







Orientační schéma:

Razítko oprávněné osoby:

Podpis:

Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:

Stavebník/Investor:	Správa železnic, státní organizace			 <b>SPRÁVA ŽELEZNIC</b>
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1			
Zástupce investora:	Stavební správa západ			
Adresa:	Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9			
Zhotovitel stavby:	DIPONT s.r.o.			 <b>dipont</b>
Adresa:	č.p. 505, 403 35 Libouchec			
Kontakt:	T: +420 475 201 724 E: dipont@dipont.cz			
Hlavní projektant (HIP):	Specialista:	Odpovědný projektant:	Zpracovatel:	
Ing. Jan Grepl 	Ing. Jan Grepl 	Ing. Jan Grepl 	Ing. Jan Grepl 	

Název stavby/akce:	<b>Zajištění stability svahů náspů v úseku Kozolupy - Ošelín trati Plzeň - Cheb</b>		Označení (S-kód): 631900244
Název části:	Stavební část		Označení zhotovitele: D20110
Název objektu:	<b>Přechodová oblast mostu v ev. km 390,780</b>		Označení části: <b>D.2.1.4</b>
Název přílohy:	Posouzení pažící konstrukce		Označení objektu/komplexu: <b>SO 14-20-01</b>
Název dílčí části přílohy:	-		Číslo přílohy: <b>3. 001</b>
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:	Paré:
Plzeňský kraj	Svojšín	020318	
Stupeň dokumentace:	Datum zpracování:	Formáty:	
PDPS	08/2021	-	
S-kód:	Stupeň dokumentace:	Část:	Objekt:
6 3 1 9 0 0 2 4 4	- P D P S	- D 2 1 0 1	- S 0 1 4 2 0 0 1 X X X
Příloha:	Revize:		
- 3 - 0 0 1	- 0 0 1		

Zakázka: D20110

Stavba: Zajištění stability svahů náspů v úseku Kozolupy – Ošelín  
trati Plzeň – Cheb

Objekt: SO 14-20-01 Přechodová oblast mostu v ev. km 390,780

<b>1</b>	<b>Základní popis pažící konstrukce .....</b>	<b>2</b>
1.1	Popis pažící konstrukce .....	2
<b>2</b>	<b>Geotechnické podmínky.....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Požadavky na materiály.....</b>	<b>2</b>
3.1	Zápory.....	2
3.2	Převázky .....	3
3.3	Výdřeva.....	3
3.4	Kotvy .....	3
<b>4</b>	<b>Provádění pažící konstrukce.....</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Výrobní tolerance.....</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>Monitoring pažící konstrukce .....</b>	<b>3</b>
<b>7</b>	<b>Výpočet pažící konstrukce .....</b>	<b>4</b>

## 1 Základní popis pažící konstrukce

Oprava přechodové oblasti železničního mostu v km 390,780 trati Plzeň - Cheb bude probíhat v plné uzavírcce provozu na mostě. Z důvodu zachování provozu na sousedním silničním mostě bude nutné provést pažení výkopu mezi kolejí č.1 a místní komunikací, která je vedena po sousední mostní konstrukci. Stavba bude probíhat v jedné fázi. Před započítáním výkopových prací bude provedeno záporové pažení, zajišťující výkopy. Po provedení výkopů budou provedeny zásypy za postupného vytahování pažin.

### 1.1 Popis pažící konstrukce

Pažící konstrukce je navržena jako záporové pažení kotvené v jedné úrovni tyčovými zemními kotvami.

Zápory jsou navrženy z profilů HEB 200 z oceli S235, umístěných do vrtů prům. 400mm. Pata zápor bude vyplněna betonem C8/10. Mezi záporami bude postupně s výkopem prováděna výdřeva tl. 60mm. Kotvení zápor je navrženo přes převázky provedené spojením dvou profilů U200 S235.

Při zasypávání budou postupně demontovány převázky, kotvy a výdřeva.

## 2 Geotechnické podmínky

Na lokalitě byly provedeny dva jádrové vrty J1 a J2. Geotechnické parametry zemin zaštižovaných ve vrtané sondě J1 a J2 jsou uvedeny v následující tabulce. Pažení se bude provádět v heterogenních navážkách v přechodové oblasti mostní konstrukce.

Geotyp	pojmenování vrstvy	třída/ symbol ČSN P 73 1005	$\gamma$ (kN.m <sup>-3</sup> )	$\varphi_{ef}$ (°)	$c_{ef}$ (kPa)	$E_{def}$ (MPa)	$\nu$	ČSN 736133 (733050)
GT1	Navážka	Y	Nepřirazuje geotechnické parametry					
GT2	Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy	G3 G-FY	19,0	32	0	40	0,25	I (3)
GT3	Štěrka hlinitá	G4 GMY	19,0	33	2	35	0,30	I (3)
GT4	Štěrka jílovitá	G5 GCY	19,5	28	5	25	0,30	I (3)

Předpoklady geotechnických podmínek musí být ověřeny geotechnikem stavby a významné rozdíly musí být konzultovány s projektantem. Geotechnický dozor pro ověření předpokladů doporučuji provést již při vrtání zápor.

## 3 Požadavky na materiály

### 3.1 Zápory

Profil .... HEB 200

Materiál... S235 dle EN 10210-1

Zakázka: D20110

Stavba: Zajištění stability svahů náspů v úseku Kozolupy – Ošelín  
trati Plzeň – Cheb

Objekt: SO 14-20-01 Přejížděvací oblast mostu v ev. km 390,780

### 3.2 Převázky

Profil... 2xU200

Materiál... S235 dle EN 10210-1

### 3.3 Výdřeva

Stavební řezivo jehličnaté C14, tl. 60mm

### 3.4 Kotvy

tyčové kotvy

Jmenovitý průměr... 26,5 mm

Mez pevnosti  $F_m$ ... 1050 MPa

## 4 Provádění pažící konstrukce

Po snesení koleje budou provedeny vrty pro zápor prům. 400mm. Po osazení zápor HEB 200 a zabetonování pat bude proveden odkop na 1. úroveň výkopu na kótě 414,96m.

Z první úrovně výkopu budou provedeny kotvy první kotevní úrovně na kótě 415,46m. Kotvy mohou být napínány nejdříve 10 dní po injektáži pokud dodavatel nestanoví jinak.

Po napnutí kotev bude proveden výkop na definitivní úroveň.

Výdřeva bude prováděna kontinuálně s výkopem po taktech maximální výšky 0,5m. Výdřeva bude za rubem řádně zahutněna a vyklínována k pásnicím zápor. Výdřeva mezi záporou a křídlem stávajícího mostu bude opřena do křídla mostu.

## 5 Výrobní tolerance

- půdorysné umístění zápor  $\pm 50\text{mm}$
- výškové umístění zápor  $+ 100\text{mm} - 0\text{mm}$
- sklon zápor 1,0%
- umístění hlavy kotvení  $\pm 100\text{mm}$

## 6 Monitoring pažící konstrukce

Vzhledem k umístění bude pažící konstrukce pouze průběžně sledována. Geodetické měření není požadováno.

Zakázka: D20110

Stavba: Zajištění stability svahů náspů v úseku Kozolupy – Ošelín  
trati Plzeň – Cheb

Objekt: SO 14-20-01 Přejížděcí oblast mostu v ev. km 390,780

## 7 Výpočet pažící konstrukce

Posouzení pažící konstrukce z pilot průměru 620mm je provedeno programem GEO5 modulem Pažení posudek. Program pracuje na bázi metody závislých tlaků. Touto metodou je možné vystihnout změny napjatosti vlivem postupu výstavby. Modul reakce podloží je stanoven metodou podle Schmitta.

Zatížení pažící konstrukce je uvažováno kolejovou dopravou LM 71 roznesenou na zatěžovací šířku 3m.

Protokoly výpočtu jsou přílohou tohoto dokumentu.

## Posouzení pažící konstrukce

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Zajištění stability svahů náspů v úseku Kozolupy – Ošelín trati Plzeň – Cheb  
Část : SO 14-20-01 Přechodová oblast mostu v ev. km 390,780  
Popis : Posouzení pažící konstrukce  
Odběratel : SŽ  
Vypracoval : Ing. Jan Grepl  
Datum : 10.8.2021  
Číslo zakázky : D20110

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$   
Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)  
Dílčí součinitel vlastností dřeva :  $\gamma_M = 1,30$   
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :  $k_{mod} = 0,50$   
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :  $k_{cr} = 0,67$

#### Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
Metoda výpočtu : závislé tlaky  
Výpočet zemitřesení : Mononobe-Okabe  
Modul reakce podloží : standardní  
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení  
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

#### Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1,35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1,35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\gamma_c =$	1,35 [-]	

## Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 10,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 200 B; a = 1,00 m

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,80

Plocha průřezu A = 7,81E-03 m<sup>2</sup>/m

Moment setrvačnosti I = 5,70E-05 m<sup>4</sup>/m

Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

Průřezový modul W = 5,696E-04 m<sup>3</sup>/m

Plastický průřezový modul W<sub>pl</sub> = 6,425E-04 m<sup>3</sup>/m

## Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 235

Mez kluzu f<sub>y</sub> = 235,00 MPa


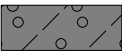
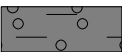
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

## Modul reakce podloží



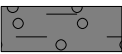
Modul reakce podloží vypočten z přetvárných charakteristik zemín.

## Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ <sub>ef</sub> [°]	c <sub>ef</sub> [kPa]	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	γ <sub>su</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	δ [°]
1	GT2 - G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	9,00	16,00
2	GT3 - G4		33,00	2,00	19,00	9,00	16,00
3	GT4 - G5		28,00	5,00	19,50	9,50	16,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

## Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (iterovat)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E <sub>oed</sub> [MPa]	E <sub>def</sub> [MPa]	m [-]
1	GT2 - G3, středně ulehlá		0,25	-	40,00	0,30
2	GT3 - G4		0,30	-	35,00	0,30
3	GT4 - G5		0,30	-	25,00	0,30

## Parametry zemín

### GT2 - G3, středně ulehlá

Objemová tíha : γ = 19,00 kN/m<sup>3</sup>

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : φ<sub>ef</sub> = 32,50 °

Soudržnost zeminy : c<sub>ef</sub> = 0,00 kPa

Třecí úhel ke-zemina : δ = 16,00 °

Zemina : nesoudržná

Modul přetvárnosti : E<sub>def</sub> = 40,00 MPa

Poissonovo číslo : ν = 0,25

Koef. strukturní pevnosti : m = 0,30

Obj.tíha sat.zeminy : γ<sub>sat</sub> = 19,00 kN/m<sup>3</sup>

### GT3 - G4

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 33,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 2,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 16,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 35,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

#### GT4 - G5

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 16,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 25,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,50	0,00 .. 3,50	GT4 - G5	
2	0,50	3,50 .. 4,00	GT2 - G3, středně ulehlá	
3	1,20	4,00 .. 5,20	GT2 - G3, středně ulehlá	
4	0,70	5,20 .. 5,90	GT3 - G4	
5	2,10	5,90 .. 8,00	GT4 - G5	
6	-	8,00 .. ∞	GT4 - G5	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,00 m.

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou  $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá



## Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

### Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.62
0.83	0.00	0.00	0.00	3.22	8.53	64.69
2.00	0.00	0.00	0.00	9.63	20.69	136.00
2.00	0.00	-0.00	-11.70	7.70	16.55	108.81
2.83	0.00	-6.83	-51.75	13.11	23.38	148.86
3.50	-4.43	-12.41	-84.53	17.54	28.97	181.63
3.50	-8.28	-10.83	-94.49	19.33	25.26	220.48
4.00	-10.97	-14.34	-125.18	22.02	28.78	251.17
5.20	-17.43	-22.78	-198.84	28.48	37.22	324.83
5.20	-15.11	-22.42	-209.64	25.94	36.63	339.06
5.90	-18.80	-27.27	-253.78	29.63	41.47	383.19
5.90	-19.76	-31.77	-198.07	32.87	48.32	295.17
8.00	-33.53	-49.15	-300.03	46.64	65.70	397.14
10.00	-46.64	-65.70	-397.14	59.75	82.25	494.24

### Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-2.77	0.00	0.00	-0.00
0.50	0.00	0.00	-2.21	1.95	-0.49	0.08
1.00	0.00	0.00	-1.66	4.17	-1.98	0.65
1.50	0.00	0.00	-1.12	6.90	-4.74	2.27
2.00	0.00	0.00	-0.64	9.61	-8.84	5.59
2.00	0.00	0.00	-0.63	-4.16	-8.86	5.66
2.50	0.00	0.00	-0.27	-24.99	-1.63	8.69
3.00	165.06	0.00	-0.07	-5.89	7.59	6.59
3.50	262.24	170.60	-0.01	12.13	6.29	2.70
4.00	262.96	0.00	-0.01	5.46	2.81	0.51
4.50	263.67	263.67	-0.02	4.01	0.30	-0.27
5.00	264.38	264.38	-0.03	-0.08	-0.58	-0.12
5.50	232.94	232.94	-0.03	-1.15	-0.22	0.09
6.00	169.34	182.21	-0.04	2.48	0.82	-0.06
6.50	170.06	170.06	-0.05	0.83	-0.07	-0.21
7.00	170.77	170.77	-0.05	-0.08	-0.21	-0.12
7.50	171.49	171.49	-0.05	-0.21	-0.11	-0.04
8.00	172.20	172.20	-0.05	-0.11	-0.03	-0.01
8.50	172.91	172.91	-0.05	-0.02	0.00	-0.01
9.00	173.63	173.63	-0.05	0.02	-0.00	-0.01
9.50	174.34	174.34	-0.05	0.01	-0.01	-0.00
10.00	175.05	175.05	-0.05	-0.07	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 8,86 kN/m  
Maximální moment = 8,69 kNm/m  
Maximální deformace = 2,8 mm

## Vstupní data (Fáze budování 2)

### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,50	0,00 .. 3,50	GT4 - G5	
2	0,50	3,50 .. 4,00	GT2 - G3, středně ulehlá	
3	1,20	4,00 .. 5,20	GT2 - G3, středně ulehlá	
4	0,70	5,20 .. 5,90	GT3 - G4	
5	2,10	5,90 .. 8,00	GT4 - G5	
6	-	8,00 .. ∞	GT4 - G5	

### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,00 m.

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	1,50	DYWIDAG S950/1050 D26.5		50,00

### Seznam nových kotev

#### DYWIDAG S950/1050 D26.5

Typ kotvy : tyčová předpínací

Výrobní řada : DYWIDAG tyčová kotva

Hloubka : z = 1,50 m

Volná délka : l = 4,00 m

Délka kořene : l<sub>k</sub> = 4,00 m

Sklon : α = 30,00 °

Vzd. mezi : b = 2,00 m

Průměr : d<sub>s</sub> = 26,50 mm

Modul pružnosti : E = 200000,00 MPa

Předpínací síla : F = 50,00 kN

Únosnost na přetržení : R<sub>t</sub> = 578,00 kN

Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z plášťového tření

Průměr kořene : d = 150,0 mm

Plášťové tření : f = 150,00 kPa

Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu

Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)

Pevnost betonu v tlaku : f<sub>ck</sub> = 25,00 MPa

Součinitel soudržnosti : η<sub>1</sub> = 0,70

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

### Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.62
0.83	0.00	0.00	0.00	3.22	8.53	64.69
2.00	0.00	0.00	0.00	9.63	20.69	136.00
2.00	0.00	-0.00	-11.70	7.70	16.55	108.81
2.83	0.00	-6.83	-51.75	13.11	23.38	148.86
3.50	-4.43	-12.41	-84.53	17.54	28.97	181.63
3.50	-8.28	-10.83	-94.49	19.33	25.26	220.48
4.00	-10.97	-14.34	-125.18	22.02	28.78	251.17
5.20	-17.43	-22.78	-198.84	28.48	37.22	324.83
5.20	-15.11	-22.42	-209.64	25.94	36.63	339.06
5.90	-18.80	-27.27	-253.78	29.63	41.47	383.19
5.90	-19.76	-31.77	-198.07	32.87	48.32	295.17
8.00	-33.53	-49.15	-300.03	46.64	65.70	397.14
10.00	-46.64	-65.70	-397.14	59.75	82.25	494.24

### Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-1.20	0.00	0.00	0.00
0.50	0.00	91.47	-0.82	14.28	-3.87	0.58
1.00	0.00	0.00	-0.47	4.17	-8.34	3.89
1.50	0.00	0.00	-0.19	6.90	-11.11	8.70
1.50	0.00	0.00	-0.19	6.90	10.54	8.70
2.00	0.00	164.34	-0.07	10.00	6.48	4.41
2.00	9.29	0.00	-0.06	7.10	6.39	4.36
2.50	164.35	164.35	-0.03	6.00	4.73	1.48
3.00	165.06	165.06	-0.03	5.56	1.68	-0.11
3.50	262.24	170.60	-0.04	1.42	-0.68	-0.31
4.00	262.96	0.00	-0.03	-0.59	-0.45	0.01
4.50	263.67	0.00	-0.03	-0.51	-0.20	0.16
5.00	264.38	264.38	-0.03	-0.18	-0.04	0.20
5.50	232.94	232.94	-0.03	-0.54	0.11	0.18
6.00	169.34	182.21	-0.04	2.75	0.89	-0.07
6.50	170.06	170.06	-0.05	0.90	-0.07	-0.23
7.00	170.77	170.77	-0.05	-0.09	-0.22	-0.13
7.50	171.49	171.49	-0.05	-0.23	-0.12	-0.04
8.00	172.20	172.20	-0.05	-0.12	-0.03	-0.01
8.50	172.91	172.91	-0.05	-0.02	0.00	-0.00
9.00	173.63	173.63	-0.05	0.02	0.00	-0.01
9.50	174.34	174.34	-0.05	0.01	-0.01	-0.00
10.00	175.05	175.05	-0.05	-0.07	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 11,11 kN/m

Maximální moment = 8,70 kNm/m

Maximální deformace = 1,2 mm

### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-0,2	50,00

### Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 55,70 \text{ kN/m}$        $\delta = 78,20^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 0,40 \text{ m}$

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	$FK_{MAX}$ [kN]
1	86,34	59,73	349,57	28,02	-22,01		353,60	305,71	611,41

### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	50,00	555,83	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{max} = 555,83 \text{ kN} > 50,00 \text{ kN} = F_{zad}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

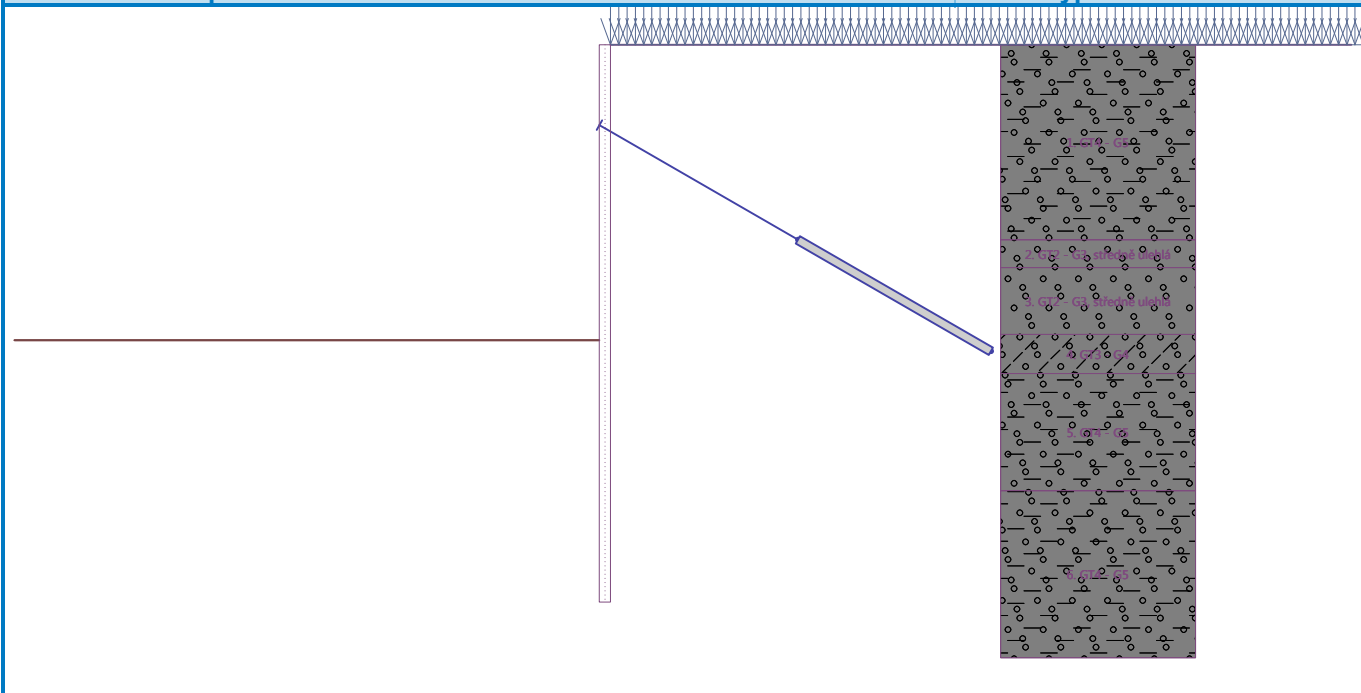
### Vstupní data (Fáze budování 3)

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,50	0,00 .. 3,50	GT4 - G5	
2	0,50	3,50 .. 4,00	GT2 - G3, středně ulehlá	
3	1,20	4,00 .. 5,20	GT2 - G3, středně ulehlá	
4	0,70	5,20 .. 5,90	GT3 - G4	
5	2,10	5,90 .. 8,00	GT4 - G5	
6	-	8,00 .. ∞	GT4 - G5	

Název : Profil a přiřazení

Fáze - výpočet : 3 - 0



Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,30 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano	změna	proměnné	12,00				na terénu

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,50	DYWIDAG S950/1050 D26.5		190,13

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.37	14.62
0.21	0.00	0.00	0.00	0.82	8.53	27.34
0.83	0.00	0.00	0.00	5.60	14.90	64.69
3.50	0.00	0.00	0.00	27.53	42.57	227.04
3.50	0.00	0.00	0.00	28.88	37.13	275.60
4.00	0.00	0.00	0.00	32.24	41.53	313.97
5.20	0.00	0.00	0.00	40.31	52.08	406.04
5.20	0.00	0.00	0.00	37.05	51.25	423.82

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
5.30	0.00	0.00	0.00	37.71	52.12	431.70
5.30	0.00	-0.00	-5.41	30.17	41.69	345.37
5.68	0.00	-2.60	-29.12	32.15	44.30	369.08
5.90	-1.18	-4.15	-43.23	33.33	45.85	383.19
5.90	0.00	-4.84	-40.08	37.35	53.41	295.17
6.14	0.00	-6.83	-51.75	38.93	55.40	306.85
8.00	-12.19	-22.22	-142.04	51.12	70.79	397.14
10.00	-25.30	-38.77	-239.15	64.23	87.35	494.24

#### Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	2.52	6.37	-0.00	-0.00
0.50	0.00	0.00	0.07	44.96	-14.48	2.90
1.00	0.00	0.00	-2.47	7.04	-21.68	12.79
1.50	0.00	0.00	-5.27	11.14	-26.22	24.68
1.50	0.00	0.00	-5.27	11.14	56.11	24.68
2.00	0.00	0.00	-8.45	15.23	49.51	-1.81
2.50	0.00	0.00	-11.61	19.33	40.87	-24.49
3.00	0.00	0.00	-14.25	23.43	30.18	-42.34
3.50	0.00	0.00	-16.03	27.53	17.44	-54.33
4.00	0.00	0.00	-16.67	32.24	2.23	-59.34
4.50	0.00	0.00	-16.10	35.61	-14.73	-56.28
5.00	0.00	0.00	-14.36	38.97	-33.37	-44.33
5.50	0.00	0.00	-11.71	13.21	-49.00	-23.08
6.00	0.00	0.00	-8.59	-6.93	-48.82	1.88
6.50	0.00	0.00	-5.50	-27.93	-40.10	24.55
7.00	0.00	0.00	-2.91	-48.92	-20.89	40.24
7.50	0.00	0.00	-1.14	-69.92	8.82	43.69
8.00	172.20	0.00	-0.26	-15.21	38.29	30.49
8.50	172.91	25.56	-0.00	47.97	31.10	12.04
9.00	173.63	0.00	-0.02	24.18	9.84	2.44
9.50	174.34	0.00	-0.09	9.94	1.19	-0.02
10.00	175.05	0.00	-0.18	-5.18	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 56,11 kN/m

Maximální moment = 59,40 kNm/m

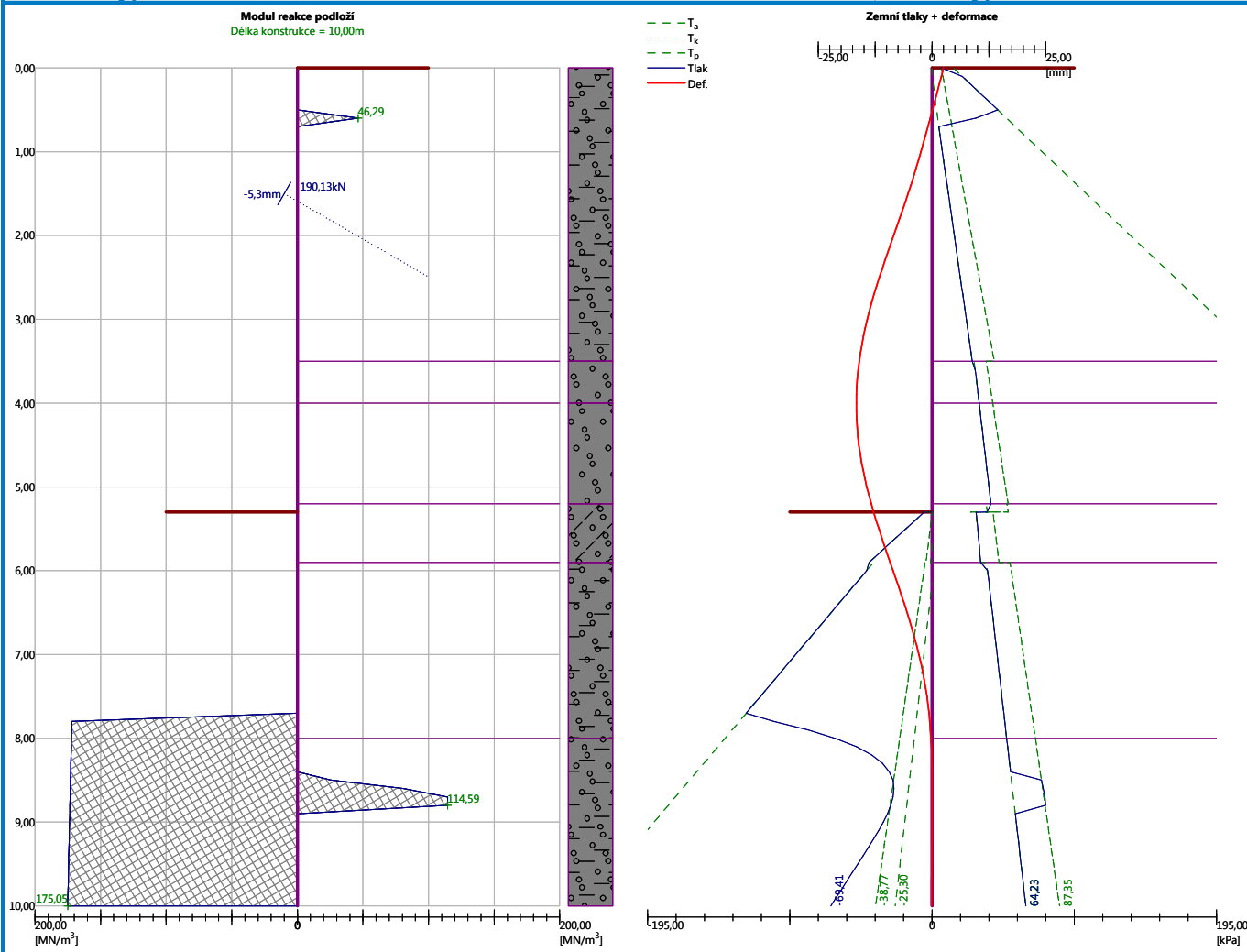
Maximální deformace = 16,7 mm

#### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-5,3	190,13

## Název : Výpočet

## Fáze - výpočet : 3 - -1



### Vnitřní stabilita jednotlivých kotv - mezivýsledky

$E_A = 162,91 \text{ kN/m}$      $\delta = 34,00^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 1,60 \text{ m}$

Řada kotv	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotv	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK <sub>MAX</sub> [kN]
1	98,04	57,41	572,28	15,25	24,77		475,61	168,91	337,83

### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotv

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	190,13	307,12	Vyhovuje

Rozhodující řada kotv : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 307,12 \text{ kN} > 190,13 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

### Dimenzace čís. 1

#### Průběhy vnitřních sil po konstrukci

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-2.77	2.52	-0.00	0.00	-0.00	0.00

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.50	-2.21	0.07	-14.48	-0.49	0.08	2.90
1.00	-2.47	-0.47	-21.68	-1.98	0.65	12.79
1.50	-5.27	-0.19	-26.22	-4.74	2.27	24.68
1.50	-5.27	-0.19	-4.74	56.11	2.27	24.68
2.00	-8.43	-0.07	-8.84	49.57	-1.61	5.59
2.00	-8.45	-0.06	-8.85	49.51	-1.81	5.62
2.00	-8.48	-0.06	-8.86	49.45	-2.00	5.66
2.50	-11.61	-0.03	-1.63	40.87	-24.49	8.69
3.00	-14.25	-0.03	1.68	30.18	-42.34	6.59
3.50	-16.03	-0.01	-0.68	17.44	-54.33	2.70
4.00	-16.67	-0.01	-0.45	2.81	-59.34	0.51
4.50	-16.10	-0.02	-14.73	0.30	-56.28	0.16
5.00	-14.36	-0.03	-33.37	-0.04	-44.33	0.20
5.50	-11.71	-0.03	-49.00	0.11	-23.08	0.18
6.00	-8.59	-0.04	-48.82	0.89	-0.07	1.88
6.50	-5.50	-0.05	-40.10	-0.07	-0.23	24.55
7.00	-2.91	-0.05	-20.89	-0.21	-0.13	40.24
7.50	-1.14	-0.05	-0.12	8.82	-0.04	43.69
8.00	-0.26	-0.05	-0.03	38.29	-0.01	30.49
8.50	-0.05	-0.00	0.00	31.10	-0.01	12.04
9.00	-0.05	-0.02	-0.00	9.84	-0.01	2.44
9.50	-0.09	-0.05	-0.01	1.19	-0.02	-0.00
10.00	-0.18	-0.05	-0.00	0.00	-0.00	0.00

#### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -16,7 mm  
Minimální deformace = 2,5 mm  
Maximální ohybový moment = 44,23 kNm/m  
Minimální ohybový moment = -59,40 kNm/m  
Maximální posouvající síla = 56,11 kN/m

#### Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.  
Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

#### Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{\max} = 59,40 \text{ kNm}$ ;  $Q = 1,03 \text{ kN}$   
 $Q_{\max} = 56,11 \text{ kN}$ ;  $M = 24,68 \text{ kNm}$

#### Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$ :

##### Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,444 \leq 1$  **Vyhovuje**

##### Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,005 \leq 1$  **Vyhovuje**

##### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 88,64 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 0,56 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,142 \leq 1$  **Vyhovuje**

#### Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M$ :

##### Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,184 \leq 1$  **Vyhovuje**

##### Posouzení smyku:



$$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,259 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

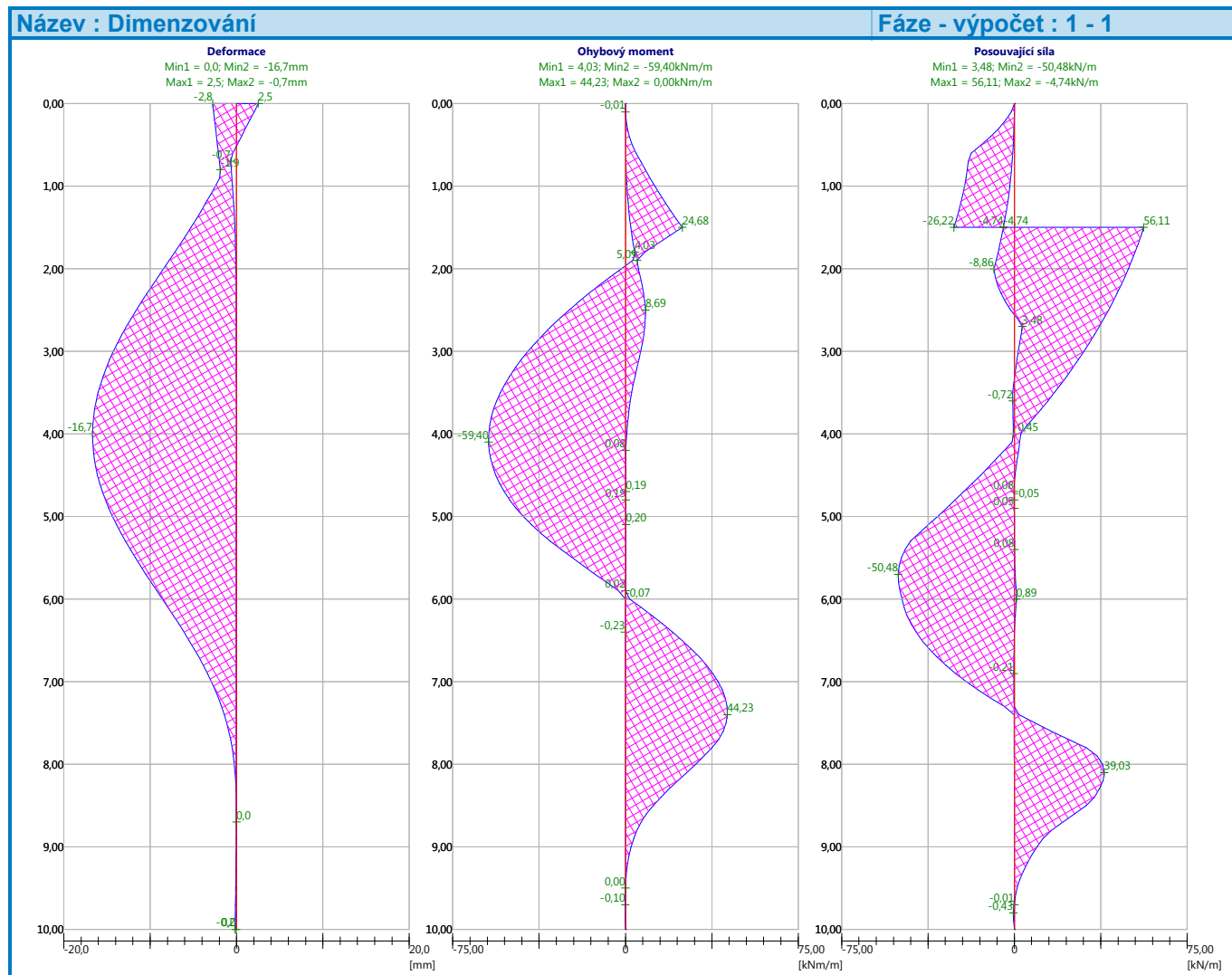
#### Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 36,83 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 30,37 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,075 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

#### Průřez VYHOVUJE



### Posouzení pažin č. 1

#### Vstupní data

Dřevo : C14 - jehličnaté

Typ průřezu : obdélník

bxh=60,0x100,0mm

Typ zatížení : trojúhelník

#### Posouzení dřevěného průřezu podle EN 1995-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

#### Posouzení tlaku a ohybu

$$N = 0,00 \text{ kN}; \quad M = 0,19 \text{ kNm}$$

$$\text{Normálové napětí v tlaku } \sigma_{c,0,d} = 0,00 \text{ MPa}$$

$$\text{Normálové napětí v ohybu } \sigma_{m,d} = 3,12 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,d}/f_{m,d} = 0,580 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

#### Posouzení smyku

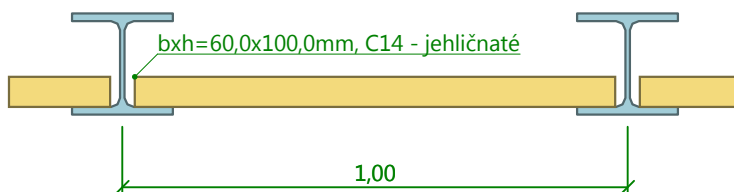
$$Q_{\max} = 1,12 \text{ kN}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_d = 0,28 \text{ MPa}$$

$$\tau_d/k_{cr}/f_{v,d} = 0,364 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

#### Průřez VYHOVUJE

#### Schéma pažiny



#### Posouzení převázky č. 1

##### Vstupní data

Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 235

Průřez : 2 x U(UPN) 200

Natočení  $\alpha$  : natočení podle kotvy

Typ nosníku : prostý

Typ zatížení : bodové

Vzdálenost podpor : 1,00 m

##### Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

##### Dimenzační síly na 1 složený profil

$$M_{\max} = 47,53 \text{ kNm}; \quad Q = 95,06 \text{ kN}$$

$$Q_{\max} = 95,06 \text{ kN}; \quad M = 47,53 \text{ kNm}$$

##### Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$ :

###### Posouzení ohybu:

$$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,529 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

###### Posouzení smyku:

$$Q/V_{c,Rd} = 0,246 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

###### Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 110,12 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 23,80 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,250 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

##### Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M$ :

###### Posouzení ohybu:

$$M/M_{c,Rd} = 0,529 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

###### Posouzení smyku:

$$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,246 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

###### Posouzení rovinné napjatosti:

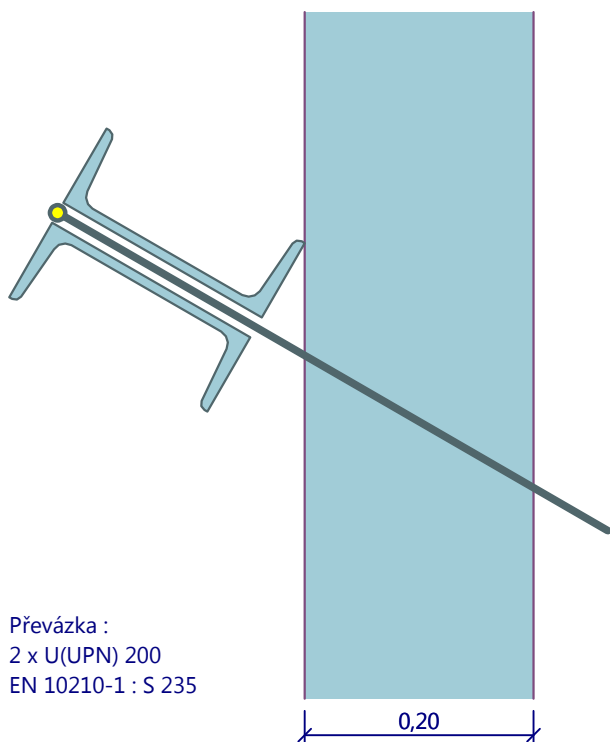
$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 110,12 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 23,80 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,250 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

#### Průřez VYHOVUJE

## Schéma převázky



## Celkové posouzení únosnosti kotev

Maximálně využita je kotva č. 1.

Využití je 90,78 %

**Únosnost kotev VYHOVUJE**

Číslo	Vodor. síla posunující z [m]	Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy R <sub>t</sub> [kN]	Vytržení ze zeminy R <sub>e</sub> [kN]	Vytržení ze zálivky R <sub>c</sub> [kN]	Posouzení
1	1,50	190,13	428,15	209,44	248,02	Vyhovuje