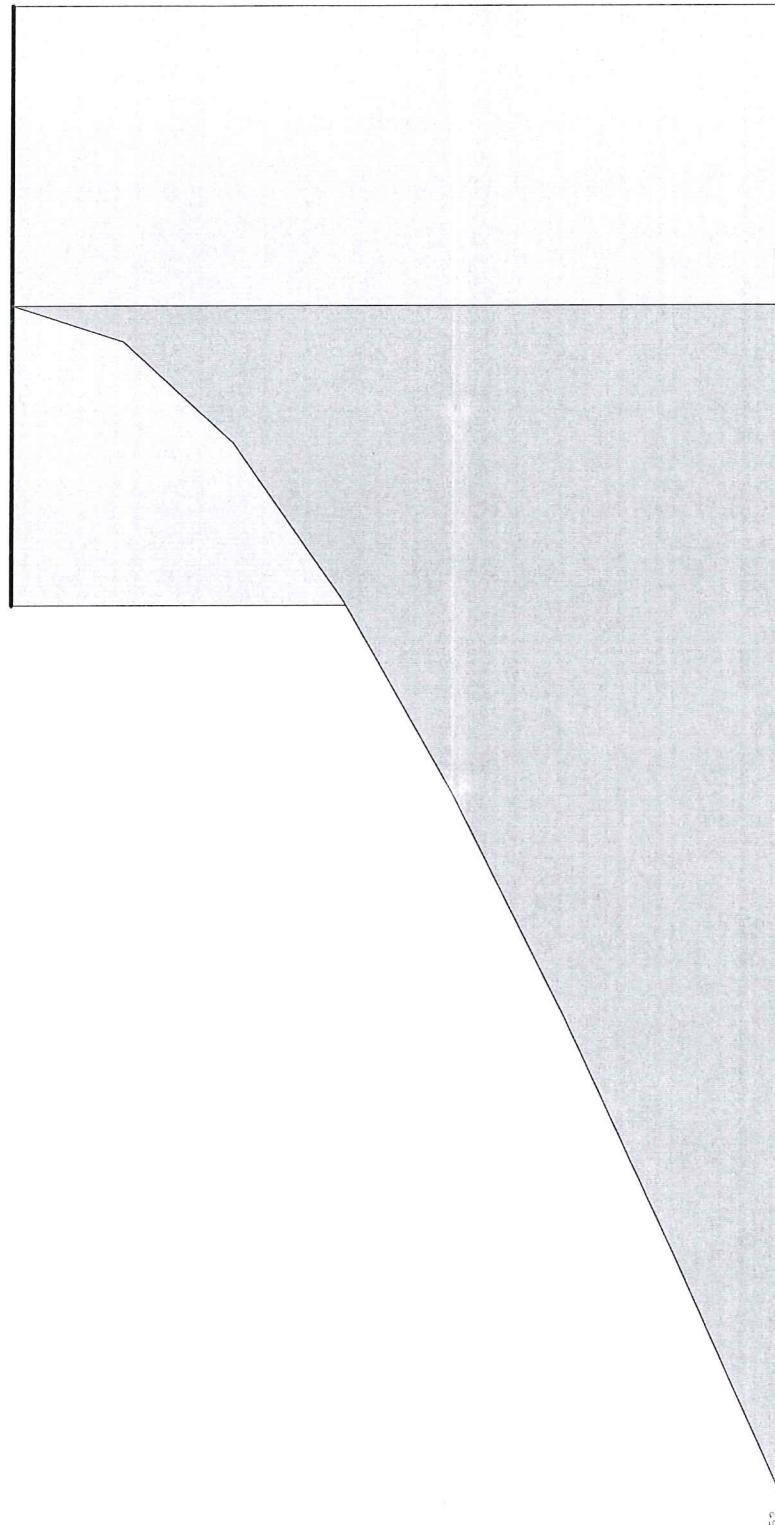
Page: 11/11

22

Pos:H2 - OŽJI HODNIK

Date: 24.11.2019

Radimpex Software * www.radimpex.rs * info@radimpex.rs



0.51
0.52

Diagram pomikov v plošči (T^∞)

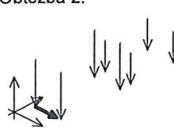
**Vhodni podatki - Obtežba****Lista obtežnih primerov**

LC	Naziv
1	STALNA (g)
2	PROMETNA
3	Komb.: 1.35xI+1.35xII

LC	Naziv
4	Komb.: I+1.35xII
5	Komb.: 1.35xI
6	Komb.: I+II

Premična obtežba

Obtežba 2:

**Koncentrirane sile** $\Delta L=1 \text{ m}$

No	Px[kN]	Py[kN]	Pz[kN]	X1[m]	Y1[m]
1	-0.00	-0.00	-150.00	0.00	0.00
2	-0.00	-0.00	-150.00	1.20	0.00
3	-0.00	-0.00	-150.00	0.00	2.75
4	-0.00	-0.00	-150.00	1.20	2.75
5	-0.00	-0.00	-100.00	0.00	3.25
6	-0.00	-0.00	-100.00	1.20	3.25
7	-0.00	-0.00	-100.00	0.00	5.25
8	-0.00	-0.00	-100.00	1.20	5.25



Project: MOST LOŽNICA

Page: 2/8

24

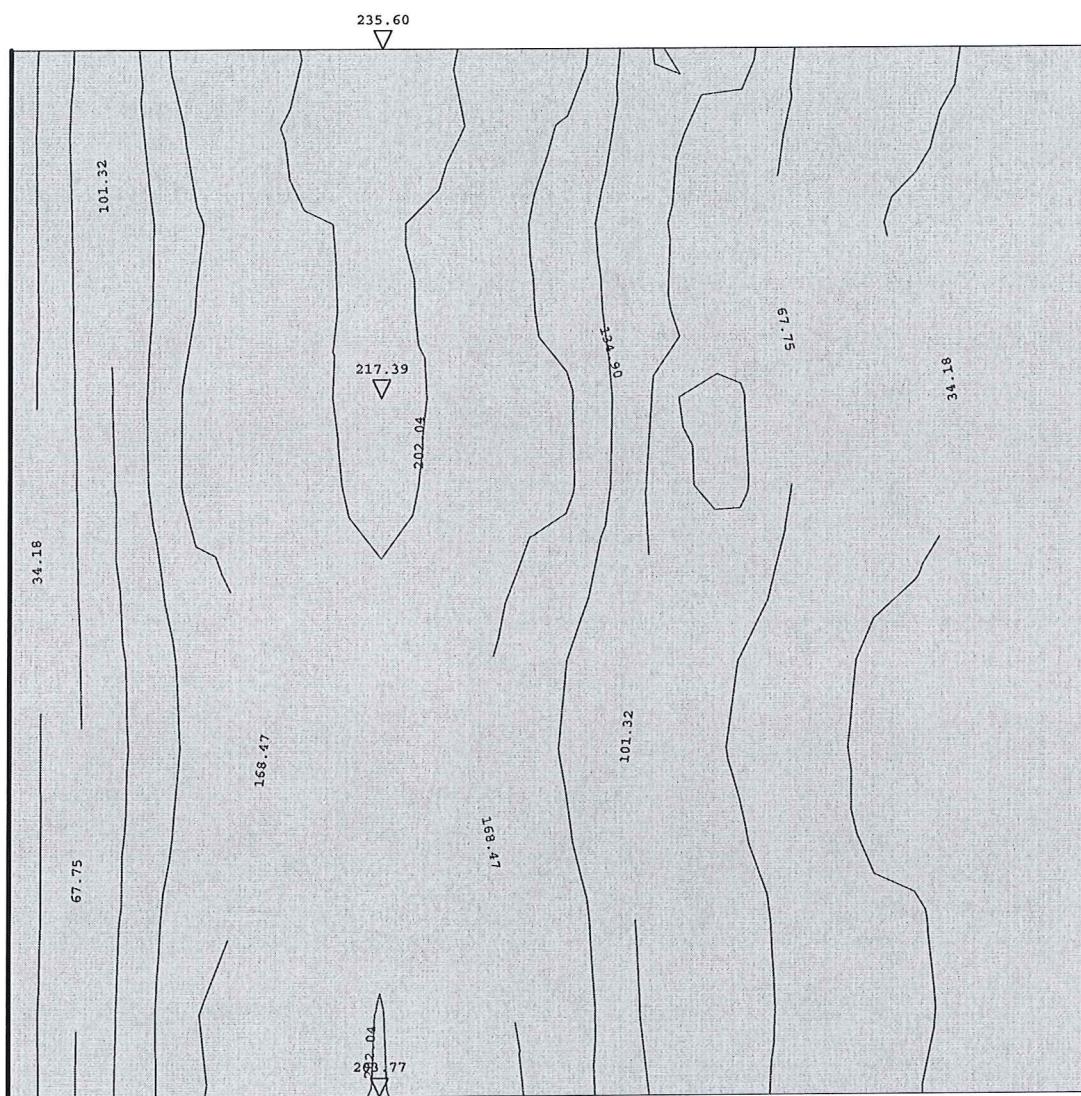
Pos:PP - PREHODNA PLOŠČA; dpl = 30 cm

Date: 6.1.2020

Radimpex Software * www.radimpex.rs * info@radimpex.rs

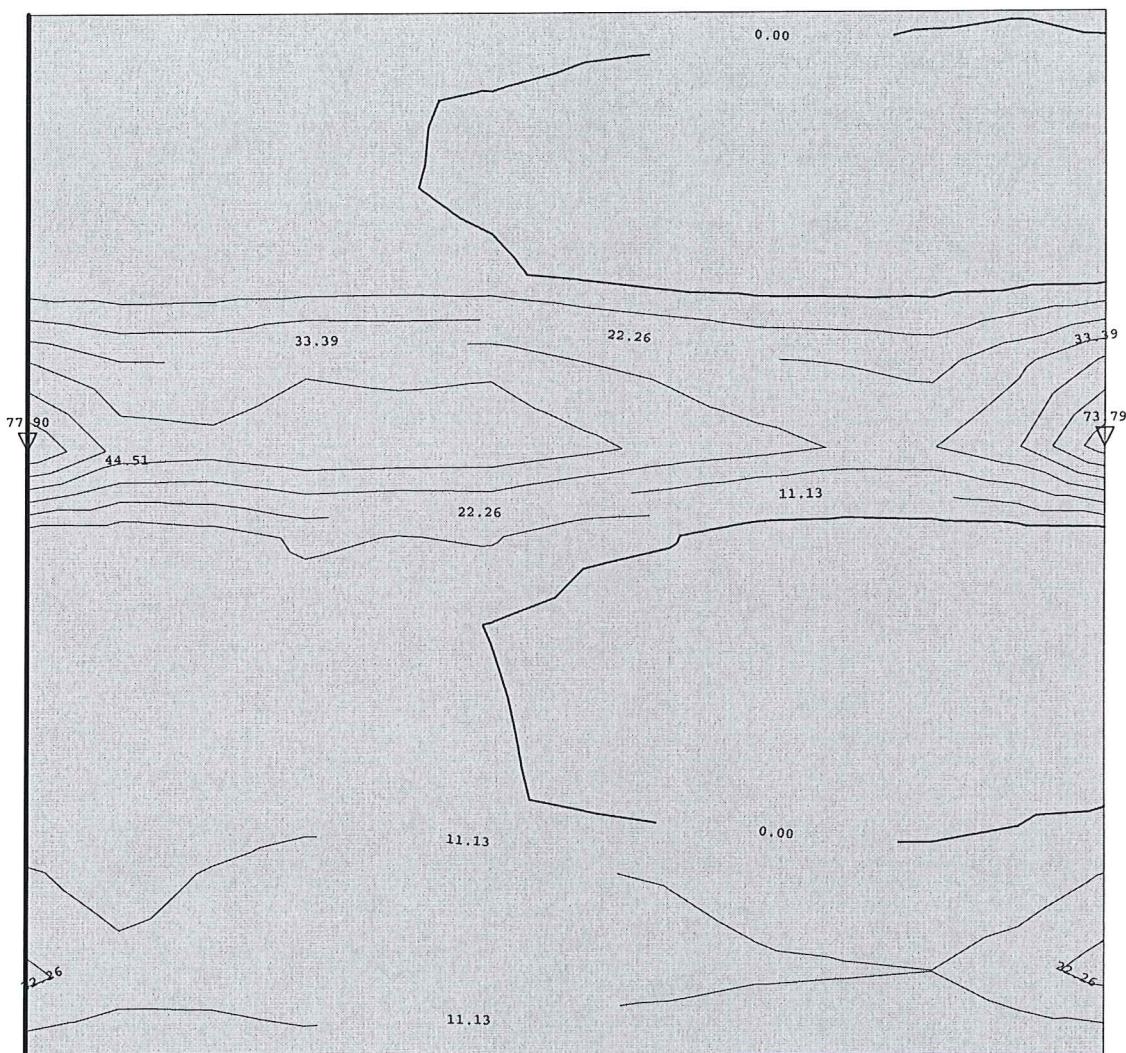
Statični preračun

Obt. 3: 1.35xI+1.35xII



Vplivi v plošči: max $M_x = 235.60$ / min $M_x = 0.61$ kNm/m

Obt. 3: 1.35xI+1.35xII





Project: MOST LOŽNICA

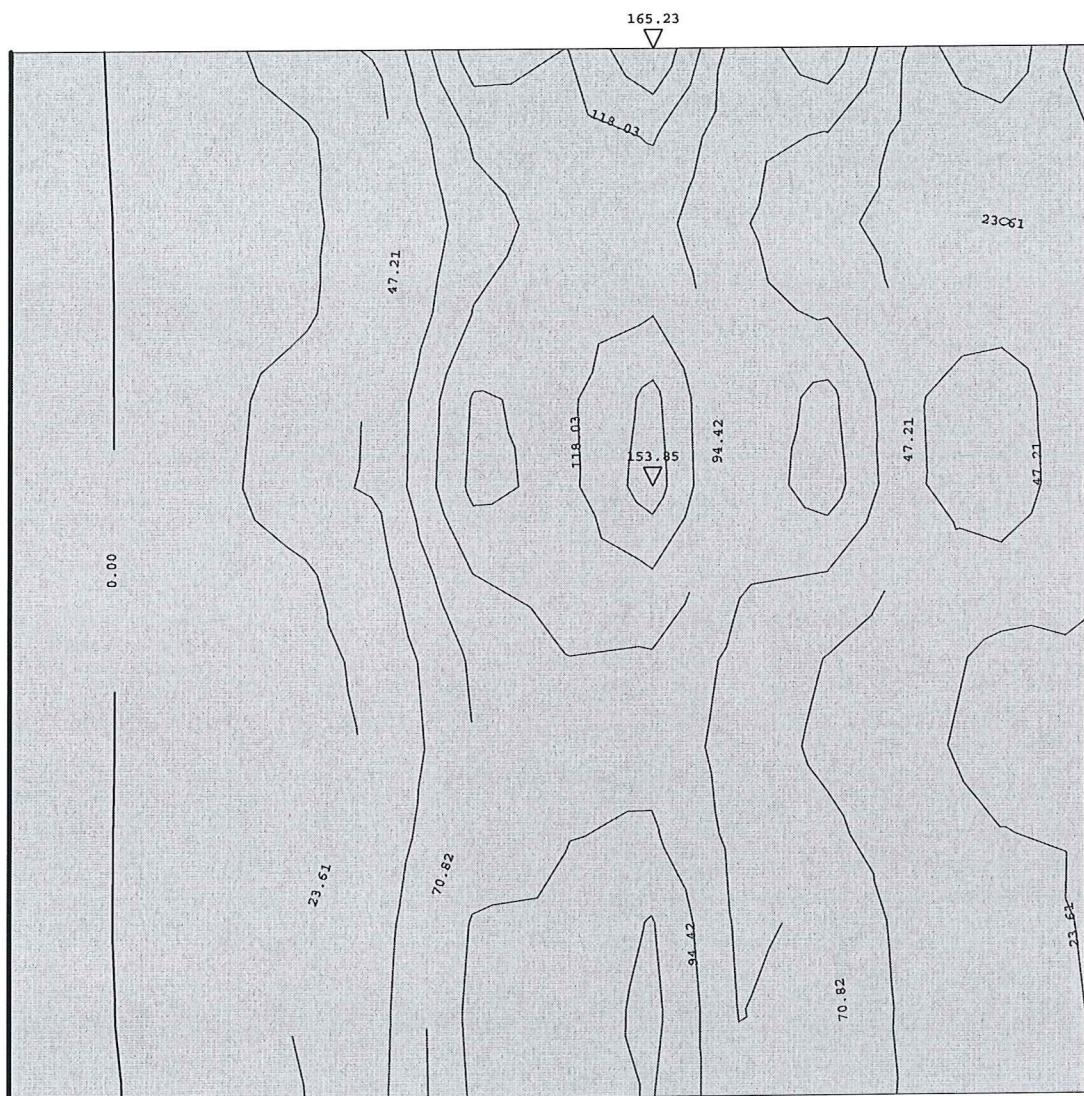
Page: 4/8
ZB

Pos: PP - PREHODNA PLOŠČA; dpl = 30 cm

Date: 6.1.2020

Radimpex Software * www.radimpex.rs * info@radimpex.rs

Obt. 3: 1.35xI+1.35xII



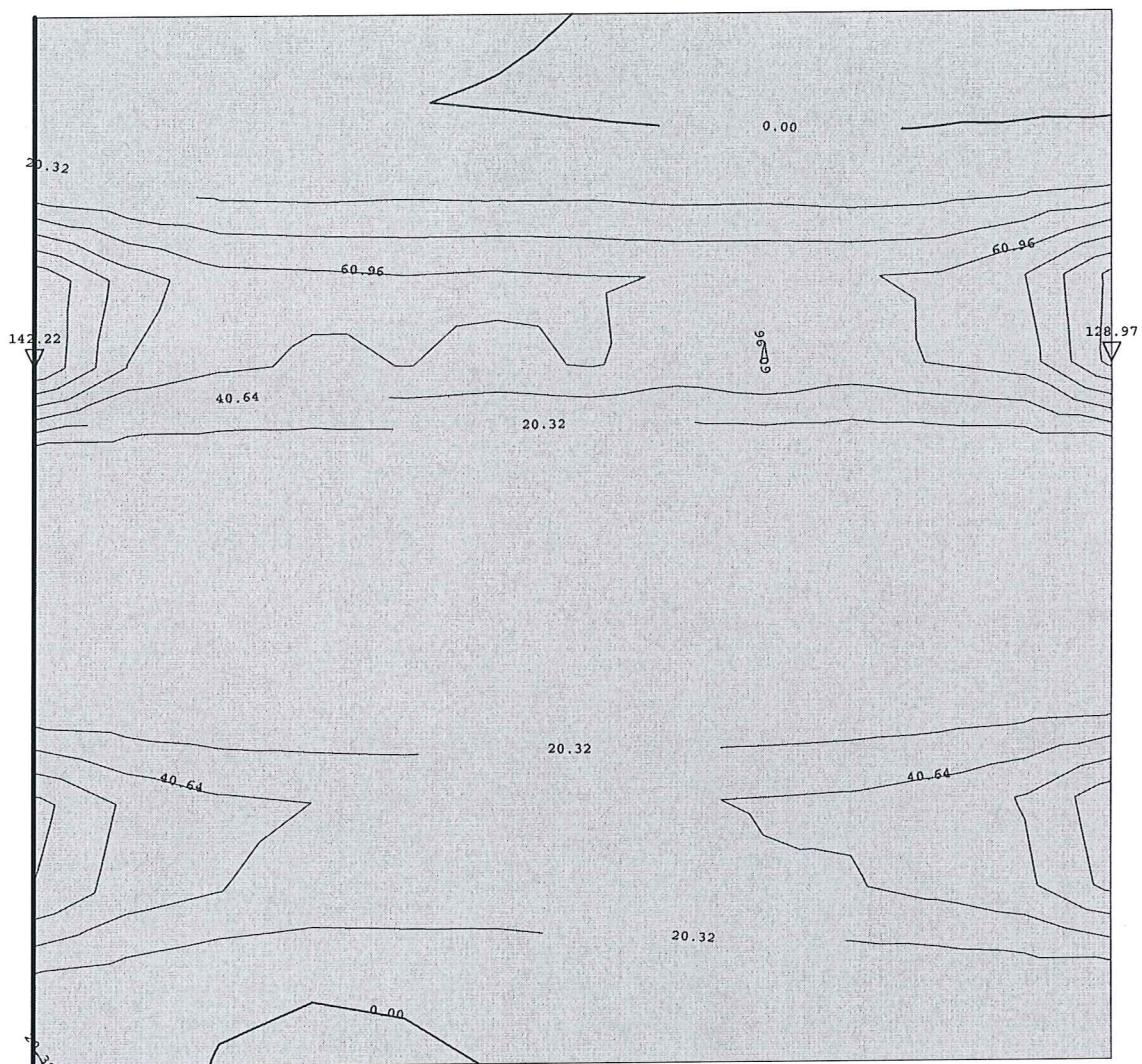
Vplivi v plošči: max Tz,x= 165.23 / min Tz,x= 0.00 kN/m

Tower - 3D Model Builder 8.1 - x64 Edition

Registered to JANI RAMSAK

Radimpex - www.radimpex.rs

Obt. 3: 1.35xI+1.35xII





Project: MOST LOŽNICA

Page: 6/8

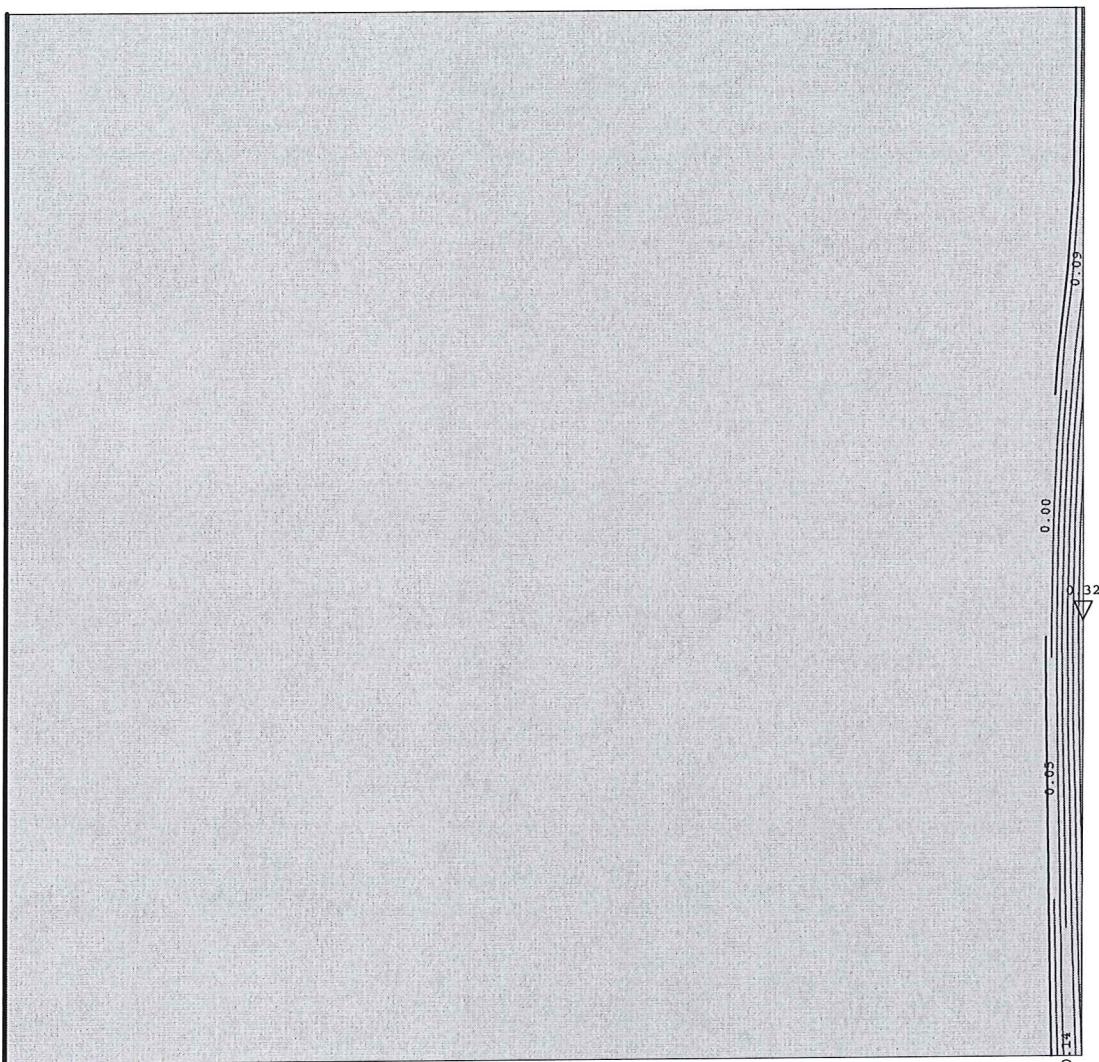
28

Pos: PP - PREHODNA PLOŠČA; dpl = 30 cm

Date: 6.1.2020

Radimpex Software * www.radimpex.rs * info@radimpex.rs

Obt. 6: I+II



Vplivi v plošči: max Zp= 0.32 / min Zp= 0.00 m / 1000

Tower - 3D Model Builder 8.1 - x64 Edition

Registered to JANI RAMSAK

Radimpex - www.radimpex.rs



Project: MOST LOŽNICA

Page: 7/8

29

Pos: PP - PREHODNA PLOŠČA; dpl = 30 cm

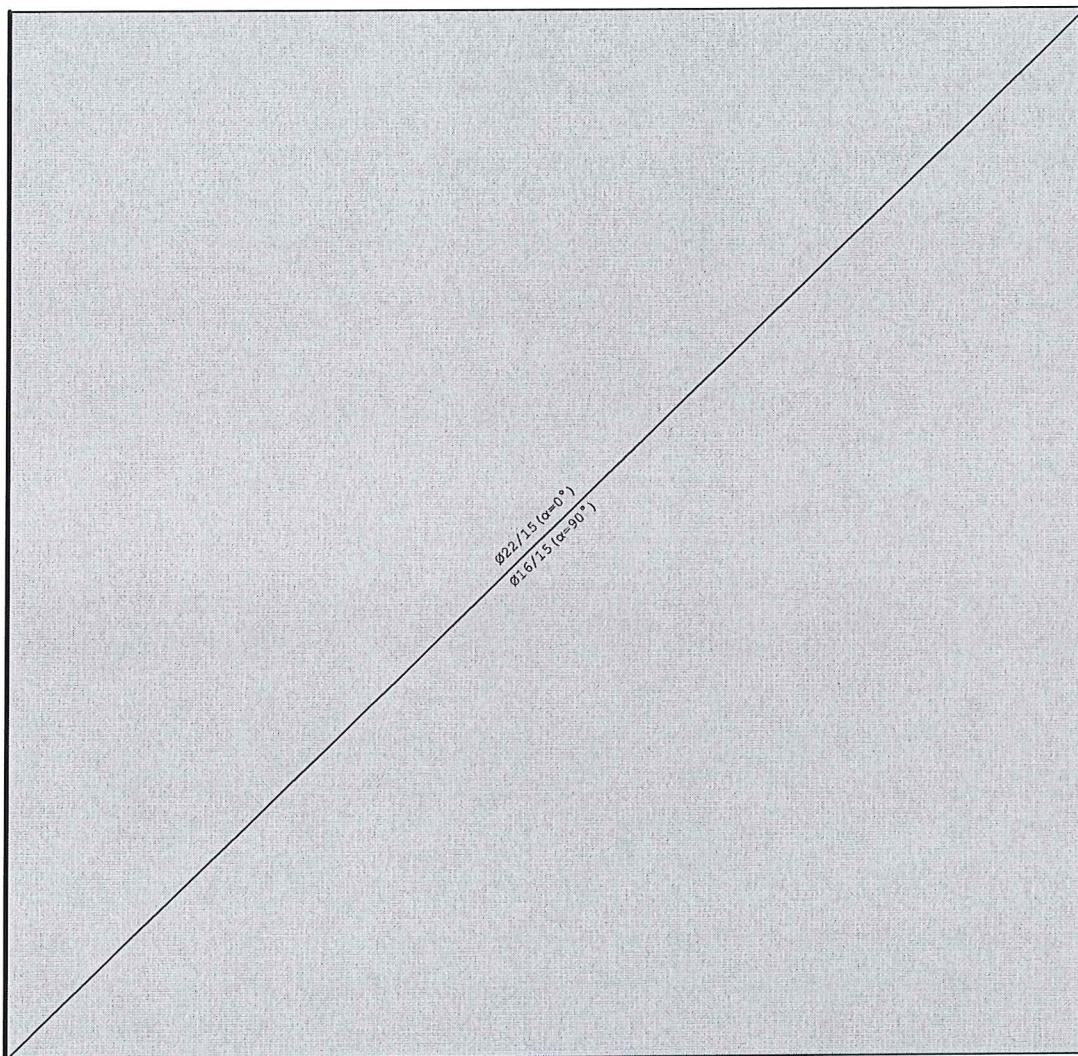
Date: 6.1.2020

Radimpex Software * www.radimpex.rs * info@radimpex.rs

Dimenzioniranje (beton)

Osvojena armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500N, a=5.00 cm

Aa - sp.cona [cm ² /m]
0.00
12.16
24.32





Project: MOST LOŽNICA

Page: 8/8
30

Pos: PP - PREHODNA PLOŠČA; dpl = 30 cm

Date: 6.1.2020

Radimpex Software * www.radimpex.rs * info@radimpex.rs

Osvojena armatura
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500N, a=5.00 cm

Aa - zg.cona [cm ² /m]
-7.61
-3.81
0.00

