

ZÁKAZNÍK/CUSTOMER

LESY Slovenskej republiky, š.p., Odštepny závod Beňuš, 976 64 Beňuš 455

Stupeň/Level
Dokumentácia pre stavebné
povolenie a realizáciu stavby

Dátum/Date
Júl 2017

Kód/Code
4916.3.002.CEv

3. Statický výpočet (paré 1,2,3,7)

4916.3.002.CEv

6								
5								
4								
3								
2								
1								
0	07/2017	Ing. Matovčík/ Ing. Tkáč		Ing. Laš		Ing. Laš		
Rev. Rev.	Dátum Date	Vypracoval Originator	Sign.	Kontroloval Checked	Sign.	Schválil Approved	Sign.	Pozn. Note

Názov zákazky/Job

ES Červená Skala – rekonštrukcia AB, spevnené plochy

Němcovej 30
042 18 KOŠICE, SLOVAKIA

Objekt/Unit

SO 002 - Spevnené plochy

Profesia/Profession
Prev. jednotka/P. Unit

Stavebné riešenie

A

Objekt/Unit: SO 002 - Spevnené plochy

Číslo revízie Rev. No	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	07/2017							

Stavba/Job: ES Červená Skala – rekonštrukcia AB, spevnené plochy

Objekt/Unit: SO 002 - Spevnené plochy

4. Popis nosnej konštrukcie a údaje o materiáloch

Rozmery spevnenej plochy sú cca 187x43m. Hrúbka dosky je 200 mm, v mieste oceľových zábran je na ploche 2,0x2,0 hrubá 500 mm. Plocha je z betónu triedy C25/30-XC2 a vystužený oceľovou výstužnou sieťou $\phi 8/100 \times \phi 8/100$ triedy Bst 500M pri hornom a dolnom povrchu (v mieste oceľových zábran sú navrhnuté 4 vrstvy oceľovej siete). Betónová plocha je umiestnená na zhutnenom štrkopieskovom lôžku hr. 300 mm. Deformačný modul základovej škáry je min. $E_{def2} = 50 \text{ MPa}$. Pomer $E_{def2} / E_{def1} \leq 2.5$. Spätné zásypy sú navrhnuté zo zhutneného štrkopiesku resp. zo zhutneného vysokopecného štrku frakcie 0-63, ktorého miera zhutnenia je $I_D = 0,80$.

Skladba spevnenej plochy:

- Vibrovaný betón C25/30 hr. 200 mm vystužený sieťovinou $\phi 8 \text{ mm}$ oká 100x100 mm, presah sieťoviny min. 300 mm a dilatačné škáry 5,0x5,0 m
- Zhutnená štrkodrava fr. 0-63 mm, hr. 100 mm
- Zhutnené drvené kamenivo fr. 32-63 mm, hr. 200 mm
- Netkaná geotextília Bontec NW 12
- Urovnaná a zhutnená pláň po odkope

V mieste kotvenia oceľovej zábrany je nutné vynechať otvory v základovej doske pre šmykové zarážky !!

Výpočet a posudky boli riešené podľa nasledovne špecifikovaných noriem a predpisov:

- STN EN 1990
- STN EN 1991-1-1
- STN EN 1992-1-1

5. Zaťaženie na spevnenú plochu

Premenné zaťaženie - plochy na skladovanie a priemyselné činnosti $q_k = 50,0 \text{ kN.m}^{-2}$
Plochy pre pohyb a parkovanie stredných vozidiel $Q_k = 50,0 \text{ kN}$

6. Zaťaženie od oceľových zábran

Reakcie Lineárny výpočet, Extrém : Uzol Výber : Sn3, Sn4 Trieda : Všetky MSÚ

Podpera	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn3/N8	CO1/1	0,03	0,22	0,00
Sn3/N8	CO1/2	74,90	116,39	0,00
Sn3/N8	CO1/3	0,04	0,29	0,00
Sn4/N4	CO1/3	-0,04	2,33	0,00
Sn4/N4	CO1/4	16,91	-114,37	0,00

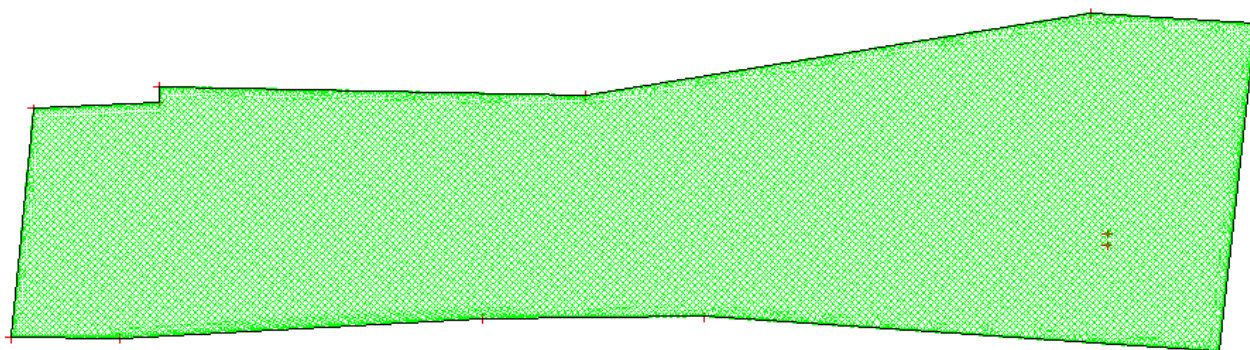
Číslo revízie Rev. No	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	07/2017							3

Stavba/Job: ES Červená Skala – rekonštrukcia AB, spevnené plochy

Objekt/Unit: SO 002 - Spevnené plochy

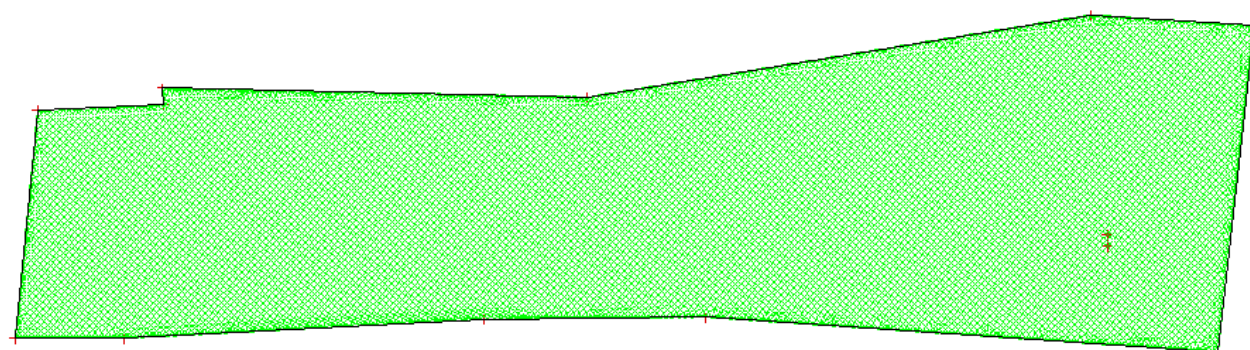
7. Návrh a posúdenie spevnenej plochy

qz [kN/m²]
Konštantná hodnota -4.91

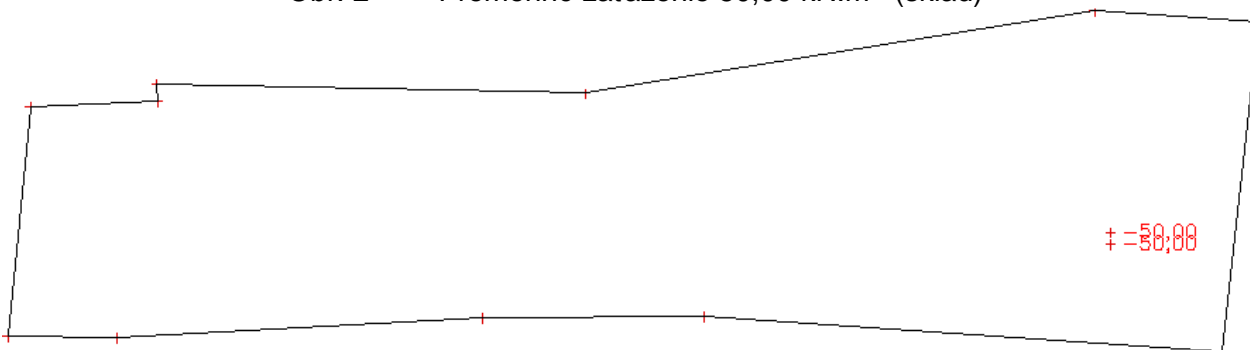


Obr. 1 Vlastná tiaž dosky 200 mm (5,00 kN.m⁻²) a tvar a rozmery žb dosky cca 187x43 m - počítané v programe SCIA ESA PT

qz [kN/m²]
Konštantná hodnota -50.00



Obr. 2 Premenné zaťaženie 50,00 kN.m⁻² (sklad)



Obr. 3 Premenné zaťaženie 50,00 k (nákladné auto)

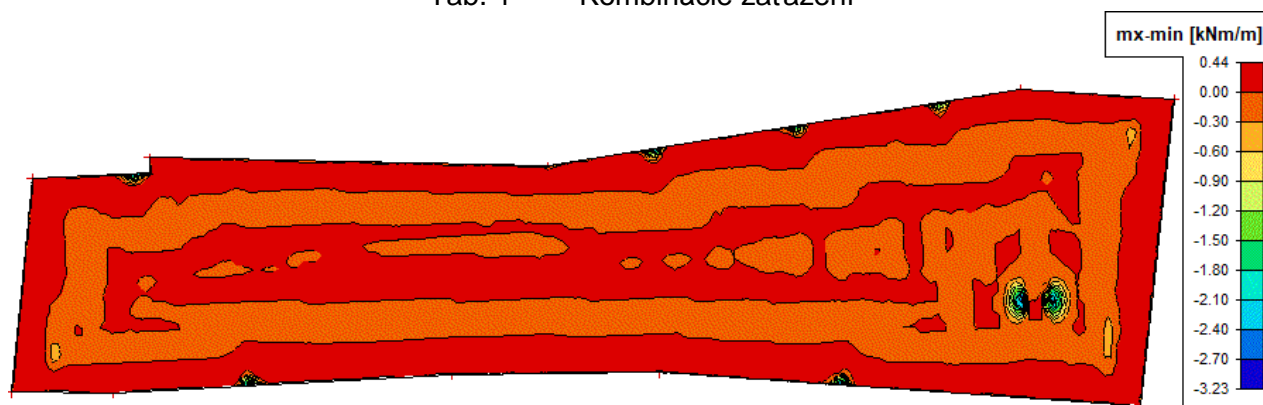
Číslo revízie Rev. No	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	07/2017							4

Stavba/Job: ES Červená Skala – rekonštrukcia AB, spevnené plochy

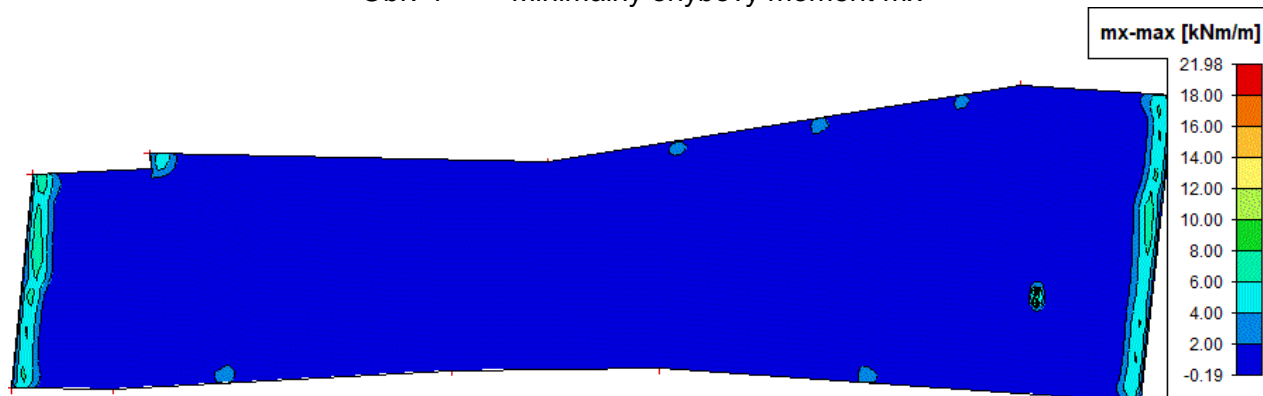
Objekt/Unit: SO 002 - Spevnené plochy

Názov	Typ	Zať. stavy	Súč. [1]			LC3	1,50
CO1	EN-MSÚ	LC1	1,00	CO9	Lineárna - únosnosť	LC1	1,00
		LC2	1,00			LC2	1,50
		LC3	1,00			LC3	1,50
CO2	Lineárna - únosnosť	LC1	1,35	K1	EN-MSP char.	LC1	1,00
CO3	Lineárna - únosnosť	LC1	1,35			LC2	1,00
		LC2	1,50			LC3	1,00
CO4	Lineárna - únosnosť	LC1	1,35	K2	Lineárna - použiteľnosť	LC1	1,00
		LC3	1,50	K3	Lineárna - použiteľnosť	LC1	1,00
CO5	Lineárna - únosnosť	LC1	1,35			LC2	1,00
		LC2	1,50	K4	Lineárna - použiteľnosť	LC1	1,00
		LC3	1,50			LC3	1,00
CO6	Lineárna - únosnosť	LC1	1,00	K5	Lineárna - použiteľnosť	LC1	1,00
CO7	Lineárna - únosnosť	LC1	1,00			LC2	1,00
		LC2	1,50			LC3	1,00
CO8	Lineárna - únosnosť	LC1	1,00				

Tab. 1 Kombinácie zaťaženi



Obr. 4 Minimálny ohybový moment mx

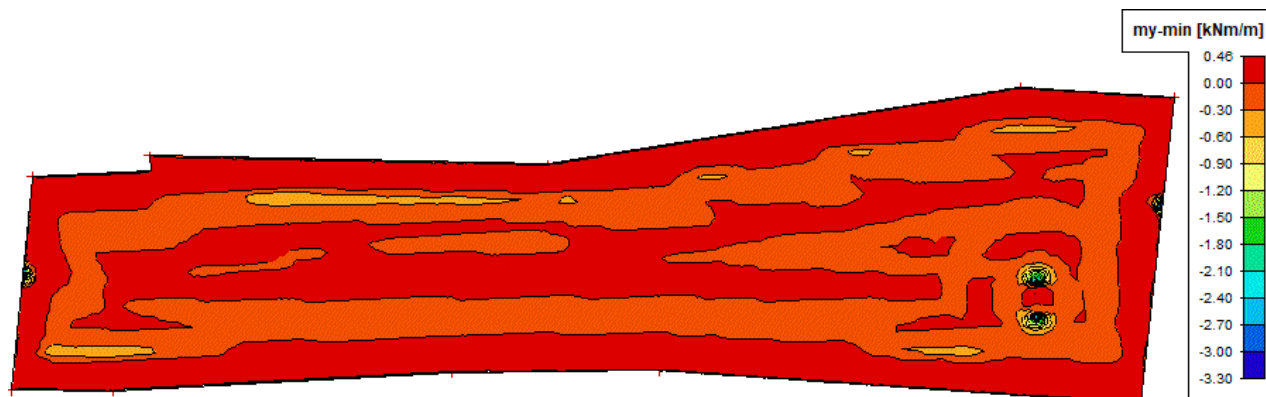


Obr. 5 Maximálny ohybový moment mx

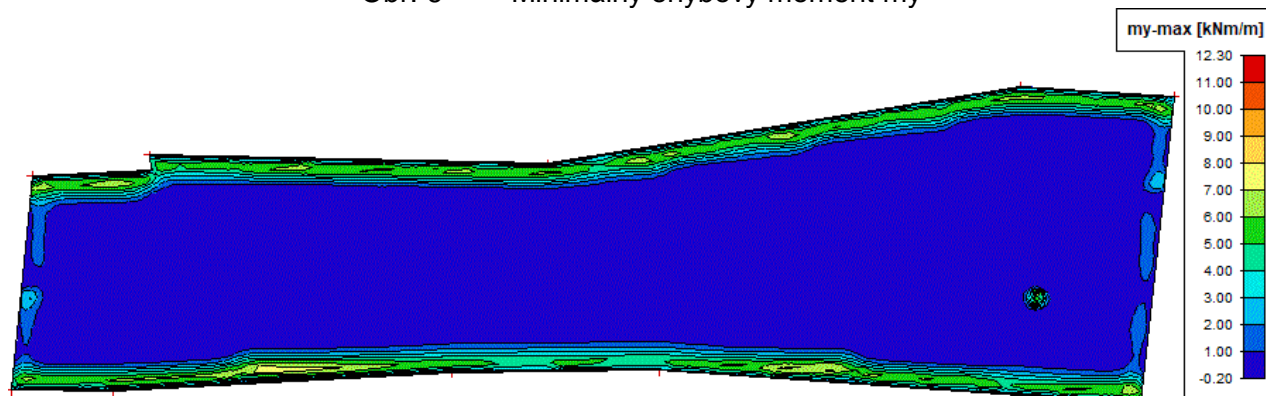
Číslo revízie Rev. No	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	07/2017							5

Stavba/Job: ES Červená Skala – rekonštrukcia AB, spevnené plochy

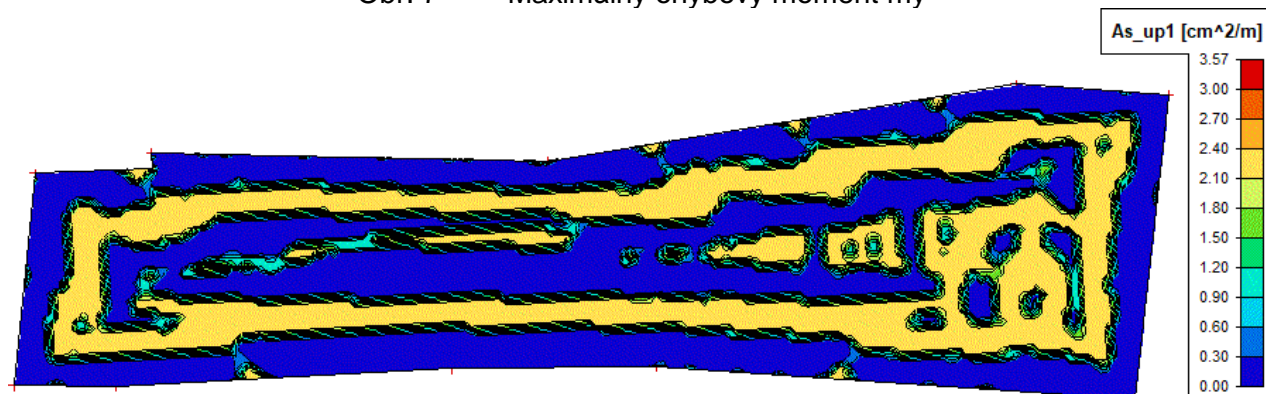
Objekt/Unit: SO 002 - Spevnené plochy



Obr. 6 Minimálny ohybový moment m_y



Obr. 7 Maximálny ohybový moment m_y

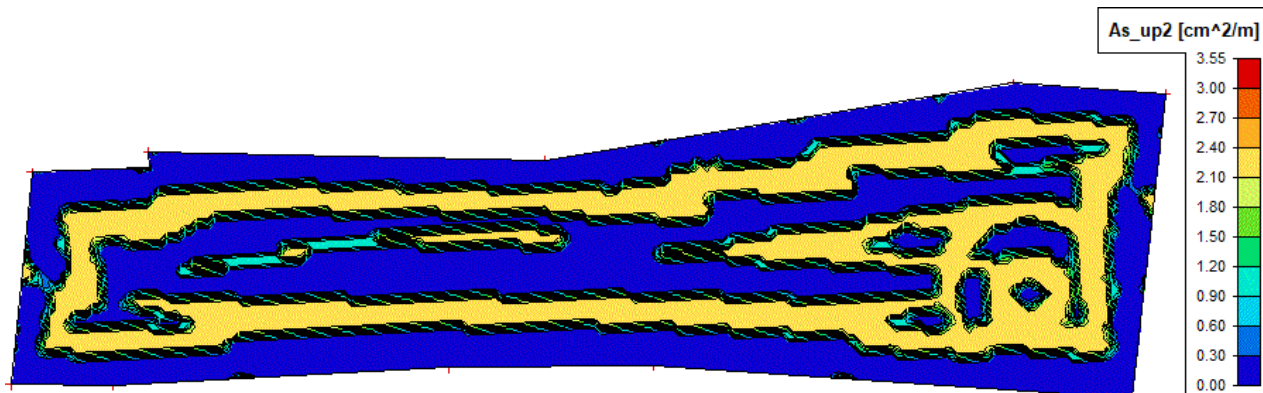


Obr. 8 Potrebná plocha výstuže pri hornom povrchu v pozdĺžnom smere

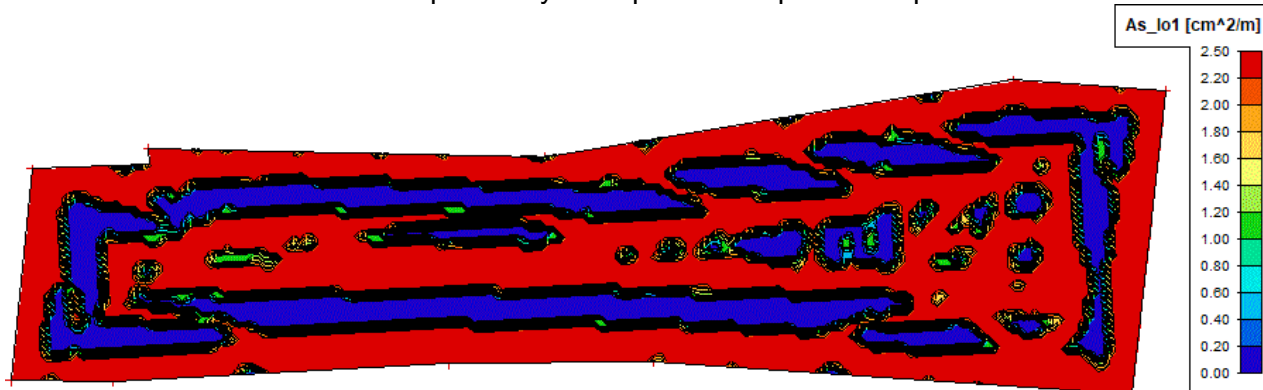
Číslo revízie Rev. No	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	07/2017							6

Stavba/Job: ES Červená Skala – rekonštrukcia AB, spevnené plochy

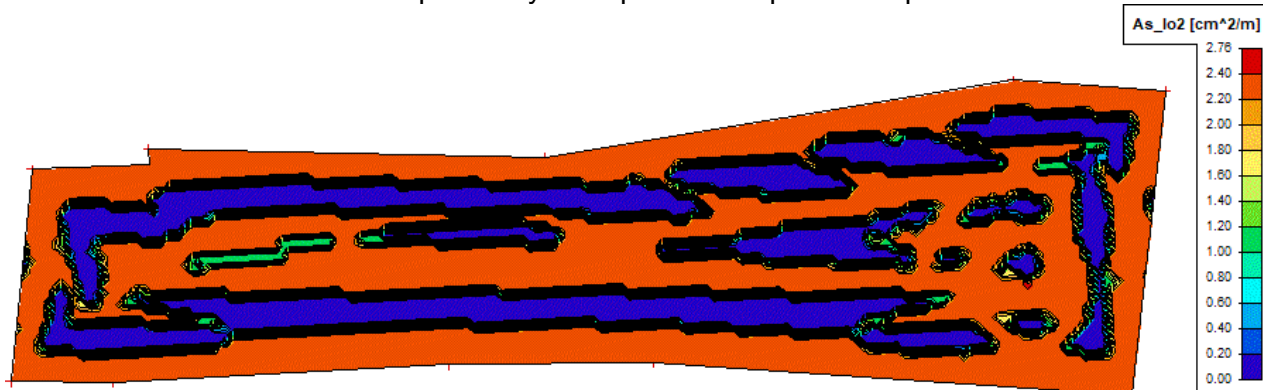
Objekt/Unit: SO 002 - Spevnené plochy



Obr. 9 Potrebná plocha výstuže pri dolnom povrchu v priečnom smere



Obr. 10 Potrebná plocha výstuže pri hornom povrchu v pozdĺžnom smere



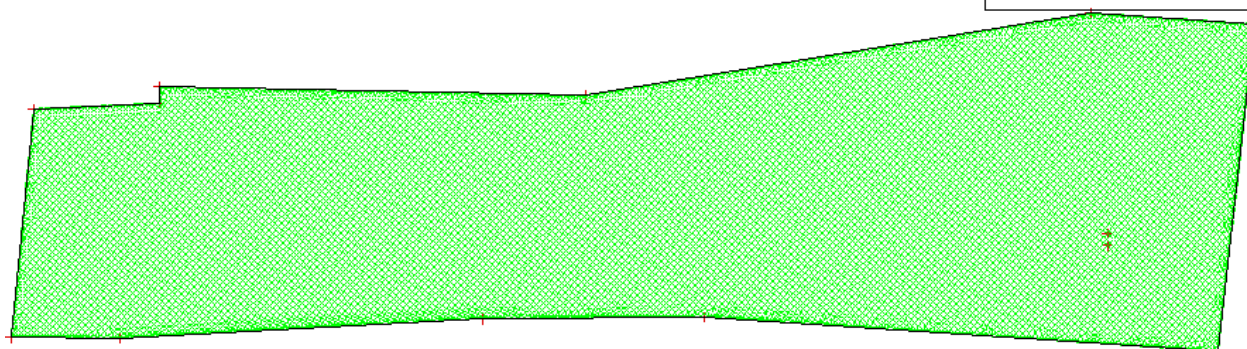
Obr. 11 Potrebná plocha výstuže pri dolnom povrchu v priečnom smere

Číslo revízie Rev. No	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	07/2017							7

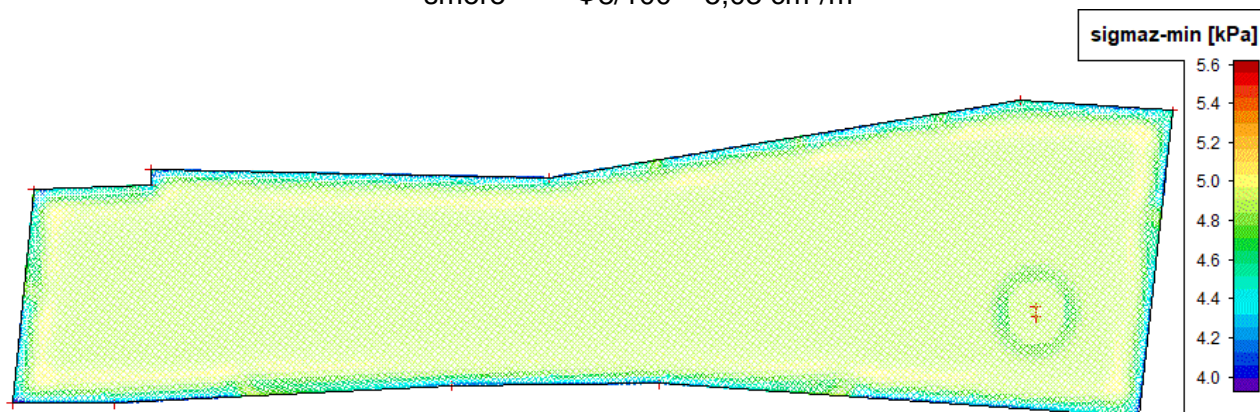
Stavba/Job: ES Červená Skala – rekonštrukcia AB, spevnené plochy

Objekt/Unit: SO 002 - Spevnené plochy

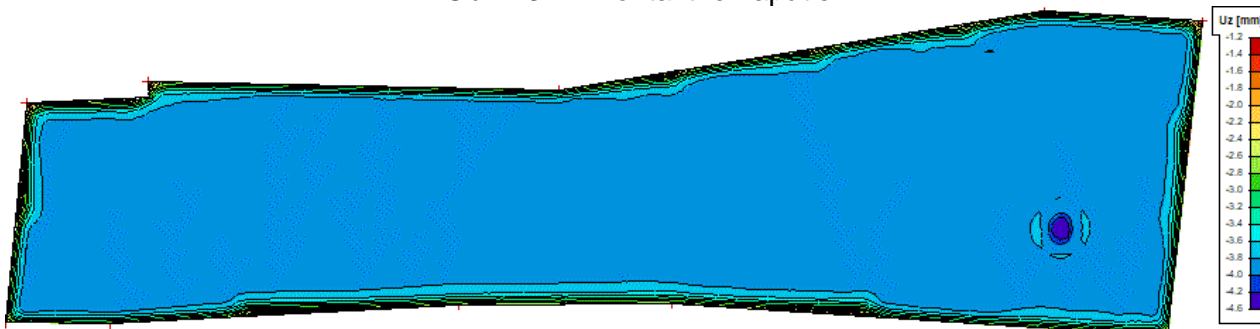
As_{lo2} [cm²/m]
Konštantná hodnota 5.03



Obr. 12 Navrhnutá plocha výstuže pri hornom a dolnom povrchu v priečnom a v pozdĺžnom smere $\Phi 8/100 - 5,03 \text{ cm}^2/\text{m}$



Obr. 13 Kontaktné napätie



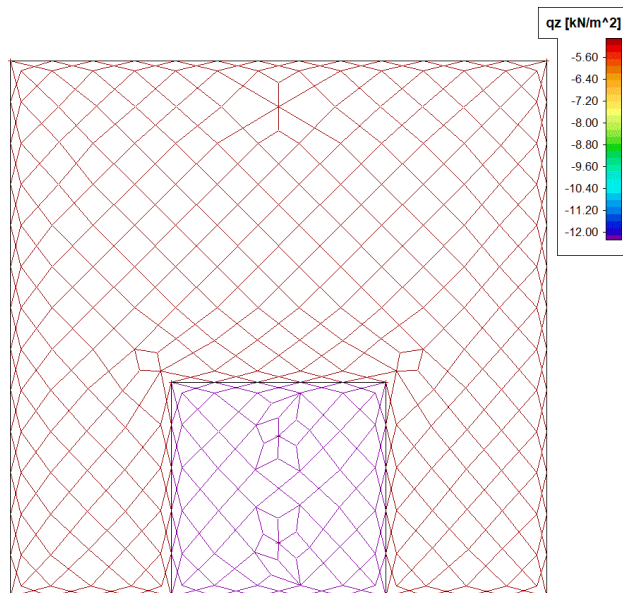
Obr. 14 Priehyb dosky $4,60 \text{ mm} \leq 5000 \text{ mm} / 250 = 20,00 \text{ mm}$ - priehyb vyhovuje

Číslo revízie Rev. No	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	07/2017							8

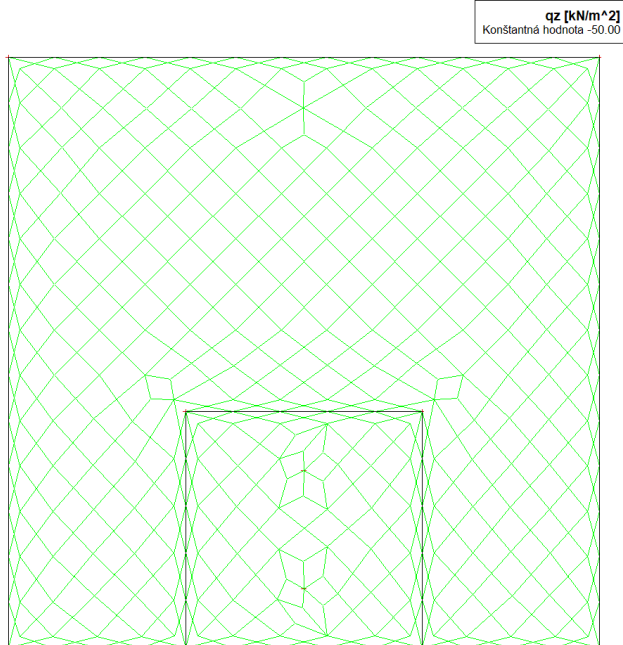
Stavba/Job: ES Červená Skala – rekonštrukcia AB, spevnené plochy

Objekt/Unit: SO 002 - Spevnené plochy

8. Návrh a posúdenie spevnenej plochy od zaťaženia oceľových zábran na úseku 5,0x5,0 m



Obr. 15 Vlastná tiaž dosky 200 mm ($5,00 \text{ kN.m}^{-2}$) a tvar a rozmery žb dosky 5,0x5,0 m a rozšírenej časti 2,0x2,0 m pod oceľovou zábranou- počítané v programe SCIA ESA PT

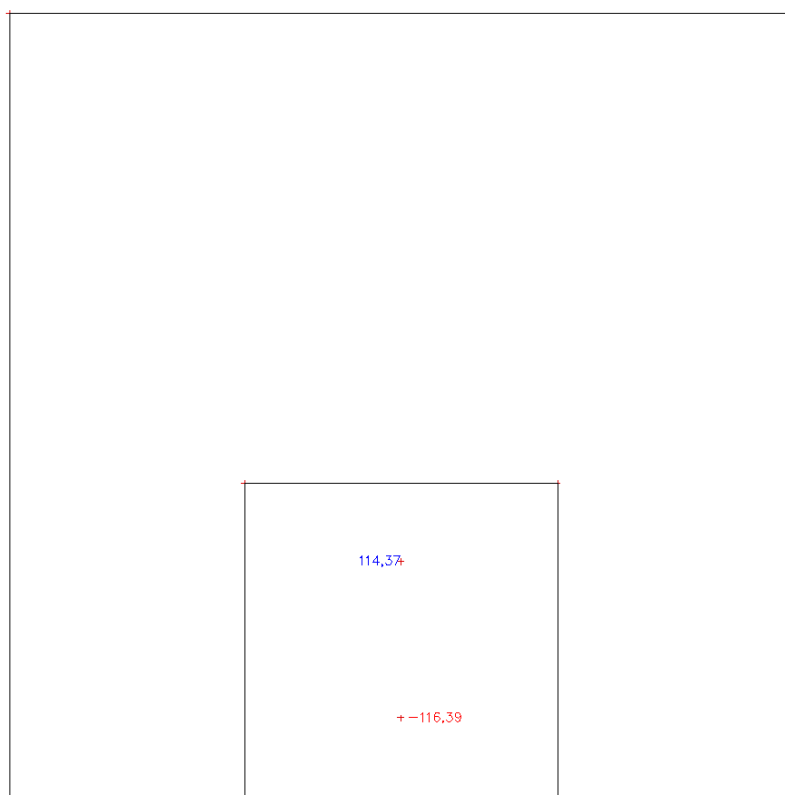


Obr. 16 Premenné zaťaženie $50,00 \text{ kN.m}^{-2}$ (sklad)

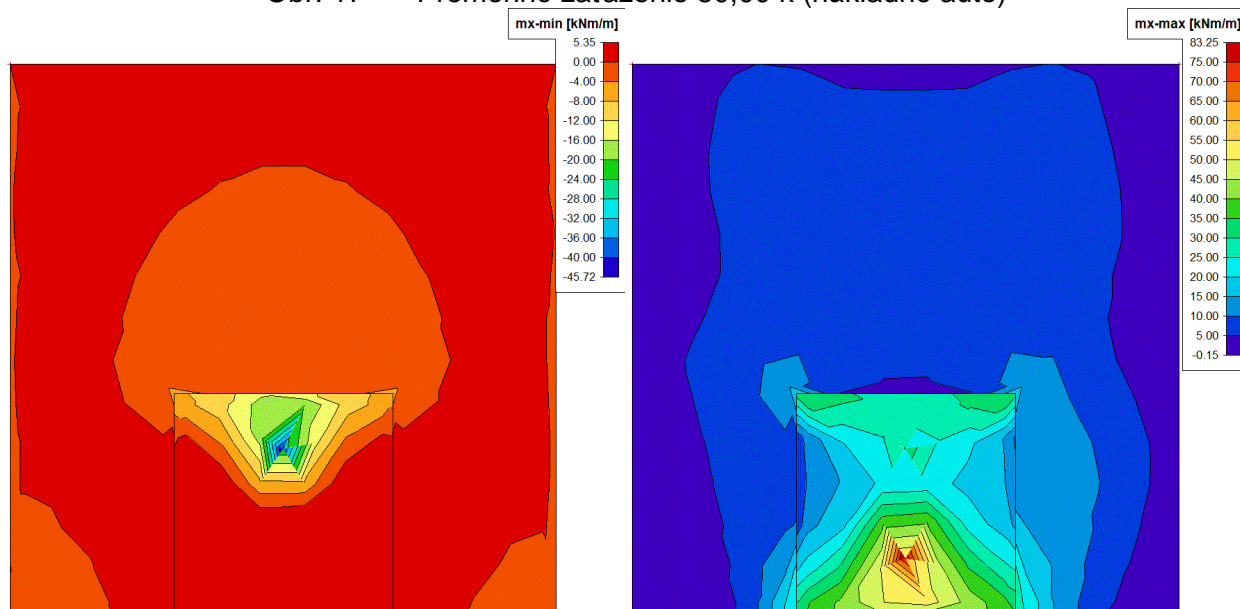
Číslo revízie Rev. No	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	07/2017							9

Stavba/Job: ES Červená Skala – rekonštrukcia AB, spevnené plochy

Objekt/Unit: SO 002 - Spevnené plochy



Obr. 17 Premenné zaťaženie 50,00 k (nákladné auto)

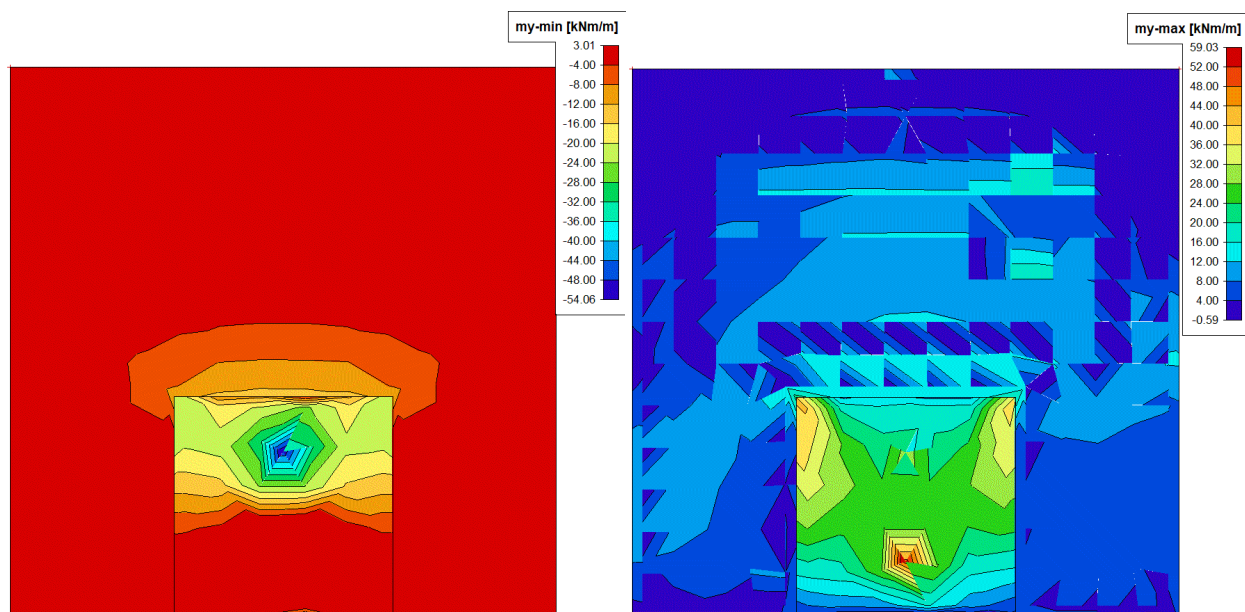


Obr. 18 Minimálny a maximálny ohybový moment m_x

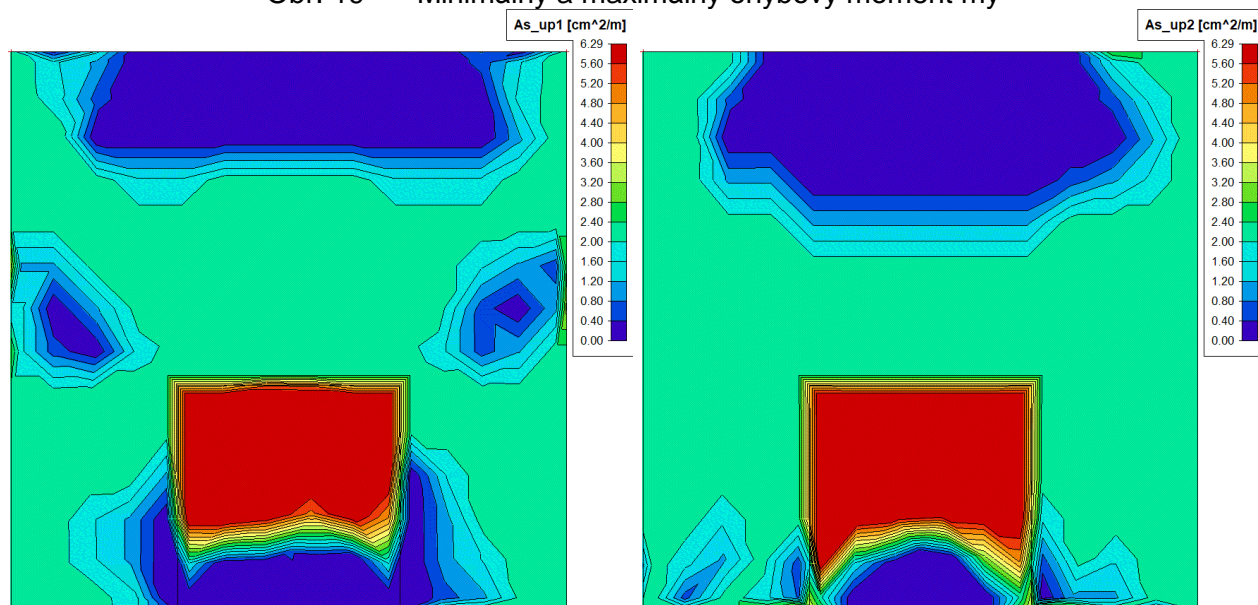
Číslo revízie Rev. No	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	07/2017							10

Stavba/Job: ES Červená Skala – rekonštrukcia AB, spevnené plochy

Objekt/Unit: SO 002 - Spevnené plochy



Obr. 19 Minimálny a maximálny ohybový moment m_y

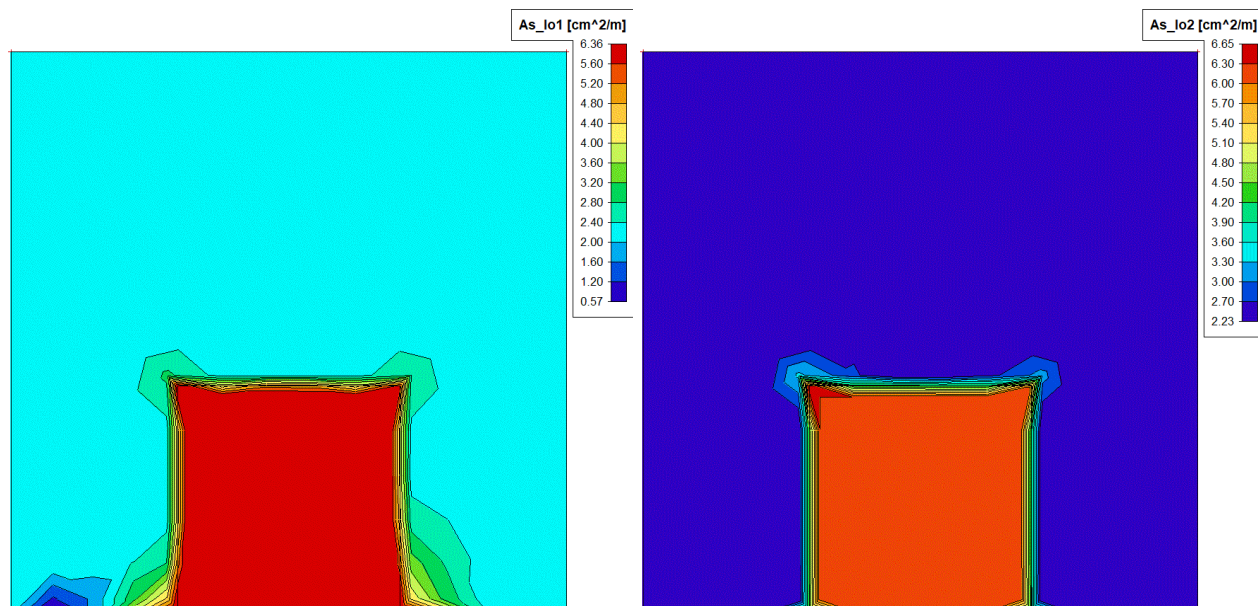


Obr. 20 Potrebná plocha výstuže pri hornom povrchu v priečnom a pozdĺžnom smere

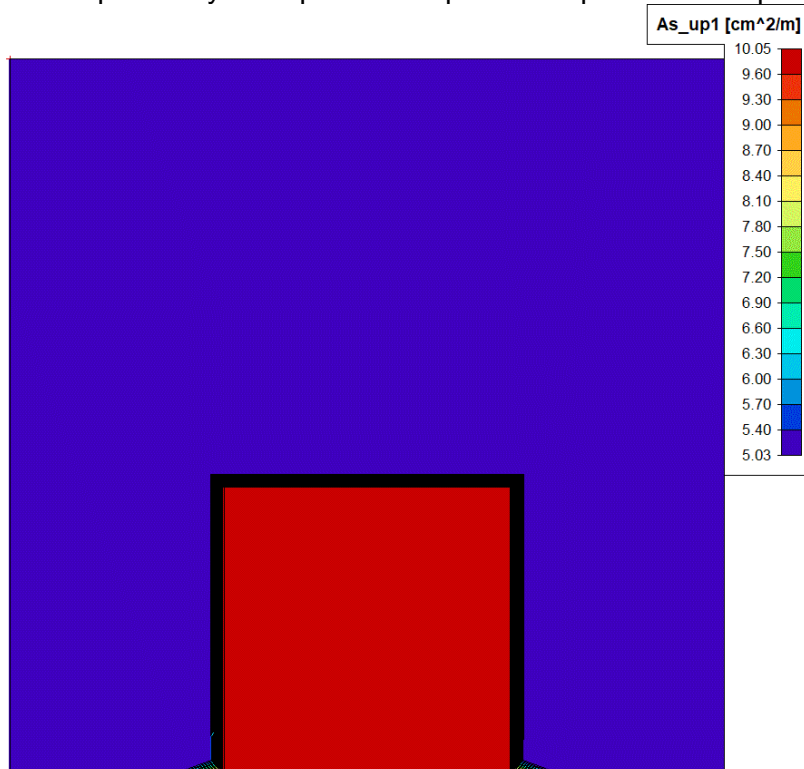
Číslo revízie Rev. No	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	07/2017							11

Stavba/Job: ES Červená Skala – rekonštrukcia AB, spevnené plochy

Objekt/Unit: SO 002 - Spevnené plochy



Obr. 21 Potrebná plocha výstuže pri dolnom povrchu v priečnom a v pozdĺžnom smere

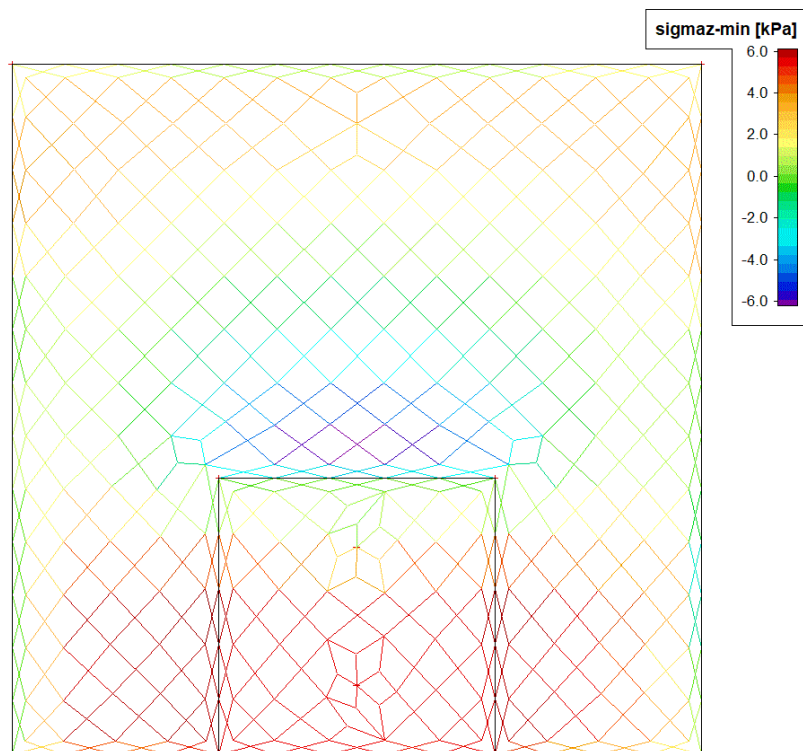


Obr. 22 Navrhnutá plocha výstuže pri hornom a dolnom povrchu v priečnom a v pozdĺžnom smere $\Phi 8/100 - 5,03 \text{ cm}^2/\text{m}$
Vynechať otvory v betóne pre šmykovú zárazku OK zábran!!!

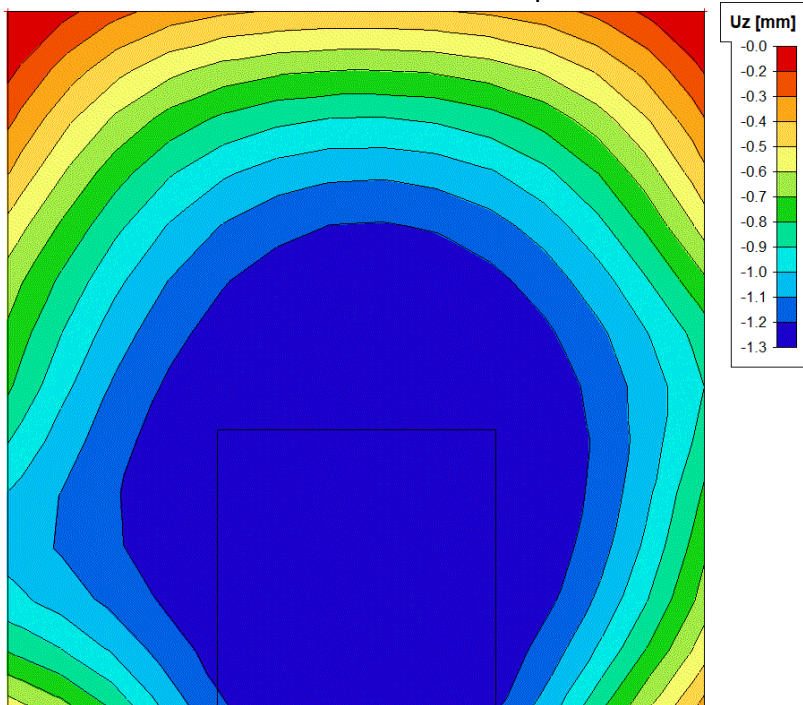
Číslo revízie Rev. No	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	07/2017							12

Stavba/Job: ES Červená Skala – rekonštrukcia AB, spevnené plochy

Objekt/Unit: SO 002 - Spevnené plochy



Obr. 23 Kontaktné napätie



Obr. 24 Priehyb dosky $1,30 \text{ mm} \leq 5000 \text{ mm} / 250 = 20,00 \text{ mm}$ - priehyb vyhovuje

Číslo revízie Rev. No	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	07/2017							13

Stavba/Job: ES Červená Skala – rekonštrukcia AB, spevnené plochy

Objekt/Unit: SO 002 - Spevnené plochy

9. Návrh a posúdenie ocelových zábran

Konštrukcia bude zvarovaná v dielni. Je navrhnutá z valcovaných materiálov, pevnostná trieda ocele S 235. Konštrukcie sa nachádzajú vo vonkajšom prostredí, ktoré zodpovedá strednému stupňu korozívnej agresivity C3 v zmysle EN ISO 12944-2.

Navrhujeme náter v tomto zložení:

- základný náter epoxidový dvojzložkový 120 µm
- vrchný náter polyuretánový dvojzložkový 80 µm

Farebné prevedenie podľa požiadaviek investora

Zaťaženie

Ocelové stĺpy budú vysoké 2,5 m a osová vzdialenosť stĺpov max. 5,0 m

$H = 2,5 \text{ m}$

Objemová hmotnosť dreva $700 \text{ kg/m}^3 = 7 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 30^\circ$

$K = \tan^2(45 - \varphi/2) = 0,333$

$\sigma = \gamma \cdot H \cdot K = 5,8 \text{ kN/m}^2$

$5,8 \text{ kN/m}^2 \cdot 5,0 \text{ m} = 29 \text{ kN/m}$ Zaťaženie od dreva na stĺp v module 5 m

Náraz zariadenia na ocelový stĺp v hornej časti ... vodorovná sila 6 kN (ODHAD)

Zaťaženie od prípadného snehu neuvažujem

Návrh OK

Materiály

Názov	Typ	Merná hmotnosť [kg/m ³]	E modul [MPa]	Poisson - nu	G modul [MPa]	Tepel. rozťažnosť [m/mK]
S 235	Oceľ	7850,00	2,1000e+005	0,3	8,0769e+004	0,00

Zaťažovacie stavy

Názov	Typ pôsobenia	Zaťažovacia skupina	Typ zaťaženia	Spec	Smer	Dĺžka trvania	Vzorový zaťažovací stav
LC1	Stále	LG1	Vlastná tiaž		-Z		
LC3	Premenné	LG2	Statické	Štandard		Krátkodobé	Žiadny

Číslo revízie Rev. No	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	07/2017							14

Stavba/Job: ES Červená Skala – rekonštrukcia AB, spevnené plochy

Objekt/Unit: SO 002 - Spevnené plochy

Kombinácie

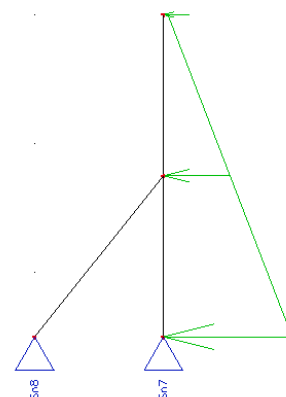
Názov	Typ	Zaťažovacie stavy	Súč. [1]
CO1	EN-MSÚ	LC1 LC3	1,00 1,20
CO2	EN-MSP char.	LC1 LC3	1,00 1,00

Kľúč kombinácií

Názov	Popis kombinácií
1	LC1*1.35
2	LC1*1.35 + LC3*1.80
3	LC1*1.00
4	LC1*1.00 + LC3*1.00

Bodové sily v uzle

Názov	Uzol	Zaťažovací stav	Systém	Smer	Typ	Hodnota - F [kN]
F1	N3	LC3	GSS	X	Sila	-6,00



Spojité zaťaženie na prúte

Názov	Prút	Typ	Smer	P1 [kN/m]	x1	Súrad.	Poč.
	Zaťažovací stav	Systém	Distribúcia	P2 [kN/m]	x2	Pol	Uhol [deg]
LF1	B1	Sila	X	-29,00	0,000	Rela	Od začiatku
	LC3	GSS	Lichobež.	-1,00	1,000	Dĺžka	

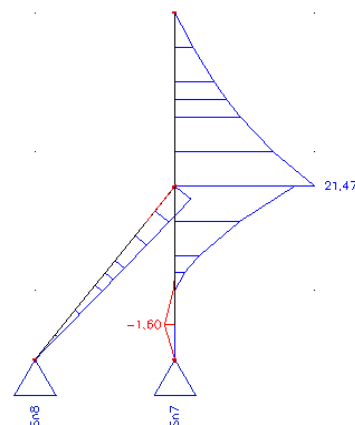
Vnútrotné sily na prvku

Lineárny výpočet, Extrém : Globálny, Systém : LSS

Výber : B7, B8

Trieda : Všetky MSÚ

Prút	Stav	dx [m]	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B8	CO1/1	1,601	-107,65	-2,12	0,00
B7	CO1/2	1,250	84,30	36,78	18,32
B7	CO1/1	1,250	-0,85	-28,80	21,47
B7	CO1/1	1,250	84,02	36,79	18,34
B7	CO1/2	0,250	83,80	-0,30	-1,60



Deformácie na prvku

Lineárny výpočet, Extrém : Globálny, Systém : LSS

Výber : B7, B8

Trieda : Všetky MSP

Prút	Stav	dx [m]	ux [mm]	uz [mm]	fiy [mrad]
B7	CO2/3	2,500	0,0	0,0	0,0

Číslo revízie Rev. No	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	07/2017							15

Stavba/Job: ES Červená Skala – rekonštrukcia AB, spevnené plochy

Objekt/Unit: SO 002 - Spevnené plochy

B8	CO2/4	0,000	0,1	0,2	0,6
B8	CO2/4	1,143	0,0	0,0	0,0
B7	CO2/4	2,500	0,0	1,8	-1,4

Reakcie

Lineárny výpočet, Extrém : Uzol

Výber : Sn7, Sn8

Trieda : Všetky MSÚ

Podpera	Stav	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kNm]
Sn7/N17	CO1/5	-0,04	1,96	0,00
Sn7/N17	CO1/2	12,72	-83,68	0,00
Sn8/N18	CO1/3	0,03	0,19	0,00
Sn8/N18	CO1/1	65,59	85,39	0,00
Sn8/N18	CO1/5	0,04	0,26	0,00

Posudok ocele

EC3 : Posúdenie EN 1993

Prút B7	HEB180	S 235	CO1/1	0,39
---------	--------	-------	-------	------

NEd [kN]	Vy,Ed [kN]	Vz,Ed [kN]	TEd [kNm]	My,Ed [kNm]	Mz,Ed [kNm]
-0,85	0,00	-28,80	0,00	21,47	0,00

Kritický posudok v mieste 1,25 m

Parametre vzperu	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlosť	32,63	54,70	
Redukovaná štíhlosť	0,35	0,58	
Vzper. krivka	b	c	
Imperfekcie	0,34	0,49	
Redukčný súčiniteľ	0,95	0,80	
Dĺžka	2,50	2,50	m
Súčiniteľ vzperu (vzp.dĺžky)	1,00	1,00	
Vzperná dĺžka	2,50	2,50	m
Kritické Eulerovo zaťaženie	12704,31	4519,96	kN

LTB		
LTB dĺžka	2,50	m
k	1,00	
kw	1,00	
C1	1,35	
C2	0,55	
C3	1,73	

zaťaženie v ťažisku

POSUDOK ÚNOSNOSTI	
-------------------	--

Číslo revízie Rev. No	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	07/2017							16

Stavba/Job: ES Červená Skala – rekonštrukcia AB, spevnené plochy

Objekt/Unit: SO 002 - Spevnené plochy

Posudok na tlak	$0,00 < 1$
Posudok na šmyk (Vz)	$0,10 < 1$
Posudok ohyb.momentu (My)	$0,39 < 1$
M	$0,39 < 1$

Stabilitný posudok	
Vzper	$0,00 < 1$
LTB	$0,39 < 1$
Tlak + moment	$0,39 < 1$
Tlak + moment	$0,20 < 1$

Šikmú vzperu navrhujem z profilu HEB 140

Stĺp zakotviť do železobetónovej dosky s pätkou pomocou HILTI lepených kotiev HIT HY 200 A +HIT-V M20 - 4ks na stĺp, hĺbka vlepene min 180 mm.

Šmykovú záťažku navrhujem z profilu HEA 100 a hĺbka 150 mm. $U = 98 \text{ kN} > 65,6 \text{ kN}$

Konštrukcia vyhovuje.

Vypracoval : Ing. Matovčík
Ing. Tkáč

Číslo revízie Rev. No	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	07/2017							17