



Operační program
Doprava



Evropská unie

Investice do vaší budoucnosti

Fond soudržnosti

Čistopis dokumentace se zapracovanými připomínkami

Souřadnicový systém S-JTSK

Výškový systém Bpv

Z2	Změna hrdlových trubna patkové trouby	27.3.2015	Ing. Jan Tausek	<i>Tausek</i>
Z1	Zapracování připomínek SŽDC	3.3.2015	Ing. Jan Tausek	<i>Tausek</i>
Změna:	Název změny:	Datum:	Provedl:	Podpis:

Investor, objednatel:



Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

Dlážděná 1003/7
110 00 Praha 1

kontaktní adresa:

Správa železniční dopravní cesty, s.o.
Stavební správa západ
Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9

METROPROJEKT Praha a.s.
nám. I. P. Pavlova 2/1786
120 00 Praha 2

generální ředitel: Ing. David Krása
tel.: +420 296 154 105
www.metroprojekt.cz
info@metroprojekt.cz



METROPROJEKT

Souprava číslo:

HIP: Ing. Jan NOSEK
tel.: +420 296 154 221
dokumentace pro stavební povolení
Stupeň: projekt stavby

Podpis:

nosel

Název a účel díla:

Revitalizace trati Rokycany - Nezvěstice

Zpracovatelský útvar:

**STŘEDISKO S52
STAVEBNÍ**

tel.: +420 296 154 330

Vedoucí útvaru:

Ing. Václav KŘIVÁNEK

Podpis:

Krivánek

Název části díla:

**STAVEBNÍ ČÁST
INŽENÝRSKÉ OBJEKTY
MOSTY, PROPUSTKY, ZDI
ŽELEZNIČNÍ PROPUSTKY
SO 01-21-13 PROPUSTEK V EV. KM 5,210**

**E
E.1
E.1.4**

E.1.4.23

Odpovědný projektant:

Ing. Jan Tausek

Podpis:

Tausek

Vypracoval:

Ing. Jan Tausek

Podpis:

Tausek

Název přílohy:

STATICKÝ VÝPOČET

Změna:

Z2

Číslo příl.:

010

Skart. znak: V20/2035

Datum: 10/2014

Počet
formátů:

11 x A4

Měřítko:

- IČD:

14

6444

05

01

04

23

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Datum : 1.12.2014

Nastavení

Česká republika - EN 1997, předběžný návrh

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)						
Trvalá návrhová situace						
		Kombinace 1			Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]		1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]		1,30 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]			1,00 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)				
Trvalá návrhová situace				
		Kombinace 1		Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]		1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]		1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]		1,40 [-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_v =$	1,00 [-]		1,00 [-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 7,50 m

Název průřezu : I-průřez : I(IPN) 300; a = 1,50 m

Koef.redukce tlaku před stěnou = 1,00

Plocha průřezu A = 4,60E-03 m²/m
Moment setrvačnosti I = 6,53E-05 m⁴/m
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa
Průřezový modul W = 4,338E-04 m³/m
Plastický průřezový modul W_{pl} = 5,066E-04 m³/m

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360



Mez kluzu f_y = 235,00 MPa

Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.





Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F2, konzistence pevná $S_r < 0,8$		27,00	27,00	19,50	11,00	20,00
2	Třída F4, konzistence měkká		24,50	14,00	18,50	11,00	20,00
3	Třída F7, konzistence tuhá		17,00	7,00	21,00	11,00	17,00
4	Třída F5, konzistence pevná $S_r > 0,8$		21,00	16,00	20,00	11,00	17,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F2, konzistence pevná $S_r < 0,8$		soudržná	-	0,35	-	-
2	Třída F4, konzistence měkká		soudržná	-	0,35	-	-
3	Třída F7, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-
4	Třída F5, konzistence pevná $S_r > 0,8$		soudržná	-	0,40	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Třída F2, konzistence pevná $S_r < 0,8$		0,35	34,50	-
2	Třída F4, konzistence měkká		0,35	5,00	-
3	Třída F7, konzistence tuhá		0,40	8,50	-
4	Třída F5, konzistence pevná $S_r > 0,8$		0,40	14,00	-

Parametry zemin

Třída F2, konzistence pevná $S_r < 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 27,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 20,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 34,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F4, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		stálé	10,00				na terénu
Číslo	Název							
1	staveništní							

Zadané rozpěry

Číslo	Nová rozpěra	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Vzdálenost b [m]	Změna tuhosti	Modul E [MPa]	Plocha A [mm ²]
1	ANO	0,10	3,00	4,00	NE	210000,00	1307,000

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 20

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

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

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu

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	5.38	154.34
0.80	-0.00	-0.00	-0.00	3.12	13.78	223.35
0.80	0.00	0.00	0.00	3.12	13.78	148.59
1.64	0.00	0.00	0.00	6.23	22.17	206.98
2.10	-0.00	-0.00	-0.00	7.93	26.73	238.79
2.10	0.00	0.00	0.00	14.52	33.10	140.80
4.00	-0.00	-0.00	-0.00	32.78	59.70	236.88
4.00	0.00	0.00	0.00	17.93	59.70	324.80
4.50	-0.00	-0.00	-0.00	21.91	66.37	355.00
4.50	-0.00	-0.00	-54.39	21.91	66.37	355.00
6.72	-0.00	-29.64	-188.64	39.59	96.01	489.25
7.00	-2.20	-33.33	-205.37	41.80	99.70	505.99
7.50	-6.18	-40.00	-235.57	45.78	106.37	536.18

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-0.38	0.00	0.00	-0.00
0.10	0.00	0.00	-0.93	0.39	-0.02	0.00
0.10	0.00	0.00	-0.93	0.39	21.32	0.00
0.38	0.00	0.00	-2.46	1.46	21.06	-5.83
0.75	0.00	0.00	-4.49	2.93	20.24	-13.59
1.13	0.00	0.00	-6.37	4.32	18.88	-20.95
1.50	0.00	0.00	-8.04	5.71	17.00	-27.69
1.88	0.00	0.00	-9.43	7.10	14.60	-33.63
2.25	0.00	0.00	-10.48	15.96	10.28	-38.40

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
2.63	0.00	0.00	-11.13	19.56	3.62	-41.04
3.00	0.00	0.00	-11.36	23.17	-4.40	-40.94
3.38	0.00	0.00	-11.18	26.77	-13.76	-37.58
3.75	0.00	0.00	-10.61	30.38	-24.47	-30.45
4.13	0.00	0.00	-9.74	18.93	-33.72	-19.41
4.49	0.00	0.00	-8.69	21.85	-41.20	-5.69
4.51	0.00	0.00	-8.64	-32.89	-41.33	-5.03
4.88	8.38	0.00	-7.54	-43.26	-26.51	6.48
5.25	8.38	0.00	-6.47	-36.35	-11.61	13.56
5.63	8.38	8.38	-5.54	-26.52	0.84	14.59
6.00	8.38	8.38	-4.77	-13.54	8.28	12.73
6.38	8.38	8.38	-4.13	-2.85	11.29	8.93
6.75	8.38	8.38	-3.59	6.17	10.62	4.72
7.13	8.38	8.38	-3.11	14.23	6.78	1.36
7.50	8.38	8.38	-2.65	21.90	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 41,38 kN/m
Maximální moment = 41,04 kNm/m
Maximální deformace = 11,4 mm

Reakce v rozpěrách

Číslo	Hloubka [m]	Reakce [kN]
1	0,10	85,34

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Česká republika - EN 1997, předběžný návrh

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]		1,00 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]	1,40 [-]

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-18,75	-4,50	-0,50	-4,50	-0,50	0,00
		0,00	0,00	22,50	0,00		
2		-0,50	-7,00	-0,50	-7,50	0,00	-7,50
		0,00	-7,00	0,00	-4,00	0,00	-2,10
		0,00	-0,80	0,00	0,00		
3		0,00	-0,80	22,50	-0,80		
4		0,00	-2,10	22,50	-2,10		
5		0,00	-4,00	22,50	-4,00		
6		-18,75	-7,00	-0,50	-7,00	-0,50	-4,50
7		0,00	-7,00	22,50	-7,00		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída F2, konzistence pevná $S_r < 0,8$		27,00	27,00	19,50
2	Třída F4, konzistence měkká		24,50	14,00	18,50

--

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
3	Třída F7, konzistence tuhá		17,00	7,00	21,00
4	Třída F5, konzistence pevná $S_r > 0,8$		21,00	16,00	20,00

Parametry zemín - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	Třída F2, konzistence pevná $S_r < 0,8$		21,00		
2	Třída F4, konzistence měkká		21,00		
3	Třída F7, konzistence tuhá		21,00		
4	Třída F5, konzistence pevná $S_r > 0,8$		21,00		

Parametry zemín

Třída F2, konzistence pevná $S_r < 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 27,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F4, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F7, konzistence tuhá

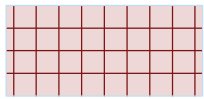
Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 7,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F5, konzistence pevná $S_r > 0,8$

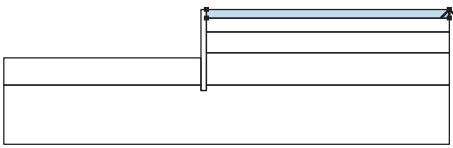

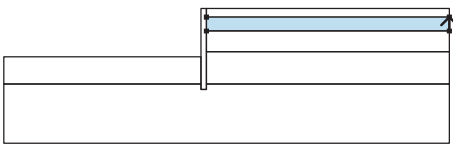

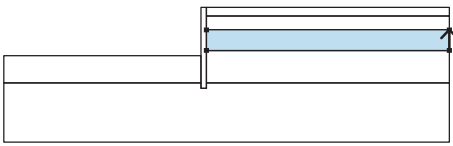

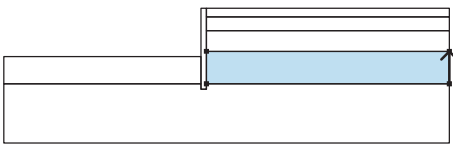

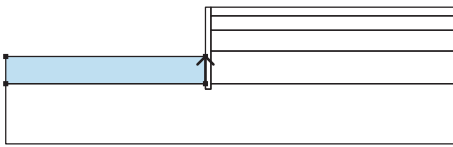

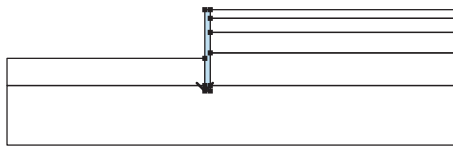
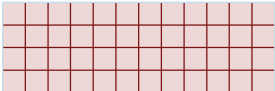
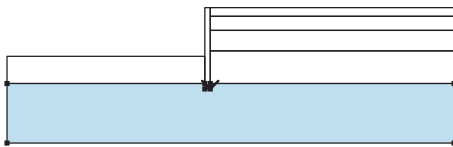

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		23,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		22,50	-0,80	22,50	0,00	Třída F2, konzistence pevná Sr < 0,8 
		0,00	0,00	0,00	-0,80	
2		22,50	-2,10	22,50	-0,80	Třída F4, konzistence měkká 
		0,00	-0,80	0,00	-2,10	
3		22,50	-4,00	22,50	-2,10	Třída F7, konzistence tuhá 
		0,00	-2,10	0,00	-4,00	
4		22,50	-7,00	22,50	-4,00	Třída F5, konzistence pevná Sr > 0,8 
		0,00	-4,00	0,00	-7,00	
5		-0,50	-7,00	-0,50	-4,50	Třída F5, konzistence pevná Sr > 0,8 
		-18,75	-4,50	-18,75	-7,00	
6		-0,50	-7,00	-0,50	-7,50	Materiál zdi 
		0,00	-7,50	0,00	-7,00	
		0,00	-4,00	0,00	-2,10	
		0,00	-0,80	0,00	0,00	
		-0,50	0,00	-0,50	-4,50	
7		0,00	-7,00	0,00	-7,50	Třída F5, konzistence pevná Sr > 0,8 
		-0,50	-7,50	-0,50	-7,00	
		-18,75	-7,00	-18,75	-12,50	
		22,50	-12,50	22,50	-7,00	

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 0,00	l = 22,50		0,00	10,00		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	staveništní

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-2,32 [m]	Úhly :	α_1 =	-21,92	[°]
	z =	36,06 [m]		α_2 =	34,43	[°]
Poloměr :	R =	43,72 [m]				
Zadaná smyková plocha.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

Výpočet nebyl proveden.

Dimenzace č. 1

	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	-0.38	-0.38	0.00	0.00	-0.00	-0.00
0.10	-0.93	-0.93	-0.02	-0.02	0.00	0.00
0.10	-0.93	-0.93	21.32	21.32	0.00	0.00
0.38	-2.46	-2.46	21.06	21.06	-5.83	-5.83
0.75	-4.49	-4.49	20.24	20.24	-13.59	-13.59
1.13	-6.37	-6.37	18.88	18.88	-20.95	-20.95
1.50	-8.04	-8.04	17.00	17.00	-27.69	-27.69
1.88	-9.43	-9.43	14.60	14.60	-33.63	-33.63
2.25	-10.48	-10.48	10.28	10.28	-38.40	-38.40
2.63	-11.13	-11.13	3.62	3.62	-41.04	-41.04
3.00	-11.36	-11.36	-4.40	-4.40	-40.94	-40.94
3.38	-11.18	-11.18	-13.76	-13.76	-37.58	-37.58
3.75	-10.61	-10.61	-24.47	-24.47	-30.45	-30.45
4.13	-9.74	-9.74	-33.72	-33.72	-19.41	-19.41
4.49	-8.69	-8.69	-41.20	-41.20	-5.69	-5.69
4.50	-8.67	-8.67	-41.38	-41.38	-5.36	-5.36
4.51	-8.64	-8.64	-41.33	-41.33	-5.03	-5.03
4.88	-7.54	-7.54	-26.51	-26.51	6.48	6.48

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
5.25	-6.47	-6.47	-11.61	-11.61	13.56	13.56
5.63	-5.54	-5.54	0.84	0.84	14.59	14.59
6.00	-4.77	-4.77	8.28	8.28	12.73	12.73
6.38	-4.13	-4.13	11.29	11.29	8.93	8.93
6.75	-3.59	-3.59	10.62	10.62	4.72	4.72
7.13	-3.11	-3.11	6.78	6.78	1.36	1.36
7.50	-2.65	-2.65	0.00	0.00	0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -11,4 mm
 Minimální deformace = -0,4 mm
 Maximální ohybový moment = 14,59 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -41,04 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 21,32 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

$M_{\max} = 61,57 \text{ kNm}; \quad Q = 5,42 \text{ kN}$
 $Q_{\max} = 62,07 \text{ kN}; \quad M = 8,04 \text{ kNm}$

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

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,403 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,014 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 84,14 \text{ MPa}$
 Smykové napětí $\tau_{Ed} = 1,47 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,128 \leq 1$ **Vyhovuje**

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

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,053 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,164 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 10,99 \text{ MPa}$
 Smykové napětí $\tau_{Ed} = 16,87 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,018 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE