

SO 201.3 SANACE SVAHŮ NAD SILNICÍ III/42117

PŘÍLOHA D 1.2 – STATICKÝ VÝPOČET

Název zakázky:	Dolní Věstonice, sanace svahů pro zprovoznění silnice III/42117
Část projektu:	SO202.3 Sanace svahů nad silnicí III/42117
Lokalita:	Dolní Věstonice
Objednatel:	Jihomoravský kraj, Žerotínovo nám. 449/3, 601 82 Brno, IČ: 70888337, DIČ:CZ70888337
Zhotovitel PD:	Projekce iGEO, s.r.o., IČ: 06190499, DIČ: CZ06190499, nám. 28. října 1899/11, 602 00 Brno
Stupeň PD:	PDPS
Revize projektu č.:	00
Vypracovali:	Ing. Jana Kořínková RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D. Ing. Ondřej Perháč Ing. Peter Stach
Zodpovědný projektant:	RNDr. Ivan Poul, Ph.D. autorizovaný ing. pro geotechniku (č.opr. 1005146)
Zodpovědný projektant:	Ing. Ondřej Perháč autorizovaný pro statiku a dynamiku (č.opr. 1006282)
Poznámka:	Tato PD slouží pouze pro potřeby výběru zhotovitele.

Obsah

Obsah.....	3
1. Úvod.....	4
2. Technické řešení.....	4
3. Zatížení	4
4. Výpočet	4
5. Závěr	4
6. Příloha č. 1 statický výpočet a posouzení stěny.....	5

1. Úvod

Předmětem statického výpočtu je objekt ŽB monolitické stěny.

2. Technické řešení

Řešení vychází z provedení nových statických výpočtů na základě realizované doplňkového průzkumu a nově sestaveného geologického modelu (Poul 11/2017 a Poul 04/2018). Dřívější názory na aktivní sesuvy (aktuální databáze ČGS), říční terasy a objemově nestálé zeminy byly kompletně zamítnuty jako nepravdivé a nepodložené.

Současný stav

V místě sanace byly realizovány ŽB piloty dia 900 mm a trémovou převázkou 1100 (Š) x 900 (V) mm, ze kterých trčí připravená výztuž, podkladní beton pod převázkou je mocný 100 mm, a převázkový trám je rozdělený na dilatační celky délky 10 000 až 14 000 mm. Vzhledem k hledání nejrychlejšího a finančně nejehospodárnějšího řešení, budou realizované železobetonové prvky ponechány. Trčící výztuž bude využita pro novou ŽB zeď.

Vyprojektované řešení opěrné konstrukce

Konstrukce objektu je navržena z 10 dilatačních celků. Dilatačních spár je navrženo 9, dilatačních celků je 10 (poslední směrem k Pavlovu je kratší). Celky v místě řezů M-M' a K-K' již byly realizovány 2 prvky bez krycí římsy (bude dobetonována). Dilatační spára bude mít tloušťku 20 mm a bude vyplněna vodě odolným polystyrenem.

Na převázkou navazuje železobetonová opěrná zeď výšky 1,615 až 2,850 m (myšleno bez převázkového trému). Zeď nebude opatřena typizovanou římsou. Zeď bude betonována jako celek a zhlaví stěny bude upraveno během betonáže. Projektovaný materiál zdil je beton C 30/37 XC2, XD0 XF2 konzistence S4 (S5) a ocel B500B, krytí 50 mm.

3. Zatížení

Zatížení zemními tlaky bylo převzato z předchozích geotechnických výpočtů.

4. Výpočet

Protokol o výpočtu viz příloha č.1 tohoto dokumentu.

5. Závěr

ŽB konstrukce stěny vyhovuje oběma mezním stavům dle ČSN EN 1990 a ČSN EN 1992

V Brně 30. 04. 2018

Ing. Ondřej Perháč

6. Příloha č. 1 statický výpočet a posouzení stěny

1 Projekt

Akce : Sanace svahů pro zprovoznění silnice III42117 Dolní Věstonice
Část : SO 201 - návrh vyztužení stěny
Vypracoval : Ing. Ondřej Perháč
Datum : 12.04.2018
Číslo zakázky : 021

2 Vstupní údaje

2.1 Styčníky

č.	Souřadnice		Podpora						
	Y [m]	Z [m]	Posun Y	K[MN/m]	Posun Z	K[MN/m]	Rotace X	K[MNm]	Natočení [°]
1	0,000	0,000	pevná		pevná		pevná		
2	0,000	2,850							

2.2 Dílce

Typ, topologie a profily dílců:

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka	Natočení	Materiál
						[m]	[°]	
1	Nosník	1	----	2	obdélník 1000x350	2,850	0,00	C 30/37

2.3 Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

Průřez	Plocha průřezu	Smyk. plocha	Mom. setrv.	Sklon hl. os.
	A [mm ²]	A _z [mm ²]	I _{yh} [mm ⁴]	φ [°]
obdélník 1000x350	350000	291667	3,57292E+09	0,00

Materiálové charakteristiky profilů dílců:

Materiál	Modul pružnosti	Smykový modul	Koef. tepl. rozt.	Měrná tíha
	E [MPa]	G [MPa]	α _t [1/K]	γ [kN/m ³]
C 30/37	33,00E+03	13,75E+03	10,00E-06	25,00

2.4 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	γ _f (γ _{f,inf})*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 zemní tlak	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-

* γ_{f,inf} pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

2.5 Zatížení styčníků

Zatížení styčníků se v konstrukci nevyskytuje.

2.6 Zatížení dílců

Dílec	Zatížení dílců
Zatěžovací stav č.2 - G2 zemní tlak	
Dílec č.1	Spojitě silové - Na průmět ve směru globální osy Y
1 ---- 2, délka 2,850 m	f ₁ = -31,00 kN/m; f ₂ = 0,00 kN/m; a = 0,000 m; d = 2,850 m

2.7 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2$

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2; charakteristická kombinace
	G1 + G2

2.8 Hmotnost a povrch dílců

Hmotnost konstrukce

	celkem [kg]	vybrané [kg]
Betonové prvky	2493,75	2493,75
Celková hmotnost	2493,75	2493,75

Nátěrová plocha

	celkem [m ²]	vybrané [m ²]
Betonové prvky	7,695	7,695
Celková plocha	7,695	7,695

3 Výsledky

3.1 Deformace pro zatěžovací stavy

3.1.1 Deformace po styčnicích

Zatěžovací stav		Deformace		
č.	Název	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1 vlastní tíha-stálé	0,0	0,0	0,0
2	G2 zemní tlak	0,0	0,0	0,0
Styčník č.2 - abs. Y: 0,000 m Z: 2,850 m				
1	G1 vlastní tíha-stálé	0,0	0,0	0,0
2	G2 zemní tlak	-0,6	0,0	0,3

3.1.2 Deformace po zatěžovacích stavech

Styčník		Deformace		
č.	Popis styčnicku	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Zatěžovací stav č.1 - G1 vlastní tíha-stálé				
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m	0,0	0,0	0,0
2	abs. Y: 0,000 m Z: 2,850 m	0,0	0,0	0,0
Zatěžovací stav č.2 - G2 zemní tlak				
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m	0,0	0,0	0,0
2	abs. Y: 0,000 m Z: 2,850 m	-0,6	0,0	0,3

3.1.3 Deformace na dílcích

Dílec č.1 - 1 |----| 2, délka 2,850 m:

Styčnick na dílcí			Deformace		
č.	Umístění [m]	Natočení [°]	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Zatěžovací stav č.1 - G1 vlastní tíha-stálé					
1	0,000	-	0,0	0,0	0,0
-	0,238	-	0,0	0,0	-
-	0,475	-	0,0	0,0	-
-	0,712	-	0,0	0,0	-
-	0,950	-	0,0	0,0	-
-	1,188	-	0,0	0,0	-
-	1,425	-	0,0	0,0	-
-	1,662	-	0,0	0,0	-
-	1,900	-	0,0	0,0	-
-	2,138	-	0,0	0,0	-
-	2,375	-	0,0	0,0	-
-	2,613	-	0,0	0,0	-
2	2,850	-	0,0	0,0	0,0
Zatěžovací stav č.2 - G2 zemní tlak					
1	0,000	-	0,0	0,0	0,0
-	0,238	-	0,0	0,0	-
-	0,475	-	0,0	0,0	-
-	0,712	-	-0,1	0,0	-
-	0,950	-	-0,1	0,0	-
-	1,188	-	-0,2	0,0	-
-	1,425	-	-0,2	0,0	-
-	1,662	-	-0,3	0,0	-
-	1,900	-	-0,3	0,0	-
-	2,138	-	-0,4	0,0	-
-	2,375	-	-0,5	0,0	-
-	2,613	-	-0,5	0,0	-
2	2,850	-	-0,6	0,0	0,3

3.1.4 Extrémy deformací

Kladné extrémy:

Deformace	Zatěžovací stav	Umístění	Hodnota
Posun Y	-	-	0,0 mm
Posun Z	-	-	0,0 mm
Rotace X	Zatěžovací stav 2	Styčnick 2	0,3 mrad

Záporné extrémy:

Deformace	Zatěžovací stav	Umístění	Hodnota
Posun Y	Zatěžovací stav 2	Styčnick 2	-0,6 mm
Posun Z	-	-	0,0 mm
Rotace X	-	-	0,0 mrad

3.2 Deformace pro kombinace I.řádu, MSÚ

3.2.1 Deformace po styčnicích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Kombinace I.řád, MSÚ		Deformace		
č.	Název	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	0,0
Styčník č.2 - abs. Y: 0,000 m Z: 2,850 m				
1	G1+G2	-0,8	0,0	0,3

3.2.2 Deformace po kombinacích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Styčník		Deformace		
č.	Popis styčnicku	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Kombinace č.1 - G1+G2				
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m	0,0	0,0	0,0
2	abs. Y: 0,000 m Z: 2,850 m	-0,8	0,0	0,3

3.2.3 Deformace na dílcích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Dílec č.1 - 1 |---| 2, délka 2,850 m:

Styčník na dílci			Deformace		
č.	Umístění [m]	Natočení [°]	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Kombinace č.1 - G1+G2					
1	0,000	-	0,0	0,0	0,0
-	0,238	-	0,0	0,0	-
-	0,475	-	0,0	0,0	-
-	0,712	-	-0,1	0,0	-
-	0,950	-	-0,2	0,0	-
-	1,188	-	-0,2	0,0	-
-	1,425	-	-0,3	0,0	-
-	1,662	-	-0,4	0,0	-
-	1,900	-	-0,5	0,0	-
-	2,138	-	-0,5	0,0	-
-	2,375	-	-0,6	0,0	-
-	2,613	-	-0,7	0,0	-
2	2,850	-	-0,8	0,0	0,3

3.2.4 Extrémy deformací

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Kladné extrémy:

Deformace	Kombinace	Umístění	Hodnota
Posun Y	-	-	0,0 mm
Posun Z	-	-	0,0 mm
Rotace X	Kombinace 1	Styčník 2	0,3 mrad

Záporné extrémy:

Deformace	Kombinace	Umístění	Hodnota
Posun Y	Kombinace 1	Styčník 2	-0,8 mm
Posun Z	-	-	0,0 mm
Rotace X	-	-	0,0 mrad

3.3 Deformace pro kombinace I.řádu, MSP

3.3.1 Deformace po styčnicích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Kombinace I.řád, MSP		Deformace		
č.	Název	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Styčnick č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	0,0
Styčnick č.2 - abs. Y: 0,000 m Z: 2,850 m				
1	G1+G2	-0,6	0,0	0,3

3.3.2 Deformace po kombinacích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Styčnick		Deformace		
č.	Popis styčnicku	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Kombinace č.1 - G1+G2				
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m	0,0	0,0	0,0
2	abs. Y: 0,000 m Z: 2,850 m	-0,6	0,0	0,3

3.3.3 Deformace na dílcích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Dílec č.1 - 1 |---| 2, délka 2,850 m:

Styčnick na dílcí			Deformace		
č.	Umístění [m]	Natočení [°]	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Kombinace č.1 - G1+G2					
1	0,000	-	0,0	0,0	0,0
-	0,238	-	0,0	0,0	-
-	0,475	-	0,0	0,0	-
-	0,712	-	-0,1	0,0	-
-	0,950	-	-0,1	0,0	-
-	1,188	-	-0,2	0,0	-
-	1,425	-	-0,2	0,0	-
-	1,662	-	-0,3	0,0	-
-	1,900	-	-0,3	0,0	-
-	2,138	-	-0,4	0,0	-
-	2,375	-	-0,5	0,0	-
-	2,613	-	-0,5	0,0	-
2	2,850	-	-0,6	0,0	0,3

3.3.4 Extrémy deformací

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Kladné extrémy:

Deformace	Kombinace	Umístění	Hodnota
Posun Y	-	-	0,0 mm
Posun Z	-	-	0,0 mm
Rotace X	Kombinace 1	Styčnick 2	0,3 mrad

Záporné extrémy:

Deformace	Kombinace	Umístění	Hodnota
Posun Y	Kombinace 1	Styčník 2	-0,6 mm
Posun Z	-	-	0,0 mm
Rotace X	-	-	0,0 mrad

3.4 Vnitřní síly v s. s. dílce pro zatěžovací stavy

3.4.1 Vnitřní síly po dílcích

Zatěžovací stav		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m					
1	G1 vlastní tíha-stálé	0,000	-24,94	0,00	0,00
		2,850	0,00	0,00	0,00
2	G2 zemní tlak	0,000	0,00	-44,18	-41,97
		2,850	0,00	0,00	0,00

3.4.2 Vnitřní síly po zatěžovacích stavech

Dílec		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Popis dílce		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Zatěžovací stav č.1 - G1 vlastní tíha-stálé					
1	1 ---- 2, délka 2,850 m	0,000	-24,94	0,00	0,00
		2,850	0,00	0,00	0,00
Zatěžovací stav č.2 - G2 zemní tlak					
1	1 ---- 2, délka 2,850 m	0,000	0,00	-44,18	-41,97
		2,850	0,00	0,00	0,00

3.4.3 Extrémy vnitřních sil

Kladné extrémy:

Síla	Zatěžovací stav	Dílec	Pozice	Hodnota
N				
V ₃				
M ₂				

Záporné extrémy:

Síla	Zatěžovací stav	Dílec	Pozice	Hodnota
N	Zatěžovací stav č.1	Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m	0,000 m	-24,94 kN
V ₃	Zatěžovací stav č.2	Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m	0,000 m	-44,18 kN
M ₂	Zatěžovací stav č.2	Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m	0,000 m	-41,97 kNm

Zatěžovací stav		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m					
1	G1 vlastní tíha-stálé	0,000	-24,94	0,00	0,00
2	G2 zemní tlak	0,000	0,00	-44,18	-41,97

3.5 Vnitřní síly v s. s. dílce pro kombinace I.řádu, MSÚ

3.5.1 Vnitřní síly po dílcích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Kombinace I.řád, MSÚ		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m					
1	G1+G2	0,000	-33,67	-59,64	-56,65
		2,850	0,00	0,00	0,00

3.5.2 Vnitřní síly po kombinacích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Dílec		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Popis dílce		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Kombinace č.1 - G1+G2					
1	1 ---- 2, délka 2,850 m	0,000	-33,67	-59,64	-56,65
		2,850	0,00	0,00	0,00

3.5.3 Extrémy vnitřních sil

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Kladné extrémy:

Síla	Kombinace I.řád, MSÚ	Dílec	Pozice	Hodnota
N				
V ₃				
M ₂				

Záporné extrémy:

Síla	Kombinace I.řád, MSÚ	Dílec	Pozice	Hodnota
N	Kombinace č.1	Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m	0,000 m	-33,67 kN
V ₃	Kombinace č.1	Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m	0,000 m	-59,64 kN
M ₂	Kombinace č.1	Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m	0,000 m	-56,65 kNm

Kombinace I.řád, MSÚ		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m					
1	G1+G2	0,000	-33,67	-59,64	-56,65

3.6 Vnitřní síly v s. s. dílce pro kombinace I.řádu, MSP

3.6.1 Vnitřní síly po dílcích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Kombinace I.řád, MSP		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m					
1	G1+G2	0,000	-24,94	-44,18	-41,97
		2,850	0,00	0,00	0,00

3.6.2 Vnitřní síly po kombinacích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Dílec		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Popis dílce		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Kombinace č.1 - G1+G2					
1	1 ---- 2, délka 2,850 m	0,000	-24,94	-44,18	-41,97
		2,850	0,00	0,00	0,00

3.6.3 Extrémy vnitřních sil

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Kladné extrémy:

Síla	Kombinace I.řád, MSP	Dílec	Pozice	Hodnota
N				
V ₃				
M ₂				

Záporné extrémy:

Síla	Kombinace I.řád, MSP	Dílec	Pozice	Hodnota
N	Kombinace č.1	Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m	0,000 m	-24,94 kN
V ₃	Kombinace č.1	Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m	0,000 m	-44,18 kN
M ₂	Kombinace č.1	Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m	0,000 m	-41,97 kNm

Kombinace I.řád, MSP		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m					
1	G1+G2	0,000	-24,94	-44,18	-41,97

3.7 Vnitřní síly v s. s. průřezu pro zatěžovací stavy

3.7.1 Vnitřní síly po dílcích

Zatěžovací stav		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m					
1	G1 vlastní tíha-stálé	0,000	-24,94	0,00	0,00
		2,850	0,00	0,00	0,00
2	G2 zemní tlak	0,000	0,00	-44,18	-41,97
		2,850	0,00	0,00	0,00

3.7.2 Vnitřní síly po zatěžovacích stavech

Dílec		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Popis dílce		N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
Zatěžovací stav č.1 - G1 vlastní tíha-stálé					
1	1 ---- 2, délka 2,850 m	0,000	-24,94	0,00	0,00
		2,850	0,00	0,00	0,00
Zatěžovací stav č.2 - G2 zemní tlak					
1	1 ---- 2, délka 2,850 m	0,000	0,00	-44,18	-41,97
		2,850	0,00	0,00	0,00

3.7.3 Extrémy vnitřních sil

Kladné extrémy:

Síla	Zatěžovací stav	Dílec	Pozice	Hodnota
N				
V _z				
M _y				

Záporné extrémy:

Síla	Zatěžovací stav	Dílec	Pozice	Hodnota
N	Zatěžovací stav č.1	Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m	0,000 m	-24,94 kN
V _z	Zatěžovací stav č.2	Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m	0,000 m	-44,18 kN
M _y	Zatěžovací stav č.2	Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m	0,000 m	-41,97 kNm

Zatěžovací stav		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m					
1	G1 vlastní tíha-stálé	0,000	-24,94	0,00	0,00
2	G2 zemní tlak	0,000	0,00	-44,18	-41,97

3.8 Vnitřní síly v s. s. průřezu pro kombinace I.řádu, MSÚ

3.8.1 Vnitřní síly po dílcích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Kombinace I.řád, MSÚ		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m					
1	G1+G2	0,000	-33,67	-59,64	-56,65
		2,850	0,00	0,00	0,00

3.8.2 Vnitřní síly po kombinacích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Dílec		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Popis dílce		N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
Kombinace č.1 - G1+G2					
1	1 ---- 2, délka 2,850 m	0,000	-33,67	-59,64	-56,65
		2,850	0,00	0,00	0,00

3.8.3 Extrémy vnitřních sil

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Kladné extrémy:

Síla	Kombinace I.řád, MSÚ	Dílec	Pozice	Hodnota
N				
V _z				
M _y				

Záporné extrémy:

Síla	Kombinace I.řád, MSÚ	Dílec	Pozice	Hodnota
N	Kombinace č.1	Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m	0,000 m	-33,67 kN
V _z	Kombinace č.1	Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m	0,000 m	-59,64 kN
M _y	Kombinace č.1	Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m	0,000 m	-56,65 kNm

Kombinace I.řád, MSÚ		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m					
1	G1+G2	0,000	-33,67	-59,64	-56,65

3.9 Vnitřní síly v s. s. průřezu pro kombinace I.řádu, MSP

3.9.1 Vnitřní síly po dílcích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Kombinace I.řád, MSP		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m					
1	G1+G2	0,000	-24,94	-44,18	-41,97
		2,850	0,00	0,00	0,00

3.9.2 Vnitřní síly po kombinacích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Dílec		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Popis dílce		N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
Kombinace č.1 - G1+G2					
1	1 ---- 2, délka 2,850 m	0,000	-24,94	-44,18	-41,97
		2,850	0,00	0,00	0,00

3.9.3 Extrémy vnitřních sil

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Kladné extrémy:

Síla	Kombinace I.řád, MSP	Dílec	Pozice	Hodnota
N				
V _z				
M _y				

Záporné extrémy:

Síla	Kombinace I.řád, MSP	Dílec	Pozice	Hodnota
N	Kombinace č.1	Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m	0,000 m	-24,94 kN
V _z	Kombinace č.1	Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m	0,000 m	-44,18 kN
M _y	Kombinace č.1	Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m	0,000 m	-41,97 kNm

Kombinace I.řád, MSP		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,850 m					
1	G1+G2	0,000	-24,94	-44,18	-41,97

3.10 Reakce pro zatěžovací stavy

3.10.1 Reakce po styčnicích

Zatěžovací stav		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčnick č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1 vlastní tíha-stálé	0,00	24,94	0,00
2	G2 zemní tlak	44,18	0,00	-41,97

3.10.2 Reakce po zatěžovacích stavech

Styčnick			Reakce		
č.	Popis styčnicku	Natočení [°]	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Zatěžovací stav č.1 - G1 vlastní tíha-stálé					
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m		0,00	24,94	0,00
Zatěžovací stav č.2 - G2 zemní tlak					
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m		44,18	0,00	-41,97

3.10.3 Extrémy reakcí

Kladné extrémy:

Max. reakce	Zatěžovací stav	Styčnick	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max.R _y	Zatěžovací stav 2	1	44,18	0,00	-41,97

Max. reakce	Zatěžovací stav	Styčník	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max.R _z	Zatěžovací stav 1	1	0,00	24,94	0,00
Max.RO _x	Zatěžovací stav 1	1	0,00	24,94	0,00

Záporné extrémy:

Max. reakce	Zatěžovací stav	Styčník	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Min.R _y	Zatěžovací stav 1	1	0,00	24,94	0,00
Min.R _z	Zatěžovací stav 2	1	44,18	0,00	-41,97
Min.RO _x	Zatěžovací stav 2	1	44,18	0,00	-41,97

Extrémy po styčnicích:

Max. reakce	Zatěžovací stav	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
Max.R _y	Zatěžovací stav 2	44,18	0,00	-41,97
Max.R _z , RO _x	Zatěžovací stav 1	0,00	24,94	0,00
Min.R _y	Zatěžovací stav 1	0,00	24,94	0,00
Min.R _z , RO _x	Zatěžovací stav 2	44,18	0,00	-41,97

3.10.4 Součty reakcí ve směrech globálních os

Zatěžovací stav	Ve směru osy Y [kN]	Ve směru osy Z [kN]
Zatěžovací stav 1	0,00	24,94
Zatěžovací stav 2	44,18	0,00

3.11 Reakce pro kombinace I.řádu, MSÚ

3.11.1 Reakce po styčnicích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Kombinace I.řád, MSÚ		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	59,64	33,67	-56,65

3.11.2 Reakce po kombinacích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Styčník			Reakce		
č.	Popis styčnicku	Natočení [°]	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Kombinace č.1 - G1+G2					
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m		59,64	33,67	-56,65

3.11.3 Extrémy reakcí

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Kladné extrémy:

Max. reakce	Kombinace	Styčník	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max.R _y	Kombinace 1	1	59,64	33,67	-56,65
Max.R _z	Kombinace 1	1	59,64	33,67	-56,65

Max. reakce	Kombinace	Styčník	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max.RO _x	Kombinace 1	1	59,64	33,67	-56,65

Záporné extrémy:

Max. reakce	Kombinace	Styčník	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Min.R _y	Kombinace 1	1	59,64	33,67	-56,65
Min.R _z	Kombinace 1	1	59,64	33,67	-56,65
Min.RO _x	Kombinace 1	1	59,64	33,67	-56,65

Extrémy po styčnicích:

Max. reakce	Kombinace	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
Max.R _y ,R _z ,RO _x	Kombinace 1	59,64	33,67	-56,65
Min.R _y ,R _z ,RO _x	Kombinace 1	59,64	33,67	-56,65

3.11.4 Součty reakcí ve směrech globálních os

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Kombinace	Ve směru osy Y [kN]	Ve směru osy Z [kN]
Kombinace č.1	59,64	33,67

3.12 Reakce pro kombinace I.řádu, MSP

3.12.1 Reakce po styčnicích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Kombinace I.řád, MSP		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	44,18	24,94	-41,97

3.12.2 Reakce po kombinacích

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Styčník			Reakce		
č.	Popis styčnicku	Natočení [°]	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Kombinace č.1 - G1+G2					
1	abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m		44,18	24,94	-41,97

3.12.3 Extrémy reakcí

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Kladné extrémy:

Max. reakce	Kombinace	Styčník	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max.R _y	Kombinace 1	1	44,18	24,94	-41,97
Max.R _z	Kombinace 1	1	44,18	24,94	-41,97
Max.RO _x	Kombinace 1	1	44,18	24,94	-41,97

Záporné extrémy:

Max. reakce	Kombinace	Styčník	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Min.R _y	Kombinace 1	1	44,18	24,94	-41,97
Min.R _z	Kombinace 1	1	44,18	24,94	-41,97
Min.RO _x	Kombinace 1	1	44,18	24,94	-41,97

Extrémy po styčnicích:

Max. reakce	Kombinace	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
Max.R _y ,R _z ,RO _x	Kombinace 1	44,18	24,94	-41,97
Min.R _y ,R _z ,RO _x	Kombinace 1	44,18	24,94	-41,97

3.12.4 Součty reakcí ve směrech globálních os

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Kombinace	Ve směru osy Y [kN]	Ve směru osy Z [kN]
Kombinace č.1	44,18	24,94

Projekt

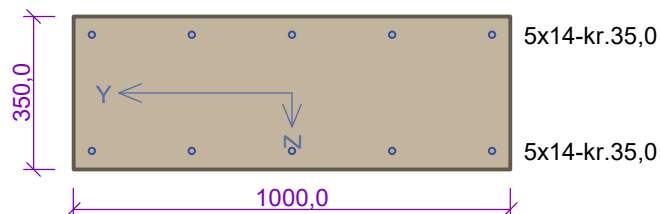
Akce : Sanace svahů pro zprovoznění silnice III42117 Dolní Věstonice
Část : SO 201 - návrh vyztužení stěny
Vypracoval : Ing. Ondřej Perháč
Datum : 12.04.2018
Číslo zakázky : 021

Norma

Norma **EN 1992-1-1/Česko**.

Únosnost betonu - základní kombinace zatížení : $\gamma_C = 1,500$
Únosnost výztuže - základní kombinace zatížení : $\gamma_S = 1,150$
Únosnost betonu - mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_C = 1,200$
Únosnost výztuže - mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_S = 1,000$
Modul pružnosti betonu : $\gamma_{cE} = 1,200$
Tlaková pevnost betonu : $\alpha_{cc} = 1,000$
Minimální stupeň vyztužení desky dle ČSN 73 1201

Kritický řez dílce "1:DD"



Typ prvku: stěna
Prostředí: XC2, XF2

Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,9$ MPa; $E_{cm} = 33000$ MPa

Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Spony

Profil: 6 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Střihy: 6

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Stěna (celková výztuž):

$\rho_s = 0,0044 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0044 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Minimální plocha vodorovné výztuže: $A_{sh,min} = 384,8$ mm²

Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků $d = 6$ mm \Rightarrow **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{cl,max} = 210,0$ mm \Rightarrow **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Kombinace č.1 - G1+G2	-33,67	-7615,75	-56,65	-112,60	-59,64	-264,24	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
2	Kombinace č.1 - G1+G2	-24,94	-41,97	5,77	170,67	6,92	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$				18,00	400,00		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

VYHOVUJE