



EURÓPSKA ÚNIA
Kohézny fond
OP Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020








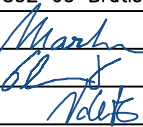
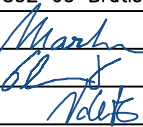
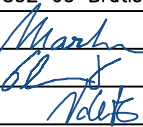


MINISTERSTVO
DOPRAVY
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

C.2

SÚRADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK v realizácii JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM: Bpv

NÁZOV STAVBY		Trolejbusové trate v Bratislave, Nová trolejbusová trať Patrónka - Riviéra											
STAVEBNÍK		Hlavné mesto Slovenskej republiky Bratislava Primaciálne námestie č.1, 814 99 Bratislava											
OBJEDNÁVATEĽ DOKUMENTÁCIE		Dopravný podnik Bratislava, a.s. Olejkárska č.1, 814 52 Bratislava											
PROJEKTANT		<div>DOPRAVOPROJEKT, a.s. Kominárska 141/2,4 832 03 Bratislava – mestská časť Nové Mesto</div> <table><tr><td>HLAVNÝ INŽINIER PROJEKTU</td><td>Ing. Marta KODAJOVÁ</td><td rowspan="2">PODPIS </td></tr><tr><td>ČÍSLO ZÁKAZKY</td><td>7859-00</td></tr></table>		HLAVNÝ INŽINIER PROJEKTU	Ing. Marta KODAJOVÁ	PODPIS 	ČÍSLO ZÁKAZKY	7859-00					
HLAVNÝ INŽINIER PROJEKTU	Ing. Marta KODAJOVÁ	PODPIS 											
ČÍSLO ZÁKAZKY	7859-00												
PROJEKTANT OBJEKTU		<div>DOPRAVOPROJEKT, a.s., divízia Bratislava I, Kominárska 141/2,4, 832 03 Bratislava</div> <table><tr><td>ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT</td><td>Ing. Andrej MARTON</td><td rowspan="4"></td></tr><tr><td>VYPRACOVAL</td><td>Ing. Ľubomír PLACEK</td></tr><tr><td>KONTROLOVAL</td><td>Ing. Rudolf VOLETZ</td></tr><tr><td>IDENTIFIKAČNÉ ČÍSLO PRÍLOHY</td><td colspan="2">TTPRB-DRS-C-C200-12200-003-X</td></tr></table>		ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT	Ing. Andrej MARTON		VYPRACOVAL	Ing. Ľubomír PLACEK	KONTROLOVAL	Ing. Rudolf VOLETZ	IDENTIFIKAČNÉ ČÍSLO PRÍLOHY	TTPRB-DRS-C-C200-12200-003-X	
ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT	Ing. Andrej MARTON												
VYPRACOVAL	Ing. Ľubomír PLACEK												
KONTROLOVAL	Ing. Rudolf VOLETZ												
IDENTIFIKAČNÉ ČÍSLO PRÍLOHY	TTPRB-DRS-C-C200-12200-003-X												
KRAJ: BRATISLAVSKÝ KATASTRÁLNE ÚZEMIE: Karlova Ves, Staré Mesto		DÁTUM	12.2024										
NÁZOV ČASTI		FORMÁT	.										
PORTÁL UL. MLYNSKÁ DOLINA		MIERKA	.										
		STUPEŇ PD	DRS										
STATICKÝ VÝPOČET		Č. ZÁKAZKY	7859-00										
		Č. SÚPRAVY	Č. PRÍLOHY 122.03										

Portál NRJ6 - „Diaľnica“**OBSAH**

1	ÚVOD	3
1.1	POPIS KONŠTRUKCIE	3
1.1.1	POPIS NOSNÝCH PRVKOV MOSTA	3
1.1.2	DOPRAVNÉ ZNAČENIE NA PORTÁLOCH	3
1.1.3	OCEĽOVÁ KONŠTRUKCIA PORTÁLOV	3
1.1.4	SPOJE A SPOJOVACÍ MATERIÁL	4
1.1.5	KOTVENIE STOJOK PORTÁLOV	4
1.1.6	BETÓNOVÉ KOTEVNÉ BLOKY A ZÁKLADY PORTÁLOV	4
1.1.7	ZAKLADANIE PORTÁLOV	4
1.2	SPÔSOB STATICKÉHO VÝPOČTU	4
1.3	ZOZNAM VÝPOČTOVÝCH PROGRAMOV	5
1.4	ZOZNAM POUŽITÝCH NORIEM A PREDPISOV	5
1.5	SCHÉMA PORTÁLU	6
2	HLAVNÉ ÚDAJE O STAVEBNÝCH MATERIÁLOCH	7
2.1	BETÓN	7
2.2	KONŠTRUKČNÁ OCEĽ	8
2.3	BETONÁRSKA VÝSTUŽ	8
3	VÝPOČET ZAŤAŽENIA	9
3.1	STÁLE ZAŤAŽENIE	9
3.1.1	VLASTNÁ TIAŽ NK	9
3.1.2	ZAŤAŽENIE DOPRAVNÝMI ZNAČKAMI - NÁVRH	9
3.1.3	ZAŤAŽENIE DOPRAVNÝMI ZNAČKAMI - VÝHLAD	9
3.1.4	ZÁBRADLIE	9
3.2	PREMENNÉ ZAŤAŽENIE	10
3.2.1	ZAŤAŽENIE VETROM	10
3.2.2	ZAŤAŽENIE TEPLITOU	11
3.2.3	ZAŤAŽENIE LÁVKY NÁHODILÝM ZAŤAŽENÍM	12
3.3	MIMORIADNE ZAŤAŽENIE	12

4	KOMBINÁCIE ZAŤAŽENÍ	13
4.1	VŠEOBECNÉ PRAVIDLÁ PRI KOMBINÁCIÁCH	13
4.2	KOMBINÁCIA ZAŤAŽENÍ PRE TRVALÉ ŠTÁDIÁ	13
4.2.1	MEDZNÉ STAVY POUŽITELNOSTI (SLS)	13
4.2.2	MEDZNÉ STAVY ÚNOSNOSTI (ULS)	13
4.3	PODMIENKY SPOĽAHLIVOSTI	14
4.3.1	PRE BETÓNOVÉ KONŠTRUKCIE	14
4.3.2	PRE OCEĽOVÉ KONŠTRUKCIE	14
5	VÝPOČTOVÝ MODEL	15
6	OCEĽOVÁ KONŠTRUKCIA	28
6.1	PREHĽAD ODOLNOSTI OCEĽOVÝCH PRIEREZOV	28
6.2	POSÚDENIE OCEĽOVÝCH PRIEREZOV V PROGRAME SCIA ENGINEER	29
7	ZÁKLADOVÝ BLOK	35
7.1	ZÁKLADOVÝ BLOK	35
7.2	KOTVENIE	38
7.2.1	SCHÉMA KOTVENIA	38
7.2.2	SILY NA KOTVENIE	38
7.2.3	POSÚDENIE KOTVENIA	39
8	ZAKLADANIE	44
8.1	SILY NA PILÓTY	44
8.2	GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY	44
8.3	POSÚDENIE PILÓTY	46
9	ZÁVER	53

1 ÚVOD

1.1 POPIS KONŠTRUKCIE

1.1.1 Popis nosných prvkov mosta

Portál „Diaľnica“ je navrhnutý ako samostatný statický systém, ktorý svojou priečnou a pozdĺžnou tuhosťou (rám, votknutie) tvorí stabilný celok schopný prenášať zvislé a vodorovné účinky do základov a podlažia. Konštrukcia portálu je tvorená oceľovou priečľou a stojkou (stĺpom). Stĺpy portálu sú v pozdĺžnom aj priečnom smere navrhnuté ako votknuté do železobetónového základu. Do základu sú votknuté veľkopriemerové pilóty.

1.1.2 Dopravné značenie na portáloch

Na novom portály sa predpokladá osadenie značiek DZ rovnakých z hľadiska informácii na nich. Na základe platnej vyhlášky pre dopravné značenie predpokladáme značky menších rozmerov ako sú osadené v súčasnosti. Pre statický návrh konštrukcie sa uvažuje so značkami rozmerovo rovnakými ako sú osadené na pôvodných portáloch ako aj s výhľadom pre osadenie viac značiek.

1.1.3 Oceľová konštrukcia portálov

Portál „Diaľnica“ je tvorený jednou oceľovou stojkou a pravou a ľavou priečľou. Stojka je kotvená do betónového kotevného bloku v tvare oválu, ktorý je votknutý do základu tvaru hranola. Základ je podopretý votknutou dvojicou veľkopriemerových pilót Ø 0.90 m.

Oceľová stojka portálu je tvorená zloženým zváraným prierezom zo 4-roch valcovaných profilov rovnoramenného L 180 vzájomne zvarovaných prepojených plechom, čím sa vytvorí uzavretý prierez štvorcového tvaru. Stojky majú konštantný tvar prierezu od päty až po vrch. Zváraný prierez má rozmery 360 x 360 mm. Stojky sú kotvené vopred zabudovanými oceľovými kotevnými tyčami pomocou kotevnej platne ku betónovému kotevnému bloku.

Priečle portálu sú tvorené horným a spodným pásom vzájomne spojených tuhými väzbami s krajnými zvislicami. Týmto sa vytvorí tuhý rámový nosník na pravej a ľavej strane zvislice na ktoré sa umiestňujú pevné alebo premenlivé značky TDZ. Značky sa pripevňujú na priečle pomocou oceľových nosičov značiek (zvislé nosníky). Keďže sa portál nachádza na rozštepe komunikácií, kde miestna cesta bude upravená pre trolejbusové trate a druhá je prípojnou vetvou na diaľnicu D2, uvažuje sa s osadením priečlí v dvoch výškových úrovniach vzhľadom na výšku prechodového profilu na danej komunikácii. Na inštaláciu a následnú kontrolu značiek je na hornom páse ľavej priečle (nad premenným TDZ) osadená revízna lávka s bezpečnostným zábradlím.

Horný a spodný pás priečlí je tvorený uzavretým prierezom z dvojice valcovaných profilov UPE 240 vzájomne zvarovaných pozdĺž pásnic.

Zvislice na okrajoch priečle sú tvorené uzavretým prierezom z dvojice valcovaných profilov UPE 240 vzájomne zvarovaných pozdĺž pásnic a privarených ku spodnému a hornému pásu priečle čím sa vytvorí uzavretý rám.

Priečla je ku stojkám pripevnená skrutkovým spojom cez príruby na vodorovných konzolách privarených ku stojke.

Lávka je tvorená vodorovnými konzolovými nosníkmi HEA 160 na ktorých sa privaria pozdĺžne L-profilu 140 x 90 x 10, čím sa vytvorí tuhý rám do ktorého sa vkladajú oceľové pochôdzne rošty. K nosníkom lavičky je pripevnené oceľové bezpečnostné zábradlie výšky 1300 mm. Oceľová konštrukcia portálu je z ocele S355.

1.1.4 Spoje a spojovací materiál

Pre spájanie montážnych častí ocelevej konštrukcie portálov sú navrhnuté skrutkové spoje pevnostnej triedy 10.9. Časti konštrukcie ktoré sú zvárané sa musia vyhotoviť v dielni.

1.1.5 Kotvenie stojok portálov

Kotvenie stĺpov je navrhnuté podľa STN EN 1992-4. Na ukotvenie každého stĺpa sú použité kotevné skrutky s kotevnou hlavou, materiálovej triedy podľa OTN 73 2615, ktoré sú zabudované do základu resp. do drieru kotevného bloku. Počet, rozmery a rozmiestnenie kotevných prvkov je v projektovej dokumentácii. Kotevné tyče budú pred betonážou zastabilizované na požadovanú výškovú kótu a následne zaliate betónom. Pri betónovaní základu na portály je potrebné použiť šablónu pre zachovanie vzdialenosti a súosovosti kotevných skrutiek pri tolerancii max ± 2 mm.

Projektovanú hĺbku zalatia treba na kotviacich skrutkách vyznačiť farbou. Časti kotvenia ktoré budú zabetónované sa nenatierajú farbou. Povrch kotviacich skrutiek, v časti ktorá bude zabudovaná v základe alebo kotevnom bloku, musí byť pred zabetónovaním očistený a odmastený. Úložné časti stojok (pätné dosky) sa musia osadiť na základ, resp. kotevný blok pomocou montážnych rektifikačných podložiek. Podliatie pätných dosiek stojok je nutné robiť tak, aby celá úložná plocha dosadala cez podliatie na povrch kotevného bloku. Kotviace skrutky utiahnuť na predpätie rovnajúce sa 60 až 70% únosnosti skrutky. Proti uvoľneniu kotviacich skrutiek musia byť matice zaistené poistnými maticami. Prečnievajúca časť kotviacej skrutky nad poistnú maticu je chránená proti poškodeniu ochrannými krytkami - „čapičkami“. Krytka je pripevnená ku skrutke lepidlom.

1.1.6 Betónové kotevné bloky a základy portálov

Oceľová konštrukcia portálu „Diaľnica“ je na pravej stojke priamo kotvená pomocou zabudovaných kotevných tyčí do betónového základu. Ľavá stojka je kotvená do drieru kotevného bloku. Základ je uložený na dvoch veľkopriemerových pilótach $\varnothing 0.90$ m votknutých do základu. Základ navrhnutý s rozmermi 3300 x 1200 x 1000 mm na pravej stojke a s rozmermi 3600 x 1200 x 1000 mm na ľavej stojke je z betónu C35/45. Betónový základ je vystužený výstužnými vložkami z betonárskej ocele B 500B.

1.1.7 Zakladanie portálov

Oceľová konštrukcia „Diaľnica“ je kotvená pomocou zabudovaných kotevných tyčí do betónového kotevného bloku z betónu C35/45 tvaru oválu výšky 1600 mm a pôdorysných rozmerov 700 x 1800 mm, ktorý je votknutý do základu. Základ je uložený na dvoch veľkopriemerových pilótach $\varnothing 0.90$ m z betónu C30/37 votknutých do základu. Základ navrhnutý s rozmermi 3600 x 1200 x 1000 mm je z betónu C35/45. Betónový kotevný blok a základ portálu je vystužený výstužnými vložkami z betonárskej ocele B 500B.

1.2 SPÔSOB STATICKÉHO VÝPOČTU

Statický výpočet portálu bol robený v zmysle európskych spoločných noriem pre navrhovanie so zohľadnením slovenských národných príloh.

Výpočet vnútorných síl a napätí bol robený podľa teórie pružnosti.

Dimenzovanie výstuže na medzný stav únosnosti bolo robené zohľadnením pružno-plastického správania betónu a betonárskej výstuže. Únosnosť betónu v ťahu sa neuvažovala. Oceľové profily boli dimenzované podľa triedy prierezov na pružnú alebo plastickú únosnosť.

Statický výpočet mosta bol robený na výpočtovom modeli pozostávajúcom z prútových prvkoch. Výpočet bol vykonaný programom SCIA ENGINEER v. 20.

Dimenzovanie prierezov bolo robené vlastnými výpočtovými postupmi v programe MS Excel alebo pomocou programu IDEA Statica.

1.3 ZOZNAM VÝPOČTOVÝCH PROGRAMOV

Scia Engineer 20 – globálny výpočtový model, posúdenie oceľovej konštrukcie

IDEA Statica – posúdenie železobetónových prierezov

GEO5 - Pilota – posúdenie železobetónovej pilóty

MS Office – texty a výpočty.

AutoCAD – grafika a schémy

1.4 ZOZNAM POUŽITÝCH NORIEM A PREDPISOV

Statický výpočet je spracovaný v súlade s príslušnými ustanoveniami nasledujúcich noriem a predpisov platných k 09.2024:

STN EN 1990 Zásady navrhovania konštrukcií

STN EN 1991-1-1 Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov:

STN EN 1991-1-4 Zaťaženie vetrom

STN EN 1991-1-5 Zaťaženia účinkami teploty

STN EN 1991-1-7 Mimoriadne zaťaženia

STN EN 1992-1-1 Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy

STN EN 1992-4 Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 4: Navrhovanie kotvenia do betónu

STN EN 1993-1-1 Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy

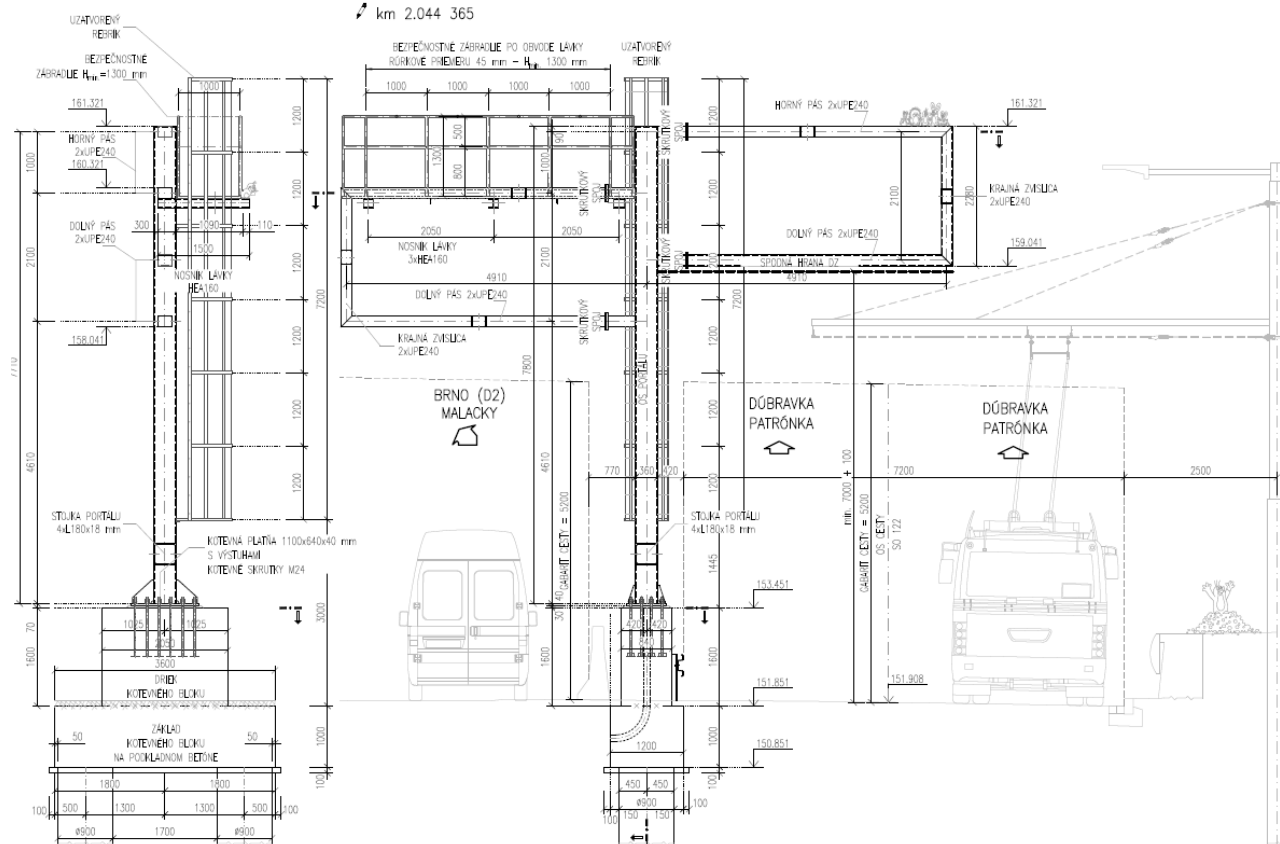
STN EN 1997-1 Eurokód 7 Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 1: Všeobecné pravidlá

STN EN 1536 Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Vŕtané pilóty.

1:50

🔍 1:50

 km 2.044 365



2 HLAVNÉ ÚDAJE O STAVEBNÝCH MATERIÁLOCH

2.1 BETÓN

Kotevný blok a základ: C35/45 XC4, XD3, XF4

Pilóty: C30/37 XC2, XA1

Charakteristiky betónu triedy: C35/45

Charakteristická hodnota pevnosti betónu: $f_{ck} = 35$ MPa

Charakteristická hodnota kockovej pevnosti betónu: $f_{ck,cube} = 45$ MPa

Charakteristická hodnota pevnosti v ťahu za ohybu: $f_{ctm} = 3,2$ MPa

Charakteristická hodnota osovej pevnosti v ťahu, 5% fraktíl: $f_{ctk;0,05} = 2,2$ MPa

Modul pružnosti: $E_{cm} = 34$ GPa

Pomerné skrútenie na medzi klzu: $\epsilon_{c3} = 1,75\text{‰}$

Pomerné skrútenie na medzi únosnosti: $\epsilon_{cu3} = 3,5\text{‰}$

Návrhová pevnosť v tlaku: $f_{cd} = 19,83$ MPa

pre $\alpha_{cc} = 0,85$ a $\gamma_c = 1,5$

Návrhová pevnosť v ťahu: $f_{ctd} = 0,0$ MPa

Betón v ťahu nepôsobí

Charakteristiky betónu triedy: C30/37

Charakteristická hodnota pevnosti betónu: $f_{ck} = 30$ MPa

Charakteristická hodnota kockovej pevnosti betónu: $f_{ck,cube} = 37$ MPa

Charakteristická hodnota pevnosti v ťahu za ohybu: $f_{ctm} = 2,9$ MPa

Charakteristická hodnota osovej pevnosti v ťahu, 5% fraktíl: $f_{ctk;0,05} = 2,0$ MPa

Modul pružnosti: $E_{cm} = 33$ GPa

Pomerné skrútenie na medzi klzu: $\epsilon_{c3} = 1,75\text{‰}$

Pomerné skrútenie na medzi únosnosti: $\epsilon_{cu3} = 3,5\text{‰}$

Návrhová pevnosť v tlaku: $f_{cd} = 17,00$ MPa

pre $\alpha_{cc} = 0,85$ a $\gamma_c = 1,5$

Návrhová pevnosť v ťahu: $f_{ctd} = 0,0$ MPa

Betón v ťahu nepôsobí

2.2 KONŠTRUKČNÁ OCEĽ

Stĺpy: S355J2+N

Priečľa: S355J2H

Nominálna hodnota medze klzu f_y a pevnosti v ťahu f_u

Pevnostná trieda ocele	Nominálna hrúbka prvku			
	$t \leq 40 \text{ mm}$		$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	
	$f_y \text{ [MPa]}$	$f_u \text{ [MPa]}$	$f_y \text{ [MPa]}$	$f_u \text{ [MPa]}$
S 355 H	355	510	335	410

Modul pružnosti $E = 210 \text{ GPa}$ Modul pružnosti v šmyku $G = 810 \text{ GPa}$ Poissonov pomer v pružnom stave $\nu = 0,3$ Koeficient lineárnej teplotnej rozťažnosti $\alpha = 12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

Parciálne súčinitele spoľahlivosti pre

- Odolnosť prierezov $\gamma_{M0} = 1,0$
- Strata stability prúta $\gamma_{M1} = 1,0$
- Odolnosť ťahaných prierezov proti lomu $\gamma_{M2} = 1,25$

2.3 BETONÁRSKA VÝSTUŽ

Navrhnutá výstuž: S500B

Charakteristická hodnota pevnosti výstuže: $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ **Návrhová pevnosť v ťahu: $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$ pre $\gamma_s = 1,15$ (ULS-B)**Modul pružnosti $E = 200 \text{ GPa}$

Trieda ťažnosti: B

3 VÝPOČET ZAŤAŽENIA**3.1 STÁLE ZAŤAŽENIE****3.1.1 Vlastná tiaž NK**

Účinky vlastnej tiaže sú vypočítané programom

Železobetón: $\gamma_{\text{bet}} = 25 \text{ kNm}^{-3}$

Konštrukčná oceľ: $\gamma_{\text{ocel}} = 80 \text{ kNm}^{-3}$

Hliníkové značky: $\gamma_{\text{Hliník}} = 27 \text{ kNm}^{-3}$

3.1.2 Zaťaženie dopravnými značkami - návrh

Predpokladané osadenie dopravných značiek:

Číslo	Rozmer značky: š/v/hr	Upevnenie
1	4,25 m x 5,55 m x 3 mm	4 x HEA100 dl. 5,55 m
2	3,65 m x 2,75 m x 3 mm	4 x HEA100 dl. 2,75 m
3	1,00 m x 1,80 m x 3 mm	1 x U50 dl. 1,80 m

Spodná hrana dopravných značiek sa predpokladá 0,55 m od osi nosníka priečle

3.1.3 Zaťaženie dopravnými značkami - výhľad

Návrh nosnej konštrukcie rámu bol urobený na maximálne zaťaženie súvislým pásom dopravného značenia výšky max 7,0 m a dĺžky 5,0 m, hrúbky 3 mm, pričom upevnenie ku konštrukcii sa predpokladá profilmi U50 v osovej vzdialenosti po 1,5 m.

Výhľadové osadenie dopravných značiek:

Číslo	Rozmer značky: š/v/hr	Upevnenie
1	5,0 m x 6,0 m x 3 mm	4 x HEA100 dl. 5,55 m
2	5,0 m x 5,0 m x 3 mm	4 x HEA100 dl. 2,75 m
3	1,2 m x 3,0 m x 3 mm	1 x U50 dl. 1,80 m

3.1.4 Zábradlie

Predpokladaná tiaž zábradlia: 1 kN/m

3.2 PREMENNÉ ZAŤAŽENIE**3.2.1 Zaťaženie vetrom**

Zaťaženie vetrom bolo uvažované v súlade s normou STN EN 1991-1-4.

Hodnota základnej rýchlosti vetra pre oblasť mesta:	Bratislava	V_{b0}	26	$m.s^{-1}$
Súčiniteľ smerovosti a sezónnosti:		$C_{dir} \cdot C_{season}$	1	-
Referenčná výška:		z_e	10	m
Kategória terénu:			III	
Súčiniteľ orografie:		$C_o(z)$	1,0	-
Základná rýchlosť vetra:		$V_b = V_{b0} \cdot C_{dir} \cdot C_{season}$	26	$m.s^{-1}$
Hustota vzduchu:		ρ	1,25	$kg.m^{-3}$
Základný tlak vetra:		$q_b = 0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2$	0,423	kPa
Minimálna referenčná výška:		z_{min}	5	m
Dĺžka drsnosti		z_0	0,3	m
Dĺžka drsnosti pre terén kategórie II		$z_{0,II}$	0,05	m
Súčiniteľ terénu		$k_r = 0,19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0,07}$	0,2154	-
Súčiniteľ drsnosti		$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z / z_0)$	0,7553	
Stredná rýchlosť vetra		$V_m = C_r \cdot C_o(z) \cdot V_b$	19,64	$m.s^{-1}$
Súčiniteľ turbulencie:		K_I	1,0	-
Intenzita turbulencie:		$I_v = K_I / (C_o(z) \cdot \ln(z / z_0))$	0,2852	-
Špičkový tlak vetra:		$q_p = (1 + 7 \cdot I_v(z)) \cdot 0,5 \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$	0,722	kPa
Súčiniteľ vystavenia vetra		$C_e(z) = q_p(z) / q_b$	1,71	-

Súčiniteľ konštrukcie:		$C_s C_d$	1,00	-
Stĺpy:				
Šírka stĺpa:		s	0,36	m
Hrúbka stĺpa vo votknutí:		h_1	0,36	m
Hrúbka stĺpa na konci:		h_2	0,36	m
Výška stĺpa:		l	10	m
Súčiniteľ sily - smer vetra kolmo na šírku s - dole:	h_1/s	1,000	C_{f0}	2,15
Súčiniteľ sily - smer vetra kolmo na hrúbku h - dole:	s/h_1	1,000	C_{f0}	2,15
Súčiniteľ sily - smer vetra kolmo na šírku s - hore:	h_2/s	1,000	C_{f0}	2,15
Súčiniteľ sily - smer vetra kolmo na hrúbku h - hore:	s/h_2	1,000	C_{f0}	2,15
Redukčný súčiniteľ sily pre prierezy so zaoblenými rohmi:			r	0,0
Redukčný súčiniteľ sily - smer vetra kolmo na šírku s :	r/S	0,000	Ψ_r	1,00
Redukčný súčiniteľ sily - smer vetra kolmo na hrúbku h :	r/h	0,000	Ψ_r	1,00
Súčiniteľ účinku koncov:			Ψ_λ	1,00
Súčiniteľ sily - smer vetra kolmo na šírku s - dole:	$C_f = C_{f0} \cdot \Psi_r \cdot \Psi_\lambda$		C_f	2,15
Súčiniteľ sily - smer vetra kolmo na hrúbku h - dole:	$C_f = C_{f0} \cdot \Psi_r \cdot \Psi_\lambda$		C_f	2,15
Súčiniteľ sily - smer vetra kolmo na šírku s - hore:	$C_f = C_{f0} \cdot \Psi_r \cdot \Psi_\lambda$		C_f	2,15
Súčiniteľ sily - smer vetra kolmo na hrúbku h - hore:	$C_f = C_{f0} \cdot \Psi_r \cdot \Psi_\lambda$		C_f	2,15
Spojité zaťaženie - smer vetra kolmo na šírku s - dole:	A_{ref}	0,4	F_w	0,56
Spojité zaťaženie - smer vetra kolmo na hrúbku h - dole:	A_{ref}	0,4	F_w	0,56

Spojité zaťaženie - smer vetra kolmo na šírku s - hore:	A_{ref}	0,4	F_w	0,56	kN.m^{-1}
Spojité zaťaženie - smer vetra kolmo na hrúbku h - hore:	A_{ref}	0,4	F_w	0,56	kN.m^{-1}

Priečľa:					
Výška priečle:			h	0,1	m
Hrúbka priečle:			s	0,24	m
Dĺžka priečle			l	4,8	m
Súčiniteľ sily - smer vetra kolmo na výšku h:	s/h	2,400	C_{fo}	1,52	-
Redukčný súčiniteľ sily pre prierezy so zaoblenými rohmi:			r	0,0	m
Redukčný súčiniteľ sily:	r/S	0,000	Ψ_r	1,00	m
Súčiniteľ účinku koncov:			Ψ_λ	1,00	-
Spojité zaťaženie - smer vetra kolmo na výšku h:	A_{ref}	0,1	F_w	0,11	kN.m^{-1}

Dopravné značky:					
Plocha značky 1:		4,7 m x 5,55 m		26,09	m^2
Plocha značky 2:		3,65 m x 2,75 m		10,04	m^2
Plocha značky výhľad:		5,0 m x 7,0 m		35,00	m^2
Súčiniteľ sily podľa kapitoly 7.4.3:			C_f	1,80	-
			$q_w = C_s C_d \cdot C_f$		
Plošné zaťaženie od vatra na dopravné značky:			$q_p(z_e)$	1,300	kPa
Celková sila na značky 1:			$F_w = q_w \cdot A_{ref}$	33,91	kN
Celková sila na značky 2:			$F_w = q_w \cdot A_{ref}$	13,05	kN
Celková sila na značky výhľad:			$F_w = q_w \cdot A_{ref}$	45,49	kN
Súčiniteľ trenia pre oceľ:			q_{fr}	0,01	-
Referenčná plocha re trenie:			$2 \cdot A_{ref}$	70,00	m^2
Celková trecia sila na značky výhľad:			$F_w = q_{fr} \cdot q_w \cdot A_{ref}$	0,91	kN

3.2.2 Zaťaženie teplotou

Zaťaženie teplotou bolo uvažované v súlade s normou STN EN 1991-1-5. Zaťaženie bolo určené pre typ nosnej konštrukcie oceľová nosná konštrukcia mosta.

3.2.2.1 Vplyv rovnomernej zmeny teploty

Charakteristické hodnoty minimálnej a maximálnej teploty v tieni pre Bratislavu:

Lokalita		Bratislava	
Teplota vzduchu v tieni: minimálna	T_{min}	-24	°C
Teplota vzduchu v tieni: maximálna	T_{max}	40	°C
Typ konštrukcie	Oceľová NK	Typ 1	-
Teplota konštrukcie pri osadení:	T_0	10	°C
Teplota konštrukcie: minimálna	$T_{e,min}$	-27	°C
Teplota konštrukcie: maximálna	$T_{e,max}$	56	°C
Maximálny rozsah pri skrátení NK	$\Delta T_{N,con} = T_0 - T_{e,min}$	34	°C
Maximálny rozsah pri predĺžení NK	$\Delta T_{N,exp} = T_{e,max} - T_0$	46	°C
Celkový rozsah teploty NK	$\Delta T_{N,exp} + \Delta T_{N,con}$	80	°C

3.2.3 Zaťaženie lávky náhodilým zaťažením

Služobný chodník: 3 kN/m².

3.3 MIMORIADNE ZAŤAŽENIE

V súlade s STN 1991-1-7 je uvažované s nárazom vozidla do portálu. Uplatnil sa čl. 9.2 TP 010. Pôsobenie sily je v ľubovoľnej výške od 0,5 m do 1,5 m na ploche 0,5 m x 1,5 m.

Hodnoty vodorovných ekvivalentných statických síl od nárazu vozidla

Kategória pozemnej komunikácie	F _x [kN]	F _y [kN]
Diaľnice a hlavné cestné komunikácie	1000	500
Ostatné cestné komunikácie	750	375
Mieste komunikácie	500	250
Uzavreté plochy a parkovacie garáže s prístupom:		
Osobných vozidiel	50	25
Ťažkých vozidiel (> 3,5 t)	150	75

Hodnota síl od nárazu vozidiel do portálu sa stanoví tak, že sa sily uvedené v tabuľke prenasobia koeficientom 0,5. Ak takto stanovené sily klesnú pod hodnotu sily F_{d,x} = 200 kN a F_{d,y} = 150 kN, použijú sa tieto, najmenšie možné, sily. Po úprave:

Kategória pozemnej komunikácie	F _x [kN]	F _y [kN]
Mieste komunikácie – úprava podľa TP 010	500	250

Silu od nárazu prenáša betónový základ, na oceľovú konštrukciu pôsobí len náraz korbou – uvažovaný hodnotou 100 kN.

4 KOMBINÁCIE ZAŤAŽENÍ

4.1 VŠEOBECNÉ PRAVIDLÁ PRI KOMBINÁCIÁCH

Účinky zaťaženia, ktoré sa z fyzikálnych alebo funkčných dôvodov nemôžu súčasne vyskytnúť, sa v kombináciách zaťaženia nemajú uvažovať súčasne. V závislosti od využitia, tvaru a umiestnenia stavby môže kombinácia zaťaženia vychádzať z nanajvyš dvoch premenných zaťažení

Hodnoty pre ψ_i zaťaženie:

Zaťaženie	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Zaťaženie vetrom F_w	0,6	0,2	0,0
Zaťaženie teplotou T	0,6	0,5	0,0

4.2 KOMBINÁCIA ZAŤAŽENÍ PRE TRVALÉ ŠTÁDIÁ

4.2.1 Medzné stavy použiteľnosti (SLS)

4.2.1.1 Charakteristická kombinácia:

$$\gamma_{G,inf/sup} \cdot G_k + \gamma_{p,inf/sup} \cdot P_m(t) + Q_{k,1} + \psi_{0,j} \cdot Q_{k,j}$$

4.2.1.2 Častá kombinácia:

$$\gamma_{G,inf/sup} \cdot G_k + \gamma_{p,inf/sup} \cdot P_m(t) + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \psi_{2,j} \cdot Q_{k,j}$$

4.2.1.3 Kvázistála kombinácia:

$$\gamma_{G,inf/sup} \cdot G_k + \gamma_{p,inf/sup} \cdot P_m(t) + \psi_{2,1} \cdot Q_{k,1} + \psi_{2,j} \cdot Q_{k,j}$$

4.2.2 Medzné stavy únosnosti (ULS)

4.2.2.1 Medzné stavy únosnosti – skupina A (EQU)

Medzný stav rovnováhy:

$$\gamma_{G,inf} \cdot G_{kpriaznivé} + \gamma_{G,sup} \cdot G_{knepriaznivé} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,j} \cdot Q_{k,j}$$

$$\gamma_{G,inf} = 0,90, \gamma_{G,sup} = 1,10 \text{ alebo } \gamma_{G,inf} = 1,0, \gamma_{G,sup} = 1,0$$

$$\gamma_{Q,1}, \gamma_{Q,i} = 1,50 \text{ pre nepriaznivé}, 0,0 \text{ pre priaznivé}$$

alebo ak overenie statickej rovnováhy zahŕňa odolnosť nosných prvkov:

$$\gamma_{G,inf} = 1,25, \gamma_{G,sup} = 1,35$$

$$\gamma_{Q,1}, \gamma_{Q,i} = 1,50 \text{ pre nepriaznivé}, 0,0 \text{ pre priaznivé}$$

Za predpokladu, že pri alebo $\gamma_{G,inf} = 1,0, \gamma_{G,sup} = 1,0$ nevznikne účinok nepriaznivejši.

4.2.2.2 Medzné stavy únosnosti – skupina B (STR/GE0)

Medzný stav únosnosti, skupina B je použitý pre overenie medznej únosnosti prierezov.

$$\gamma_{G.inf/sup} \cdot G_k + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,j} \cdot Q_{k,j}$$

Kde

$$\gamma_{G.inf} = 1,0 \text{ , } \gamma_{G.sup} = 1,35$$

$$\gamma_{Q,1} = \gamma_{Q,i} = 1,5$$

4.2.2.3 Medzné stavy únosnosti – skupina C (STR/GEO)

Medzný stav únosnosti, skupina C sa pri návrhu nosnej konštrukcie neuplatní.

4.2.2.4 Medzné stavy únosnosti – Mimoriadna kombinácia

$$\gamma_{G.inf/sup} \cdot G_k + \gamma_{p,inf/sup} \cdot P_m(t) + A_d + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Kde

A_d – návrhové zaťaženie od mimoriadneho zaťaženia

$Q_{k,1}$ – podstatné sprievodné premenné zaťaženie (*nepredpokladá sa ich výskyt počas nárazu do konštrukcie*)

$Q_{k,i}$ – ostatné premenné zaťaženia

4.3 PODMIENKY SPOLAHLIVOSTI

4.3.1 Pre betónové konštrukcie

Pre stupne prostredia XD, XF a XS sa požaduje pre charakteristickú kombináciu zaťaženií maximálne tlakové napätie $k_1 \cdot f_{ck}$, $k_1 = 0,6$

Aby nedochádzalo k nelineárnemu dotvarovaniu, požaduje sa pre kvázi-stálu kombináciu zaťaženií maximálne tlakové napätie $k_2 \cdot f_{ck}$, $k_2 = 0,45$

Pre stupeň prostredia XD1 až XD3, resp. XC1 až XC4 sa požaduje pre železobetónové prvky a prvky predpäté nesúdržnou predpínacou výstužou pre kvázi-stálu kombináciu maximálna šírka trhliny 0,3mm.

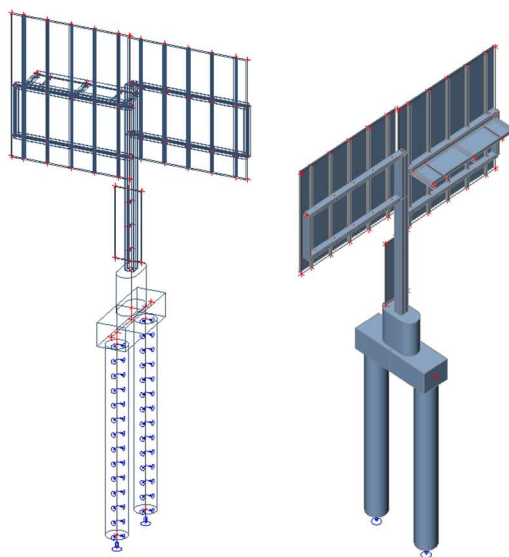
Pre obmedzenie trhlín a pretvorení sa obmedzuje ťahové napätie vo výstuži pri charakteristickej kombinácii zaťaženií na $k_3 \cdot f_{yk} = 0,8 \cdot 500 = 400$ MPa.

4.3.2 Pre oceľové konštrukcie

Posúdenie prierezov bolo vykonané pre pružný stav – akoby boli všetky prierezy triedy 3.

Kritérium pre maximálny priehyb bol určený ako pre konštrukciu, pri ktorých nadmerný priehyb môže narušiť vzhľad objektu: $\delta_{max} \leq L/200$

5 VÝPOČTOVÝ MODEL



Osová schéma a rendrovaný model

Materiály

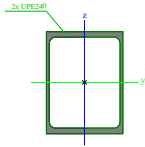
Oceľ EC3

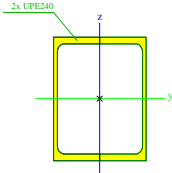
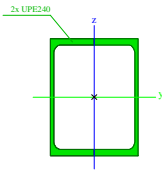
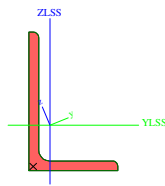
Názov	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	Spodný limit [mm]	Horný limit [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]				
S 235 H	7850,0	2,1000e+05	0.3	0	40	235,0	360,0
		8,0769e+04	0,00				
S 355 H	7850,0	2,1000e+05	0.3	0	40	355,0	510,0
		8,0769e+04	0,00				

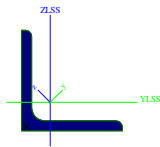
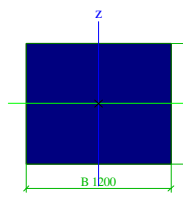
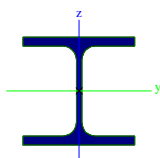
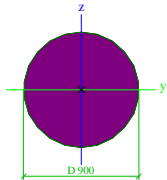
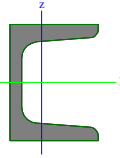
Názov	Typ	ρ [kg/m ³]	Hustota v čerstvom stave [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]
C35/45	Betón	2500,0	2600,0	3,4100e+04	0.2	0,00	35,00

Prierezy

Priecia_HP		
Typ	2U box	
Detailný	UPE240	
Typ tvaru	Tenkostenný	
Materiálová položka	S 355 H	
Výroba	zvarovaný	
Rovinný vzper y-y, Rovinný vzper z-z	b	b
A [mm ²]	7,7067e+03	
A_y [mm ²], A_z [mm ²]	4,4467e+03	3,3873e+03
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	8,4000e-01	1,5761e+00
$c_{y,UCS}$ [mm], $c_{z,UCS}$ [mm]	90	120
α [deg]	0,00	
I_y [mm ⁴], I_z [mm ⁴]	7,2013e+07	3,5932e+07
i_y [mm], i_z [mm]	97	68
$W_{el,y}$ [mm ³], $W_{el,z}$ [mm ³]	6,0011e+05	3,9925e+05
$W_{pl,y}$ [mm ³], $W_{pl,z}$ [mm ³]	6,9414e+05	4,7853e+05
$M_{pl,y,+}$ [Nmm], $M_{pl,y,-}$ [Nmm]	2,46e+08	2,46e+08

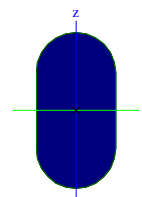
$M_{pl,z,+}$ [Nmm], $M_{pl,z,-}$ [Nmm]	1,70e+08	1,70e+08
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [mm ⁴], I_w [mm ⁶]	6,7132e+07	3,9298e+10
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázok		
Priecia_SP		
Typ	2U box	
Detailný	UPE240	
Typ tvaru	Tenkostenný	
Materiálová položka	S 235 H	
Výroba	zvarovaný	

Rovinný vzper y-y, Rovinný vzper z-z			b		
A [mm²]	7,7067e+03				
A _y [mm²], A _z [mm²]	4,4467e+03	3,3873e+03			
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	8,4000e-01	1,5761e+00			
C _{Y,UCS} [mm], C _{Z,UCS} [mm]	90	120			
α [deg]	0,00				
I _y [mm⁴], I _z [mm⁴]	7,2013e+07	3,5932e+07			
i _y [mm], i _z [mm]	97	68			
W _{el,y} [mm³], W _{el,z} [mm³]	6,0011e+05	3,9925e+05			
W _{pl,y} [mm³], W _{pl,z} [mm³]	6,9414e+05	4,7853e+05			
M _{pl,y+} [Nmm], M _{pl,y-} [Nmm]	1,63e+08	1,63e+08			
M _{pl,z+} [Nmm], M _{pl,z-} [Nmm]	1,12e+08	1,12e+08			
d _y [mm], d _z [mm]	0	0			
I _t [mm⁴], I _w [mm⁶]	6,7132e+07	3,9298e+10			
β _y [mm], β _z [mm]	0	0			
Obrázok					
Priecla Zvislica_1					
Typ	2U box				
Detailný	UPE240				
Typ tvaru	Tenkostenný				
Materiálová položka	S 235 H				
Výroba	zvarovaný				
Rovinný vzper y-y, Rovinný vzper z-z	b	b			
A [mm²]	7,7067e+03				
A _y [mm²], A _z [mm²]	4,4467e+03	3,3873e+03			
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	8,4000e-01	1,5761e+00			
C _{Y,UCS} [mm], C _{Z,UCS} [mm]	90	120			
α [deg]	0,00				
I _y [mm⁴], I _z [mm⁴]	7,2013e+07	3,5932e+07			
i _y [mm], i _z [mm]	97	68			
W _{el,y} [mm³], W _{el,z} [mm³]	6,0011e+05	3,9925e+05			
W _{pl,y} [mm³], W _{pl,z} [mm³]	6,9414e+05	4,7853e+05			
M _{pl,y+} [Nmm], M _{pl,y-} [Nmm]	1,63e+08	1,63e+08			
M _{pl,z+} [Nmm], M _{pl,z-} [Nmm]	1,12e+08	1,12e+08			
d _y [mm], d _z [mm]	0	0			
I _t [mm⁴], I _w [mm⁶]	6,7132e+07	3,9298e+10			
β _y [mm], β _z [mm]	0	0			
Obrázok					
Stojka_nova					
Typ	4L box				
Detailný	L180X18				
Typ tvaru	Tenkostenný				
Materiálová položka	S 355 H				
Výroba	zvarovaný				
Rovinný vzper y-y, Rovinný vzper z-z	b	b			
A [mm²]	2,4766e+04				
A _y [mm²], A _z [mm²]	1,2596e+04	1,2596e+04			
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	1,4400e+00	2,7459e+00			
C _{Y,UCS} [mm], C _{Z,UCS} [mm]	180	180			
α [deg]	0,00				
I _y [mm⁴], I _z [mm⁴]	4,8651e+08	4,8651e+08			
i _y [mm], i _z [mm]	140	140			
W _{el,y} [mm³], W _{el,z} [mm³]	2,7028e+06	2,7028e+06			
W _{pl,y} [mm³], W _{pl,z} [mm³]	3,1939e+06	3,1939e+06			
M _{pl,y+} [Nmm], M _{pl,y-} [Nmm]	1,13e+09	1,13e+09			
M _{pl,z+} [Nmm], M _{pl,z-} [Nmm]	1,13e+09	1,13e+09			
d _y [mm], d _z [mm]	0	0			
I _t [mm⁴], I _w [mm⁶]	7,2269e+08	6,8029e-21			
β _y [mm], β _z [mm]	0	0			
Obrázok					
					
Priečník lávky					
Typ	L80X8				
Kód tvaru	4 - L prierez				
Typ tvaru	Tenkostenný				
Materiálová položka	S 235 H				
Výroba	valcovaný				
Rovinný vzper y-y, Rovinný vzper z-z	b	b			

<div> <div>A [mm²]</div> <div>A_y [mm²], A_z [mm²]</div> <div>A_L [m²/m], A_D [m²/m]</div> <div>c_{y,UCS} [mm], c_{z,UCS} [mm]</div> <div>I_{y,UCS} [mm⁴], I_{z,UCS} [mm⁴]</div> <div>I_{yz,UCS} [mm⁴]</div> <div>α [deg]</div> <div>I_y [mm⁴], I_z [mm⁴]</div> <div>i_y [mm], i_z [mm]</div> <div>W_{el,y} [mm³], W_{el,z} [mm³]</div> <div>W_{pl,y} [mm³], W_{pl,z} [mm³]</div> <div>M_{pl,y,+} [Nmm], M_{pl,y,-} [Nmm]</div> <div>M_{pl,z,+} [Nmm], M_{pl,z,-} [Nmm]</div> <div>d_y [mm], d_z [mm]</div> <div>I_t [mm⁴], I_w [mm⁶]</div> <div>β_y [mm], β_z [mm]</div> <div>Obrázok</div> </div> <div> <div>1,2300e+03</div> <div>1,0315e+03</div> <div>3,1100e-01</div> <div>23</div> <div>7,2300e+05</div> <div>-4,2344e+05</div> <div>45,00</div> <div>1,1500e+06</div> <div>31</div> <div>2,0252e+04</div> <div>3,2190e+04</div> <div>7,56e+06</div> <div>3,89e+06</div> <div>-27</div> <div>2,7300e+04</div> <div>0</div> <div>  </div> </div> <div> <div>1,0375e+03</div> <div>3,1138e-01</div> <div>23</div> <div>7,2300e+05</div> <div></div> <div></div> <div></div> <div>2,9600e+05</div> <div>16</div> <div>9,3703e+03</div> <div>1,6563e+04</div> <div>7,56e+06</div> <div>3,89e+06</div> <div>0</div> <div>2,3823e-22</div> <div>106</div> </div>	<div>Obrázok</div> <div>  </div>		
<div>Nosic značky</div> <div> <div>Typ</div> <div>Kód tvaru</div> <div>Typ tvaru</div> <div>Materiálová položka</div> <div>Výroba</div> <div>Rovinný vzper y-y, Rovinný vzper z-z</div> <div>A [mm²]</div> <div>A_y [mm²], A_z [mm²]</div> <div>A_L [m²/m], A_D [m²/m]</div> <div>c_{y,UCS} [mm], c_{z,UCS} [mm]</div> <div>α [deg]</div> <div>I_y [mm⁴], I_z [mm⁴]</div> <div>i_y [mm], i_z [mm]</div> <div>W_{el,y} [mm³], W_{el,z} [mm³]</div> <div>W_{pl,y} [mm³], W_{pl,z} [mm³]</div> <div>M_{pl,y,+} [Nmm], M_{pl,y,-} [Nmm]</div> <div>M_{pl,z,+} [Nmm], M_{pl,z,-} [Nmm]</div> <div>d_y [mm], d_z [mm]</div> <div>I_t [mm⁴], I_w [mm⁶]</div> <div>β_y [mm], β_z [mm]</div> <div>Obrázok</div> </div> <div> <div>HEA100</div> <div>1 - I prierez</div> <div>Tenkostenný</div> <div>S 235 H</div> <div>valcovaný</div> <div>b</div> <div>c</div> <div>2,1200e+03</div> <div>1,6076e+03</div> <div>5,6100e-01</div> <div>50</div> <div>0,00</div> <div>3,4900e+06</div> <div>41</div> <div>7,2800e+04</div> <div>8,2917e+04</div> <div>1,95e+07</div> <div>9,67e+06</div> <div>0</div> <div>5,2400e+04</div> <div>0</div> <div>  </div> </div> <div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> </div>	<div>Pilota</div> <div> <div>Typ</div> <div>Detailný</div> <div>Typ tvaru</div> <div>Materiálová položka</div> <div>Výroba</div> <div>A [mm²]</div> <div>A_y [mm²], A_z [mm²]</div> <div>A_L [m²/m], A_D [m²/m]</div> <div>c_{y,UCS} [mm], c_{z,UCS} [mm]</div> <div>α [deg]</div> <div>I_y [mm⁴], I_z [mm⁴]</div> <div>i_y [mm], i_z [mm]</div> <div>W_{el,y} [mm³], W_{el,z} [mm³]</div> <div>W_{pl,y} [mm³], W_{pl,z} [mm³]</div> <div>M_{pl,y,+} [Nmm], M_{pl,y,-} [Nmm]</div> <div>M_{pl,z,+} [Nmm], M_{pl,z,-} [Nmm]</div> <div>d_y [mm], d_z [mm]</div> <div>I_t [mm⁴], I_w [mm⁶]</div> <div>β_y [mm], β_z [mm]</div> <div>Obrázok</div> </div> <div> <div>Kruh</div> <div>900</div> <div>Hrubostenný</div> <div>C35/45</div> <div>betón</div> <div>6,3617e+05</div> <div>5,7322e+05</div> <div>2,8273e+00</div> <div>450</div> <div>0,00</div> <div>3,2206e+10</div> <div>225</div> <div>7,1569e+07</div> <div>1,2150e+08</div> <div>0,00e+00</div> <div>0,00e+00</div> <div>0</div> <div>6,4539e+10</div> <div>0</div> <div>  </div> </div> <div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> </div>		
<div>Nosic značky_2</div> <div> <div>Typ</div> <div>Kód tvaru</div> <div>Typ tvaru</div> <div>Materiálová položka</div> <div>Výroba</div> <div>Rovinný vzper y-y, Rovinný vzper z-z</div> <div>A [mm²]</div> <div>A_y [mm²], A_z [mm²]</div> <div>A_L [m²/m], A_D [m²/m]</div> <div>c_{y,UCS} [mm], c_{z,UCS} [mm]</div> <div>α [deg]</div> <div>I_y [mm⁴], I_z [mm⁴]</div> <div>i_y [mm], i_z [mm]</div> <div>W_{el,y} [mm³], W_{el,z} [mm³]</div> <div>W_{pl,y} [mm³], W_{pl,z} [mm³]</div> <div>M_{pl,y,+} [Nmm], M_{pl,y,-} [Nmm]</div> <div>M_{pl,z,+} [Nmm], M_{pl,z,-} [Nmm]</div> <div>d_y [mm], d_z [mm]</div> <div>I_t [mm⁴], I_w [mm⁶]</div> <div>β_y [mm], β_z [mm]</div> <div>Obrázok</div> </div> <div> <div>U50</div> <div>5 - U prierez</div> <div>Tenkostenný</div> <div>S 235 H</div> <div>valcovaný</div> <div>c</div> <div>c</div> <div>7,1200e+02</div> <div>4,9351e+02</div> <div>2,2600e-01</div> <div>14</div> <div>0,00</div> <div>2,6400e+05</div> <div>19</div> <div>1,0600e+04</div> <div>1,3220e+04</div> <div>3,05e+06</div> <div>1,62e+06</div> <div>-28</div> <div>1,1200e+04</div> <div>0</div> <div>  </div> </div> <div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> </div>	<div>Prierez bloku</div> <div> <div>Typ</div> <div>Typ tvaru</div> <div>Materiálová položka</div> <div>Výroba</div> <div>Rovinný vzper y-y, Rovinný vzper z-z</div> <div>A [mm²]</div> <div>A_y [mm²], A_z [mm²]</div> <div>A_L [m²/m], A_D [m²/m]</div> <div>c_{y,UCS} [mm], c_{z,UCS} [mm]</div> </div> <div> <div>Všeobecný prierez</div> <div>Tenkostenný</div> <div>S 235 H</div> <div>všeobecný</div> <div>d</div> <div>d</div> <div>1,2261e+06</div> <div>1,0690e+06</div> <div>4,2388e+00</div> <div>0</div> <div>1,0570e+06</div> <div>4,2388e+00</div> <div>0</div> </div> <div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> </div>		

α [deg]	0,00	
I_y [mm ⁴], I_z [mm ⁴]	2,2792e+11	6,3943e+10
i_y [mm], i_z [mm]	431	228
$W_{el,y}$ [mm ³], $W_{el,z}$ [mm ³]	2,7795e+08	1,5224e+08
$W_{pl,y}$ [mm ³], $W_{pl,z}$ [mm ³]	4,5478e+08	2,3987e+08
$M_{pl,y,+}$ [Nmm], $M_{pl,y,-}$ [Nmm]	1,07e+11	1,07e+11
$M_{pl,z,+}$ [Nmm], $M_{pl,z,-}$ [Nmm]	5,64e+10	5,64e+10
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [mm ⁴], I_w [mm ⁶]	1,9403e+11	3,2873e+15
β_y [mm], β_z [mm]	0	0

Obrázok



Uzly

Názov	Súr. X [m]	Súr. Y [m]	Súr. Z [m]
N4	0,000	0,000	5,700
N81	1,260	4,000	6,800
N82	1,350	4,600	6,800
N83	1,260	4,600	6,800
N84	0,240	4,000	6,800
N97	0,240	4,600	6,800
N198	0,000	4,600	6,800
N200	-1,800	0,000	-2,100
N201	1,800	0,000	-2,100
N202	0,000	0,000	-2,100
N205	-1,300	0,000	-10,600
N206	-1,300	0,000	-2,600
N207	1,300	0,000	-2,600
N208	1,300	0,000	-10,600
N218	-0,250	0,550	3,500
N219	-0,250	-0,550	3,500
N220	-0,250	-0,550	0,500
N221	-0,250	0,550	0,500
N222	-0,250	0,000	1,900
N223	-0,250	0,000	0,900
N234	-0,250	0,000	3,500
N235	-0,250	0,000	0,500
N238	0,000	-4,910	7,800
N239	0,000	0,000	7,800
N241	0,000	-4,910	5,700
N242	0,000	0,000	0,000
N232	0,000	0,000	0,900
N243	0,000	0,000	1,900
N244	0,000	4,910	6,800
N245	0,000	4,910	4,700
N246	0,000	4,500	6,800
N247	0,000	3,500	6,800
N249	0,000	1,500	6,800
N250	0,000	4,500	4,700
N251	0,000	3,500	4,700
N252	0,000	2,500	4,700
N253	0,000	1,500	4,700
N254	0,000	-1,500	5,700
N255	0,000	-2,500	5,700
N256	0,000	-3,500	5,700
N257	0,000	-4,500	5,700
N258	0,000	-1,500	7,800
N259	0,000	-2,500	7,800

Názov	Súr. X [m]	Súr. Y [m]	Súr. Z [m]
N260	0,000	-3,500	7,800
N261	0,000	-4,500	7,800
N262	-0,100	5,000	9,850
N263	-0,100	0,000	9,850
N264	-0,100	0,000	3,850
N265	-0,100	5,000	3,850
N266	-0,200	0,000	9,850
N267	-0,200	-5,000	9,850
N268	-0,200	-5,000	4,850
N269	-0,200	0,000	4,850
N270	-0,100	4,500	9,850
N271	-0,100	4,500	3,850
N272	-0,100	3,500	9,850
N273	-0,100	3,500	3,850
N274	-0,100	2,500	9,850
N275	-0,100	2,500	3,850
N276	-0,100	1,500	9,850
N277	-0,100	1,500	3,850
N278	-0,200	-1,500	9,850
N279	-0,200	-1,500	4,850
N280	-0,200	-2,500	9,850
N281	-0,200	-2,500	4,850
N282	-0,200	-3,500	9,850
N283	-0,200	-3,500	4,850
N284	-0,200	-4,500	9,850
N285	-0,200	-4,500	4,850
N286	-0,100	4,500	6,800
N287	-0,100	4,500	4,700
N288	-0,100	3,500	4,700
N289	-0,100	3,500	6,800
N290	-0,100	2,500	4,700
N291	-0,100	2,500	6,800
N292	-0,100	1,500	4,700
N293	-0,100	1,500	6,800
N294	-0,200	-1,500	5,700
N295	-0,200	-1,500	7,800
N296	-0,200	-2,500	7,800
N297	-0,200	-2,500	5,700
N298	-0,200	-3,500	5,700
N299	-0,200	-3,500	7,800
N300	-0,200	-4,500	5,700
N301	-0,200	-4,500	7,800
N303	-1,300	0,000	-2,100

Názov	Súr. X [m]	Súr. Y [m]	Súr. Z [m]	Názov	Súr. X [m]	Súr. Y [m]	Súr. Z [m]
N304	1,300	0,000	-2,100	N317	0,000	-0,500	5,700
N305	1,350	0,400	6,800	N318	0,000	-0,500	7,800
N306	1,260	0,400	6,800	N319	-0,200	-0,500	9,850
N307	0,240	0,400	6,800	N320	-0,200	-0,500	4,850
N308	0,000	0,400	6,800	N321	-0,200	-0,500	5,700
N309	0,240	2,500	6,800	N322	-0,200	-0,500	7,800
N310	1,260	2,500	6,800	N323	-0,250	0,000	2,900
N311	0,000	2,500	6,800	N324	0,000	0,000	2,900
N312	1,350	2,500	6,800	N325	-0,100	0,500	9,850
N1	0,240	1,000	6,800	N326	0,000	0,500	6,800
N313	1,260	1,000	6,800	N327	0,000	0,500	4,700
N314	0,000	0,000	-1,600	N328	-0,100	0,500	3,850
N315	0,000	0,000	4,700	N329	-0,100	0,500	4,700
N316	0,000	0,000	6,800	N330	-0,100	0,500	6,800

Prvky

Názov	Prierez	Materiál	Dĺžka [m]	Poč. uzol	Konc. uzol	Typ
Priecla_SP4	Priecla_SP - 2U box (UPE240)	S 235 H	4,910	N241	N4	všeobecný (0)
Priecnik lavky_16	Priecnik lavky - L80X8	S 235 H	1,020	N84	N81	všeobecný (0)
Nosic lavky_27	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	1,020	N97	N83	všeobecný (0)
Pozdlnik lavky_46	Pozdlnik lavky - L140x90x10	S 235 H	0,600	N306	N313	všeobecný (0)
Nosic lavky_28	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,090	N83	N82	všeobecný (0)
Pozdlnik lavky_47	Pozdlnik lavky - L140x90x10	S 235 H	3,600	N97	N1	všeobecný (0)
Nosic lavky_29	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,240	N198	N97	všeobecný (0)
Zaklad_1	Zaklad - Obdĺžnik (1000; 1200)	C35/45	1,800	N200	N202	všeobecný (0)
Zaklad_4	Zaklad - Obdĺžnik (1000; 1200)	C35/45	1,800	N202	N201	všeobecný (0)
Pilota_1	Pilota - Kruh (900)	C35/45	8,000	N206	N205	všeobecný (0)
Pilota_2	Pilota - Kruh (900)	C35/45	8,000	N207	N208	všeobecný (0)
Nosic znacky_44	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	3,000	N234	N235	všeobecný (0)
Priecla_HP_2	Priecla_HP - 2U box (UPE240)	S 355 H	4,910	N238	N239	všeobecný (0)
Zvislica_5	Priecla_Zvislica_1 - 2U box (UPE240)	S 235 H	2,100	N238	N241	všeobecný (0)
Stojka_1	Stojka_nova - 4L box (L180X18)	S 355 H	5,700	N242	N4	všeobecný (0)
Stojka_2	Stojka_nova - 4L box (L180X18)	S 355 H	2,100	N4	N239	všeobecný (0)
Priecla_SP16	Priecla_SP - 2U box (UPE240)	S 235 H	4,910	N245	N315	všeobecný (0)
Priecla_HP_1	Priecla_HP - 2U box (UPE240)	S 355 H	0,310	N244	N198	všeobecný (0)
Zvislica_6	Priecla_Zvislica_1 - 2U box (UPE240)	S 235 H	2,100	N244	N245	všeobecný (0)
Nosic znacky_1	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	6,000	N270	N271	všeobecný (0)
Nosic znacky_45	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	6,000	N272	N273	všeobecný (0)
Nosic znacky_46	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	6,000	N274	N275	všeobecný (0)
Nosic znacky_47	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	6,000	N276	N277	všeobecný (0)
Nosic znacky_48	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	5,000	N278	N279	všeobecný (0)
Nosic znacky_49	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	5,000	N280	N281	všeobecný (0)
Nosic znacky_50	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	5,000	N282	N283	všeobecný (0)
Nosic znacky_51	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	5,000	N284	N285	všeobecný (0)
Nosic lavky_30	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,090	N306	N305	všeobecný (0)
Nosic lavky_31	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	1,020	N307	N306	všeobecný (0)
Nosic lavky_32	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,240	N308	N307	všeobecný (0)
Nosic lavky_33	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	1,020	N309	N310	všeobecný (0)
Nosic lavky_34	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,240	N311	N309	všeobecný (0)
Nosic lavky_35	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,090	N310	N312	všeobecný (0)
Priecnik lavky_17	Priecnik lavky - L80X8	S 235 H	1,020	N1	N313	všeobecný (0)
Pozdlnik lavky_48	Pozdlnik lavky - L140x90x10	S 235 H	3,600	N313	N83	všeobecný (0)
Pozdlnik lavky_49	Pozdlnik lavky - L140x90x10	S 235 H	0,600	N1	N307	všeobecný (0)
Priecla_HP_3	Priecla_HP - 2U box (UPE240)	S 355 H	2,100	N198	N311	všeobecný (0)
Priecla_HP_4	Priecla_HP - 2U box (UPE240)	S 355 H	2,100	N311	N308	všeobecný (0)

Názov	Prierez	Materiál	Dĺžka [m]	Poč. uzol	Konc. uzol	Typ
Priecla_HP_5	Priecla_HP - 2U box (UPE240)	S 355 H	0,400	N308	N316	všeobecný (0)
Blok_1	Prierez bloku - Všeobecný prierez	S 235 H	1,600	N242	N314	všeobecný (0)
Nosic znacky_52	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	5,000	N319	N320	všeobecný (0)
Nosic znacky_53	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	6,000	N325	N328	všeobecný (0)
Nosic znacky_54	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,250	N232	N223	všeobecný (0)
Nosic znacky_55	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,250	N243	N222	všeobecný (0)
Nosic znacky_56	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,250	N324	N323	všeobecný (0)
Nosic znacky_57	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	0,100	N327	N329	všeobecný (0)
Nosic znacky_58	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	0,100	N253	N292	všeobecný (0)
Nosic znacky_59	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	0,100	N252	N290	všeobecný (0)
Nosic znacky_60	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	0,100	N251	N288	všeobecný (0)
Nosic znacky_61	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	0,100	N250	N287	všeobecný (0)
Nosic znacky_62	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	0,100	N246	N286	všeobecný (0)
Nosic znacky_63	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	0,100	N247	N289	všeobecný (0)
Nosic znacky_64	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	0,100	N311	N291	všeobecný (0)
Nosic znacky_65	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	0,100	N249	N293	všeobecný (0)
Nosic znacky_66	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	0,100	N326	N330	všeobecný (0)
Nosic znacky_67	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	0,200	N318	N322	všeobecný (0)
Nosic znacky_68	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	0,200	N258	N295	všeobecný (0)
Nosic znacky_69	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	0,200	N259	N296	všeobecný (0)
Nosic znacky_70	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	0,200	N260	N299	všeobecný (0)
Nosic znacky_71	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	0,200	N261	N301	všeobecný (0)
Nosic znacky_72	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	0,200	N317	N321	všeobecný (0)
Nosic znacky_73	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	0,200	N254	N294	všeobecný (0)
Nosic znacky_74	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	0,200	N255	N297	všeobecný (0)
Nosic znacky_75	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	0,200	N256	N298	všeobecný (0)
Nosic znacky_76	Nosic znacky - HEA100	S 235 H	0,200	N257	N300	všeobecný (0)

Tuhé väzby

Názov	Riadiaci	Závislý	Kĺb v riadiacom	Kĺb v závislom
RA47	N303	N206	Nie	Nie
RA48	N304	N207	Nie	Nie
RA49	N314	N202	Nie	Nie

Uzlové podpery

Názov	Uzol	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn4	N208	GSS	Štandard	Voľný	Voľný	Pružný	Voľný	Voľný	Voľný
Sn5	N205	GSS	Štandard	Voľný	Voľný	Pružný	Voľný	Voľný	Voľný

Zaťažovacie stavy

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zaťažovacia skupina	Dĺžka trvania
	Spec	Typ zaťaženia		
VLT	Vlastná tiaž	Stále	LG1	
		Vlastná tiaž		
Zabradlie	Prislusenstvo	Stále	LG1	
		Štandard		
Lavka	Servisne zatazenia	Premenné	SERV	Krátkodobé
	Štandard	Statické		
Vietor na portal		Premenné	Vietor	
	Statický vietor	Statické		
Vietor na znacky 1	lava	Premenné	Vietor	
	Statický vietor	Statické		
Vietor na znacky 2	prava	Premenné	Vietor	
	Statický vietor	Statické		

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zaťažovacia skupina	Dĺžka trvania
	Spec	Typ zaťaženia		
Vietor na znacky 3	stred	Premenné	Vietor	
	Statický vietor	Statické		
Teplota 1	Oteplenie	Premenné	Teplota	
	Teplota	Statické		
Teplota 2	Ochladenie	Premenné	Teplota	
	Teplota	Statické		
Naraz v smere jazdy		Premenné	Náraz	Okamžité
	Štandard	Statické		
Naraz v smere kolmo na jazdu		Premenné	Náraz	Okamžité
	Štandard	Statické		
Korba v smere jazdy		Premenné	Náraz	Okamžité
	Štandard	Statické		
Korba v smere kolmom na jazdu		Premenné	Náraz	Okamžité
	Štandard	Statické		

Vnútorne sily od návrhovej kombinácie zaťaženia

ULS-B - N

Hodnoty: **N**

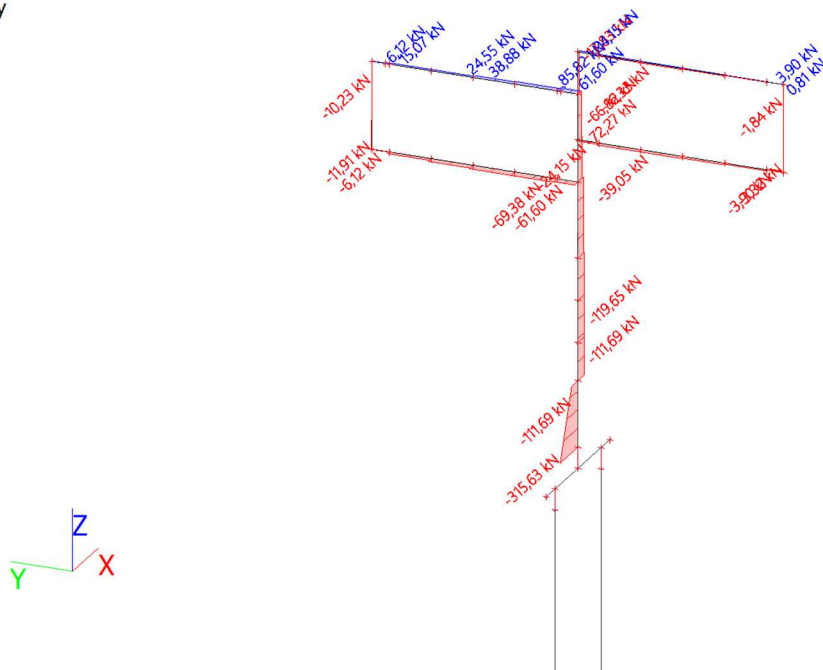
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: ULS-B

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Lokálny

Výber: Pomenovaný výber - Vnutorne sily



ULS-B - Vy

Hodnoty: **Vy**

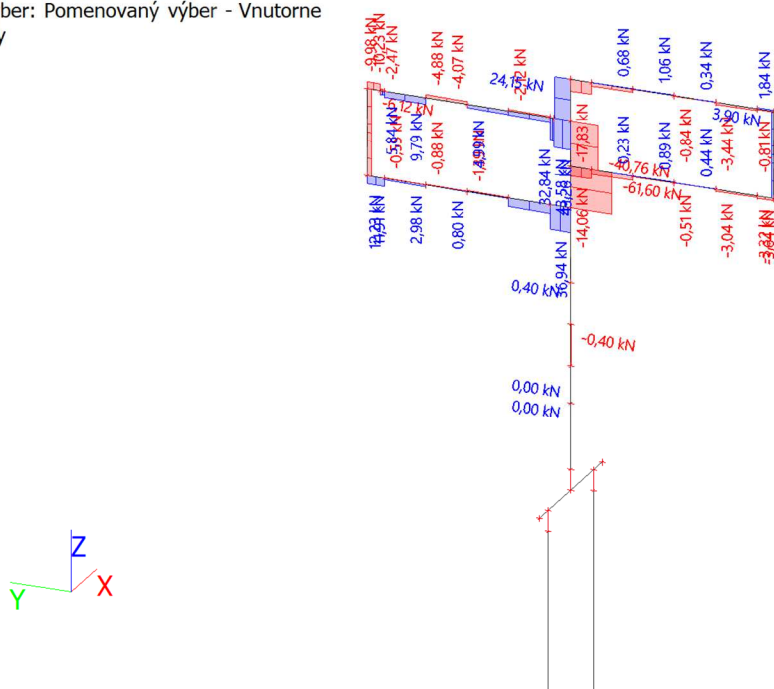
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: ULS-B

Súradný systém: Hlavné

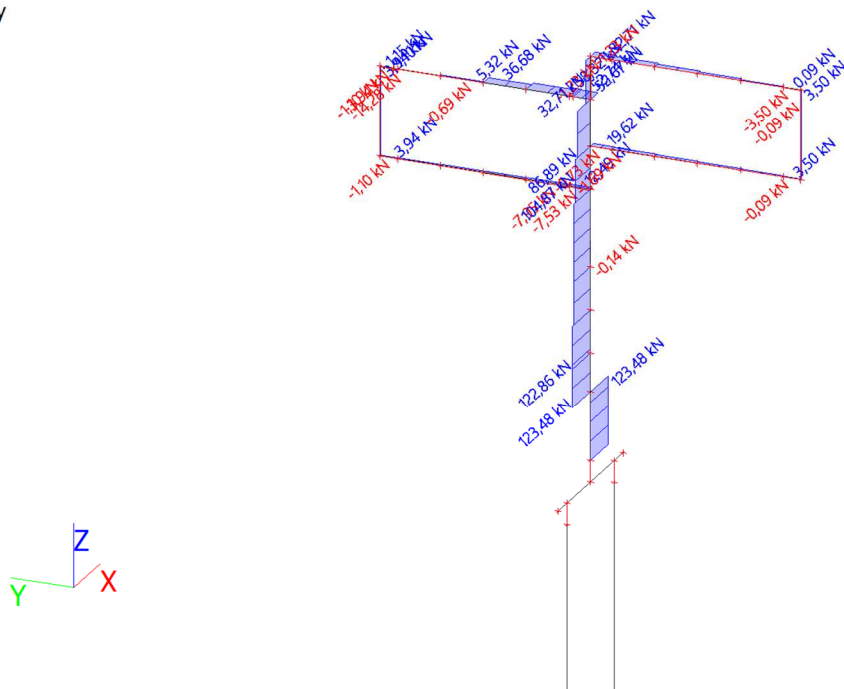
Extrém 1D: Lokálny

Výber: Pomenovaný výber - Vnutorne sily



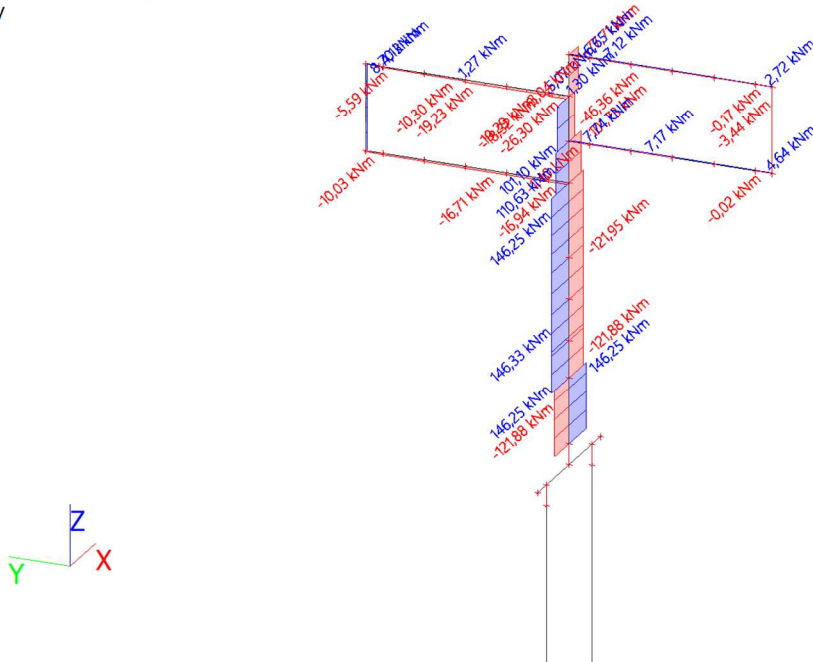
ULS-B - Vz

Hodnoty: V_z
 Lineárny výpočet
 Skupina výsledkov: ULS-B
 Súradný systém: Hlavné
 Extrém 1D: Lokálny
 Výber: Pomenovaný výber - Vnutorne
 sily



ULS-B - Mx

Hodnoty: M_x
 Lineárny výpočet
 Skupina výsledkov: ULS-B
 Súradný systém: Hlavné
 Extrém 1D: Lokálny
 Výber: Pomenovaný výber - Vnutorne
 sily



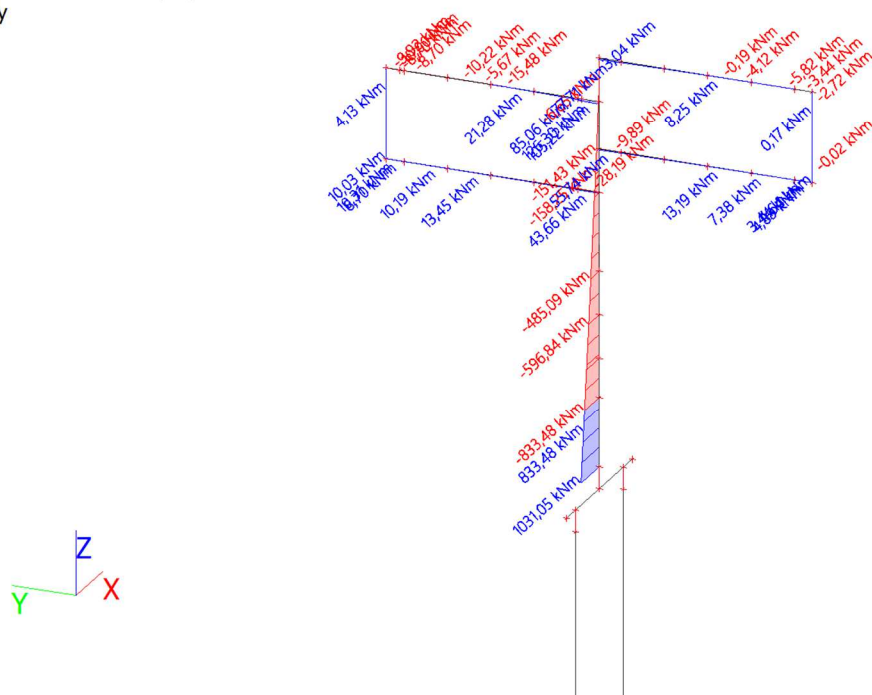
ULS-B - M_y Hodnoty: M_y

Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: ULS-B

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Lokálny

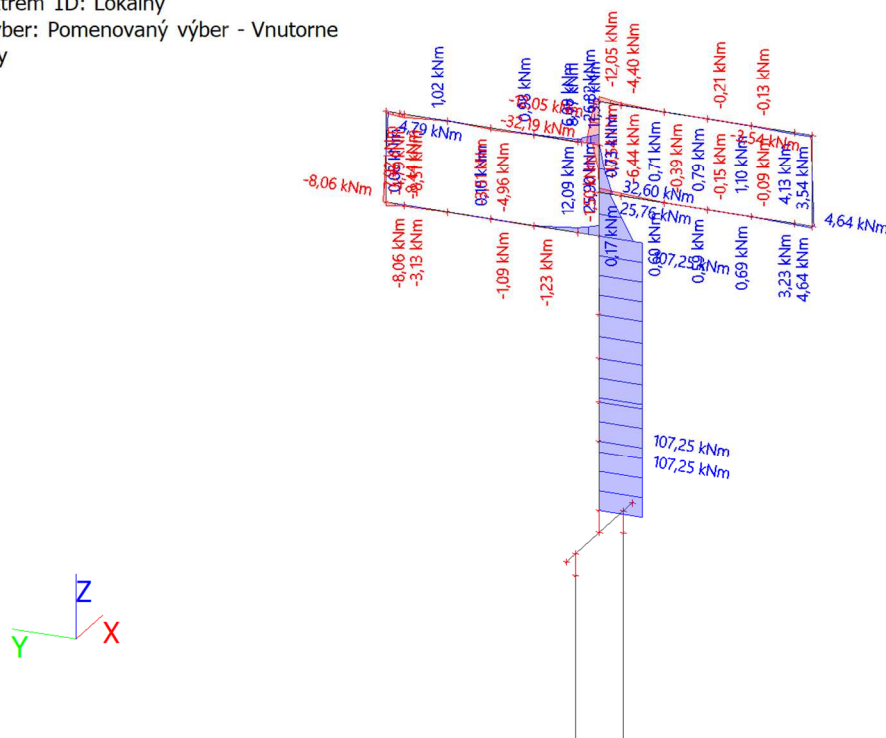
Výber: Pomenovaný výber - Vnutorne
silyULS-B - M_z Hodnoty: M_z

Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: ULS-B

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Lokálny

Výber: Pomenovaný výber - Vnutorne
sily

Mimoriadna - N

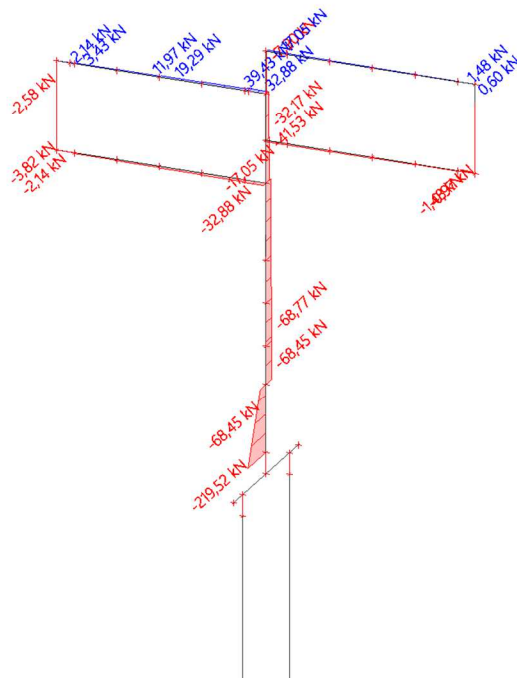
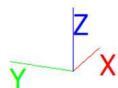
Hodnoty: **N**

Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: MIM

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Lokálny

Výber: Pomenovaný výber - Vnutorne
sily

Mimoriadna - Vy

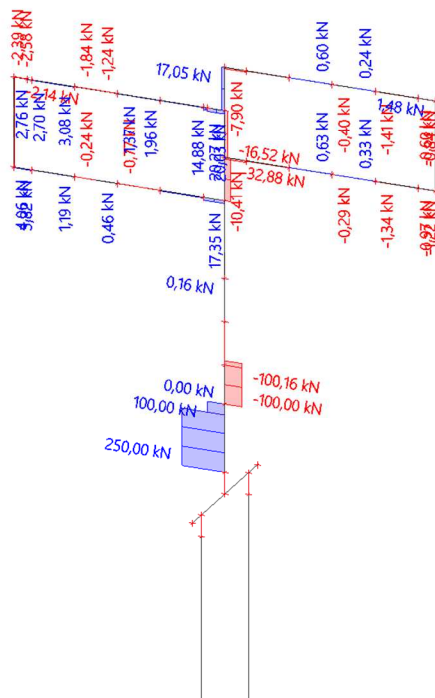
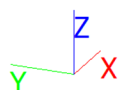
Hodnoty: **V_y**

Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: MIM

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Lokálny

Výber: Pomenovaný výber - Vnutorne
sily

Mimoriadna - Vz

Hodnoty: V_z

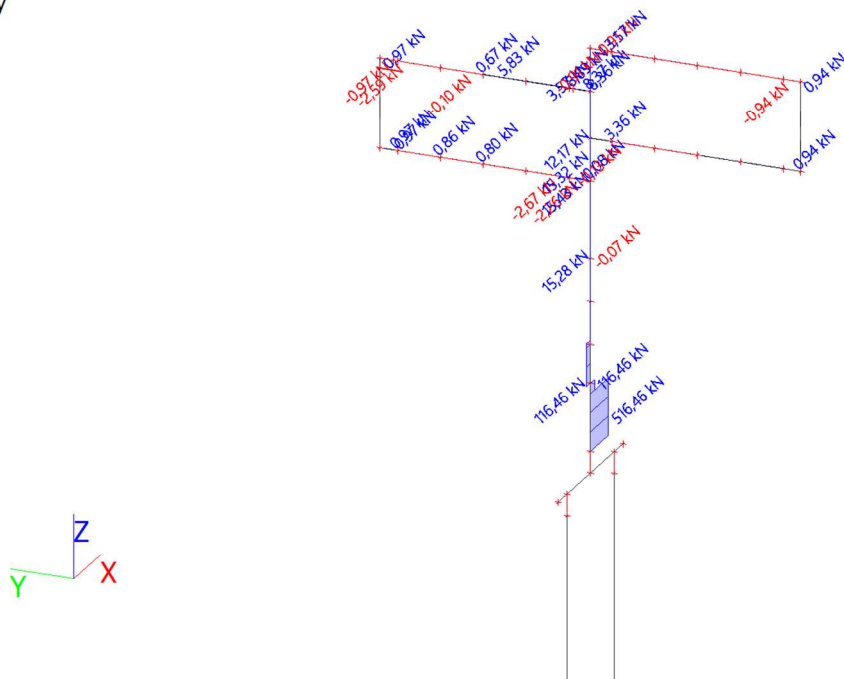
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: MIM

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Lokálny

Výber: Pomenovaný výber - Vnutorne sily



Mimoriadna - Mx

Hodnoty: \mathbf{M}_x

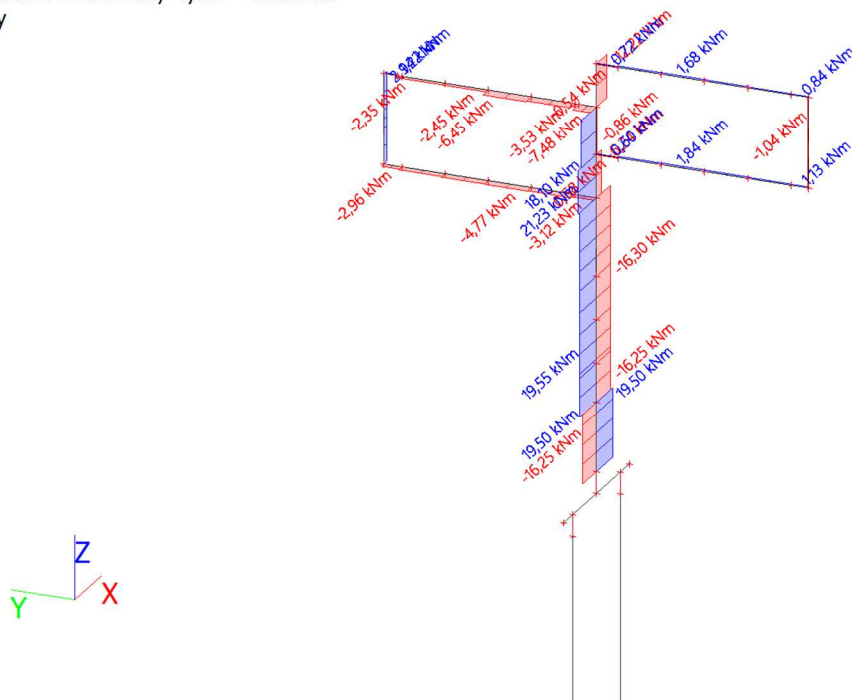
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: MIM

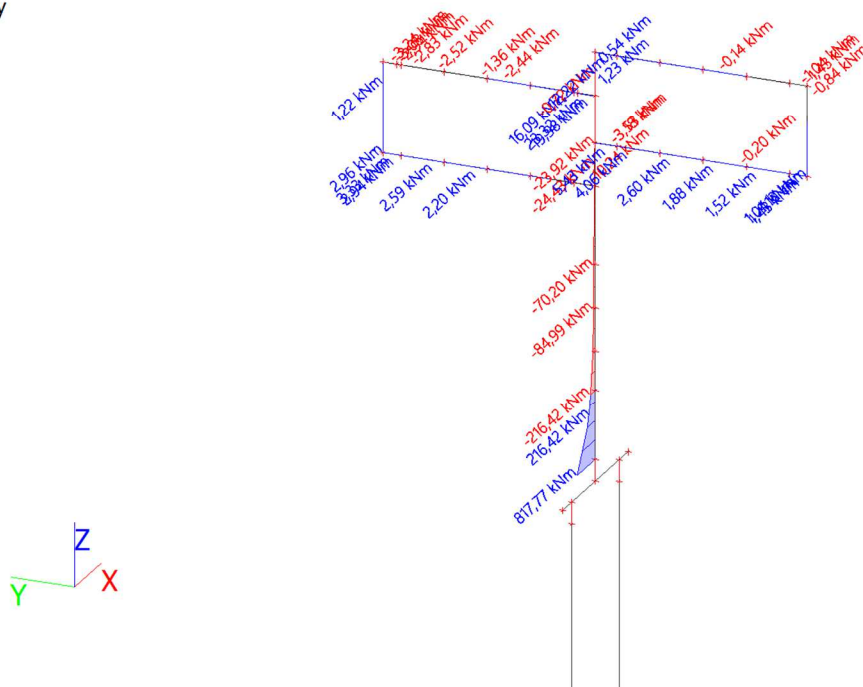
Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Lokálny

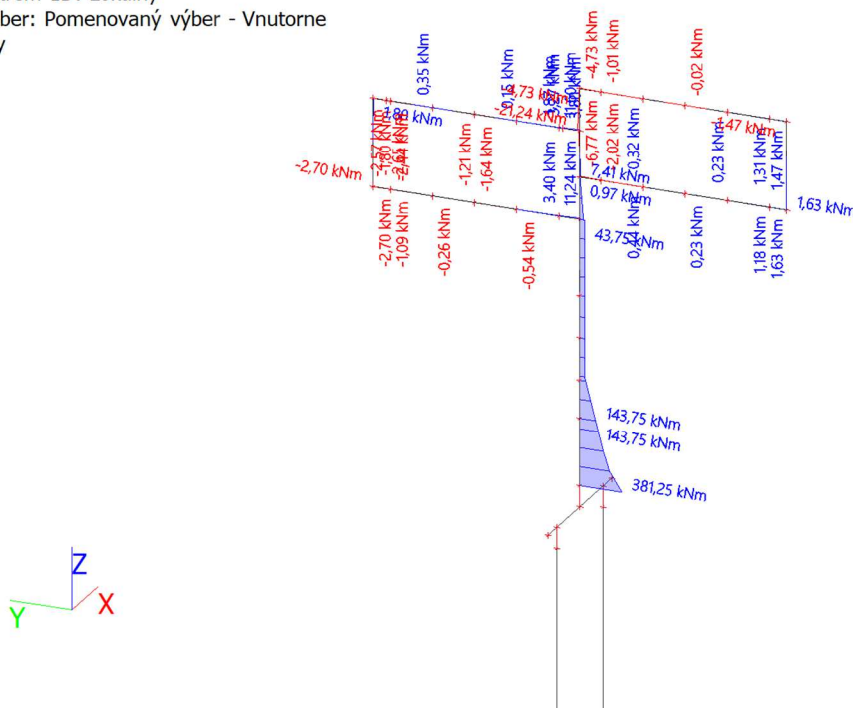
Výber: Pomenovaný výber - Vnutorne sily



Hodnoty: M_y
Lineárny výpočet
Skupina výsledkov: MIM
Súradný systém: Hlavné
Extrém 1D: Lokálny
Výber: Pomenovaný výber - Vnutorné
sily



Hodnoty: M_z
Lineární výpočet
Skupina výsledkov: MIM
Súradný systém: Hlavné
Extrém 1D: Lokálny
Výber: Pomenovaný výber - Vnútorné
sily



6 OCEĽOVÁ KONŠTRUKCIA

6.1 PREHĽAD ODOLNOSTI OCEĽOVÝCH PRIEREZOV

Navrhnuté sú uzavreté prierezy, ktoré dobre odolávajú krúteniu, nie je potrebné uvažovať vzper skrútením a majú veľkú tuhosť.

	Priechňa 2xUPE240		Stĺp 4xL180x18	
	y	z	y	Z
W_{el}	$0,6001 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$	$0,3993 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$	$2,7029 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$	$2,7029 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$
$M_{Rd} = f_y / \gamma_{M0} \cdot W_{el}$	213 kN.m	141 kN.m	959 kN.m	959 kN.m
$M_{Rd,pl} = f_y / \gamma_{M0} \cdot W_{pl}$	246 kN.m	170 kN.m	1130 kN.m	1130 kN.m
Plocha prierezu	$7,7067 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$	$7,7067 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$	$2,4766 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$	$2,4766 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$
Polomer zotrvačnosti	97 mm	68 mm	150 mm	140 mm
Vzperná dĺžka	2,0 . 5,0 m = 10,0 m	2,0 . 5,0 m = 10,0 m	2 . 7,8 m = 15,6 m	2 . 7,8 m = 15,6 m
Štíhlosť $\lambda = L_{vzp}/i$	103	147	115	115
Pomerná štíhlosť λ/λ_1	1,10	1,57	1,19	1,19
Súčiniteľ vzpernosti (b)	≈ 0,50	≈ 0,29	≈ 0,44	≈ 0,44
$N_{Rd} = \chi \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M0}$	1368 kN	793 kN	3868 kN	3868 kN

$$\lambda_1 = 93,9 \cdot \sqrt{235/f_y} = 93,9$$

6.2 POSÚDENIE OCEĽOVÝCH PRIEREZOV V PROGRAME SCIA ENGINEER

Posudok oceľových prvkov na MSÚ EC-EN 1993; Celkový posudok - ULS-B

Hodnoty: $U_{C_{celkový}}$

Lineárny výpočet

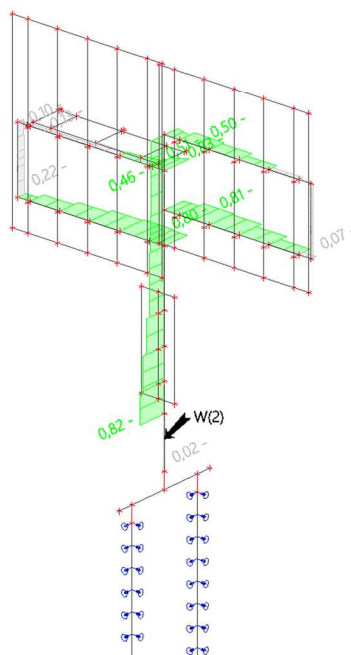
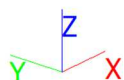
Skupina výsledkov: ULS-B

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Pomenovaný výber - Vnutorne sily

Na vybraných prvkoch sa vyskytuje 2 varovaní. 2 z nich je zobrazených.



Posudok oceľových prvkov na MSÚ EC-EN 1993; Celkový posudok - Mimoriadna

Hodnoty: $U_{C_{celkový}}$

Lineárny výpočet

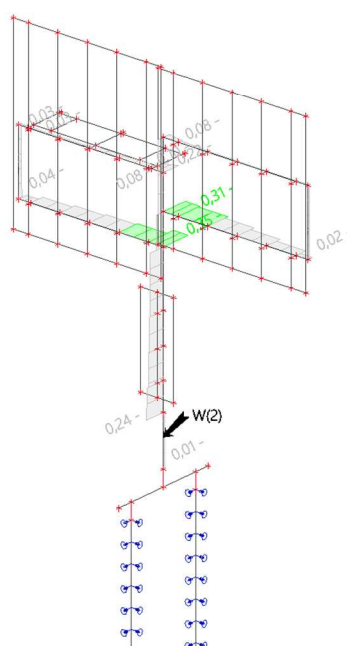
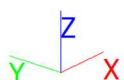
Skupina výsledkov: MIM

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Pomenovaný výber - Vnutorne sily

Na vybraných prvkoch sa vyskytuje 2 varovaní. 2 z nich je zobrazených.



Celkový posudok

Prehľad - ULS-B

Názov	Stav	Prierez	Materiál	UC _{celkový} [-]	UC _{prierez} [-]	UC _{stabilita} [-]
Stojka_1	ULS-B.2.1/1	Stojka_nova - 4L box (L180X18)	S 355 H	0,82	0,82	0,81
Stojka_2	ULS-B.2.1/2	Stojka_nova - 4L box (L180X18)	S 355 H	0,46	0,14	0,46

Názov	Stav	Prierez	Materiál	UC _{celkový} [-]	UC _{prierez} [-]	UC _{stabilita} [-]
Priecla_SP4	ULS-B.2.1/1	Priecla_SP - 2U box (UPE240)	S 235 H	0,81	0,40	0,81
Priecla_HP_2	ULS-B.2.2/2	Priecla_HP - 2U box (UPE240)	S 355 H	0,50	0,24	0,50
Zvislica_5	ULS-B.2.1/1	Priecla_Zvislica_1 - 2U box (UPE240)	S 235 H	0,07	0,07	0,07
Priecla_SP16	ULS-B.2.1/3	Priecla_SP - 2U box (UPE240)	S 235 H	0,80	0,41	0,80
Priecla_HP_1	ULS-B.2.1/4	Priecla_HP - 2U box (UPE240)	S 355 H	0,10	0,10	0,00
Zvislica_6	ULS-B.2.1/4	Priecla_Zvislica_1 - 2U box (UPE240)	S 235 H	0,22	0,22	0,21
Priecla_HP_3	ULS-B.2.1/4	Priecla_HP - 2U box (UPE240)	S 355 H	0,13	0,13	0,00
Priecla_HP_4	ULS-B.2.1/5	Priecla_HP - 2U box (UPE240)	S 355 H	0,51	0,51	0,00
Priecla_HP_5	ULS-B.2.1/5	Priecla_HP - 2U box (UPE240)	S 355 H	0,83	0,83	0,00

Prehľad - MIMORIADNA

Názov	Stav	Prierez	Materiál	UC _{celkový} [-]	UC _{prierez} [-]	UC _{stabilita} [-]
Stojka_1	Mimoriadna	Stojka_nova - 4L box (L180X18)	S 355 H	0,24	0,24	0,23
Stojka_2	Mimoriadna	Stojka_nova - 4L box (L180X18)	S 355 H	0,08	0,02	0,08

Názov	Stav	Prierez	Materiál	UC _{celkový} [-]	UC _{prierez} [-]	UC _{stabilita} [-]
Priecla_SP4	Mimoriadna	Priecla_SP - 2U box (UPE240)	S 235 H	0,31	0,10	0,31
Priecla_HP_2	Mimoriadna	Priecla_HP - 2U box (UPE240)	S 355 H	0,08	0,08	0,00
Zvislica_5	Mimoriadna	Priecla_Zvislica_1 - 2U box (UPE240)	S 235 H	0,02	0,02	0,02
Priecla_SP16	Mimoriadna	Priecla_SP - 2U box (UPE240)	S 235 H	0,35	0,17	0,35
Priecla_HP_1	Mimoriadna	Priecla_HP - 2U box (UPE240)	S 355 H	0,03	0,03	0,00
Zvislica_6	Mimoriadna	Priecla_Zvislica_1 - 2U box (UPE240)	S 235 H	0,04	0,04	0,04
Priecla_HP_3	Mimoriadna	Priecla_HP - 2U box (UPE240)	S 355 H	0,03	0,03	0,00
Priecla_HP_4	Mimoriadna	Priecla_HP - 2U box (UPE240)	S 355 H	0,10	0,10	0,00
Priecla_HP_5	Mimoriadna	Priecla_HP - 2U box (UPE240)	S 355 H	0,22	0,22	0,00

Posudok oceľových prvkov na MSÚ EC-EN 1993 - Celkový posudok - ULS-B

Prvok Stojka_1	0,000 / 5,700 m	4L box (L180X18)	S 355 H	ULS-B	0,82 -
----------------	-----------------	------------------	---------	-------	--------

Dáta prúta

Výroba	Zvarované
Skupina vzperu	Predvolená

Kľúč kombinácií

ULS-B / 1.35*VLT + 0.60*Lavka + 1.50*Vietor na portal + 1.50*Vietor na znacky 2 + 1.35*Zabradlie + 1.50*Vietor na znacky 1 + 1.50*Vietor na znacky 3

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
-100,13	0,00	123,48	24,38	-833,48	78,34

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	1
Posudok na tlak	0,01 -
Posudok na ohyb pre M_y	0,74 -
Posudok na ohyb pre M_z	0,07 -
Posudok na šmyk pre V_z	0,05 -
Posudok na krútenie	0,03 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,82 -
Záver - posudok prierezu	0,82 -

Vzperné osi	k	L [m]	N_{cr} [kN]	M_{cr} [kNm]	λ_{rel}	χ
y-y	1,90	1,712	343869,76		0,16	1,00
z-z	1,84	8,671	13410,50		0,81	1,00
LTB	1,00	4,700		75859,02	0,12	1,00

Posudok stability	
Klasifikácia stability	1
Posudok ohybu a osového tlaku	0,81 -
Záver - posudok stability	0,81 -

Prvok Stojka_2	1,100 / 2,100 m	4L box (L180X18)	S 355 H	ULS-B	0,46 -
----------------	-----------------	------------------	---------	-------	--------

Dáta prúta	
Výroba	Zvarované
Skupina vzperu	Predvolená

Kľúč kombinácií	
ULS-B / 1.35*VLT + 0.60*Lavka + 1.50*Vietor na portal + 1.50*Vietor na znacky 2 + 1.35*Zabradlie + 1.50*Vietor na znacky 1	

N_{Ed} [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
-20,41	20,22	33,23	-77,71	-36,62	-32,19

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	1
Posudok na tlak	0,00 -
Posudok na ohyb pre M_y	0,03 -
Posudok na ohyb pre M_z	0,03 -
Posudok na šmyk pre V_y	0,01 -
Posudok na šmyk pre V_z	0,01 -
Posudok na krútenie	0,10 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,14 -
Záver - posudok prierezu	0,14 -

Vzperné osi	k	L [m]	N_{cr} [kN]	M_{cr} [kNm]	λ_{rel}	χ
y-y	3,54	17,365	3344,02		1,62	1,00
z-z	10,00	10,000	10083,55		0,93	1,00
LTB	1,00	1,000		403894,39	0,05	1,00

Prvok Priecla_SP4	4,410 / 4,910 m	2U box (UPE240)	S 235 H	ULS-B	0,81 -
-------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

Dáta prúta	
Výroba	Zvarované
Skupina vzperu	Predvolená

Kľúč kombinácií
ULS-B / 1.35*VLT + 1.50*Vietor na portal + 1.50*Vietor na znacky 2 + 1.35*Zabradlie

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
-38,21	-6,83	16,11	6,99	39,49	-6,44

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	1
Posudok na tlak	0,02 -
Posudok na ohyb pre M _y	0,24 -
Posudok na ohyb pre M _z	0,06 -
Posudok na šmyk pre V _y	0,01 -
Posudok na šmyk pre V _z	0,04 -
Posudok na krútenie	0,10 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,40 -
Záver - posudok prierezu	0,40 -

Vzperné osi	k	L [m]	N _{cr} [kN]	M _{cr} [kNm]	λ _{rel}	χ
y-y	1,80	1,805	45831,17		0,20	1,00
z-z	6,04	29,672	84,59		4,63	0,04
y-z	1,00	4,910	84,59		4,63	0,04
LTB	1,00	4,910		10951,74	0,12	1,00

Posudok stability	
Klasifikácia stability	2
Posudok rovinného vzperu	0,48 -
Posudok priestorového vzperu	0,48 -
Posudok ohybu a osového tlaku	0,81 -
Záver - posudok stability	0,81 -

Prvok Priecla_HP_2	4,410 / 4,910 m	2U box (UPE240)	S 355 H	ULS-B	0,50 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

Dáta prúta	
Výroba	Zvarované
Skupina vzperu	Predvolená

Kľúč kombinácií
ULS-B / VLT + 0.60*Lavka + 1.50*Vietor na portal + 1.50*Vietor na znacky 2 + Zabradlie + 1.50*Vietor na znacky 1

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
-13,23	-3,88	26,23	5,08	52,58	-2,97

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	1
Posudok na tlak	0,00 -
Posudok na ohyb pre M _y	0,21 -
Posudok na ohyb pre M _z	0,02 -
Posudok na šmyk pre V _y	0,00 -

Posudok v reze	
Posudok na šmyk pre V_z	0,04 -
Posudok na krútenie	0,05 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,24 -
Záver - posudok prierezu	0,24 -

Vzperné osi	k	L [m]	N_{cr} [kN]	M_{cr} [kNm]	λ_{rel}	χ
y-y	1,82	1,820	45081,82		0,25	0,98
z-z	6,56	32,201	71,82		6,17	0,02
y-z	1,00	4,910	71,82		6,17	0,02
LTB	1,00	4,910		12751,48	0,13	1,00

Posudok stability	
Klasifikácia stability	3
Posudok rovinného vzperu	0,19 -
Posudok priestorového vzperu	0,19 -
Posudok ohybu a osového tlaku	0,50 -
Záver - posudok stability	0,50 -

Prvok Priecla_SP16	4,410 / 4,910 m	2U box (UPE240)	S 235 H	ULS-B	0,80 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

Dáta prúta	
Výroba	Zvarované
Skupina vzperu	Predvolená

Kľúč kombinácií	
ULS-B / 1.35*VLT + 0.60*Lavka + 1.50*Vietor na portal + 1.35*Zabradlie + 1.50*Vietor na znacky 1	

N_{Ed} [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
-69,38	13,46	8,98	-16,41	27,22	12,09

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	2
Posudok na tlak	0,04 -
Posudok na ohyb pre M_y	0,17 -
Posudok na ohyb pre M_z	0,11 -
Posudok na šmyk pre V_y	0,02 -
Posudok na šmyk pre V_z	0,02 -
Posudok na krútenie	0,23 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,41 -
Záver - posudok prierezu	0,41 -

Vzperné osi	k	L [m]	N_{cr} [kN]	M_{cr} [kNm]	λ_{rel}	χ
y-y	4,01	4,005	9304,97		0,44	0,91
z-z	3,99	19,567	194,51		3,05	0,10
y-z	1,00	4,910	194,51		3,05	0,10
LTB	1,00	4,910		9631,80	0,13	1,00

Posudok stability	
Klasifikácia stability	2
Posudok rovinného vzperu	0,40 -
Posudok priestorového vzperu	0,40 -

Posudok stability	
Posudok ohybu a osového tlaku	0,80 -
Záver - posudok stability	0,80 -

Prvok Priecla_HP_4	2,100 / 2,100 m	2U box (UPE240)	S 355 H	ULS-B	0,51 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

Dáta prúta	
Výroba	Zvarované
Skupina vzperu	Predvolená

Kľúč kombinácií
ULS-B / 1.35*VLT + 0.60*Lavka + 1.50*Vietor na portal + 1.50*Vietor na znacky 2 + 1.35*Zabradlie + 1.50*Vietor na znacky 1

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
84,81	32,84	58,32	-11,75	85,06	6,50

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	1
Posudok na ťah	0,03 -
Posudok na ohyb pre M _y	0,35 -
Posudok na ohyb pre M _z	0,04 -
Posudok na šmyk pre V _y	0,04 -
Posudok na šmyk pre V _z	0,08 -
Posudok na krútenie	0,11 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,51 -
Záver - posudok prierezu	0,51 -

Prvok Priecla_HP_5	0,400 / 0,400 m	2U box (UPE240)	S 355 H	ULS-B	0,83 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

Dáta prúta	
Výroba	Zvarované
Skupina vzperu	Predvolená

Kľúč kombinácií
ULS-B / 1.35*VLT + 0.60*Lavka + 1.50*Vietor na portal + 1.50*Vietor na znacky 2 + 1.35*Zabradlie + 1.50*Vietor na znacky 1

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
45,88	43,58	52,74	-19,74	126,30	26,82

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	1
Posudok na ťah	0,02 -
Posudok na ohyb pre M _y	0,51 -
Posudok na ohyb pre M _z	0,16 -
Posudok na šmyk pre V _y	0,05 -
Posudok na šmyk pre V _z	0,08 -
Posudok na krútenie	0,18 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,83 -
Záver - posudok prierezu	0,83 -

7 ZÁKLADOVÝ BLOK

7.1 ZÁKLADOVÝ BLOK

Posúdenie konštrukcie bolo vykonané v programe IDEA Statica

Vnútrotné sily na driel základu:

Stav	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
ULS-B.2.1/1	-296,36	0,00	48,75	-121,88	446,30	59,06
ULS-B.2.1/2	-296,36	0,00	58,50	146,25	504,31	59,06
ULS-B.2.1/3	-304,07	0,00	123,48	24,38	1031,05	78,34
ULS-B.2.2/4	-219,52	0,00	0,00	0,00	7,40	43,75
ULS-B.1.1/5	-315,63	0,00	0,00	0,00	24,44	107,25
Mimoriadna	-219,52	0,00	6,50	-16,25	65,57	43,75
Mimoriadna	-219,52	0,00	7,80	19,50	73,31	43,75
Mimoriadna	-219,52	0,00	516,46	3,25	817,77	43,75
Mimoriadna	-219,52	250,00	0,00	0,00	7,40	381,25
SLS-Char.1/1	-219,52	0,00	32,50	-81,25	298,27	43,75
SLS-Char.1/2	-219,52	0,00	39,00	97,50	336,95	43,75
SLS-Char.1/3	-219,52	0,00	82,32	16,25	684,25	43,75
SLS-Char.1/4	-219,52	0,00	0,00	0,00	7,40	43,75
SLS-Char.2/5	-232,37	0,00	0,00	0,00	17,03	75,88

Vnútrotné sily na základ:

Stav	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
ULS-B.2.1/1	-70,80	-9,37	-338,69	-55,61	742,49	12,19
ULS-B.2.1/2	-33,44	46,88	-232,05	43,03	434,33	-60,94
ULS-B.2.1/1	-70,80	-9,37	-390,33	-55,61	268,63	0,00
ULS-B.1.1/3	-9,36	0,00	206,03	53,63	-43,85	0,00
ULS-B.2.1/4	-38,31	-56,25	-243,50	-137,81	465,77	73,12
ULS-B.2.1/2	15,31	46,87	123,67	121,37	-169,32	0,00
ULS-B.2.2/5	55,17	-9,38	-75,71	5,43	-400,18	-12,19
ULS-B.2.1/4	20,19	-56,25	60,57	-59,47	-73,57	-73,13
ULS-B.2.2/6	-35,82	-56,25	-200,05	-120,51	407,51	73,12
Mimoriadna	-264,80	-1,25	-399,53	-24,07	680,03	1,62
Mimoriadna	-9,82	131,25	-121,17	-242,16	176,44	-170,63
Mimoriadna	-264,80	-1,25	-437,79	-24,07	135,77	0,00
Mimoriadna	-6,57	0,00	146,98	21,87	-27,88	0,00
Mimoriadna	-10,47	117,50	-122,70	-266,28	180,63	-152,75
Mimoriadna	-3,32	-118,75	136,61	264,08	-45,10	0,00
Mimoriadna	251,66	-1,25	-180,01	19,68	-395,97	-1,63
Mimoriadna	-2,67	-132,50	96,82	239,97	103,43	-172,25
Mimoriadna	-10,47	-7,50	-122,70	-35,03	180,63	9,75
SLS-Char.1/1	-47,73	-6,25	-233,76	-32,83	504,73	8,12
SLS-Char.1/2	-22,82	31,25	-162,67	32,93	299,29	-40,63
SLS-Char.1/1	-47,73	-6,25	-272,02	-32,83	175,98	0,00
SLS-Char.2/3	-6,89	0,00	152,05	37,94	-32,02	0,00
SLS-Char.1/4	-26,07	-37,50	-170,30	-87,63	320,25	48,75
SLS-Char.1/2	9,68	31,25	95,11	76,67	-114,01	0,00
SLS-Char.1/1	34,59	-6,25	24,02	10,91	-227,04	0,00
SLS-Char.1/4	12,93	-37,50	49,22	-43,89	-36,19	-48,75

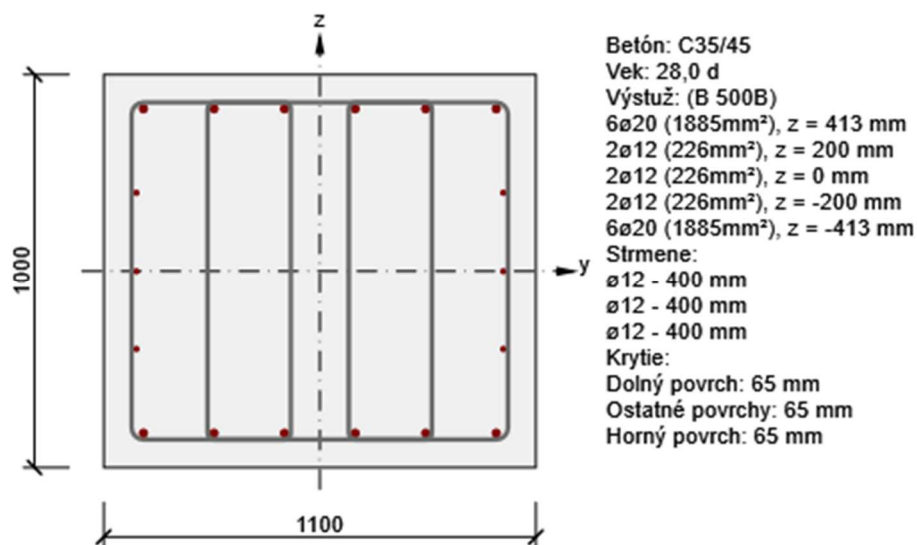
Stručné zhrnutie výsledkov posúdenia rezov

Názov rezu	Dimenzačný dielec	Vystužený prierez	Využitie [%]	Status posudku
Zaklad	M 1 (Nosník)	Zaklad	94,0	✓
Driek	M 2 (Nosník)	Driek	91,4	✓

Posudky rezov

Rez Zaklad

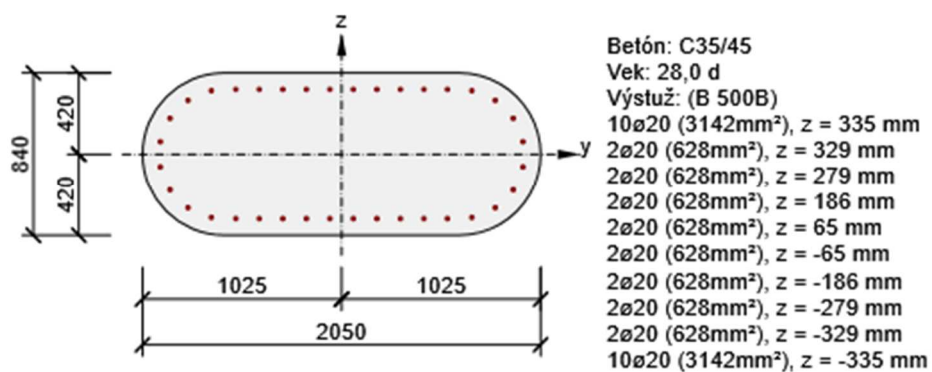
Názov extrému	Čas [d]	Využitie [%]	Status posudku
Zaklad - E 1	28,0	94,0	✓
Zaklad - E 2	28,0	81,7	✓
Zaklad - E 3	28,0	83,2	✓
Zaklad - E 4	28,0	46,3	✓
Zaklad - E 5	28,0	88,2	✓
Zaklad - E 6	28,0	89,5	✓
Zaklad - E 7	28,0	62,0	✓
Zaklad - E 8	28,0	81,5	✓
Zaklad - E 9	28,0	77,1	✓



Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	-70,8	742,5	12,2			76,7	OK
Šmyk	-264,8			399,5	-24,1	72,8	OK
Krútenie					-55,6	11,5	OK
Interakcia	-70,8	742,5	12,2	338,8	-55,6	94,0	OK
Obmedzenie napätia	-47,7	504,7	8,1			13,0	OK

Rez Driek

Názov extrému	Čas [d]	Využitie [%]	Status posudku
Driek - E 1	28,0	22,9	✓
Driek - E 2	28,0	27,5	✓
Driek - E 3	28,0	68,3	✓
Driek - E 4	28,0	34,8	✓
Driek - E 5	28,0	1,6	✓

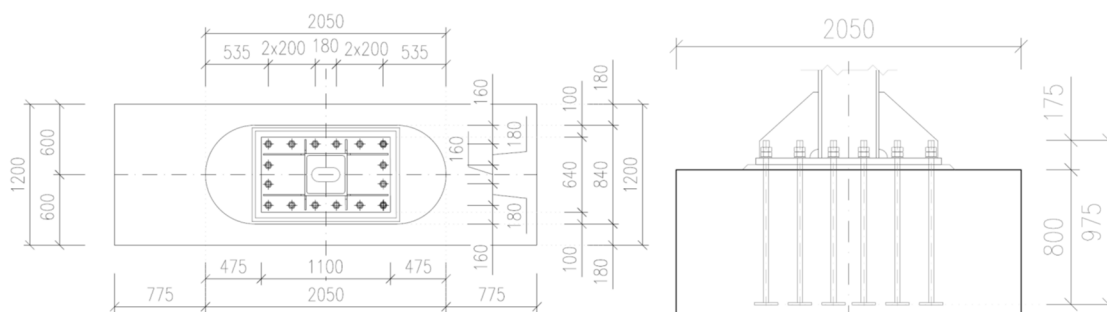


Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	-304,1	1031,1	78,3			52,0	OK
Šmyk	-219,5			516,5	3,3	68,0	OK
Krútenie					24,4	3,0	OK
Interakcia	-304,1	1031,1	78,3	123,5	24,4	68,3	OK
Obmedzenie napätia	-219,5	684,3	43,8			16,2	OK

7.2 KOTVENIE

Kotvenie ocelejovej konštrukcie do betónového základu je navrhnuté vloženým oceľovým kotevným prípravkom.

7.2.1 Schéma kotvenia



Materiál kotevného prípravku: 8.8, Priemer kotevného prípravku: 24 mm

7.2.2 Sily na kotvenie

Kotvenie - mimoriadna návrhová situácia - zaťaženie od nárazu

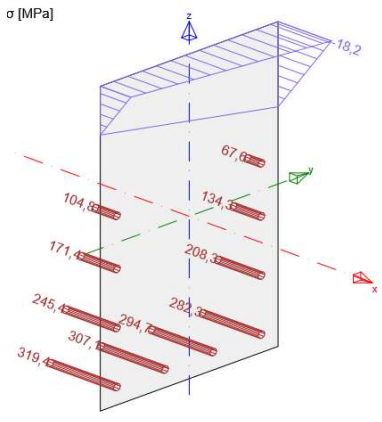
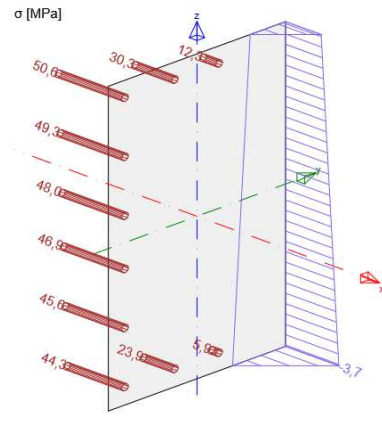
Názov	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Stojka_4	0	MIMORIADNE	-68,5	0,0	116,5	3,3	-216,4	43,8
Stojka_4	0	MIMORIADNE	-68,5	-100,0	0,0	0,0	-7,4	143,8

Kotvenie - trvalá návrhová situácia - zaťaženie od vetra

Názov	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Stojka_4	0	ULS-B	-100,1	0,0	123,5	24,4	-833,5	78,3
Stojka_4	0	ULS-B	-111,7	0,0	0,0	0,0	-24,4	107,3

Zodpovedajúce napätia (tlačené kotvy neboli uvažované):

Kombinácia	Smer My	Smer Mz
Mimoriadna		
Šmyková sila	117 kN	100 kN
Výška x	284 mm	150 mm

ULS-B		
Šmyková sila	125 kN	0 kN
Výška x	284 mm	150 mm

Rozhoduje trvalá návrhová situácia v pozdĺžnom smere a mimoriadne zaťaženie – náraz v priečnom smere:

Výstuž	Napätie MPa	Priemer mm	Sila kN	e.i mm	S.i kN.m	Napätie MPa	Priemer mm	Sila kN	e.i mm	S.i kN.m
1	319,4	24	144,5	490	70,8	75,9	24	34,3	260	8,9
2	307,1	24	138,9	490	68,1	75,5	24	34,2	260	8,9
3	294,7	24	133,3	490	65,3	75,1	24	34,0	260	8,8
4	282,3	24	127,7	490	62,6	74,7	24	33,8	260	8,8
5	245,4	24	111,0	290	32,2	74,2	24	33,6	260	8,7
6	208,3	24	94,2	290	27,3	73,8	24	33,4	260	8,7
7	171,4	24	77,5	90	7,0	45,1	24	20,4	80	1,6
8	134,3	24	60,8	90	5,5	43,0	24	19,5	80	1,6
9	104,8	24	47,4	-90	-4,3	17,7	24	8,0	-80	-0,6
10	67,6	24	30,6	-90	-2,8	15,6	24	7,1	-80	-0,6
Spolu			966,0	2540	331,7	258,1			1560	54,8
Ťažisko ťahaných kotiev:					254,0	156,0				
Ťažisko ťahovej sily:					343,4	212,4				
Excentricita sily k ťažisku ťahaných kotiev:					89,4	56,4				

7.2.3 Posúdenie kotvenia

Posúdenie kotvenia je vykonané v zmysle STN EN 1992-4. Je navrhnuté dopredu zabudovaný kotevný prípravok s hlavou. Prenos ťahových síl z kotvenia sa spolieha na dodatočnú výstuž. Podmienky pre dodatočnú výstuž: Priemer $d_s \leq 16$ mm z rebierkovaj výstuže $f_{yk} \leq 600$ MPa navrhnutá ako strmeň. Vzdialenosť od kotvy $\leq 0,75 h_{ef}$.

Základ – požadované prídavné vystuženie pri kotve

Zaťaženie	ULS-B My	ULS-B Mz	MIMOR. My	MIMOR. Mz
Výstuž zvislá	4 ϕ 16	bez výstuže	4 ϕ 16	4 ϕ 16
Vodorovná	bez výstuže	bez výstuže	bez výstuže	bez výstuže

Posúdenie kotvenia v betóne

(STN EN 1992-4)

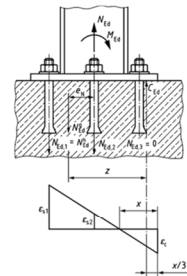
Kotvenie Portál Diaľnica, smer My

Prvok : Vopred zabetónované oceľové prvky s hlavicou

 $\gamma_{inst} = 1,00$

Kombinácia Trvalá

$N_{Ed} =$	966,0	kN	- návrhová ťahová sila vo všetkých kotvách
$N_{Ed} =$	144,5	kN	- návrhová ťahová sila v 1 kotve (posudzovanej skupine kotiev)
$V_{Ed} =$	125,0	kN	- návrhová šmyková sila celková
$V_{Ed} =$	7,8	kN	- návrhová šmyková sila 1 kotve (posudzovanej skupine)
$d_{fix} =$	1100	mm	- výška kotevnej platne
$b_{fix} =$	640	mm	- šírka kotevnej platne
$e_N =$	254	mm	- excentricita ťahovej sily k ťažisku všetkých kotiev
$e_{N,1} =$	89	mm	- excentricita ťahovej sily k ťažisku ťahaných kotiev
$x =$	284	mm	- výška tlačeneho betónu
$z =$	709	mm	- rameno vnútorných síl



Betón :	C35/45	trhlinový	$f_{ck} =$	35	MPa	$f_{ctk} =$	2,2	MPa
Oceľ kotvy:	8.8		$f_{yk} =$	640	MPa	$f_{uk} =$	800	MPa
$d =$	24	mm	- priemer kotvy					
$t_{grout} =$	30	mm	- hrúbka podliatia maltou					
$f_{ck,grout} =$	50	MPa	- pevnosť malty podliatia					
$h_{ef} =$	780	mm	- hĺbka kotvenia (bez hrúbky kotevnej dosky)					

Geometria kotvenia

$c_{cr,N} = 1,5 \cdot h_{ef} =$	1170	mm						
$s_{cr,N} = 3,0 \cdot h_{ef} =$	2340	mm						
$c_{1,1} =$	445	mm	$c_{2,1} =$	160	mm	$s_1 =$	180	mm
$c_{1,2} =$	445	mm	$c_{2,2} =$	160	mm	$s_2 =$	160	mm

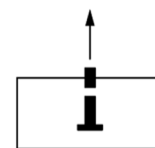
V prípade kotiev v aplikácii s tromi alebo viac okrajovými vzdialenosťami menšími ako $c_{cr,N}$ od kotiev sa vo výpočtoch používa náhradná hodnota $h_{ef} = \max (c_{max} / c_{cr,N} \cdot h_{ef} ; s_{max} / s_{cr,N} \cdot h_{ef})$

Okraj	1	2	3	4	počet hrán	Hĺbka kotvenia	Hĺbka kotvenia
Podmienka $c_{max} < c_{cr,N}$	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	4	Redukovaná	$c_{max} / c_{cr,N} = 0,38$
Podmienka $s_{max} < s_{cr,N}$	TRUE	TRUE			2		$s_{max} / s_{cr,N} = 0,08$

 $h_{ef} = 297$ mm - hĺbka kotvenia $c_{cr,N} = 1,5 \cdot h_{ef} = 445$ mm $s_{cr,N} = 3,0 \cdot h_{ef} = 890$ mm

Posúdenie kotvenia na osovú silu :

Posúdenie porušenia ocele kotvy : pre najviac zaťaženú kotvu

 $A_s = 452,4$ mm² $\gamma_{Ms} = 1,20 \cdot f_{uk} / f_{yk} \geq 1,40$ $\gamma_{Ms} = 1,50$ $N_{Rd,s} = A_s \cdot f_{yk} / \gamma_{Ms}$ $N_{Rd,s} = 193,02$ kN $N_{Sd} = 144,5$ kN $N_{Ed} / N_{Rd,s} = 0,75 \leq 1,0$ - Vyhovuje

Posúdenie porušenia betónového kužela: pre skupinu kotiev

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot (A_{c,N} / A_{c,N}^0) \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N} \cdot \psi_{M,N}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot (f_{ck})^{0.5} \cdot (h_{ef})^{1.5} = 269,0 \text{ kN}$$

$$k_1 = 8,9 \quad f_{ck} = 35,0 \text{ MPa}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} = 792100,0 \text{ mm}^2$$

$$a_1 = 445 + 2 \cdot 200 + 180 + 2 \cdot 200 + 445 = 1870,0 \text{ mm}$$

$$a_2 = 160 + 180 + 160 + 180 + 160 = 840,0 \text{ mm}$$

$$A_{c,N} = a_1 \cdot a_2 = 1570800,0 \text{ mm}^2$$

$$(A_{c,N} / A_{c,N}^0) = 1,98$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot c / c_{cr,N} = 0,81$$

$$c = \min(c_1, c_2) = 160 \text{ mm} \quad c_{cr,N} = 445,00 \text{ mm}$$

$$\psi_{re,N} = 0,5 + h_{ef} / 200 \leq 1,0 = 1,00$$

Výstuž ϕ bez obmedzenia á $\geq 150 \text{ mm}$ TRUE

Výstuž $\phi \leq 10 \text{ mm}$ á $\geq 100 \text{ mm}$ FALSE

$$\psi_{ec,N} = 1 / (1 + 2(e_n / s_{cr,N})) \leq 1,0 = 0,64$$

$$s_{cr,N} = 890,00 \text{ mm}$$

$$e_N = 254,00 \text{ mm}$$

$$\psi_{M,N} = 2 - z / (1,5 \cdot h_{ef}) \geq 1,0 = 1,00$$

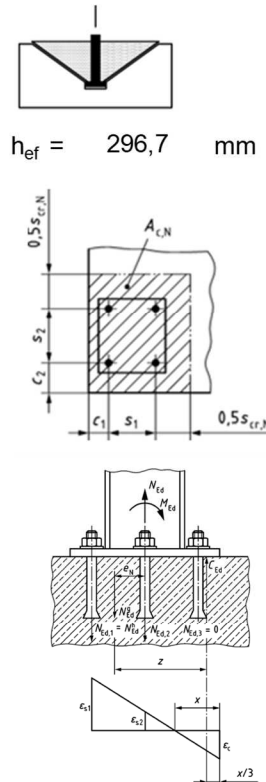
$$c = \min(c_1, c_2) = 160 \text{ mm} \quad h_{ef} = 780,00 \text{ mm}$$

Kotvenie so vzdialenosťou od okraja $c < 1,5 h_{ef}$ TRUE

$$N_{Rk,c}^0 = 269,0 \text{ kN} \quad (A_{c,N} / A_{c,N}^0) = 1,98 \quad \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N} \cdot \psi_{M,N} = 0,51$$

$$\gamma_{Mc} = 1,50 \quad N_{Rd,c} = 182,94 \text{ kN} \quad N_{Sd} = 966,0 \text{ kN}$$

Je potrebné navrhnuť dodatočnú výstuž. $N_{Ed} / N_{Rd,c} = 5,28 > 1,0$ - Nevyhovuje !!!



Porušenie dodatočnej výstuže

Porušenie ocele

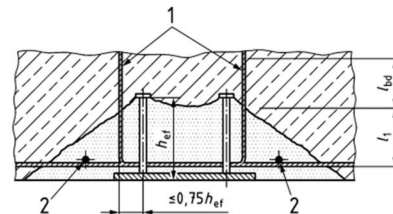
Počet prútov na jednu kotvu $n = 4$ ks

Priemer prúta (max 16 mm) $\Phi = 16$ mm

$$f_{yk,re} = 500 \text{ MPa}$$

$$\gamma_{Ms,re} = 1,15$$

$$N_{Rd,re}^0 = A_{s,re} \cdot f_{yk,re} / \gamma_{Ms,re} = 87 \text{ kN}$$



Porušenie kotvenia dodatočnej výstuže

Vzdialenosť od okraja betónu po os strmeňa $a_s = 73$ mm

Kotevná dĺžka vo vylomenom telese betónu $l_1 = 707$ mm

Kotevná dĺžka v rastlom telese betónu $l_{bd} = 1762$ mm

Minimálna kotevná dĺžka pre koncovú úpravu hák $l_{min} = 96$ mm

Medzné napätie v súdržnosti $f_{bd} = 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} = 3,30$ MPa

$$\eta_1 = 1,0 \quad \eta_2 = 1,0 \quad f_{ctk} = 2,20$$

Vplyv tvaru prúta za predpokladu primeranej hrúbky krycej vrstvy, $c_d > 3\Phi$ $\alpha_1 = 0,7$

$$c_d = 160 \text{ mm} \quad 3\Phi = 48 \text{ mm} \quad \text{Podmienka TRUE}$$

Vplyv minimálneho krytia betónom, 0,7 až 1,0 pre koncovú úpravu Háč $\alpha_2 = 0,7$

Maximálna kotevná sila vyplývajúca z l_1 : $N_{Rd,a}^0 = l_1 \pi \phi f_{bd} / (\alpha_1 \alpha_2) = 239,3$ kN

Maximálna kotevná sila vyplývajúca z l_{bd} : $N_{Rd,a}^0 = l_{bd} \pi \phi f_{bd} / (\alpha_1 \alpha_2) = 596,5$ kN

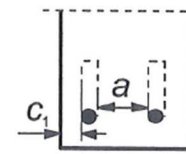
$$N_{Rd,a}^0 = 87,4 \text{ kN}$$

$$N_{Sd} = 144,5 \text{ kN}$$

$$n \cdot N_{Rd,s}^0 = 349,67 \text{ kN}$$

b) Prúty s ohybmi alebo hákmi
 $c_d = \min(a/2, c_1)$

$N_{Ed} / N_{Rd,s} = 0,41 \leq 1,0$ - Vyhovuje



Porušenie vytiahnutím kotvy

$$N_{Rk,p} = k_2 \cdot A_h \cdot f_{ck}$$

$$d_h = 140 \text{ mm} - \text{priemer hlavy}$$

$$d_a = 24 \text{ mm} - \text{priemer kotvy}$$

$$t_h = 20 \text{ mm} - \text{výška hlavy}$$

$$d_{h,max} = 6 \cdot t_h + d = 144 \text{ mm}$$

$$A_{\eta} = \pi / 4 \cdot (d_h^2 - d_a^2) = 14941 \text{ mm}^2$$

$$k_2 = 7,5$$

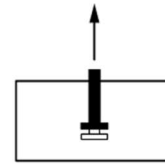
$$\gamma_{Mp} = 1,50$$

$$N_{Rd,p} = 2614,7 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,p} = 3922,1 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 144,5 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} / N_{Rd,p} = 0,06 \leq 1,0 - \text{Vyhovuje}$$

Porušenie rozlomením betónu

$$\text{Okrajová vzdialenosť vo všetkých smeroch } c \geq 1,2 c_{cr.sp} \quad c = 160 \text{ mm} \quad 1,2 c_{cr.sp} = 534 \text{ mm} \quad \text{FALSE}$$

$$\text{Hrúbka prvku } h \geq h_{min} (h_{min} = c_{cr.sp}) \quad h = 2600 \text{ mm} \quad h_{min} = 445 \text{ mm} \quad \text{TRUE}$$

$$\text{Výstuž - odolnosť voči štiapiacim silám} \quad A_{skut} = 14,1 \text{ cm}^2 \quad A_{s,re} = 11,1 \text{ cm}^2 \quad \text{TRUE}$$

$$A_{s,re} = k_4 \sum N_{Ed} / (f_{yk,re} / \gamma_{Ms,re}) \quad A_{skut} = 3,14/4 \cdot \phi^2 \cdot n_s$$

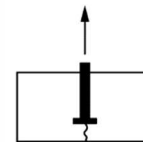
$$k_4 = 0,5 \quad \sum N_{Ed} = 966,0 \text{ kN} \quad f_{yk,re} = 500,0 \text{ MPa}$$

$$\phi = 10 \text{ mm} \quad n_s = 18,0 \text{ ks} \quad \gamma_{Ms,re} = 1,15$$

Podmienka na rozostupy nie je splnená

Podmienka na výstuž je splnená

Posúdenie na rozlomenie betónu nie je potrebné vykonať $A_{s,re} / A_{s,skut} = 0,79 \leq 1,0 - \text{Vyhovuje} \quad \text{TRUE}$



FALSE
TRUE

Porušenie betónu bočným odštiepením

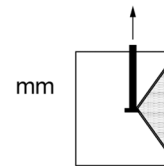
- vyžaduje sa len pre kotvy s hlavou a podrezávacie kotvy

- vyžaduje sa len ak je vzdialenosť nejakej kotvy k okraju menšia ako $h_{ef} / 2$.

$$h_{ef} / 2 = 148 \text{ mm} \quad c_1 = 445 \text{ mm} \quad c_2 = 160 \text{ mm}$$

- nie je potrebné posúdiť pre smer 1

- nie je potrebné posúdiť pre smer 2



FALSE
FALSE

Posúdenie kotvenia na šmykovú silu :

Porušenie ocele bez ramena páky pre najviac zaťaženú kotvu

$$\text{Samostatná kotva} \quad V_{Rk,s}^0 = k_{red} \cdot k_6 \cdot A_c \cdot f_{uk} \quad f_{yk,re} = 141,2 \text{ kN}$$

$$A_c = 353 \text{ mm}^2 - \text{plocha účinná na šmyk}$$

$$k_6 = 0,5 \quad k_{red} = 1,0$$

Zohľadnenie poddajnosti kotvy v skupine

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0$$

$$k_7 = 1,0 \quad V_{Rk,s} = 141,20 \text{ kN}$$

Zohľadnenie podliatia kotvy

$$V_{Rk,s} = (1 - 0,01 \cdot t_{grout}) \cdot k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad V_{Rk,s} = 98,84 \text{ kN}$$

$$t_{grout} = 30 \text{ mm} \quad \text{ak } t_{grout} < d / 2$$

Porušenie ocele bez ramena páky pre najviac zaťaženú kotvu

$$\text{Charakteristická odolnosť kotvy:} \quad V_{Rk,s,M} = \alpha_M \cdot M_{Rk,s} / l_a = 103,00 \text{ kN}$$

$$\text{Súčiniteľ stupňa obmedzenia kotvy - bez pohybu} \quad \alpha_M = 2$$

$$l_a = a_3 + e_1 \quad a_3 = d / 2 = 12 \text{ mm} \quad e_1 = 50 \text{ mm} \quad l_a = 62 \text{ mm}$$

$$N_{Ed} = 0 \text{ kN} \quad M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 \cdot (1 - N_{Ed} / N_{Rd,s}) \quad M_{Rk,s} = 3,19 \text{ kNm}$$

$$\text{Charakteristická ohybová odolnosť samostanej kotvy:} \quad M_{Rk,s,pl}^0 = 3,19 \text{ kNm}$$

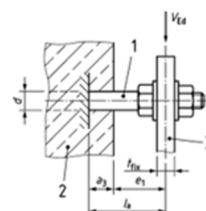
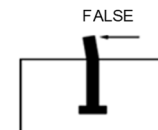
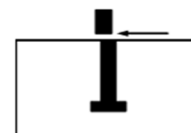
$$\text{Priemer jadra šrutky:} \quad d_c = 21,2 \text{ mm} - \text{priemer jadra šrutky}$$

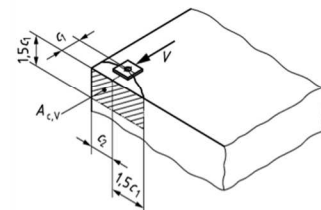
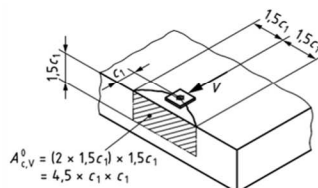
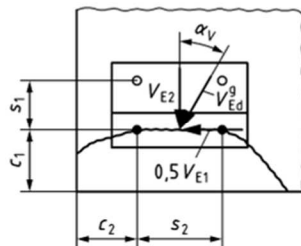
$$\text{Modul prierezu} \quad W_{pl} = \pi \cdot d_c^3 / 6 = 4989,1 \text{ mm}^3$$

$$\text{Charakteristická ťahová odolnosť samostanej kotvy:} \quad N_{Rd,s} = 225,92 \text{ kN}$$

$$\gamma_{Ms} = 1,25 \quad V_{Rd,s,M} = 82,4 \text{ kN} \quad V_{Ed} = 7,8 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} / V_{Rk,s,M} = 0,09 \leq 1,0 - \text{Vyhovuje}$$



Porušenie vylomením betónu pre skupinu kotievCharakteristická odolnosť: $V_{Rk,cp} = k_{dv} \cdot k_g \cdot N_{Rk,c}$ Vplyv dodatočnej výstuže: $k_{dv} = 1,00$ - bez výstuže $k_g = 1,00$ -Prevzaté z posúdenia bet. kužeľa: $N_{Rd,c} = 182,94$ kN $V_{Rk,cp} = 182,9$ kN $V_{Ed} = 125,0$ kN $V_{Ed} / V_{Rk,s,M} = 0,68 \leq 1,0$ - VyhovujePorušenie okraja betónu pre skupinu kotiev - krajná rada kotiev $V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot (A_{c,V} / A_{c,V}^0) \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{re,V}$ $V_{Rk,c}^0 = k_g \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot f_{ck}^{0,5} \cdot c_1^{1,5} = 167,19$ kN $k_g = 1,7$ - $l_f = h_{ef} = 288$ mm $d_{nom} = 24$ mm $c_1 = 445$ mm $\alpha = 0,1 (l_f / c_1)^{0,5} = 0,0804$ - $\beta = 0,1 (d_{nom} / c_1)^{0,2} = 0,0558$ - $A_{c,V}^0 = 4,5 c_1 = 891112,5$ mm² $A_{c,V} = b_{fix} \cdot 1,5 c_1 = 427200,0$ mm² $\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 c_2 / (1,5 c_1) \leq 1$ $0,772$ - $c_2 = 160$ mm $\psi_{h,V} = (1,5 c_1 / h)^{0,5} \geq 1$ $1,000$ - $h = 1600$ mm $\psi_{ec,V} = 1 / (1 + 2 e_v / (3 c_1)) \leq 1$ $1,000$ - $e_v = 0$ mm $\psi_{\alpha,V} = (1 / ((\cos \alpha_v)^2 + (0,5 \sin \alpha_v)^2))^{0,5} \geq 1$ $1,000$ - $\alpha_v = 0$ deg $\psi_{re,V} = 1,4$ - husto vystužený okraj, inak 1,0 $1,000$ - Výstuž FALSE $V_{Rk,c}^0 = 167,19$ kN $A_{c,V} / A_{c,V}^0 = 0,479$ $\prod \psi_i = 0,772$ - $\gamma_{Ms} = 1,25$ - $V_{Rk,c} = 61,9$ kN $V_{Ed,1} = 7,8$ kN

Počet kotiev v rade: 4

 $V_{Rd,c} = 49,5$ kN $V_{Ed} = 31,3$ kN $V_{Ed} / V_{Rk,s,M} = 0,63 \leq 1,0$ - VyhovujePosúdenie na interakciu ťahovej a šmykovej sily :

S prídavnou výstužou

Posúdenie ocele kotvy $(N_{Ed} / N_{Rd,s})^2 + (V_{Ed} / V_{Rd,s})^2 \leq 1,0$ $0,57 \leq 1,0$ Vyhovuje $N_{Ed} = 144,5$ kN $V_{Ed} = 7,8$ kN $N_{Rd,s} = 193,0$ kN $V_{Rd,s} = 98,8$ kNPosúdenie prídavnej výstuže a betónu $(N_{Ed} / N_{Rd,i})^{k_{11}} + (V_{Ed} / V_{Rd,i})^{k_{11}} \leq 1,0$ $0,85 \leq 1,0$ Vyhovuje $N_{Ed} = 144,5$ kN $V_{Ed} = 7,8$ kN $k_{11} = 0,67$ $N_{Rd,i} = 349,7$ kN $V_{Rd,i} = 49,5$ kN

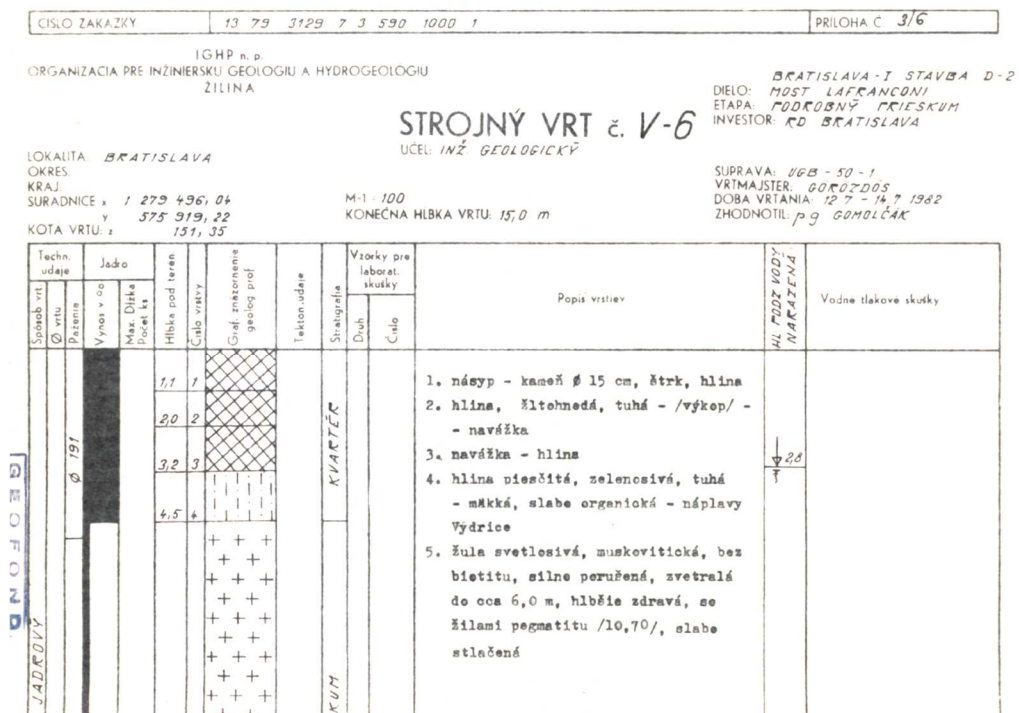
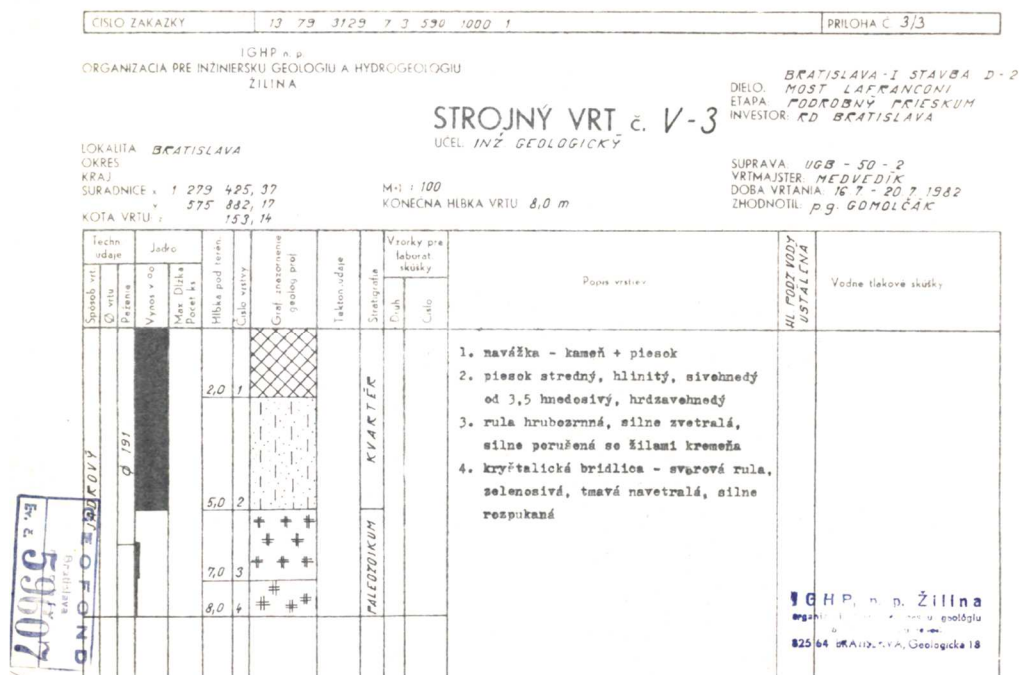
8 ZAKLADANIE

8.1 SILY NA PILÓTY

	SLS-CHAR	ULS-B	MIMORIADNA
Maximálna sila na pilótu [kN]	300	420	460

8.2 GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY

Vrty v blízkosti portálu: 8/V-3 a 8/V-6



Zo záverečnej správy vyberám predpokladaný profil P7: 0,815 – 0,858

- povrchovú vrstvu vozovky tvorí asfalt hrúbky do 0,2 - 0,3 m.
- predpokladáme, že v súvislosti s výstavbou cesty I/2 je pod asfaltom vrstva antropogénnych zemín neznámeho zloženia (Y?), hrúbky cca 3,0 - 7,0 m,
- pod vrstvou antropogénneho materiálu horninové prostredie v okolí S95 tvoria fluválne jemnozrnné zeminy charakteru siltu piesčitého (F3/MS), tuhej až mäkkej konzistencie, hrúbky 1,3 m (8/V-6) s prímесou organických látok,
- pod vrstvou antropogénneho materiálu horninové prostredie tvoria fluválne piesčité zeminy charakteru piesku siltovitého (S4/SM) hrúbky 1,2 m (8/V-28) až 2,6 m (8/V-12) s premenlivým obsahom štrkovitých zŕn, premenlivej veľkosti. V okolí S159 - S164 povrchovú vrstvu piesku tvorí fluválny silt piesčitý (F3/MS) tuhej, miestami mäkkej konzistencie a v okolí S162 - S161, S158 bola v zeminách S4/SM, S5/SC zistená v zeminách prímес organických látok (8/V-14). Fluválny štrk siltovitý (G4/GM) hrúbky 0,7 m (8/V-14) - 1,3 m (2/Vn6).
- bázu kvartérnych zemín pod súčasnou niveletou cesty I/12 predpokladáme do hĺbky cca 8,0 – 11,0 m p.t. súčasného terénu,
- predkvartérne podložie tvoria paleozoické granity, vrchná vrstva granitov hrúbky cca 1,5 m je zvetraná, od hĺbky 6,0 m sú granity zdravé, horniny sú tektonicky porušené,
- hladina podzemnej vody v čase prieskumu (r. 1983) bola ustálená v hĺbke 2,8 m p.t.

GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY PALEOZOICKÝCH HORNÍN						
PALEOZOIKUM						
CHARAKTERISTIKA	Symbol [Rozmer]	Granity			Bridlice	
		úplne zvetrané, silno zvetrané a tekt. porušené	zvetrané	slabo zvetrané až zdravé	úplne zvetrané až silno zvetrané	zvetrané
		odporúčaná hodnota	odporúčaná hodnota	odporúčaná hodnota	odporúčaná hodnota	odporúčaná hodnota
Prirodzená vlhkosť	w_n [%]	13,5	-	-	13,0	-
Prirodzená objemová hmotnosť	ρ_n [g.cm ⁻³]	2,18	2,55	2,66	2,21	(2,45)
Suchá objemová hmotnosť	ρ_d [g.cm ⁻³]	1,93	-	-	2,03	-
Objemová tiaž	γ [kN.m ⁻³]	21,39	25,00	26,09	21,68	(24,0)
Hustota	ρ_s [g.cm ⁻³]	2,7	-	-	2,71	-
Pórovitosť	n [%]	28,8	2,55	0,80	25,0	-
Stupeň nasýtenia	S_r [%]	90,2	-	-	71,5	-
Medza tekutosti	w_L [%]	23	-	-	20	-
Číslo plasticity	I_p [%]	9	-	-	5	-
Číslo konzistencie	I_c	1,22	-	-	2,20	-
Parametre efektívnej šmykovej pevnosti	φ_{ef} [°]	(27)	-	-	(28)	-
	c_{ef} [kPa]	(12)	-	-	(10)	-
Modul pretvárnosti	E_{def} [MPa]	11,22	67 - 180	(1500 - 20 000)	8,65	(50)
Súčiniteľ konsolidácie	c_v [m ² .s ⁻¹]	3,41.10 ⁻⁷	-	-	-	-
Poissonovo číslo	ν	(0,30)	(0,23)	(0,19)	(0,30)	(0,25)
Únosnosť	R_{dt} [kPa]	(300)	(600)	(2000 - 4000)	(200)	(400)
Zatriedenie podľa STN	STN 72 1001	R6-R5 (F3-S4-G3)	R4-R3	R1-R2	R6-R5 (S3-S4-S5-G3)	R4
		R6-R5 (MS-SM-G-F)	-	-	R6-R5 (S-F-SM-SC-G-F)	-
	STN 73 6133	3-20-24	-	-	19-20-21-24	-
	STN 73 3050	4	5	6-7	4	5
Klasifikácia podľa vitateľnosti	TP 028	I. - II.	IV.	V.	I. - II.	III.

Poznámky : hodnoty uvádzané v zátvorkách sú hodnoty odvodené z STN, z odbornej literatúry a na základe porovnateľnej skúsenosti
 únosnosť je uvádzaná orientačne ako tabuľková výpočtová únosnosť R_{dt} podľa STN 73 1001 (z r 1993) pre súdržné zeminy pri $b \leq 3m$, $d = 0,8-1,5m$
 a pre nesúdržné zeminy pri $b = d = 1m$
 podčiarknutý typ zeminy je v oblasti prevládajúci

GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY KVARTÉRNÝCH ZEMÍN					
Tabuľka č.1					
CHARAKTERISTIKA	Symbol [Rozmer]	Antropogénny komplex			
		Navážky charakteru štrkov (G3-G1)	Navážky charakteru štrkov ílovitých a siltovitých	Navážky charakteru pieskov ílovitých a siltovitých	Navážky charakteru ílov a siltov
		odpor. hodn.	odpor. hodn.	odpor. hodn.	odpor. hodn.
Prirodzená vlhkosť	w_n [%]	-	8,4	14,3	13,0
Prirodzená objemová hmotnosť	ρ_h [g.cm ⁻³]	-	2,07	-	1,98
Suchá objemová hmotnosť	ρ_d [g.cm ⁻³]	-	1,89	-	1,78
Hustota	ρ_s [g.cm ⁻³]	-	2,69	-	2,7
Pórovitosť	n [%]	-	29,7	-	34,0
Stupeň nasýtenia	S_r [%]	-	61,7	-	57,8
Medza tekutosti	w_L [%]	25	28	34	32
Číslo plasticity	I_p [%]	17	10	15	16
Číslo konzistencie	I_c	-	1,32	-	1,19
Obsah zŕn	$\phi < 0,002\text{mm}$	cl [%]	4	8	10
	$0,002 < \phi < 0,06\text{mm}$	si [%]	6	12	17
	$0,06 < \phi < 2\text{mm}$	sa [%]	31	31	52
	$\phi > 2\text{mm}$	gr [%]	59	49	21
Parametre totálnej šmykovej pevnosti	ϕ_v [°]	-	-	-	3,0
	c_v [kPa]	-	-	-	110
Parametre efektívnej šmykovej pevnosti	ϕ_{ef} [°]	(33)	(30)	(28)	(24)
	c_{ef} [kPa]	(0)	(2)	(2)	(12)
Parametre zhutnenia Proctor Standard	w_{opt} [%]	-	7,0	-	9,3
	$\rho_{d,max}$ [g.cm ⁻³]	-	1,99	-	1,85
Pomerná únosnosť pri w_{sat}/w_n	CBR [%]	-	10,7 / 12,6	-	8,7 / 10,5
Modul pretvárnosti	E_{def} [MPa]	(90)	(60)	(8)	4,71
Súčiniteľ konsolidácie	c_v [m ² .s ⁻¹]	-	-	-	$8,40 \cdot 10^{-9}$
Poissonovo číslo	ν	(0,25)	(0,30)	(0,33)	(0,35)
Únosnosť	R_{st} [kPa]	(450)	(250)	(200)	(250)
Zatriedenie podľa STN	STN 72 1001	G3 - G1	G4 - G5	S4 - S5	F4 - F3 - F6 - F5
		G-FY - GWY	GMY - GCY	SMY - SCY	CSY - MSY - CLY - MLY
	STN 73 6133	24 - 22	25 - 26	20 - 21	6 - 4 - 9 - 7
	STN 73 3050	3-4	3-4	2	2-3
Klasifikácia podľa vŕtateľnosti	TP 028	II.	II.	I.	I.
Poznámky : hodnoty uvádzané v zátvorkách sú hodnoty odvodené z STN, z odbornej literatúry a na základe porovnateľnej skúsenosti únosnosť je uvádzaná orientačne ako tabuľková výpočtová únosnosť R_{dt} podľa STN 73 1001 (z r 1993) pre súdržné zeminy pri $b \leq 3\text{m}$, $d = 0,8-1,5\text{m}$ a pre nesúdržné zeminy pri $b = d = 1\text{m}$ podčiarknutý typ zeminy je v oblasti prevládajúci					

8.3 POSÚDENIE PILÓTY

Navrhujem vŕtanú veľkopriemerovú pilótu $\phi 900$ mm dĺžky 6,0 m z betónu triedy C30/37. Vystuženie pilóty: 10 $\phi 20$ mm B500B.

Posouzení piloty

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) :	$k_{cr} = 0,67$

Piloty

Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Výpočet pro odvozené podmínky :	NAVFAC DM 7.2
Zatěžovací křivka :	nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost :	pružný poloprostor
Návrhový přístup :	2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

Základní parametry zemin

zula rzvetrana az silne rozlozena, R6-R5

Objemová tíha :	γ	=	21,80 kN/m ³
Poissonovo číslo :	ν	=	0,30
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	11,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	22,30 kN/m ³
Úhel roznášení :	β	=	13,00 °
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	27,00 °

sut hlinito.kamenita, rozvetrana R4-R5

Objemová tíha : γ = 25,50 kN/m³

Poissonovo číslo : ν = 0,25

Modul pretvárnosti : E_{def} = 80,00 MPa

Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 25,80 kN/m³

Úhel roznášení : β = 15,00 °

Úhel vnútorného trenia : φ_{ef} = 30,00 °

Trieda F3, konzistencia pevná, $S_r < 0,8$

Objemová tíha : γ = 18,00 kN/m³

Poissonovo číslo : ν = 0,35

Modul pretvárnosti : E_{def} = 13,50 MPa

Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 18,00 kN/m³

Úhel roznášení : β = 6,00 °

Úhel vnútorného trenia : φ_{ef} = 26,50 °

navážka charakteru štrku

Objemová tíha : γ = 18,00 kN/m³

Poissonovo číslo : ν = 0,25

Modul pretvárnosti : E_{def} = 40,00 MPa

Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 18,00 kN/m³

Úhel roznášení : β = 7,00 °

Úhel vnútorného trenia : φ_{ef} = 28,00 °

piesok hlinitý

Objemová tíha : γ = 18,70 kN/m³

Poissonovo číslo : ν = 0,30

Modul pretvárnosti : E_{def} = 8,00 MPa

Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 18,90 kN/m³

Úhel roznášení : β = 6,00 °

Úhel vnútorného trenia : φ_{ef} = 27,00 °

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr d = 0,90 m

Délka l = 6,00 m

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 6,36E-01 \text{ m}^2$

Moment setrvačnosti $I = 3,22E-02 \text{ m}^4$

Umístění

Vysazení $h = 0,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu $h_z = 1,20 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G = 13750,00 \text{ MPa}$



Ocel podélná: B500B

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500B

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy $t \text{ [m]}$	Hloubka $z \text{ [m]}$	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,50	0,00 .. 4,50	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	
2	2,00	4,50 .. 6,50	navážka charakteru štrku	
3	3,00	6,50 .. 9,50	piesok hlinitý	
4	2,50	9,50 .. 12,00	zula rzvetrana az silne rozlozena, R6-R5	
5	-	12,00 .. ∞	sut hlinito.kamenita, rozvetrana R4-R5	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Mimoriadne - tlak	Návrhové	460,00	0,00	0,00	70,00	0,00
2	Ano		Charakteristické trvalé	Návrhové	300,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 8,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda NAVFAC DM 7.2 - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Zemina pod patou piloty je nesoudržná

Součinitel únosnosti $N_q = 6,50$

Plocha příčného řezu piloty $A_p = 6,36E-01 \text{ m}^2$

Únosnost na plášti piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	c_{ud} [kPa]	α [–]	K [–]	δ [°]	σ_{or} [kPa]	R_{si} [kN]
0,00	-	-	-	-	-	-	-
0,90	0,90	-	-	1,18	19,87	8,10	8,01
0,90	-	-	-	-	-	-	-
3,30	2,40	-	-	1,18	19,87	16,20	42,73
3,30	-	-	-	-	-	-	-
5,30	2,00	-	-	1,22	21,00	16,20	39,02
5,30	-	-	-	-	-	-	-
6,00	0,70	-	-	1,19	20,25	16,20	12,85

Posouzení svislé únosnosti : NAVFAC DM 7.2

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Součinitel výpočtu kritické hloubky $k_{dc} = 1,00$

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Mimoriadne - tlak)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 102,60 \text{ kN}$

Únosnost piloty v patě $R_b = 407,84 \text{ kN}$

Únosnost piloty $R_c = 510,44 \text{ kN}$

Extrémní svislá síla $V_d = 460,00 \text{ kN}$

$R_c = 510,44 \text{ kN} > 460,00 \text{ kN} = V_d$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	3,30	3,30	16,13	91,00	48,00
2	3,30	5,30	2,00	28,00	91,00	48,00
3	5,30	6,00	0,70	22,00	62,00	16,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0$ mm

Regresní součinitel $e = 988,00$

Regresní součinitel $f = 1084,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 826,16$ kN

Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 825,40$ kPa

Průměrné plášťové tření $q_s = 69,57$ kPa

Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 20,77$ MPa

Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,31$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $l_0 = 0,18$

Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,00$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	551,64
5,0	780,14
7,5	955,47

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
10,0	1103,29
12,5	1218,64
15,0	1297,13
17,5	1375,63

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
20,0	1454,12
22,5	1532,62
25,0	1611,11

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření $R_{yu} = 1193,73$ kN

Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 11,7$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty $R_{bu} = 784,95$ kN

Celková únosnost $R_c = 1611,11$ kN

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 2,8 mm

Max.posouvající síla = 70,00 kN

Maximální moment = 61,90 kNm

Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová, $d = 0,90$ m

Vyztužení - 10 ks profil 20,0 mm; krytí 80,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení $\rho = 0,494 \% > 0,393 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 460,00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 61,90$ kNm

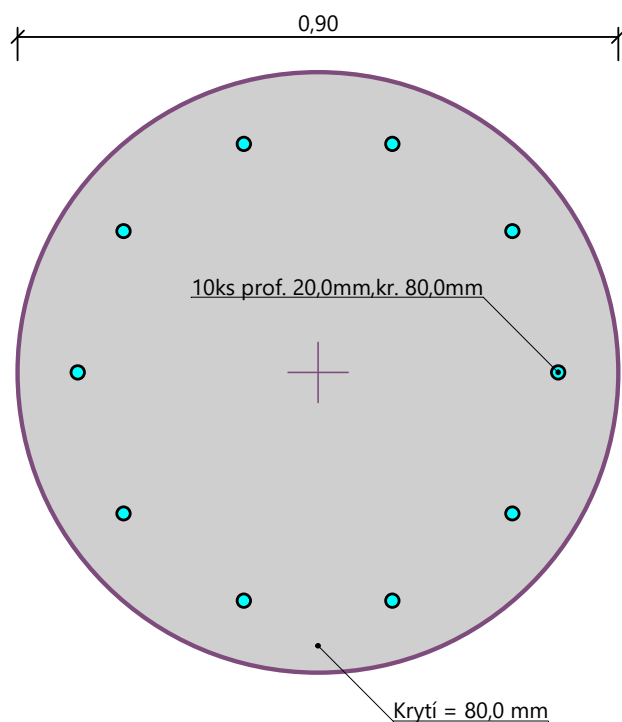
Únosnost : $N_{Rd} = 8387,76$ kN; $M_{Rd} = 1128,77$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 275,28$ kN $> 70,00$ kN = V_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Schéma vyztužení

9 ZÁVER

Nosná konštrukcia a spodná stavba bola navrhnutá v zmysle noriem pre navrhovanie STN EN platných na Slovensku a jednotlivé posúdenia vyhoveli na medzný stav únosnosti a medzný stav použiteľnosti pre všetky najnepriaznivejšie kombinácie zaťaženia v trvalých a tých dočasných návrhových situáciách, ktoré sú uvedené v statickom výpočte.

Na stavbe pri vŕtaní pilót bude nevyhnutná prítomnosť geológa, ktorý posúdi predpokladané geologické zloženie podložia v projektovej dokumentácii, pretože nie sú známe parametre zemného telesa. V projektovej dokumentácii sa uvažovalo, že zemné teleso je z materiálov vhodných do násypov podľa STN EN 736133 a za roky svojho fungovania je zemné teleso uľahnuté. Súčasne nevykazuje známky poškodenia ani sadania. Skutočnú dĺžku pilótových základov bude potrebné v čase realizácie pilót prispôbiť skutočným podmienkam in-situ. Následne sa vystuženie pilót prispôbí skutočnej dĺžke pilót.

Celý výpočet je archivovaný u spracovateľa dokumentácie: DOPRAVOPROJEKT a.s. Divízia BA1, Kominárska 2,4 Bratislava

Vypracoval:

Ing. Ľubomír Placek

V Bratislave,

December 2024

Portál NRJ7 - „Zastávka“**OBSAH**

1	ÚVOD	56
1.1	POPIS KONŠTRUKCIE	56
1.1.1	POPIS NOSNÝCH PRVKOV MOSTA	56
1.1.2	DOPRAVNÉ ZNAČENIE NA PORTÁLOCH	56
1.1.3	OCEĽOVÁ KONŠTRUKCIA PORTÁLOV	56
1.1.4	SPOJE A SPOJOVACÍ MATERIÁL	57
1.1.5	BETÓNOVÉ KOTEVNÉ BLOKY A ZÁKLADY PORTÁLOV	57
1.1.6	ZAKLADANIE PORTÁLOV	57
1.2	SPÔSOB STATICKÉHO VÝPOČTU	57
1.3	ZOZNAM VÝPOČTOVÝCH PROGRAMOV	58
1.4	ZOZNAM POUŽITÝCH NORIEM A PREDPISOV	58
1.5	SCHÉMA PORTÁLU	59
2	HLAVNÉ ÚDAJE O STAVEBNÝCH MATERIÁLOCH	60
2.1	BETÓN	60
2.2	KONŠTRUKČNÁ OCEĽ	61
2.3	BETONÁRSKA VÝSTUŽ	61
3	VÝPOČET ZAŤAŽENIA	62
3.1	STÁLE ZAŤAŽENIE	62
3.1.1	VLASTNÁ TIAŽ NK	62
3.1.2	ZAŤAŽENIE DOPRAVNÝMI ZNAČKAMI - NÁVRH	62
3.1.3	ZAŤAŽENIE DOPRAVNÝMI ZNAČKAMI - VÝHLAD	62
3.1.4	ZÁBRADLIE	62
3.2	PREMENNÉ ZAŤAŽENIE	63
3.2.1	ZAŤAŽENIE VETROM	63
3.2.2	ZAŤAŽENIE TEPLOTOU	64
3.2.1	ZAŤAŽENIE LÁVKY NÁHODILÝM ZAŤAŽENÍM	65
3.3	MIMORIADNE ZAŤAŽENIE	65

4	KOMBINÁCIE ZAŤAŽENÍ	66
4.1	VŠEOBECNÉ PRAVIDLÁ PRI KOMBINÁCIÁCH	66
4.2	KOMBINÁCIA ZAŤAŽENÍ PRE TRVALÉ ŠTÁDIÁ	66
4.2.1	MEDZNÉ STAVY POUŽITEĽNOSTI (SLS)	66
4.2.2	MEDZNÉ STAVY ÚNOSNOSTI (ULS)	66
4.3	PODMIENKY SPOĽAHLIVOSTI	67
4.3.1	PRE BETÓNOVÉ KONŠTRUKCIE	67
4.3.2	PRE OCEĽOVÉ KONŠTRUKCIE	67
5	VÝPOČTOVÝ MODEL	68
6	OCEĽOVÁ KONŠTRUKCIA	90
6.1	PREHĽAD ODOLNOSTI OCEĽOVÝCH PRIEREZOV	90
6.2	POSÚDENIE OCEĽOVÝCH PRIEREZOV V PROGRAME SCIA ENGINEER	91
7	ZÁKLADOVÝ BLOK	109
7.1	ZÁKLAD	109
7.2	KOTVENIE	111
7.2.1	SCHÉMA KOTVENIA	111
7.2.2	SILY NA KOTVENIE	111
7.2.3	POSÚDENIE KOTVENIA	113
8	ZAKLADANIE	119
8.1	SILY NA PILÓTY	119
8.2	GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY	119
8.3	POSÚDENIE PILÓTY	122
9	ZÁVER	129

1 ÚVOD

1.1 POPIS KONŠTRUKCIE

1.1.1 Popis nosných prvkov mosta

Portál TDZ „Zastávka“ je navrhnutý ako samostatný statický systém, ktorý svojou priečnou a pozdĺžnou tuhosťou (rám, votknutie) tvorí stabilný celok schopný prenášať zvislé a vodorovné účinky do základov a podložia. Konštrukcia portálu je tvorená oceľovou priečlou a dvoma stojkami (stĺpmi). Stĺpy portálu sú v pozdĺžnom aj priečnom smere navrhnuté ako votknuté do železobetónového základu. Do základov sú votknuté veľkopriemerové pilóty.

1.1.2 Dopravné značenie na portáloch

Na novom portály sa predpokladá osadenie značiek DZ rovnakých z hľadiska informácii na nich. Na základe platnej vyhlášky pre dopravné značenie predpokladáme značky menších rozmerov ako sú osadené v súčasnosti. Pre statický návrh konštrukcie sa uvažuje so značkami rozmerovo rovnakými ako sú osadené na pôvodných portáloch ako aj s výhľadom pre osadenie viac značiek.

1.1.3 Oceľová konštrukcia portálov

Portál „Zastávka“ je tvorený dvoma oceľovými stojkami a priečlou. Stojky sú kotvené do betónového základu tvaru hranola do ktorého je votknutá dvojica veľkopriemerových pilót Ø 0,9 m. Kotevný betónový blok absorbujúci náraz sa nenavhuje nakoľko je portál na miestnej ceste, kde je rýchlosť menšia ako 60 km/h a náraz absorbuje samotná oceľová stojka portálu..

Oceľové stojky portálu sú tvorené zloženým zváraným prierezom z valcovaných profilov UPE 300 vzájomne prepojených plechom, čím sa vytvorí uzavretý prierez obdĺžnikového tvaru. Stojky majú kónický tvar s tým, že sa k ich vrchu plynulo zužujú v sklone 1 : 68.

Stojky sú kotvené vopred zabudovanými oceľovými kotevnými tyčami pomocou kotevnej platne ku betónovému základu resp. kotevnému bloku.

Priečľa portálu je tvorená horným a spodným pásom vzájomne spojených tuhými väzbami so zvislicami. Týmto sa vytvorí tuhý rámový nosník na ktorý sa umiestňujú pevné alebo premenlivé značky TDZ. Značky sa pripevňujú na priečľu pomocou oceľových nosičov značiek (zvislé nosníky). Na inštaláciu a následnú kontrolu značiek je na hornom páse priečle osadená revízna lavička s bezpečnostným zábradlím.

Horný a spodný pás priečle je tvorený uzavretým prierezom z dvojice valcovaných profilov UPE 300 vzájomne zvarených pozdĺž pásnic.

Zvislice na okrajoch priečle sú tvorené uzavretým prierezom z dvojice valcovaných profilov UPE 400 vzájomne zvarených pozdĺž pásnic a privarených ku spodnému a hornému pásu priečle.

Medziľahlé zvislice priečle sú tvorené uzavretým prierezom z dvojice valcovaných profilov UPE 300 vzájomne zvarených pozdĺž pásnic a privarených ku spodnému a hornému pásu priečle, čím sa vytvorí tuhý rámový uzol. Priečľa je ku stojkám v ich hlave pripevnená skrutkovým spojom cez príruby.

Lavička je tvorená vodorovnými konzolovými nosníkmi HEA 160 privarené ku spodnej hrane horného pásu priečle. na ktorých sa privaria pozdĺžne L-profilu čím sa vytvorí tuhý rám do ktorého sa vkladajú oceľové pochôdzne rošty. K nosníkom lavičky je pripevnené oceľové bezpečnostné zábradlie výšky 1100 mm. Oceľová konštrukcia portálu je z ocele S235.

1.1.4 Spoje a spojovací materiál

Pre spájanie montážnych častí ocelevej konštrukcie portálov sú navrhnuté skrutkové spoje pevnostnej triedy 10.9. Časti konštrukcie ktoré sú zvarané sa musia vyhotoviť v dielni.

Kotvenie stojok portálov

Kotvenie stĺpov je navrhnuté podľa STN EN 1992-4. Na ukotvenie každého stĺpa sú použité kotevné skrutky s kotevnou hlavou, materiálovej triedy podľa OTN 73 2615, ktoré sú zabudované do základu resp. do drieru kotevného bloku. Počet, rozmery a rozmiestnenie kotevných prvkov je v projektovej dokumentácii. Kotevné tyče budú pred betonážou zastabilizované na požadovanú výškovú kótu a následne zaliate betónom. Pri betónovaní základu na portály je potrebné použiť šablónu pre zachovanie vzdialenosti a súosovosti kotevných skrutiek pri tolerancii max ± 2 mm.

Projektovanú hĺbkou zalatia treba na kotviacich skrutkách vyznačiť farbou. Časti kotvenia ktoré budú zabetónované sa nenatierajú farbou. Povrch kotviacich skrutiek, v časti ktorá bude zabudovaná v základe alebo kotevnom bloku, musí byť pred zabetónovaním očistený a odmastený. Úložné časti stojok (pätné dosky) sa musia osadiť na základ, resp. kotevný blok pomocou montážnych rektifikačných podložiek. Podliatie pätných dosiek stojok je nutné robiť tak, aby celá úložná plocha dosadala cez podliatie na povrch kotevného bloku. Kotviace skrutky utiahnuť na predpätie rovnajúce sa 60 až 70% únosnosti skrutky. Proti uvoľneniu kotviacich skrutiek musia byť matice zaistené poistnými maticami. Prečnievajúca časť kotviacej skrutky nad poistnú maticu je chránená proti poškodeniu ochrannými krytkami - „čapičkami“. Krytka je pripevnená ku skrutke lepidlom.

1.1.5 Betónové kotevné bloky a základy portálov

OK portálu „Zastávka“ je priamo kotvená pomocou zabudovaných kotevných tyčí do betónového základu. Základ je uložený na dvoch VP pilótach Ø 0,9 m votknutých do základu. Základ navrhnutý s rozmermi 3300x1200x1000 mm je z betónu C35/45. Betónový základ je vystužený výstužnými vložkami z betonárskej ocele B 500B.

1.1.6 Zakladanie portálov

Zakladanie portálu „Zastávka“ je navrhnuté na pilótach Ø900 mm s dĺžkou 6,0 m. Pilóty sa navrhujú ako vŕtane pomocou výpažnice z úrovne koruny telesa komunikácie. Poloha pilót je určená vytýčením horného povrchu pilóty v jej strede. Pilóta je vystužená výstužným košom z priamych vložiek a skrutkovice z betonárskej ocele B 500B. Pozdĺžne výstužné vložky prečnievajú nad horný povrch pilóty min. 900 mm. Výstuž pilót je potrebné previazať s výstužou základu. Pred realizáciou pilót je potrebné preveriť, či sa v mieste zakladania nenachádzajú rozvody sietí. Prípadné kolízie konzultovať s projektantom dotknutých objektov.

1.2 SPÔSOB STATICKÉHO VÝPOČTU

Statický výpočet portálu bol robený v zmysle európskych spoločných noriem pre navrhovanie so zohľadnením slovenských národných príloh.

Výpočet vnútorných síl a napätí bol robený podľa teórie pružnosti.

Dimenzovanie výstuže na medzný stav únosnosti bolo robené zohľadnením pružno-plastického správania betónu a betonárskej výstuže. Únosnosť betónu v ťahu sa neuvažovala. Oceľové profily boli dimenzované podľa triedy prierezov na pružnú alebo plastickú únosnosť.

Statický výpočet mosta bol robený na výpočtovom modeli pozostávajúcom z prútových prvkoch. Výpočet bol vykonaný programom SCIA ENGINEER v. 20.

Dimenzovanie prierezov bolo robené vlastnými výpočtovými postupmi v programe MS Excel alebo pomocou programu IDEA Statica.

1.3 ZOZNAM VÝPOČTOVÝCH PROGRAMOV

Scia Engineer 20 – globálny výpočtový model, posúdenie ocelevej konštrukcie

IDEA Statica – posúdenie železobetónových prierezov

GEO5 - Pilota – posúdenie železobetónovej pilóty

MS Office – texty a výpočty.

AutoCAD – grafika a schémy

1.4 ZOZNAM POUŽITÝCH NORIEM A PREDPISOV

Statický výpočet je spracovaný v súlade s príslušnými ustanoveniami nasledujúcich noriem a predpisov platných k 09.2024:

STN EN 1990 Zásady navrhovania konštrukcií

STN EN 1991-1-1 Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov:

STN EN 1991-1-4 Zaťaženie vetrom

STN EN 1991-1-5 Zaťaženia účinkami teploty

STN EN 1991-1-7 Mimoriadne zaťaženia

STN EN 1992-1-1 Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy

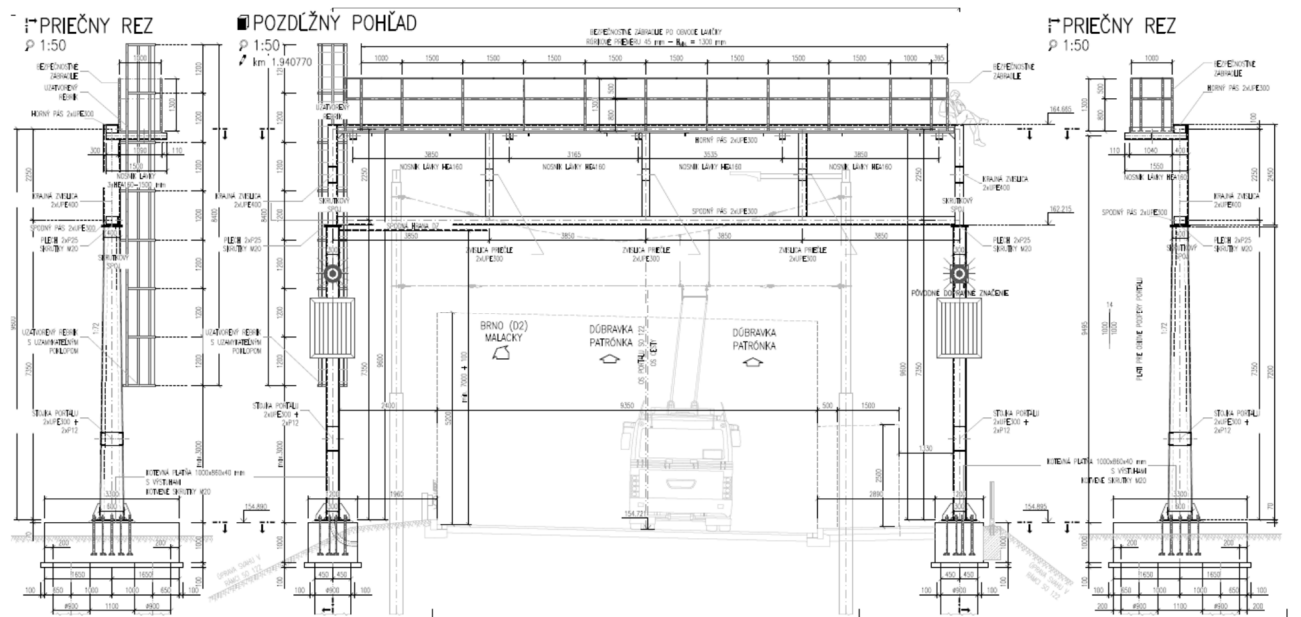
STN EN 1992-4 Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 4: Navrhovanie kotvenia do betónu

STN EN 1993-1-1 Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy

STN EN 1997-1 Eurokód 7 Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 1: Všeobecné pravidlá

STN EN 1536 Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Vŕtané pilóty.

1.5 SCHÉMA PORTÁLU



2 HLAVNÉ ÚDAJE O STAVEBNÝCH MATERIÁLOCH

2.1 BETÓN

Kotevný blok a základ: C35/45 XC4, XD3, XF4

Pilóty: C30/37 XC2, XA1

Charakteristiky betónu triedy: C35/45

Charakteristická hodnota pevnosti betónu: $f_{ck} = 35$ MPa

Charakteristická hodnota kockovej pevnosti betónu: $f_{ck,cube} = 45$ MPa

Charakteristická hodnota pevnosti v ťahu za ohybu: $f_{ctm} = 3,2$ MPa

Charakteristická hodnota osovej pevnosti v ťahu, 5% fraktil: $f_{ctk;0,05} = 2,2$ MPa

Modul pružnosti: $E_{cm} = 34$ GPa

Pomerné skrátenie na medzi klzu: $\epsilon_{c3} = 1,75\text{‰}$

Pomerné skrátenie na medzi únosnosti: $\epsilon_{cu3} = 3,5\text{‰}$

Návrhová pevnosť v tlaku: $f_{cd} = 19,83$ MPa

pre $\alpha_{cc} = 0,85$ a $\gamma_c = 1,5$

Návrhová pevnosť v ťahu: $f_{ctd} = 0,0$ MPa

Betón v ťahu nepôsobí

Charakteristiky betónu triedy: C30/37

Charakteristická hodnota pevnosti betónu: $f_{ck} = 30$ MPa

Charakteristická hodnota kockovej pevnosti betónu: $f_{ck,cube} = 37$ MPa

Charakteristická hodnota pevnosti v ťahu za ohybu: $f_{ctm} = 2,9$ MPa

Charakteristická hodnota osovej pevnosti v ťahu, 5% fraktil: $f_{ctk;0,05} = 2,0$ MPa

Modul pružnosti: $E_{cm} = 33$ GPa

Pomerné skrátenie na medzi klzu: $\epsilon_{c3} = 1,75\text{‰}$

Pomerné skrátenie na medzi únosnosti: $\epsilon_{cu3} = 3,5\text{‰}$

Návrhová pevnosť v tlaku: $f_{cd} = 17,00$ MPa

pre $\alpha_{cc} = 0,85$ a $\gamma_c = 1,5$

Návrhová pevnosť v ťahu: $f_{ctd} = 0,0$ MPa

Betón v ťahu nepôsobí

2.2 KONŠTRUKČNÁ OCEĽ

Stĺpy: S 235

Priečľa: S 235

Nominálna hodnota medze klzu f_y a pevnosti v ťahu f_u

Pevnostná trieda ocele	Nominálna hrúbka prvku			
	$t \leq 40 \text{ mm}$		$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	
	$f_y \text{ [MPa]}$	$f_u \text{ [MPa]}$	$f_y \text{ [MPa]}$	$f_u \text{ [MPa]}$
S 235	235	360	215	340

Modul pružnosti $E = 210 \text{ GPa}$ Modul pružnosti v šmyku $G = 810 \text{ GPa}$ Poissonov pomer v pružnom stave $\nu = 0,3$ Koeficient lineárnej teplotnej rozťažnosti $\alpha = 12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

Parciálne súčinitele spoľahlivosti pre

- Odolnosť prierezov $\gamma_{M0} = 1,0$
- Strata stability prúta $\gamma_{M1} = 1,0$
- Odolnosť ťahaných prierezov proti lomu $\gamma_{M2} = 1,25$

2.3 BETONÁRSKA VÝSTUŽ**Navrhnutá výstuž: S500B****Charakteristická hodnota pevnosti výstuže: $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$** **Návrhová pevnosť v ťahu: $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$ pre $\gamma_s = 1,15$ (ULS-B)**Modul pružnosti $E = 200 \text{ GPa}$

Trieda ťažnosti: B

3 VÝPOČET ZAŤAŽENIA

3.1 STÁLE ZAŤAŽENIE

3.1.1 Vlastná tiaž NK

Účinky vlastnej tiaže sú vypočítané programom

Železobetón: $\gamma_{\text{bet}} = 25 \text{ kNm}^{-3}$

Konštrukčná oceľ: $\gamma_{\text{ocel}} = 80 \text{ kNm}^{-3}$

Hliníkové značky: $\gamma_{\text{Hliník}} = 27 \text{ kNm}^{-3}$

3.1.2 Zaťaženie dopravnými značkami - návrh

Predpokladané osadenie dopravných značiek:

Číslo	Rozmer značky: š/v/hr	Upevnenie
1	4,2 m x 3,3 m x 3 mm	4 x U50 dl. 2,7 m
2	3,6 m x 2,8 m x 3 mm	4 x U50 dl. 2,7 m
3, 4	1,1 m x 1,8 m x 3 mm	-

Spodná hrana dopravných značiek sa predpokladá 0,25 m od osi spodného nosníka priečle.

3.1.3 Zaťaženie dopravnými značkami - výhľad

Návrh nosnej konštrukcie rámu bol urobený na maximálne zaťaženie súvislým pásom dopravného značenia výšky max 1,5 m a dĺžky 12,0 m, hrúbky 3 mm, pričom upevnenie ku konštrukcii sa predpokladá profilmi U50 v osovej vzdialenosti po 1,5 m.

Výhľadové osadenie dopravných značiek:

Číslo	Rozmer značky: š/v/hr	Upevnenie
1	12,0 m x 4,0 m x 3 mm	13 x U50 dl. 4,0 m
2, 3	1,1 m x 5,0 m x 3 mm	-

3.1.4 Zábradlie

Predpokladaná tiaž zábradlia: 1 kN/m

3.2 PREMENNÉ ZAŤAŽENIE**3.2.1 Zaťaženie vetrom**

Zaťaženie vetrom bolo uvažované v súlade s normou STN EN 1991-1-4.

Hodnota základnej rýchlosti vetra pre oblasť mesta:	Bratislava	V_{b0}	26	$m.s^{-1}$
Súčiniteľ smerovosti a sezónnosti:		$C_{dir} \cdot C_{season}$	1	-
Referenčná výška:		z_e	10	m
Kategória terénu:			III	
Súčiniteľ orografie:		$C_o(z)$	1,0	-
Základná rýchlosť vetra:		$V_b = V_{b0} \cdot C_{dir} \cdot C_{season}$	26	$m.s^{-1}$
Hustota vzduchu:		ρ	1,25	$kg.m^{-3}$
Základný tlak vetra:		$q_b = 0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2$	0,423	kPa
Minimálna referenčná výška:		z_{min}	5	m
Dĺžka drsnosti		z_0	0,3	m
Dĺžka drsnosti pre terén kategórie II		$z_{0,II}$	0,05	m
Súčiniteľ terénu		$k_r = 0,19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0,07}$	0,2154	-
Súčiniteľ drsnosti		$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z / z_0)$	0,7553	
Stredná rýchlosť vetra		$V_m = C_r \cdot C_o(z) \cdot V_b$	19,64	$m.s^{-1}$
Súčiniteľ turbulencie:		K_I	1,0	-
Intenzita turbulencie:		$I_v = K_I / (C_o(z) \cdot \ln(z / z_0))$	0,2852	-
Špičkový tlak vetra:		$q_p = (1 + 7 \cdot I_v(z)) \cdot 0,5 \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$	0,722	kPa
Súčiniteľ vystavenia vetra		$C_e(z) = q_p(z) / q_b$	1,71	-

Súčiniteľ konštrukcie:		$C_s C_d$	1,00	-
Stĺpy:				
Šírka stĺpa:		s	0,3	m
Hrúbka stĺpa vo votknutí:		h_1	0,4	m
Hrúbka stĺpa na konci:		h_2	0,6	m
Výška stĺpa:		l	10,5	m
Súčiniteľ sily - smer vetra kolmo na šírku s - dole:	h_1/s	1,333	C_{f0}	1,78 -
Súčiniteľ sily - smer vetra kolmo na hrúbku h - dole:	s/h_1	0,750	C_{f0}	2,35 -
Súčiniteľ sily - smer vetra kolmo na šírku s - hore:	h_2/s	0,500	C_{f0}	2,15 -
Súčiniteľ sily - smer vetra kolmo na hrúbku h - hore:	s/h_2	2,000	C_{f0}	2,15 -
Redukčný súčiniteľ sily pre prierezy so zaoblenými rohmi:			r	0,0 m
Redukčný súčiniteľ sily - smer vetra kolmo na šírku s:	r/S	0,000	Ψ_r	1,00 m
Redukčný súčiniteľ sily - smer vetra kolmo na hrúbku h:	r/h	0,000	Ψ_r	1,00 m
Súčiniteľ účinku koncov:			Ψ_λ	1,00 -
Súčiniteľ sily - smer vetra kolmo na šírku s - dole:	$C_f = C_{f0} \cdot \Psi_r \cdot \Psi_\lambda$		C_f	1,78
Súčiniteľ sily - smer vetra kolmo na hrúbku h - dole:	$C_f = C_{f0} \cdot \Psi_r \cdot \Psi_\lambda$		C_f	2,35
Súčiniteľ sily - smer vetra kolmo na šírku s - hore:	$C_f = C_{f0} \cdot \Psi_r \cdot \Psi_\lambda$		C_f	2,15 -
Súčiniteľ sily - smer vetra kolmo na hrúbku h - hore:	$C_f = C_{f0} \cdot \Psi_r \cdot \Psi_\lambda$		C_f	2,15 -
Spojité zaťaženie - smer vetra kolmo na šírku s - dole:	A_{ref}	0,3	F_w	0,39 $kN.m^{-1}$
Spojité zaťaženie - smer vetra kolmo na hrúbku h - dole:	A_{ref}	0,4	F_w	0,68 $kN.m^{-1}$

Spojité zaťaženie - smer vetra kolmo na šírku s - hore:	A_{ref}	0,3	F_w	0,46	kN.m^{-1}
Spojité zaťaženie - smer vetra kolmo na hrúbku h - hore:	A_{ref}	0,6	F_w	0,93	kN.m^{-1}

Priečľa:					
Výška priečľa:			h	0,3	m
Hrúbka priečľa:			s	0,3	m
Dĺžka priečľa			l	13,7	m
Súčiniteľ sily - smer vetra kolmo na výšku h:	s/h	1,000	C_{fo}	2,15	-
Redukčný súčiniteľ sily pre prierezy so zaoblenými rohmi:			r	0,0	m
Redukčný súčiniteľ sily:	r/S	0,000	Ψ_r	1,00	m
Súčiniteľ účinku koncov:			Ψ_λ	1,00	-
Spojité zaťaženie - smer vetra kolmo na výšku h:	A_{ref}	0,30	F_w	0,46	kN.m^{-1}

Dopravné značky:					
Plocha značky 1:		4,2 m x 3,3 m	13,86	m^2	
Plocha značky 2:		3,6 m x 2,8 m	10,08	m^2	
Plocha značky výhľad:		12,0 m x 4,0 m	48,00	m^2	
Súčiniteľ sily podľa kapitoly 7.4.3:			C_f	1,80	-
			$q_w = C_s C_d \cdot C_f$		
Plošné zaťaženie od vatra na dopravné značky:			$q_p(z_e)$	1,300	kPa
Celková sila na značky 1:			$F_w = q_w \cdot A_{ref}$	18,02	kN
Celková sila na značky 2:			$F_w = q_w \cdot A_{ref}$	13,10	kN
Celková sila na značky výhľad:			$F_w = q_w \cdot A_{ref}$	62,39	kN
Súčiniteľ trenia pre oceľ:			q_{fr}	0,01	-
Referenčná plocha re trenie:			$2 \cdot A_{ref}$	96,00	m^2
Celková trecia sila na značky výhľad:			$F_w = q_{fr} \cdot q_w \cdot A_{ref}$	1,25	kN

3.2.2 Zaťaženie teplotou

Zaťaženie teplotou bolo uvažované v súlade s normou STN EN 1991-1-5. Zaťaženie bolo určené pre typ nosnej konštrukcie oceľová nosná konštrukcia mosta.

3.2.2.1 Vplyv rovnomernej zmeny teploty

Charakteristické hodnoty minimálnej a maximálnej teploty v tieni pre Bratislavu:

Lokalita		Bratislava	
Teplota vzduchu v tieni: minimálna	T_{min}	-24	°C
Teplota vzduchu v tieni: maximálna	T_{max}	40	°C
Typ konštrukcie	Oceľová NK	Typ 1	-
Teplota konštrukcie pri osadení:	T_0	10	°C
Teplota konštrukcie: minimálna	$T_{e,min}$	-27	°C
Teplota konštrukcie: maximálna	$T_{e,max}$	56	°C
Maximálny rozsah pri skrátení NK	$\Delta T_{N,con} = T_0 - T_{e,min}$	34	°C
Maximálny rozsah pri predĺžení NK	$\Delta T_{N,exp} = T_{e,max} - T_0$	46	°C
Celkový rozsah teploty NK	$\Delta T_{N,exp} + \Delta T_{N,con}$	80	°C

3.2.1 Zaťaženie lávky náhodilým zaťažením

Služobný chodník: 3 kN/m².

3.3 MIMORIADNE ZAŤAŽENIE

V súlade s STN 1991-1-7 je uvažované s nárazom vozidla do portálu. Uplatnil sa čl. 9.2 TP 010. Pôsobenie sily je v ľubovoľnej výške od 0,5 m do 1,5 m na ploche 0,5 m x 1,5 m. Náraz do portálu sa uvažoval aj keď je portál z jednej strany chránený zvodidlom.

Hodnoty vodorovných ekvivalentných statických síl od nárazu vozidla

Kategória pozemnej komunikácie	F_x [kN]	F_y [kN]
Diaľnice a hlavné cestné komunikácie	1000	500
Ostatné cestné komunikácie	750	375
Mieste komunikácie	500	250
Uzavreté plochy a parkovacie garáže s prístupom:		
Osobných vozidiel	50	25
Ťažkých vozidiel (> 3,5 t)	150	75

Hodnota síl od nárazu vozidiel do portálu sa stanoví tak, že sa sily uvedené v tabuľke prenasobia koeficientom 0,5. Ak takto stanovené sily klesnú pod hodnotu sily $F_{d,x} = 200$ kN a $F_{d,y} = 150$ kN, použijú sa tieto, najmenšie možné, sily. Po úprave:

Kategória pozemnej komunikácie	F_x [kN]	F_y [kN]
Mieste komunikácie – úprava podľa TP 010	250	150

4 KOMBINÁCIE ZAŤAŽENÍ

4.1 VŠEOBECNÉ PRAVIDLÁ PRI KOMBINÁCIÁCH

Účinky zaťaženia, ktoré sa z fyzikálnych alebo funkčných dôvodov nemôžu súčasne vyskytnúť, sa v kombináciách zaťaženia nemajú uvažovať súčasne. V závislosti od využitia, tvaru a umiestnenia stavby môže kombinácia zaťaženia vychádzať z nanajvýš dvoch premenných zaťažení

Hodnoty pre ψ_i zaťaženie:

Zaťaženie	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Zaťaženie vetrom F_w	0,6	0,2	0,0
Zaťaženie teplotou T	0,6	0,5	0,0

4.2 KOMBINÁCIA ZAŤAŽENÍ PRE TRVALÉ ŠTÁDIÁ

4.2.1 Medzné stavy použiteľnosti (SLS)

4.2.1.1 Charakteristická kombinácia:

$$\gamma_{G,inf/sup} \cdot G_k + \gamma_{p,inf/sup} \cdot P_m(t) + Q_{k,1} + \psi_{0,j} \cdot Q_{k,j}$$

4.2.1.2 Častá kombinácia:

$$\gamma_{G,inf/sup} \cdot G_k + \gamma_{p,inf/sup} \cdot P_m(t) + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \psi_{2,j} \cdot Q_{k,j}$$

4.2.1.3 Kvázistála kombinácia:

$$\gamma_{G,inf/sup} \cdot G_k + \gamma_{p,inf/sup} \cdot P_m(t) + \psi_{2,1} \cdot Q_{k,1} + \psi_{2,j} \cdot Q_{k,j}$$

4.2.2 Medzné stavy únosnosti (ULS)

4.2.2.1 Medzné stavy únosnosti – skupina A (EQU)

Medzný stav rovnováhy:

$$\gamma_{G,inf} \cdot G_{kpriaznivé} + \gamma_{G,sup} \cdot G_{knepriaznivé} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,j} \cdot Q_{k,j}$$

$$\gamma_{G,inf} = 0,90, \gamma_{G,sup} = 1,10 \text{ alebo } \gamma_{G,inf} = 1,0, \gamma_{G,sup} = 1,0$$

$$\gamma_{Q,1}, \gamma_{Q,i} = 1,50 \text{ pre nepriaznivé}, 0,0 \text{ pre priaznivé}$$

alebo ak overenie statickej rovnováhy zahŕňa odolnosť nosných prvkov:

$$\gamma_{G,inf} = 1,25, \gamma_{G,sup} = 1,35$$

$$\gamma_{Q,1}, \gamma_{Q,i} = 1,50 \text{ pre nepriaznivé}, 0,0 \text{ pre priaznivé}$$

Za predpokladu, že pri alebo $\gamma_{G,inf} = 1,0, \gamma_{G,sup} = 1,0$ nevznikne účinok nepriaznivejši.

4.2.2.2 Medzné stavy únosnosti – skupina B (STR/GEO)

Medzný stav únosnosti, skupina B je použitý pre overenie medznej únosnosti prierezov.

$$\gamma_{G,inf/sup} \cdot G_k + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,j} \cdot Q_{k,j}$$

Kde

$$\gamma_{G,inf} = 1,0, \quad \gamma_{G,sup} = 1,35$$

$$\gamma_{Q,1} = \gamma_{Q,i} = 1,5$$

4.2.2.3 Medzné stavy únosnosti – skupina C (STR/GEO)

Medzný stav únosnosti, skupina C sa pri návrhu nosnej konštrukcie neuplatní.

4.2.2.4 Medzné stavy únosnosti – Mimoriadna kombinácia

$$\gamma_{G,inf/sup} \cdot G_k + \gamma_{p,inf/sup} \cdot P_m(t) + A_d + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Kde

A_d – návrhové zaťaženie od mimoriadneho zaťaženia

$Q_{k,1}$ – podstatné sprievodné premenné zaťaženie (*nepredpokladá sa ich výskyt počas nárazu do konštrukcie*)

$Q_{k,i}$ – ostatné premenné zaťaženia

4.3 PODMIENKY SPOĽAHLIVOSTI

4.3.1 Pre betónové konštrukcie

Pre stupne prostredia XD, XF a XS sa požaduje pre charakteristickú kombináciu zaťaženií maximálne tlakové napätie $k_1 \cdot f_{ck}$, $k_1 = 0,6$

Aby nedochádzalo k nelineárnemu dotvarovaniu, požaduje sa pre kvázi-stálu kombináciu zaťaženií maximálne tlakové napätie $k_2 \cdot f_{ck}$, $k_2 = 0,45$

Pre stupeň prostredia XD1 až XD3, resp. XC1 až XC4 sa požaduje pre železobetónové prvky a prvky predpäté nesúdržnou predpínacou výstužou pre kvázi-stálu kombináciu maximálna šírka trhliny 0,3mm.

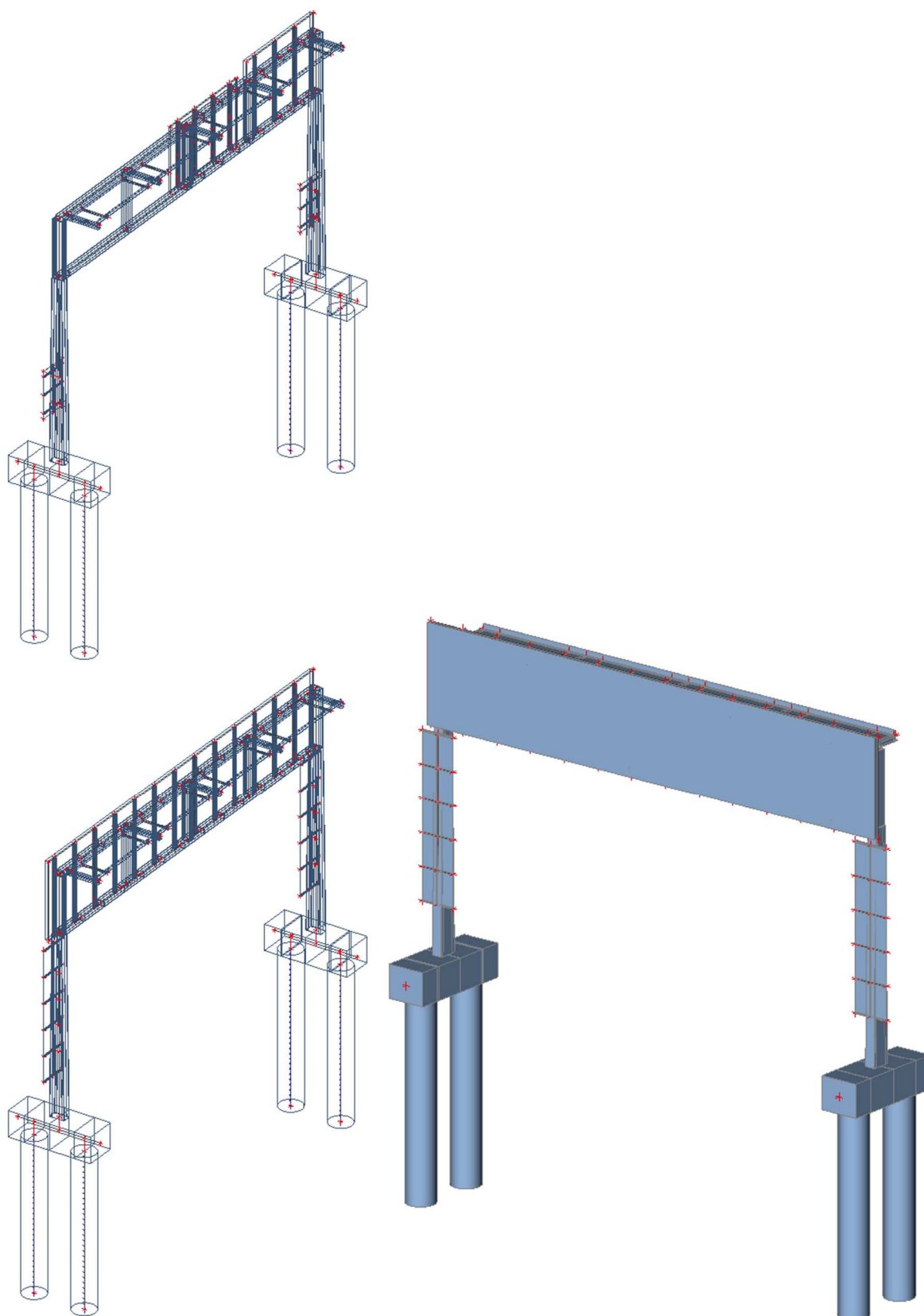
Pre obmedzenie trhlín a pretvorení sa obmedzuje ťahové napätie vo výstuži pri charakteristickej kombinácii zaťaženií na $k_3 \cdot f_{yk} = 0,8 \cdot 500 = 400$ MPa.

4.3.2 Pre ocel'ové konštrukcie

Posúdenie prierezov bolo vykonané pre pružný stav – akoby boli všetky prierezy triedy 3.

Kritérium pre maximálny priehyb bol určený ako pre konštrukciu, pri ktorých nadmerný priehyb môže narušiť vzhľad objektu: $\delta_{max} \leq L/200$

5 VÝPOČTOVÝ MODEL



Osová schéma a rendrovaný model

Materiály

Oceľ EC3

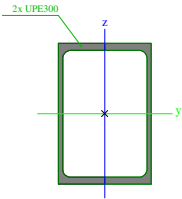
Názov	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	Spodný limit [mm]	Horný limit [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]				
S 235 H	7850,0	2,1000e+05	0.3	0	40	235,0	360,0
		8,0769e+04	0,00				

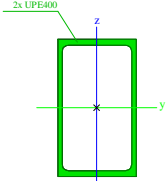
Názov	Typ	ρ [kg/m ³]	Hustota v čerstvom stave [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]
C35/45	Betón	2500,0	2600,0	3,4100e+04	0.2	0,00	35,00
C30/37	Betón	2500,0	2600,0	3,2800e+04	0.2	0,00	30,00

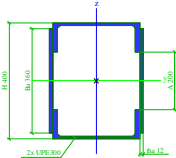
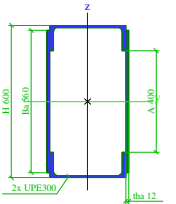
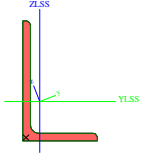
Hliník

Názov	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	Dohodnutá pevnosť 0.2% (f_o) [MPa]
Typ		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]	Dohodnutá pevnosť 0.2% (f_o ,haz) [MPa]
				hodnota n pre plastickú analýzu (np)
EN-AW 5083 (Sheet) O/H111 (0-50)	2700,0	7,0000e+04	0.3	125,0
Hliník		2,6923e+04	0,00	125,0
				6

Prierezy

Priecia		
Typ	2U box	
Detailný	UPE300	
Typ tvaru	Tenkostenný	
Materiálová položka	S 235 H	
Výroba	zvarovaný	
Rovinný vzper y-y, Rovinný vzper z-z	b	b
A [m²]	1,1327e-02	
A _y [m²], A _z [m²]	5,9158e-03	5,6189e-03
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	1,0000e+00	1,8761e+00
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	100	150
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	1,5652e-04	6,8075e-05
i _y [mm], i _z [mm]	118	78
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	1,0435e-03	6,8075e-04
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	1,2272e-03	8,0577e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2,88e+05	2,88e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,89e+05	1,89e+05
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	1,3866e-04	1,1219e-07
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázok	<div></div>	
Priecia_Zvislica_1		
Typ	2U box	

Detailný	UPE400	
Typ tvaru	Tenkostenný	
Materiálová položka	S 235 H	
Výroba	zvarovaný	
Rovinný vzper y-y, Rovinný vzper z-z	b	b
A [m²]	1,8391e-02	
A _y [m²], A _z [m²]	8,3408e-03	1,0535e-02
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	1,2600e+00	2,3630e+00
C _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	115	200
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	4,1977e-04	1,5451e-04
i _y [mm], i _z [mm]	151	92
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	2,0989e-03	1,3435e-03
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	2,5262e-03	1,5676e-03
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	5,94e+05	5,94e+05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	3,68e+05	3,68e+05
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	3,4071e-04	4,1999e-07
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázok		
Stojka.hore		
Typ	2U+2PI box	
Detailný	UPE300; 360; 12; 200; 400	

Typ tvaru	Tenkostenný		Rovinný vzper y-y, b		c
Materiálová položka	S 235 H		Rovinný vzper z-z		
Výroba	zvarovaný		A [m ²]	3,8800e-03	
Rovinný vzper y-y, Rovinný vzper z-z	b	b	A _y [m ²], A _z [m ²]	2,8071e-03	9,8390e-04
A [m ²]	1,9967e-02		A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	9,0600e-01	9,0613e-01
A _y [m ²], A _z [m ²]	6,3360e-03	1,0833e-02	C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	80	76
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,4480e+00	2,7841e+00	α [deg]	0,00	
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	162	200	I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,6700e-05	6,1600e-06
α [deg]	0,00		i _y [mm], i _z [mm]	66	40
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	4,3581e-04	3,6689e-04	W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	2,2000e-04	7,7000e-05
i _y [mm], i _z [mm]	148	136	W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	2,4500e-04	1,1750e-04
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	2,1790e-03	2,2648e-03	M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	5,77e+04	5,77e+04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	2,7160e-03	2,5750e-03	M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,77e+04	2,77e+04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	6,38e+05	6,38e+05	d _y [mm], d _z [mm]	0	0
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	6,05e+05	6,05e+05	I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,2200e-07	3,1410e-08
d _y [mm], d _z [mm]	0	0	β _y [mm], β _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	4,8491e-04	1,0852e-07	Obrázok		
β _y [mm], β _z [mm]	0	0			
Obrázok					
Stojka.dole					
Typ	2U+2PI box		Typ	L160/100/10	
Detailný	UPE300; 560; 12; 400; 600		Kód tvaru	4 - L prierez	
Typ tvaru	Tenkostenný		Typ tvaru	Tenkostenný	
Materiálová položka	S 235 H		Materiálová položka	S 235 H	
Výroba	zvarovaný		Výroba	valcovaný	
Rovinný vzper y-y, Rovinný vzper z-z	b	b	Rovinný vzper y-y, Rovinný vzper z-z	b	b
A [m ²]	2,4767e-02		A [m ²]	2,5200e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	6,4869e-03	1,4681e-02	A _y [m ²], A _z [m ²]	2,1988e-03	1,7721e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	1,8480e+00	3,5841e+00	A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	5,1000e-01	5,0965e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	162	300	C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	23	52
α [deg]	0,00		I _{y,LCS} [m ⁴], I _{z,LCS} [m ⁴]	6,6100e-06	2,0200e-06
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,1947e-03	4,8376e-04	I _{y,LCS} [m ⁴]	-2,1093e-06	
i _y [mm], i _z [mm]	220	140	α [deg]	21,29	
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	3,9823e-03	2,9862e-03	I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	7,4200e-06	1,2200e-06
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	4,9527e-03	3,3238e-03	i _y [mm], i _z [mm]	54	22
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,16e+06	1,16e+06	W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	6,8425e-05	2,1770e-05
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	7,81e+05	7,81e+05	W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,1417e-04	4,5262e-05
d _y [mm], d _z [mm]	0	0	M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2,81e+04	2,81e+04
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	8,5976e-04	1,3013e-06	M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,06e+04	1,06e+04
β _y [mm], β _z [mm]	0	0	d _y [mm], d _z [mm]	-35	-38
Obrázok			I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	8,7000e-08	3,6989e-39
			β _y [mm], β _z [mm]	92	162
			Obrázok		
Nosic lávky					
Typ	HEA160		Typ	L80X8	
Kód tvaru	1 - I prierez		Kód tvaru	4 - L prierez	
Typ tvaru	Tenkostenný		Typ tvaru	Tenkostenný	
Materiálová položka	S 235 H		Materiálová položka	S 235 H	
Výroba	valcovaný		Výroba	valcovaný	
Rovinný vzper y-y, Rovinný vzper z-z	b	b	Rovinný vzper y-y, Rovinný vzper z-z	b	b
A [m ²]	1,2300e-03		A [m ²]	1,2300e-03	

A_y [m ²], A_z [m ²]	1,0315e-03	1,0375e-03
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	3,1100e-01	3,1138e-01
$c_{y,UCS}$ [mm], $c_{z,UCS}$ [mm]	23	23
$I_{y,UCS}$ [m ⁴], $I_{z,UCS}$ [m ⁴]	7,2300e-07	7,2300e-07
$I_{yz,UCS}$ [m ⁴]	-4,2344e-07	
α [deg]	45,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	1,1500e-06	2,9600e-07
i_y [mm], i_z [mm]	31	16
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	2,0252e-05	9,3703e-06
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	3,2190e-05	1,6563e-05
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	7,56e+03	7,56e+03
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	3,89e+03	3,89e+03
d_y [mm], d_z [mm]	-27	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	2,7300e-08	2,3823e-40
β_y [mm], β_z [mm]	0	106
Obrázok		

Nosic znacky_1

Typ	HEA100	
Kód tvaru	1 - I prierez	
Typ tvaru	Tenkostenný	
Materiálová položka	S 235 H	
Výroba	valcovaný	
Rovinný vzper y-y, Rovinný vzper z-z	b	c
A [m ²]	2,1200e-03	
A_y [m ²], A_z [m ²]	1,6076e-03	5,3156e-04
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	5,6100e-01	5,6130e-01
$c_{y,UCS}$ [mm], $c_{z,UCS}$ [mm]	50	48
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	3,4900e-06	1,3400e-06
i_y [mm], i_z [mm]	41	25
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	7,2800e-05	2,6800e-05
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	8,2917e-05	4,1125e-05
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	1,95e+04	1,95e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	9,67e+03	9,67e+03
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	5,2400e-08	2,5813e-09
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázok		

Priecia_Zvislica_2

Typ	2U box	
Detailný	UPE300	
Typ tvaru	Tenkostenný	
Materiálová položka	S 235 H	
Výroba	zvarovaný	
Rovinný vzper y-y, Rovinný vzper z-z	b	b
A [m ²]	1,1327e-02	
A_y [m ²], A_z [m ²]	5,9158e-03	5,6189e-03
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	1,0000e+00	1,8761e+00
$c_{y,UCS}$ [mm], $c_{z,UCS}$ [mm]	100	150

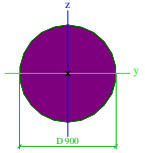
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	1,5652e-04	6,8075e-05
i_y [mm], i_z [mm]	118	78
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	1,0435e-03	6,8075e-04
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	1,2272e-03	8,0577e-04
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	2,88e+05	2,88e+05
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	1,89e+05	1,89e+05
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	1,3866e-04	1,1219e-07
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázok		

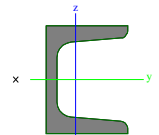
Zaklad

Typ	Obdĺžnik	
Detailný	1000; 1200	
Typ tvaru	Hrubostenný	
Materiálová položka	C35/45	
Výroba	betón	
A [m ²]	1,2000e+00	
A_y [m ²], A_z [m ²]	1,0010e+00	1,0014e+00
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	4,4000e+00	4,4000e+00
$c_{y,UCS}$ [mm], $c_{z,UCS}$ [mm]	600	500
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	1,0000e-01	1,4400e-01
i_y [mm], i_z [mm]	289	346
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	2,0000e-01	2,4000e-01
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	0,0000e+00	0,0000e+00
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	1,9904e-01	5,8982e-04
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázok		

Pilota

Typ	Kruh	
Detailný	900	
Typ tvaru	Hrubostenný	
Materiálová položka	C30/37	
Výroba	betón	
A [m ²]	6,3617e-01	
A_y [m ²], A_z [m ²]	5,7322e-01	5,7322e-01
A_L [m ² /m], A_D [m ² /m]	2,8273e+00	2,8273e+00
$c_{y,UCS}$ [mm], $c_{z,UCS}$ [mm]	450	450
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	3,2206e-02	3,2206e-02
i_y [mm], i_z [mm]	225	225
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	7,1569e-02	7,1569e-02
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	1,2150e-01	1,2150e-01
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	0,00e+00	0,00e+00

d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	6,4539e-02	3,2419e-13
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázok		
Nosic znacky_2		
Typ	U50	
Kód tvaru	5 - U prierez	
Typ tvaru	Tenkostenný	
Materiálová položka	S 235 H	
Výroba	valcovaný	
Rovinný vzper y-y,	c	c
Rovinný vzper z-z		
A [m ²]	7,1200e-04	
A _y [m ²], A _z [m ²]	4,9351e-04	2,7171e-04
A _t [m ² /m], A ₀ [m ² /m]	2,2600e-01	2,2942e-01

C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	14	25
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	2,6400e-07	9,1200e-08
i _y [mm], i _z [mm]	19	11
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,0600e-05	3,7500e-06
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,3219e-05	7,1845e-06
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	3,05e+03	3,05e+03
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	1,62e+03	1,62e+03
d _y [mm], d _z [mm]	-28	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,1200e-08	3,3249e-11
β _y [mm], β _z [mm]	0	71
Obrázok		

Uzly

Názov	Súr. X [m]	Súr. Y [m]	Súr. Z [m]
N1	0,000	0,000	9,750
N2	0,000	0,000	7,500
N3	0,000	15,400	9,750
N4	0,000	15,400	7,500
N6	0,000	15,400	0,500
N7	0,000	4,050	7,500
N9	0,000	7,700	7,500
N11	0,000	11,350	7,500
N13	0,000	0,400	7,500
N15	0,000	15,000	7,500
N17	0,000	0,000	0,500
N64	1,350	0,400	9,750
N65	1,260	0,400	9,750
N66	1,260	1,000	9,750
N67	1,350	4,050	9,750
N68	1,260	3,450	9,750
N69	1,260	4,050	9,750
N70	0,240	4,650	9,750
N71	1,260	4,650	9,750
N72	1,350	7,700	9,750
N73	1,260	7,100	9,750
N74	1,260	8,300	9,750
N75	1,260	7,700	9,750
N76	0,240	7,100	9,750
N77	1,350	11,350	9,750
N78	0,240	11,350	9,750
N79	1,260	10,750	9,750
N80	1,260	11,350	9,750
N81	1,260	14,400	9,750
N82	1,350	15,000	9,750
N83	1,260	15,000	9,750
N84	0,240	14,400	9,750
N85	0,240	1,000	9,750

Názov	Súr. X [m]	Súr. Y [m]	Súr. Z [m]
N86	0,240	0,400	9,750
N87	0,240	3,450	9,750
N88	0,240	4,050	9,750
N89	0,000	4,050	9,750
N90	0,240	8,300	9,750
N91	0,240	7,700	9,750
N92	0,240	10,750	9,750
N93	0,000	7,700	9,750
N94	0,000	11,350	9,750
N95	0,240	11,950	9,750
N96	1,260	11,950	9,750
N97	0,240	15,000	9,750
N98	0,000	15,000	9,750
N99	0,000	0,400	9,750
N116	0,000	12,100	9,750
N117	0,000	12,100	7,500
N136	-0,250	11,650	10,250
N137	-0,250	15,650	10,250
N138	-0,250	11,650	7,250
N139	-0,250	15,650	7,250
N140	-0,250	12,100	10,250
N141	-0,250	12,100	9,750
N142	-0,250	12,100	7,500
N143	-0,250	13,300	9,750
N144	-0,250	13,300	7,500
N145	-0,250	13,300	10,250
N149	-0,250	14,500	9,750
N150	-0,250	14,500	7,500
N151	-0,250	14,500	10,250
N153	-0,250	14,500	7,250
N154	-0,250	13,300	7,250
N155	-0,250	12,100	7,250
N156	0,000	13,300	7,500

Názov	Súr. X [m]	Súr. Y [m]	Súr. Z [m]
N157	0,000	13,900	7,500
N158	0,000	14,500	7,500
N159	0,000	13,300	9,750
N160	0,000	13,900	9,750
N161	0,000	14,500	9,750
N164	-0,250	7,500	9,900
N165	-0,250	7,500	7,500
N169	-0,250	7,500	7,400
N170	0,000	7,500	9,750
N171	-0,250	10,600	7,500
N172	-0,250	10,600	9,900
N173	-0,250	10,600	7,400
N174	0,000	7,500	7,500
N175	0,000	10,600	7,500
N176	0,000	10,600	9,750
N177	-0,250	7,500	9,750
N178	-0,250	10,600	9,750
N179	-0,250	11,050	9,900
N180	-0,250	11,050	7,400
N181	-0,250	7,050	7,400
N182	-0,250	7,050	9,900
N183	-0,250	9,600	7,500
N184	-0,250	9,600	9,750
N185	-0,250	9,600	9,900
N186	-0,250	9,600	7,400
N187	-0,250	8,500	7,500
N188	-0,250	8,500	7,400
N189	-0,250	8,500	9,750
N190	-0,250	8,500	9,900
N191	0,000	8,500	7,500
N192	0,000	8,500	9,750
N193	0,000	9,600	9,750
N194	0,000	9,600	7,500
N200	-1,650	15,400	0,000
N201	1,650	15,400	0,000
N202	-1,000	15,400	0,000
N203	0,000	15,400	0,000
N204	1,000	15,400	0,000
N205	-1,000	15,400	-6,500
N206	-1,000	15,400	-0,500
N207	1,000	15,400	-0,500
N208	1,000	15,400	-6,500
N209	-1,000	0,000	-0,500
N210	-1,000	0,000	-6,500
N211	1,000	0,000	-0,500
N212	1,000	0,000	-6,500
N213	0,000	0,000	0,000
N214	1,000	0,000	0,000
N215	1,650	0,000	0,000
N216	-1,000	0,000	0,000
N217	-1,650	0,000	0,000
N218	-0,250	15,950	4,100
N219	-0,250	14,850	4,100

Názov	Súr. X [m]	Súr. Y [m]	Súr. Z [m]
N220	-0,250	14,850	2,300
N221	-0,250	15,950	2,300
N222	-0,250	15,400	3,700
N223	-0,250	15,400	2,700
N224	0,000	15,400	3,700
N225	0,000	15,400	2,700
N226	-0,250	0,550	4,100
N227	-0,250	0,000	3,700
N228	-0,250	0,000	2,700
N229	-0,250	-0,550	2,300
N230	-0,250	-0,550	4,100
N231	-0,250	0,550	2,300
N232	0,000	0,000	3,700
N233	0,000	0,000	2,700
N234	-0,250	15,400	4,100
N235	-0,250	15,400	2,300
N236	-0,250	0,000	4,100
N237	-0,250	0,000	2,300
N238	-0,950	15,400	0,000
N239	0,950	15,400	0,000
N240	0,000	0,000	-15,250
N241	0,000	0,000	-17,500
N242	0,000	15,400	-15,250
N243	0,000	15,400	-17,500
N244	0,000	15,400	-24,500
N245	0,000	4,050	-17,500
N246	0,000	7,700	-17,500
N247	0,000	11,350	-17,500
N249	0,000	15,000	-17,500
N250	0,000	0,000	-24,500
N251	1,350	0,400	-15,250
N252	1,260	0,400	-15,250
N253	1,260	1,000	-15,250
N254	1,350	4,050	-15,250
N255	1,260	3,450	-15,250
N256	1,260	4,050	-15,250
N257	0,240	4,650	-15,250
N258	1,260	4,650	-15,250
N259	1,350	7,700	-15,250
N260	1,260	7,100	-15,250
N261	1,260	8,300	-15,250
N262	1,260	7,700	-15,250
N263	0,240	7,100	-15,250
N264	1,350	11,350	-15,250
N265	0,240	11,350	-15,250
N266	1,260	10,750	-15,250
N267	1,260	11,350	-15,250
N268	1,260	14,400	-15,250
N269	1,350	15,000	-15,250
N270	1,260	15,000	-15,250
N271	0,240	14,400	-15,250
N272	0,240	1,000	-15,250
N273	0,240	0,400	-15,250

Názov	Súr. X [m]	Súr. Y [m]	Súr. Z [m]
N274	0,240	3,450	-15,250
N275	0,240	4,050	-15,250
N276	0,000	4,050	-15,250
N277	0,240	8,300	-15,250
N278	0,240	7,700	-15,250
N279	0,240	10,750	-15,250
N280	0,000	7,700	-15,250
N281	0,000	11,350	-15,250
N282	0,240	11,950	-15,250
N283	1,260	11,950	-15,250
N284	0,240	15,000	-15,250
N285	0,000	15,000	-15,250
N286	0,000	0,400	-15,250
N287	0,000	12,100	-15,250
N288	0,000	12,100	-17,500
N289	-0,250	-0,250	-14,750
N290	-0,250	15,650	-14,750
N291	-0,250	-0,250	-17,750
N292	-0,250	15,650	-17,750
N293	-0,250	12,100	-14,750
N294	-0,250	12,100	-15,250
N295	-0,250	12,100	-17,500
N296	-0,250	13,300	-15,250
N297	-0,250	13,300	-17,500
N298	-0,250	13,300	-14,750
N302	-0,250	14,500	-15,250
N303	-0,250	14,500	-17,500
N304	-0,250	14,500	-14,750
N306	-0,250	14,500	-17,750
N307	-0,250	13,300	-17,750
N308	-0,250	12,100	-17,750
N309	0,000	13,300	-17,500
N310	0,000	13,900	-17,500
N311	0,000	14,500	-17,500
N312	0,000	13,300	-15,250
N313	0,000	13,900	-15,250
N314	0,000	14,500	-15,250
N348	-1,650	15,400	-25,000
N349	1,650	15,400	-25,000
N350	-1,000	15,400	-25,000
N351	0,000	15,400	-25,000
N352	1,000	15,400	-25,000
N353	-1,000	15,400	-31,500
N354	-1,000	15,400	-25,500
N355	1,000	15,400	-25,500
N356	1,000	15,400	-31,500
N357	-1,000	0,000	-25,500
N358	-1,000	0,000	-31,500
N359	1,000	0,000	-25,500
N360	1,000	0,000	-31,500
N361	0,000	0,000	-25,000
N362	1,000	0,000	-25,000
N363	1,650	0,000	-25,000

Názov	Súr. X [m]	Súr. Y [m]	Súr. Z [m]
N364	-1,000	0,000	-25,000
N365	-1,650	0,000	-25,000
N366	-0,250	15,950	-18,000
N367	-0,250	14,850	-18,000
N368	-0,250	14,850	-23,000
N369	-0,250	15,950	-23,000
N370	-0,250	15,400	-21,000
N371	-0,250	15,400	-22,000
N372	0,000	15,400	-21,000
N373	0,000	15,400	-22,000
N374	-0,250	0,550	-18,000
N375	-0,250	0,000	-21,000
N376	-0,250	0,000	-22,000
N377	-0,250	-0,550	-23,000
N378	-0,250	-0,550	-18,000
N379	-0,250	0,550	-23,000
N380	0,000	0,000	-21,000
N381	0,000	0,000	-22,000
N382	-0,250	15,400	-18,000
N383	-0,250	15,400	-23,000
N384	-0,250	0,000	-18,000
N385	-0,250	0,000	-23,000
N386	-0,950	15,400	-25,000
N387	0,950	15,400	-25,000
N388	-0,250	10,900	-17,500
N389	-0,250	10,900	-15,250
N390	-0,250	10,900	-14,750
N391	-0,250	10,900	-17,750
N394	-0,250	9,700	-17,500
N395	-0,250	9,700	-15,250
N396	-0,250	9,700	-14,750
N397	-0,250	9,700	-17,750
N400	-0,250	8,500	-17,500
N401	-0,250	8,500	-15,250
N402	-0,250	8,500	-14,750
N403	-0,250	8,500	-17,750
N406	-0,250	7,300	-17,500
N407	-0,250	7,300	-15,250
N408	-0,250	7,300	-14,750
N409	-0,250	7,300	-17,750
N412	-0,250	6,100	-17,500
N413	-0,250	6,100	-15,250
N414	-0,250	6,100	-14,750
N415	-0,250	6,100	-17,750
N418	-0,250	4,900	-17,500
N419	-0,250	4,900	-15,250
N420	-0,250	4,900	-14,750
N421	-0,250	4,900	-17,750
N424	-0,250	3,700	-17,500
N425	-0,250	3,700	-15,250
N426	-0,250	3,700	-14,750
N427	-0,250	3,700	-17,750
N430	-0,250	2,500	-17,500

Názov	Súr. X [m]	Súr. Y [m]	Súr. Z [m]
N431	-0,250	2,500	-15,250
N432	-0,250	2,500	-14,750
N433	-0,250	2,500	-17,750
N436	-0,250	1,300	-17,500
N437	-0,250	1,300	-15,250
N438	-0,250	1,300	-14,750
N439	-0,250	1,300	-17,750
N442	-0,250	0,100	-17,500
N443	-0,250	0,100	-15,250
N444	-0,250	0,100	-14,750
N445	-0,250	0,100	-17,750
N448	0,000	10,900	-15,250
N449	0,000	9,700	-15,250
N450	0,000	8,500	-15,250
N451	0,000	7,300	-15,250
N452	0,000	6,100	-15,250
N453	0,000	4,900	-15,250
N454	0,000	3,700	-15,250
N455	0,000	2,500	-15,250
N456	0,000	1,300	-15,250
N457	0,000	0,100	-15,250
N458	0,000	10,900	-17,500
N459	0,000	9,700	-17,500
N460	0,000	8,500	-17,500
N461	0,000	7,300	-17,500
N462	0,000	6,100	-17,500
N463	0,000	4,900	-17,500
N464	0,000	3,700	-17,500
N465	0,000	2,500	-17,500
N466	0,000	1,300	-17,500
N467	0,000	0,100	-17,500
N468	-0,250	15,400	-20,000
N469	0,000	15,400	-20,000
N470	-0,250	15,400	-19,000
N471	0,000	15,400	-19,000
N472	0,000	0,000	-20,000
N473	-0,250	0,000	-20,000
N474	0,000	0,000	-19,000
N475	-0,250	0,000	-19,000
N476	-0,250	0,550	3,900
N477	-0,250	-0,550	3,900
N478	-0,250	0,550	3,200
N479	-0,250	-0,550	3,200

Názov	Súr. X [m]	Súr. Y [m]	Súr. Z [m]
N480	-0,250	0,550	2,500
N481	-0,250	-0,550	2,500
N482	-0,250	15,950	3,900
N483	-0,250	14,850	3,900
N484	-0,250	15,950	3,200
N485	-0,250	14,850	3,200
N486	-0,250	15,950	2,500
N487	-0,250	14,850	2,500
N488	-0,250	15,400	3,900
N489	-0,250	15,400	3,200
N490	-0,250	15,400	2,500
N491	-0,250	0,000	3,900
N492	-0,250	0,000	3,200
N493	-0,250	0,000	2,500
N494	-0,250	0,550	-19,000
N495	-0,250	-0,550	-19,000
N496	-0,250	0,550	-20,000
N497	-0,250	-0,550	-20,000
N498	-0,250	0,550	-21,000
N499	-0,250	-0,550	-21,000
N500	-0,250	0,550	-22,000
N501	-0,250	-0,550	-22,000
N502	-0,250	15,950	-19,000
N503	-0,250	14,850	-19,000
N504	-0,250	15,950	-20,000
N505	-0,250	14,850	-20,000
N506	-0,250	15,950	-21,000
N507	-0,250	14,850	-21,000
N508	-0,250	15,950	-22,000
N509	-0,250	14,850	-22,000
N510	-0,250	10,600	9,500
N511	-0,250	10,600	8,625
N512	-0,250	10,600	7,750
N513	-0,250	9,600	9,500
N514	-0,250	9,600	8,625
N515	-0,250	9,600	7,750
N516	-0,250	8,500	9,500
N517	-0,250	8,500	8,625
N518	-0,250	8,500	7,750
N519	-0,250	7,500	9,500
N520	-0,250	7,500	8,625
N521	-0,250	7,500	7,750

Prvky

Názov	Prierez	Materiál	Dĺžka [m]	Poč. uzol	Konc. uzol	Typ
Zvislica_1	Priecla_Zvislica_1 - 2U box (UPE400)	S 235 H	2,250	N1	N2	všeobecný (0)
Zvislica_2	Priecla_Zvislica_1 - 2U box (UPE400)	S 235 H	2,250	N3	N4	všeobecný (0)
Priecla_HP	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	7,500	N1	N170	všeobecný (0)
Priecla_SP	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,400	N2	N13	všeobecný (0)
Stojka	Stojka.hore - 2U+2PI box (UPE300; 360; 12; 200; 400)	S 235 H	7,000	N6	N4	všeobecný (0)

Názov	Prierez	Materiál	Dĺžka [m]	Poč. uzol	Konc. uzol	Typ
Priecla_SP1	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	3,650	N13	N7	všeobecný (0)
Priecla_SP2	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	3,450	N7	N174	všeobecný (0)
Priecla_SP3	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,800	N9	N191	všeobecný (0)
Priecla_SP4	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,750	N11	N117	všeobecný (0)
Priecla_SP5	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,400	N15	N4	všeobecný (0)
Stojka1	Stojka.hore - 2U+2Pl box (UPE300; 360; 12; 200; 400)	S 235 H	7,000	N17	N2	všeobecný (0)
Pozdlník lavky_25	Pozdlník lavky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N65	N66	všeobecný (0)
Priečník lavky_9	Priečník lavky - L80X8	S 235 H	1,020	N85	N66	všeobecný (0)
Nosík lavky_16	Nosík lavky - HEA160	S 235 H	1,020	N86	N65	všeobecný (0)
Nosík lavky_17	Nosík lavky - HEA160	S 235 H	0,090	N65	N64	všeobecný (0)
Pozdlník lavky_26	Pozdlník lavky - L160/100/10	S 235 H	2,450	N66	N68	všeobecný (0)
Pozdlník lavky_27	Pozdlník lavky - L160/100/10	S 235 H	2,450	N87	N85	všeobecný (0)
Pozdlník lavky_28	Pozdlník lavky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N85	N86	všeobecný (0)
Priečník lavky_10	Priečník lavky - L80X8	S 235 H	1,020	N87	N68	všeobecný (0)
Nosík lavky_18	Nosík lavky - HEA160	S 235 H	1,020	N88	N69	všeobecný (0)
Nosík lavky_19	Nosík lavky - HEA160	S 235 H	0,090	N69	N67	všeobecný (0)
Pozdlník lavky_29	Pozdlník lavky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N68	N69	všeobecný (0)
Pozdlník lavky_30	Pozdlník lavky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N69	N71	všeobecný (0)
Pozdlník lavky_31	Pozdlník lavky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N88	N87	všeobecný (0)
Nosík lavky_20	Nosík lavky - HEA160	S 235 H	0,240	N89	N88	všeobecný (0)
Pozdlník lavky_32	Pozdlník lavky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N70	N88	všeobecný (0)
Priečník lavky_11	Priečník lavky - L80X8	S 235 H	1,020	N70	N71	všeobecný (0)
Pozdlník lavky_33	Pozdlník lavky - L160/100/10	S 235 H	2,450	N71	N73	všeobecný (0)
Pozdlník lavky_34	Pozdlník lavky - L160/100/10	S 235 H	2,450	N76	N70	všeobecný (0)
Priečník lavky_12	Priečník lavky - L80X8	S 235 H	1,020	N76	N73	všeobecný (0)
Priečník lavky_13	Priečník lavky - L80X8	S 235 H	1,020	N90	N74	všeobecný (0)
Nosík lavky_21	Nosík lavky - HEA160	S 235 H	1,020	N91	N75	všeobecný (0)
Nosík lavky_22	Nosík lavky - HEA160	S 235 H	0,090	N75	N72	všeobecný (0)
Pozdlník lavky_35	Pozdlník lavky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N73	N75	všeobecný (0)
Pozdlník lavky_36	Pozdlník lavky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N75	N74	všeobecný (0)
Pozdlník lavky_37	Pozdlník lavky - L160/100/10	S 235 H	2,450	N74	N79	všeobecný (0)
Pozdlník lavky_38	Pozdlník lavky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N90	N91	všeobecný (0)
Pozdlník lavky_39	Pozdlník lavky - L160/100/10	S 235 H	2,450	N92	N90	všeobecný (0)
Pozdlník lavky_40	Pozdlník lavky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N91	N76	všeobecný (0)
Nosík lavky_23	Nosík lavky - HEA160	S 235 H	0,240	N93	N91	všeobecný (0)
Nosík lavky_24	Nosík lavky - HEA160	S 235 H	0,240	N94	N78	všeobecný (0)
Priečník lavky_14	Priečník lavky - L80X8	S 235 H	1,020	N92	N79	všeobecný (0)
Priečník lavky_15	Priečník lavky - L80X8	S 235 H	1,020	N95	N96	všeobecný (0)
Nosík lavky_25	Nosík lavky - HEA160	S 235 H	1,020	N78	N80	všeobecný (0)
Nosík lavky_26	Nosík lavky - HEA160	S 235 H	0,090	N80	N77	všeobecný (0)
Pozdlník lavky_41	Pozdlník lavky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N79	N80	všeobecný (0)
Pozdlník lavky_42	Pozdlník lavky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N80	N96	všeobecný (0)
Pozdlník lavky_43	Pozdlník lavky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N95	N78	všeobecný (0)
Pozdlník lavky_44	Pozdlník lavky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N78	N92	všeobecný (0)
Priečník lavky_16	Priečník lavky - L80X8	S 235 H	1,020	N84	N81	všeobecný (0)
Nosík lavky_27	Nosík lavky - HEA160	S 235 H	1,020	N97	N83	všeobecný (0)
Pozdlník lavky_45	Pozdlník lavky - L160/100/10	S 235 H	2,450	N96	N81	všeobecný (0)
Pozdlník lavky_46	Pozdlník lavky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N81	N83	všeobecný (0)
Nosík lavky_28	Nosík lavky - HEA160	S 235 H	0,090	N83	N82	všeobecný (0)
Pozdlník lavky_47	Pozdlník lavky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N97	N84	všeobecný (0)
Pozdlník lavky_48	Pozdlník lavky - L160/100/10	S 235 H	2,450	N84	N95	všeobecný (0)
Nosík lavky_29	Nosík lavky - HEA160	S 235 H	0,240	N98	N97	všeobecný (0)

Názov	Prierez	Materiál	Dĺžka [m]	Poč. uzol	Konc. uzol	Typ
Nosic lavky_30	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,240	N99	N86	všeobecný (0)
Priecla_SP7	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,200	N117	N156	všeobecný (0)
Priecla_HP2	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,200	N116	N159	všeobecný (0)
Nosic znacky_19	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,500	N140	N141	všeobecný (0)
Nosic znacky_20	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	2,250	N141	N142	všeobecný (0)
Nosic znacky_21	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	2,250	N143	N144	všeobecný (0)
Nosic znacky_22	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,500	N145	N143	všeobecný (0)
Nosic znacky_25	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	2,250	N149	N150	všeobecný (0)
Nosic znacky_26	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,500	N151	N149	všeobecný (0)
Nosic znacky_28	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,250	N150	N153	všeobecný (0)
Nosic znacky_29	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,250	N144	N154	všeobecný (0)
Nosic znacky_30	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,250	N142	N155	všeobecný (0)
Priecla_SP8	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,600	N156	N157	všeobecný (0)
Priecla_SP9	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,600	N157	N158	všeobecný (0)
Priecla_SP10	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,500	N158	N15	všeobecný (0)
Priecla_HP3	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,600	N159	N160	všeobecný (0)
Priecla_HP4	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,600	N160	N161	všeobecný (0)
Priecla_HP5	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,900	N161	N3	všeobecný (0)
Nosic znacky_32	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,150	N164	N177	všeobecný (0)
Nosic znacky_33	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,100	N165	N169	všeobecný (0)
Priecla_HP6	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,000	N170	N192	všeobecný (0)
Nosic znacky_34	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,150	N172	N178	všeobecný (0)
Nosic znacky_35	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,100	N171	N173	všeobecný (0)
Priecla_HP7	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,500	N176	N116	všeobecný (0)
Priecla_SP11	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,750	N175	N11	všeobecný (0)
Priecla_SP12	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,200	N174	N9	všeobecný (0)
Nosic znacky_36	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,250	N178	N510	všeobecný (0)
Nosic znacky_37	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,250	N177	N519	všeobecný (0)
Nosic znacky_38	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,250	N184	N513	všeobecný (0)
Nosic znacky_39	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,150	N185	N184	všeobecný (0)
Nosic znacky_40	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,100	N183	N186	všeobecný (0)
Nosic znacky_41	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,100	N187	N188	všeobecný (0)
Nosic znacky_42	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,250	N189	N516	všeobecný (0)
Nosic znacky_43	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,150	N190	N189	všeobecný (0)
Priecla_HP8	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,100	N192	N193	všeobecný (0)
Priecla_HP9	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,000	N193	N176	všeobecný (0)
Priecla_SP13	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,100	N191	N194	všeobecný (0)
Priecla_SP14	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,000	N194	N175	všeobecný (0)
Zaklad_1	Zaklad - Obdĺžnik (1000; 1200)	C35/45	0,650	N200	N202	všeobecný (0)
Zaklad_2	Zaklad - Obdĺžnik (1000; 1200)	C35/45	0,050	N202	N238	všeobecný (0)
Zaklad_3	Zaklad - Obdĺžnik (1000; 1200)	C35/45	0,950	N203	N239	všeobecný (0)
Zaklad_4	Zaklad - Obdĺžnik (1000; 1200)	C35/45	0,650	N204	N201	všeobecný (0)
Pilota_1	Pilota - Kruh (900)	C30/37	6,000	N206	N205	všeobecný (0)
Pilota_2	Pilota - Kruh (900)	C30/37	6,000	N207	N208	všeobecný (0)
Pilota_3	Pilota - Kruh (900)	C30/37	6,000	N209	N210	všeobecný (0)
Pilota_4	Pilota - Kruh (900)	C30/37	6,000	N211	N212	všeobecný (0)
Zaklad_5	Zaklad - Obdĺžnik (1000; 1200)	C35/45	1,000	N213	N214	všeobecný (0)
Zaklad_6	Zaklad - Obdĺžnik (1000; 1200)	C35/45	0,650	N214	N215	všeobecný (0)
Zaklad_7	Zaklad - Obdĺžnik (1000; 1200)	C35/45	1,000	N216	N213	všeobecný (0)
Zaklad_8	Zaklad - Obdĺžnik (1000; 1200)	C35/45	0,650	N217	N216	všeobecný (0)
Zvislica_3	Priecla_Zvislica_2 - 2U box (UPE300)	S 235 H	2,250	N89	N7	všeobecný (0)
Zvislica_4	Priecla_Zvislica_2 - 2U box (UPE300)	S 235 H	2,250	N93	N9	všeobecný (0)
Zvislica_5	Priecla_Zvislica_2 - 2U box (UPE300)	S 235 H	2,250	N94	N11	všeobecný (0)

Názov	Prierez	Materiál	Dĺžka [m]	Poč. uzol	Konc. uzol	Typ
Nosic znacky_44	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,200	N234	N488	všeobecný (0)
Nosic znacky_45	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,200	N236	N491	všeobecný (0)
Zaklad_9	Zaklad - Obdĺžnik (1000; 1200)	C35/45	0,050	N239	N204	všeobecný (0)
Zaklad_10	Zaklad - Obdĺžnik (1000; 1200)	C35/45	0,950	N238	N203	všeobecný (0)
Zvislica_6	Priecla_Zvislica_1 - 2U box (UPE400)	S 235 H	2,250	N240	N241	všeobecný (0)
Zvislica_7	Priecla_Zvislica_1 - 2U box (UPE400)	S 235 H	2,250	N242	N243	všeobecný (0)
Stojka2	Stojka.hore - 2U+2PI box (UPE300; 360; 12; 200; 400)	S 235 H	7,000	N244	N243	všeobecný (0)
Priecla_SP20	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,400	N249	N243	všeobecný (0)
Stojka3	Stojka.hore - 2U+2PI box (UPE300; 360; 12; 200; 400)	S 235 H	7,000	N250	N241	všeobecný (0)
Pozdlnik lavky_49	Pozdlnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N252	N253	všeobecný (0)
Priecnik lavky_17	Priecnik lávky - L80X8	S 235 H	1,020	N272	N253	všeobecný (0)
Nosic lavky_31	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	1,020	N273	N252	všeobecný (0)
Nosic lavky_32	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,090	N252	N251	všeobecný (0)
Pozdlnik lavky_50	Pozdlnik lávky - L160/100/10	S 235 H	2,450	N253	N255	všeobecný (0)
Pozdlnik lavky_51	Pozdlnik lávky - L160/100/10	S 235 H	2,450	N274	N272	všeobecný (0)
Pozdlnik lavky_52	Pozdlnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N272	N273	všeobecný (0)
Priecnik lavky_18	Priecnik lávky - L80X8	S 235 H	1,020	N274	N255	všeobecný (0)
Nosic lavky_33	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	1,020	N275	N256	všeobecný (0)
Nosic lavky_34	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,090	N256	N254	všeobecný (0)
Pozdlnik lavky_53	Pozdlnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N255	N256	všeobecný (0)
Pozdlnik lavky_54	Pozdlnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N256	N258	všeobecný (0)
Pozdlnik lavky_55	Pozdlnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N275	N274	všeobecný (0)
Nosic lavky_35	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,240	N276	N275	všeobecný (0)
Pozdlnik lavky_56	Pozdlnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N257	N275	všeobecný (0)
Priecnik lavky_19	Priecnik lávky - L80X8	S 235 H	1,020	N257	N258	všeobecný (0)
Pozdlnik lavky_57	Pozdlnik lávky - L160/100/10	S 235 H	2,450	N258	N260	všeobecný (0)
Pozdlnik lavky_58	Pozdlnik lávky - L160/100/10	S 235 H	2,450	N263	N257	všeobecný (0)
Priecnik lavky_20	Priecnik lávky - L80X8	S 235 H	1,020	N263	N260	všeobecný (0)
Priecnik lavky_21	Priecnik lávky - L80X8	S 235 H	1,020	N277	N261	všeobecný (0)
Nosic lavky_36	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	1,020	N278	N262	všeobecný (0)
Nosic lavky_37	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,090	N262	N259	všeobecný (0)
Pozdlnik lavky_59	Pozdlnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N260	N262	všeobecný (0)
Pozdlnik lavky_60	Pozdlnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N262	N261	všeobecný (0)
Pozdlnik lavky_61	Pozdlnik lávky - L160/100/10	S 235 H	2,450	N261	N266	všeobecný (0)
Pozdlnik lavky_62	Pozdlnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N277	N278	všeobecný (0)
Pozdlnik lavky_63	Pozdlnik lávky - L160/100/10	S 235 H	2,450	N279	N277	všeobecný (0)
Pozdlnik lavky_64	Pozdlnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N278	N263	všeobecný (0)
Nosic lavky_38	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,240	N280	N278	všeobecný (0)
Nosic lavky_39	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,240	N281	N265	všeobecný (0)
Priecnik lavky_22	Priecnik lávky - L80X8	S 235 H	1,020	N279	N266	všeobecný (0)
Priecnik lavky_23	Priecnik lávky - L80X8	S 235 H	1,020	N282	N283	všeobecný (0)
Nosic lavky_40	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	1,020	N265	N267	všeobecný (0)
Nosic lavky_41	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,090	N267	N264	všeobecný (0)
Pozdlnik lavky_65	Pozdlnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N266	N267	všeobecný (0)
Pozdlnik lavky_66	Pozdlnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N267	N283	všeobecný (0)
Pozdlnik lavky_67	Pozdlnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N282	N265	všeobecný (0)
Pozdlnik lavky_68	Pozdlnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N265	N279	všeobecný (0)
Priecnik lavky_24	Priecnik lávky - L80X8	S 235 H	1,020	N271	N268	všeobecný (0)
Nosic lavky_42	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	1,020	N284	N270	všeobecný (0)
Pozdlnik lavky_69	Pozdlnik lávky - L160/100/10	S 235 H	2,450	N283	N268	všeobecný (0)
Pozdlnik lavky_70	Pozdlnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N268	N270	všeobecný (0)

Názov	Prierez	Materiál	Dĺžka [m]	Poč. uzol	Konc. uzol	Typ
Nosic lavky_43	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,090	N270	N269	všeobecný (0)
Pozdlník lavky_71	Pozdlník lavky - L160/100/10	S 235 H	0,600	N284	N271	všeobecný (0)
Pozdlník lavky_72	Pozdlník lavky - L160/100/10	S 235 H	2,450	N271	N282	všeobecný (0)
Nosic lavky_44	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,240	N285	N284	všeobecný (0)
Nosic lavky_45	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,240	N286	N273	všeobecný (0)
Priecla_SP21	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,200	N288	N309	všeobecný (0)
Priecla_HP11	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,200	N287	N312	všeobecný (0)
Nosic znacky_46	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,500	N293	N294	všeobecný (0)
Nosic znacky_47	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	2,250	N294	N295	všeobecný (0)
Nosic znacky_48	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	2,250	N296	N297	všeobecný (0)
Nosic znacky_49	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,500	N298	N296	všeobecný (0)
Nosic znacky_52	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	2,250	N302	N303	všeobecný (0)
Nosic znacky_53	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,500	N304	N302	všeobecný (0)
Nosic znacky_55	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,250	N303	N306	všeobecný (0)
Nosic znacky_56	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,250	N297	N307	všeobecný (0)
Nosic znacky_57	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,250	N295	N308	všeobecný (0)
Priecla_SP22	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,600	N309	N310	všeobecný (0)
Priecla_SP23	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,600	N310	N311	všeobecný (0)
Priecla_SP24	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,500	N311	N249	všeobecný (0)
Priecla_HP12	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,600	N312	N313	všeobecný (0)
Priecla_HP13	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,600	N313	N314	všeobecný (0)
Priecla_HP14	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,900	N314	N242	všeobecný (0)
Zaklad_11	Zaklad - Obdĺžnik (1000; 1200)	C35/45	0,650	N348	N350	všeobecný (0)
Zaklad_12	Zaklad - Obdĺžnik (1000; 1200)	C35/45	0,050	N350	N386	všeobecný (0)
Zaklad_13	Zaklad - Obdĺžnik (1000; 1200)	C35/45	0,950	N351	N387	všeobecný (0)
Zaklad_14	Zaklad - Obdĺžnik (1000; 1200)	C35/45	0,650	N352	N349	všeobecný (0)
Pilota_5	Pilota - Kruh (900)	C30/37	6,000	N354	N353	všeobecný (0)
Pilota_6	Pilota - Kruh (900)	C30/37	6,000	N355	N356	všeobecný (0)
Pilota_7	Pilota - Kruh (900)	C30/37	6,000	N357	N358	všeobecný (0)
Pilota_8	Pilota - Kruh (900)	C30/37	6,000	N359	N360	všeobecný (0)
Zaklad_15	Zaklad - Obdĺžnik (1000; 1200)	C35/45	1,000	N361	N362	všeobecný (0)
Zaklad_16	Zaklad - Obdĺžnik (1000; 1200)	C35/45	0,650	N362	N363	všeobecný (0)
Zaklad_17	Zaklad - Obdĺžnik (1000; 1200)	C35/45	1,000	N364	N361	všeobecný (0)
Zaklad_18	Zaklad - Obdĺžnik (1000; 1200)	C35/45	0,650	N365	N364	všeobecný (0)
Zvislica_8	Priecla_Zvislica_2 - 2U box (UPE300)	S 235 H	2,250	N276	N245	všeobecný (0)
Zvislica_9	Priecla_Zvislica_2 - 2U box (UPE300)	S 235 H	2,250	N280	N246	všeobecný (0)
Zvislica_10	Priecla_Zvislica_2 - 2U box (UPE300)	S 235 H	2,250	N281	N247	všeobecný (0)
Nosic znacky_70	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	5,000	N382	N383	všeobecný (0)
Nosic znacky_71	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	5,000	N384	N385	všeobecný (0)
Zaklad_19	Zaklad - Obdĺžnik (1000; 1200)	C35/45	0,050	N387	N352	všeobecný (0)
Zaklad_20	Zaklad - Obdĺžnik (1000; 1200)	C35/45	0,950	N386	N351	všeobecný (0)
Nosic znacky_72	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	2,250	N389	N388	všeobecný (0)
Nosic znacky_73	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,250	N388	N391	všeobecný (0)
Nosic znacky_74	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,500	N390	N389	všeobecný (0)
Nosic znacky_75	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	2,250	N395	N394	všeobecný (0)
Nosic znacky_76	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,250	N394	N397	všeobecný (0)
Nosic znacky_77	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,500	N396	N395	všeobecný (0)
Nosic znacky_78	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	2,250	N401	N400	všeobecný (0)
Nosic znacky_79	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,250	N400	N403	všeobecný (0)
Nosic znacky_80	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,500	N402	N401	všeobecný (0)
Nosic znacky_81	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	2,250	N407	N406	všeobecný (0)
Nosic znacky_82	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,250	N406	N409	všeobecný (0)
Nosic znacky_83	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,500	N408	N407	všeobecný (0)

Názov	Prierez	Materiál	Dĺžka [m]	Poč. uzol	Konc. uzol	Typ
Nosic znacky_84	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	2,250	N413	N412	všeobecný (0)
Nosic znacky_85	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,250	N412	N415	všeobecný (0)
Nosic znacky_86	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,500	N414	N413	všeobecný (0)
Nosic znacky_87	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	2,250	N419	N418	všeobecný (0)
Nosic znacky_88	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,250	N418	N421	všeobecný (0)
Nosic znacky_89	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,500	N420	N419	všeobecný (0)
Nosic znacky_90	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	2,250	N425	N424	všeobecný (0)
Nosic znacky_91	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,250	N424	N427	všeobecný (0)
Nosic znacky_92	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,500	N426	N425	všeobecný (0)
Nosic znacky_93	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	2,250	N431	N430	všeobecný (0)
Nosic znacky_94	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,250	N430	N433	všeobecný (0)
Nosic znacky_95	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,500	N432	N431	všeobecný (0)
Nosic znacky_96	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	2,250	N437	N436	všeobecný (0)
Nosic znacky_97	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,250	N436	N439	všeobecný (0)
Nosic znacky_98	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,500	N438	N437	všeobecný (0)
Nosic znacky_99	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	2,250	N443	N442	všeobecný (0)
Nosic znacky_100	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,250	N442	N445	všeobecný (0)
Nosic znacky_101	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,500	N444	N443	všeobecný (0)
Priecla_HP15	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,200	N448	N287	všeobecný (0)
Priecla_HP16	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,200	N449	N448	všeobecný (0)
Priecla_HP17	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,200	N450	N449	všeobecný (0)
Priecla_HP18	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,200	N451	N450	všeobecný (0)
Priecla_HP19	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,200	N452	N451	všeobecný (0)
Priecla_HP20	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,200	N453	N452	všeobecný (0)
Priecla_HP21	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,200	N454	N453	všeobecný (0)
Priecla_HP22	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,200	N455	N454	všeobecný (0)
Priecla_HP23	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,200	N456	N455	všeobecný (0)
Priecla_HP24	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,200	N457	N456	všeobecný (0)
Priecla_HP25	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,100	N240	N457	všeobecný (0)
Priecla_SP27	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,200	N458	N288	všeobecný (0)
Priecla_SP28	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,200	N459	N458	všeobecný (0)
Priecla_SP29	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,200	N460	N459	všeobecný (0)
Priecla_SP30	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,200	N461	N460	všeobecný (0)
Priecla_SP31	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,200	N462	N461	všeobecný (0)
Priecla_SP32	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,200	N463	N462	všeobecný (0)
Priecla_SP33	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,200	N464	N463	všeobecný (0)
Priecla_SP34	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,200	N465	N464	všeobecný (0)
Priecla_SP35	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,200	N466	N465	všeobecný (0)
Priecla_SP36	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	1,200	N467	N466	všeobecný (0)
Priecla_SP37	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,100	N241	N467	všeobecný (0)
Nosic znacky_102	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N476	N491	všeobecný (0)
Nosic znacky_103	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N478	N492	všeobecný (0)
Nosic znacky_104	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N480	N493	všeobecný (0)
Nosic znacky_105	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N482	N488	všeobecný (0)
Nosic znacky_106	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N484	N489	všeobecný (0)
Nosic znacky_107	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N486	N490	všeobecný (0)
Nosic znacky_108	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N488	N483	všeobecný (0)
Nosic znacky_109	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,700	N488	N489	všeobecný (0)
Nosic znacky_110	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,700	N489	N490	všeobecný (0)
Nosic znacky_111	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,200	N490	N235	všeobecný (0)
Nosic znacky_112	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N489	N485	všeobecný (0)
Nosic znacky_113	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N490	N487	všeobecný (0)
Nosic znacky_114	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N491	N477	všeobecný (0)

Názov	Prierez	Materiál	Dĺžka [m]	Poč. uzol	Konc. uzol	Typ
Nosic znacky_115	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N492	N479	všeobecný (0)
Nosic znacky_116	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N493	N481	všeobecný (0)
Nosic znacky_117	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,700	N491	N492	všeobecný (0)
Nosic znacky_118	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,700	N492	N493	všeobecný (0)
Nosic znacky_119	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,200	N493	N237	všeobecný (0)
Nosic znacky_120	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N374	N384	všeobecný (0)
Nosic znacky_121	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N384	N378	všeobecný (0)
Nosic znacky_122	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N494	N475	všeobecný (0)
Nosic znacky_123	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N475	N495	všeobecný (0)
Nosic znacky_124	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N496	N473	všeobecný (0)
Nosic znacky_125	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N473	N497	všeobecný (0)
Nosic znacky_126	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N498	N375	všeobecný (0)
Nosic znacky_127	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N375	N499	všeobecný (0)
Nosic znacky_128	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N500	N376	všeobecný (0)
Nosic znacky_129	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N376	N501	všeobecný (0)
Nosic znacky_130	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N379	N385	všeobecný (0)
Nosic znacky_131	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N385	N377	všeobecný (0)
Nosic znacky_132	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N366	N382	všeobecný (0)
Nosic znacky_133	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N382	N367	všeobecný (0)
Nosic znacky_134	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N502	N470	všeobecný (0)
Nosic znacky_135	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N470	N503	všeobecný (0)
Nosic znacky_136	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N504	N468	všeobecný (0)
Nosic znacky_137	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N468	N505	všeobecný (0)
Nosic znacky_138	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N506	N370	všeobecný (0)
Nosic znacky_139	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N370	N507	všeobecný (0)
Nosic znacky_140	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N508	N371	všeobecný (0)
Nosic znacky_141	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N371	N509	všeobecný (0)
Nosic znacky_142	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N369	N383	všeobecný (0)
Nosic znacky_143	Nosic znacky_2 - U50	S 235 H	0,550	N383	N368	všeobecný (0)
Nosic znacky_144	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,875	N510	N511	všeobecný (0)
Nosic znacky_145	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,875	N511	N512	všeobecný (0)
Nosic znacky_146	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,250	N512	N171	všeobecný (0)
Nosic znacky_147	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,875	N513	N514	všeobecný (0)
Nosic znacky_148	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,875	N514	N515	všeobecný (0)
Nosic znacky_149	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,250	N515	N183	všeobecný (0)
Nosic znacky_150	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,875	N516	N517	všeobecný (0)
Nosic znacky_151	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,875	N517	N518	všeobecný (0)
Nosic znacky_152	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,250	N518	N187	všeobecný (0)
Nosic znacky_153	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,875	N519	N520	všeobecný (0)
Nosic znacky_154	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,875	N520	N521	všeobecný (0)
Nosic znacky_155	Nosic znacky_1 - HEA100	S 235 H	0,250	N521	N165	všeobecný (0)

Premenné pruhy

AP			
Prvok	Stojka		
Súrad.	Rela		
dĺžka 1, Css1(1), Css2(1)	1.000	Stojka.dole - 2U+2Pl box (UPE300; 560; 12; 400; 600)	Stojka.hore - 2U+2Pl box (UPE300; 360; 12; 200; 400)
AP1			
Prvok	Stojka1		
Súrad.	Rela		
dĺžka 1, Css1(1), Css2(1)	1.000	Stojka.dole - 2U+2Pl box (UPE300; 560; 12; 400; 600)	Stojka.hore - 2U+2Pl box (UPE300; 360; 12; 200; 400)
AP2			
Prvok	Stojka3		
Súrad.	Rela		
dĺžka 1, Css1(1), Css2(1)	1.000	Stojka.dole - 2U+2Pl box (UPE300; 560; 12; 400; 600)	Stojka.hore - 2U+2Pl box (UPE300; 360; 12; 200; 400)
AP3			

Prvok	Stojka2		
Súrad.	Rela		
dĺžka 1, Css1(1), Css2(1)	1.000	Stojka.dole - 2U+2PI box (UPE300; 560; 12; 400; 600)	Stojka.hore - 2U+2PI box (UPE300; 360; 12; 200; 400)

Tuhé väzby

Názov	Riadiaci	Závislý	Kľb v riadiacom	Kľb v závislom
RA1	N156	N144	Nie	Áno
RA3	N158	N150	Nie	Áno
RA4	N116	N141	Nie	Áno
RA5	N159	N143	Nie	Áno
RA7	N161	N149	Nie	Áno
RA8	N117	N142	Nie	Áno
RA9	N175	N171	Nie	Áno
RA10	N174	N165	Nie	Áno
RA11	N176	N178	Nie	Áno
RA12	N170	N177	Nie	Áno
RA13	N191	N187	Nie	Áno
RA14	N194	N183	Nie	Áno
RA15	N192	N189	Nie	Áno
RA16	N193	N184	Nie	Áno
RA19	N204	N207	Nie	Nie
RA21	N216	N209	Nie	Nie
RA22	N214	N211	Nie	Nie
RA23	N224	N222	Áno	Nie
RA24	N225	N223	Nie	Áno
RA25	N232	N227	Áno	Nie
RA26	N233	N228	Nie	Áno
RA28	N17	N213	Nie	Nie
RA29	N202	N206	Nie	Nie
RA30	N6	N203	Nie	Nie
RA31	N309	N297	Nie	Áno
RA33	N311	N303	Nie	Áno
RA35	N312	N296	Nie	Áno
RA37	N314	N302	Nie	Áno
RA38	N288	N295	Nie	Áno
RA47	N352	N355	Nie	Nie
RA48	N364	N357	Nie	Nie
RA49	N362	N359	Nie	Nie

Názov	Riadiaci	Závislý	Kľb v riadiacom	Kľb v závislom
RA50	N372	N370	Áno	Nie
RA51	N373	N371	Nie	Áno
RA52	N380	N375	Áno	Nie
RA53	N381	N376	Nie	Áno
RA54	N250	N361	Nie	Nie
RA55	N350	N354	Nie	Nie
RA56	N244	N351	Nie	Nie
RA57	N448	N389	Nie	Áno
RA58	N449	N395	Nie	Áno
RA59	N450	N401	Nie	Áno
RA60	N451	N407	Nie	Áno
RA61	N452	N413	Nie	Áno
RA62	N453	N419	Nie	Áno
RA63	N454	N425	Nie	Áno
RA64	N455	N431	Nie	Áno
RA65	N456	N437	Nie	Áno
RA66	N457	N443	Nie	Áno
RA67	N458	N388	Nie	Áno
RA68	N459	N394	Nie	Áno
RA69	N460	N400	Nie	Áno
RA70	N461	N406	Nie	Áno
RA71	N462	N412	Nie	Áno
RA72	N463	N418	Nie	Áno
RA73	N464	N424	Nie	Áno
RA74	N465	N430	Nie	Áno
RA75	N466	N436	Nie	Áno
RA76	N467	N442	Nie	Áno
RA77	N469	N468	Áno	Nie
RA78	N470	N471	Nie	Áno
RA79	N472	N473	Áno	Nie
RA80	N474	N475	Áno	Nie
RA81	N287	N294	Nie	Áno

Uzlové podpery

Názov	Uzol	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn2	N212	GSS	Štandard	Voľný	Voľný	Pružný	Voľný	Voľný	Voľný
Sn6	N210	GSS	Štandard	Voľný	Voľný	Pružný	Voľný	Voľný	Voľný
Sn9	N205	GSS	Štandard	Voľný	Voľný	Pružný	Voľný	Voľný	Voľný
Sn10	N208	GSS	Štandard	Voľný	Voľný	Pružný	Voľný	Voľný	Voľný
Sn11	N353	GSS	Štandard	Voľný	Voľný	Pružný	Voľný	Voľný	Voľný
Sn12	N356	GSS	Štandard	Voľný	Voľný	Pružný	Voľný	Voľný	Voľný
Sn13	N358	GSS	Štandard	Voľný	Voľný	Pružný	Voľný	Voľný	Voľný
Sn14	N360	GSS	Štandard	Voľný	Voľný	Pružný	Voľný	Voľný	Voľný

Zaťažovacie stavy

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zaťažovacia skupina	Dĺžka trvania
	Spec	Typ zaťaženia		
VLT	Vlastná tiaž	Stále	Stale	
		Vlastná tiaž		
Premenne na lavku	Servisne zatazenia	Premenné	Vietor	Krátkodobé
	Štandard	Statické		
Zabradlie	Prislusenstvo	Stále	Stale	
		Štandard		
Vietor na portal	Klimaticke_vietor	Premenné	Vietor	
		Statické		
Vietor na znacky	Klimaticke_vietor	Premenné	Vietor	
		Statické		
Teplota na portal_rovnномерne oteplenie	Klimaticke_teplota	Premenné	Teplota	
	Teplota	Statické		
Teplota na portal_rovnномерne ochladenie	Klimaticke_teplota	Premenné	Teplota	
	Teplota	Statické		
Naraz v smere jazdy 1	Mimoriadne zatazenie	Premenné	Naraz	Okamžité
	Štandard	Statické		
Naraz v smere kolmo na jazdu 1	Mimoriadne zatazenie	Premenné	Naraz	Okamžité
	Štandard	Statické		
Naraz v smere jazdy 2	Mimoriadne zatazenie	Premenné	Naraz	Okamžité
	Štandard	Statické		
Naraz v smere kolmo na jazdu 2	Mimoriadne zatazenie	Premenné	Naraz	Okamžité
	Štandard	Statické		

Nepriaznivejšie zaťažený je portál s výhľadovým rozložením dopravných značiek.

Vnútorne sily od návrhovej kombinácie zaťaženia

1. ULS-B - N

Hodnoty: **N**

Lineárny výpočet

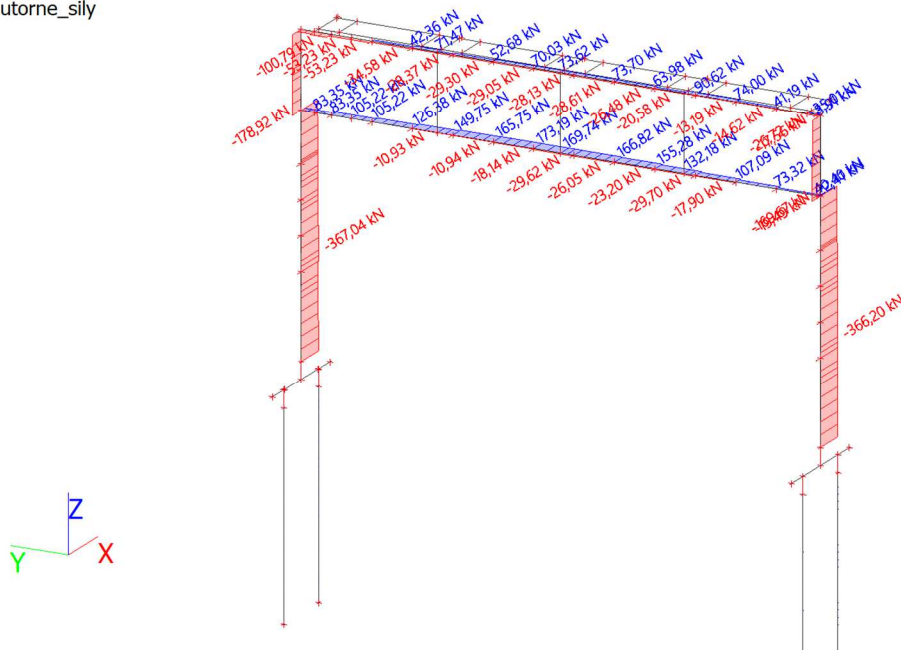
Skupina výsledkov: ULS-B

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Pomenovaný výber -

Vnutorne_sily



2. ULS-B - Vy

Hodnoty: **V_y**

Lineárny výpočet

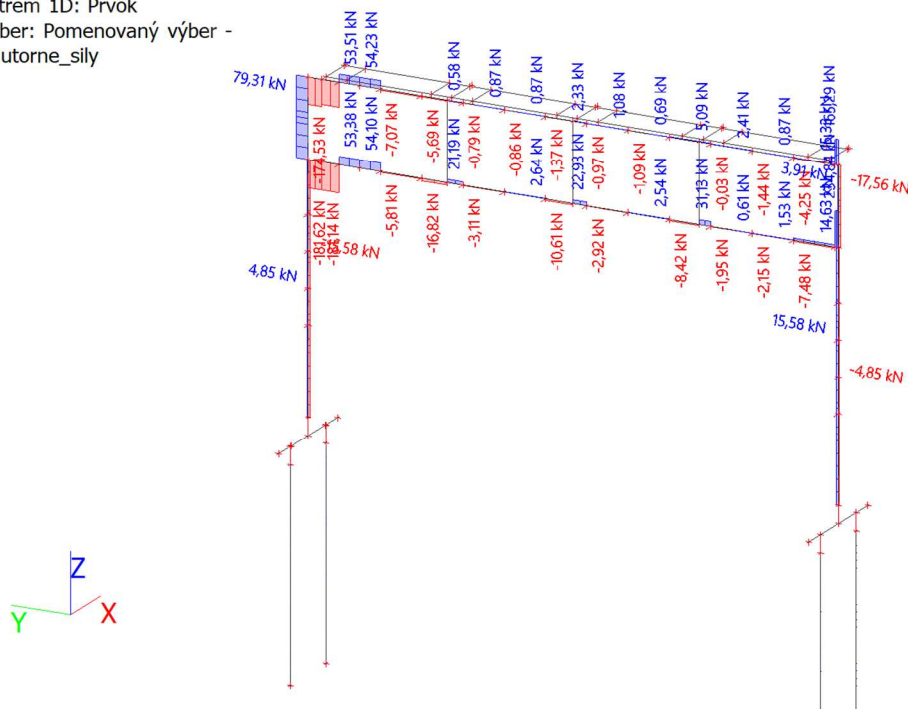
Skupina výsledkov: ULS-B

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Pomenovaný výber -

Vnutorne_sily



3. ULS-B - Vz

Hodnoty: V_z

Lineárny výpočet

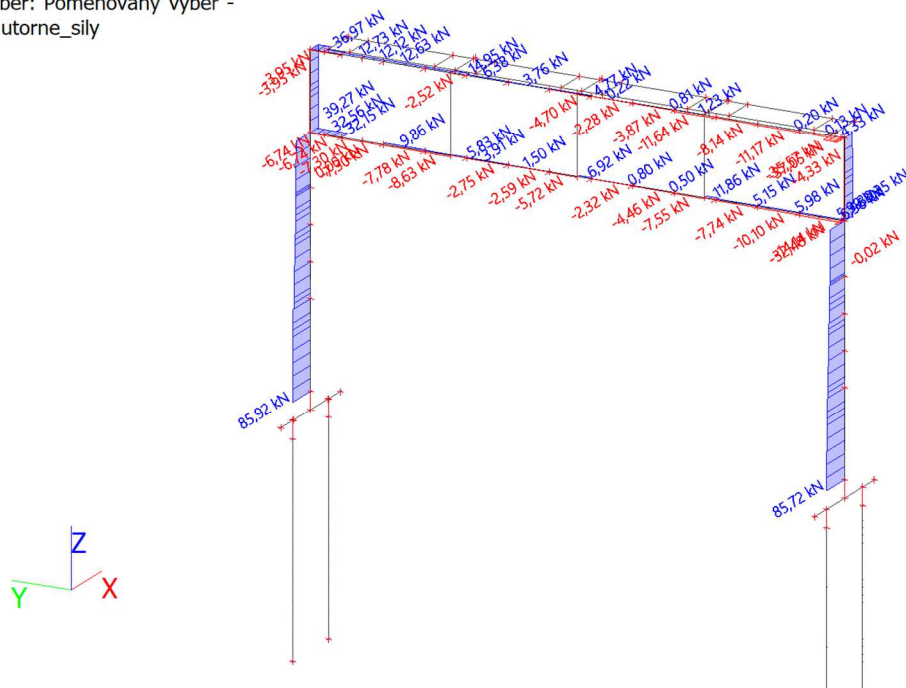
Skupina výsledkov: ULS-B

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Pomenovaný výber -

Vnutorné_sily



4. ULS-B - Mx

Hodnoty: M_x

Lineárny výpočet

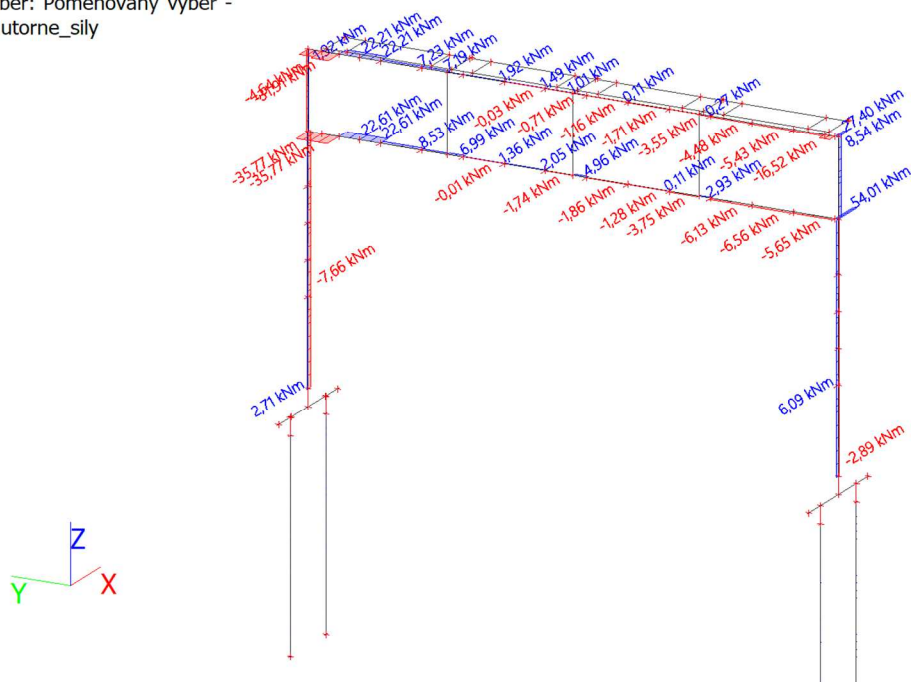
Skupina výsledkov: ULS-B

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Pomenovaný výber -

Vnutorné_sily



5. ULS-B - M_y Hodnoty: M_y

Lineárny výpočet

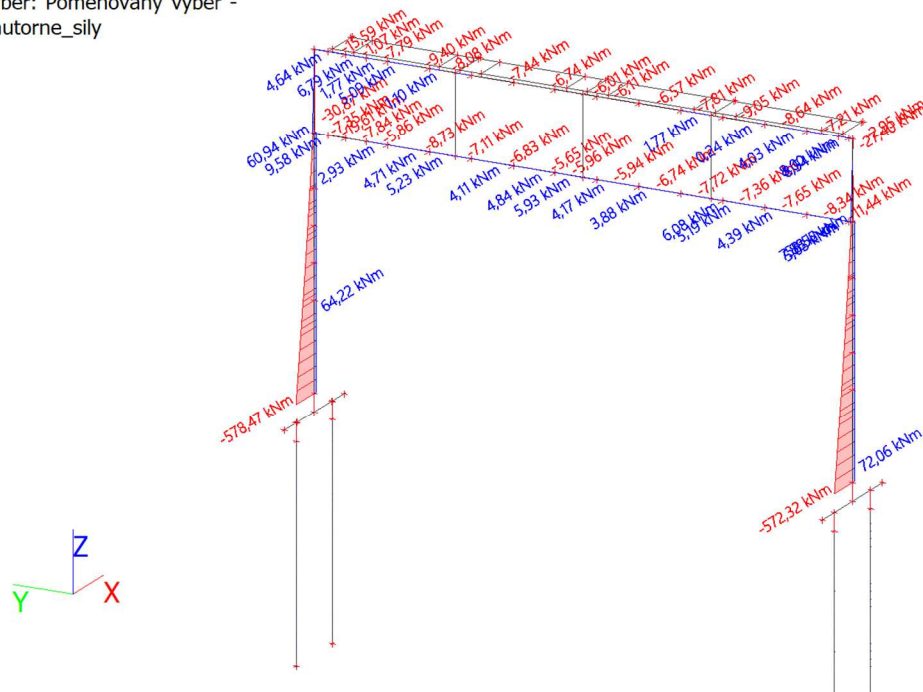
Skupina výsledkov: ULS-B

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Pomenovaný výber -

Vnutorne_sily

6. ULS-B - M_z Hodnoty: M_z

Lineárny výpočet

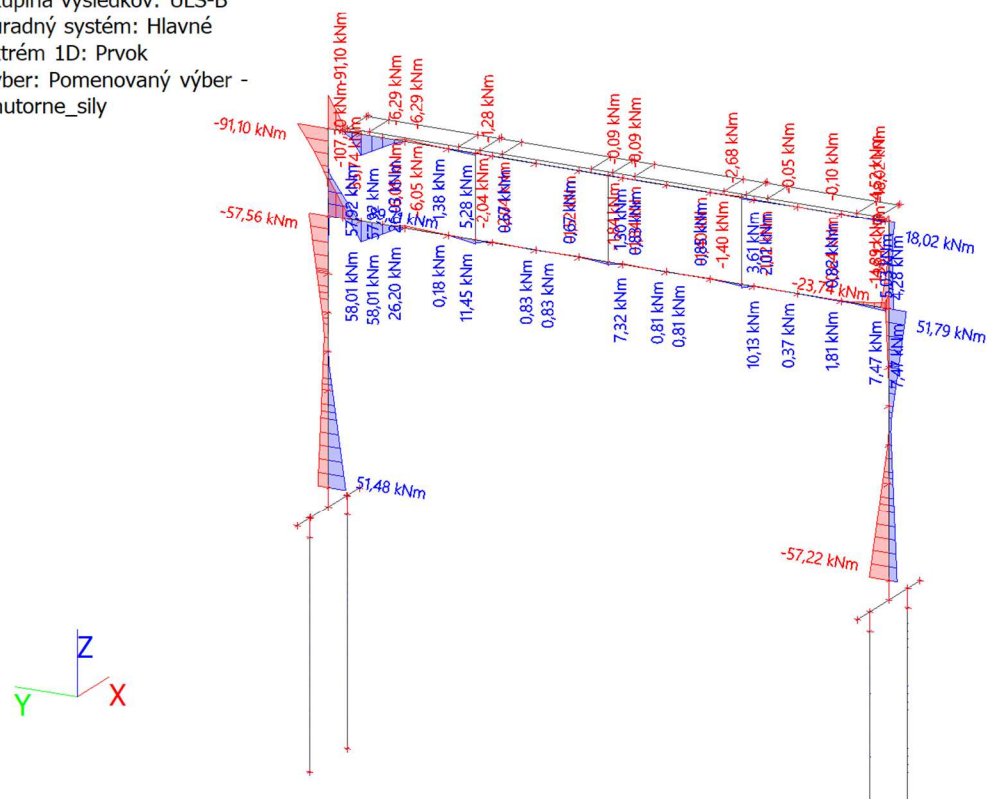
Skupina výsledkov: ULS-B

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Pomenovaný výber -

Vnutorne_sily



7. Mimoriadna - N

Hodnoty: **N**

Lineárny výpočet

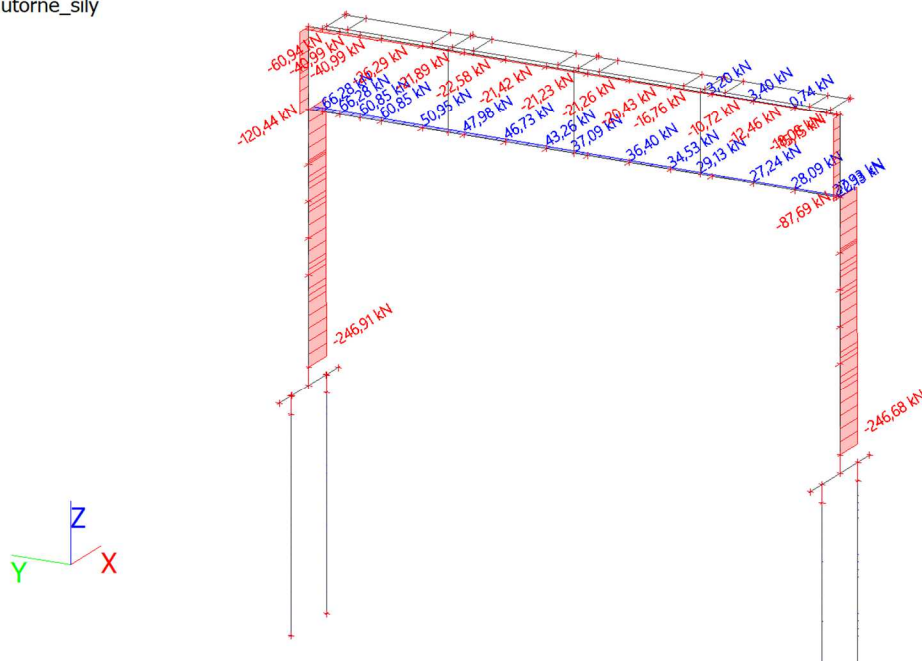
Skupina výsledkov: Mimoriadna

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Pomenovaný výber -

Vnutorné_sily



8. Mimoriadna - Vy

Hodnoty: **V_y**

Lineárny výpočet

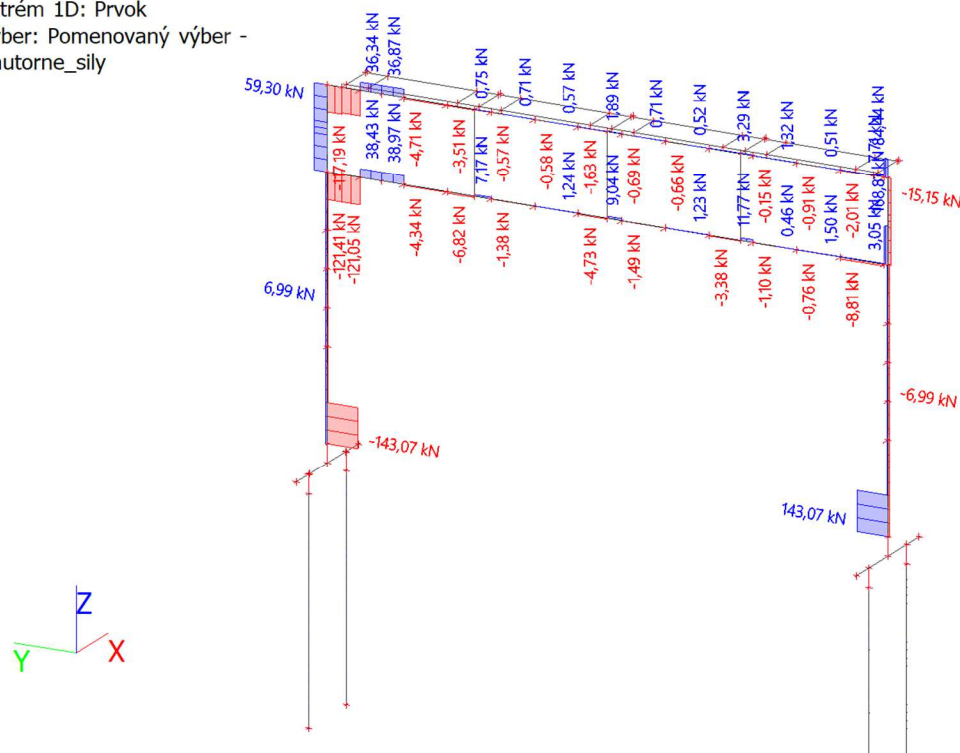
Skupina výsledkov: Mimoriadna

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Pomenovaný výber -

Vnutorné_sily



9. Mimoriadna - Vz

Hodnoty: V_z

Lineárny výpočet

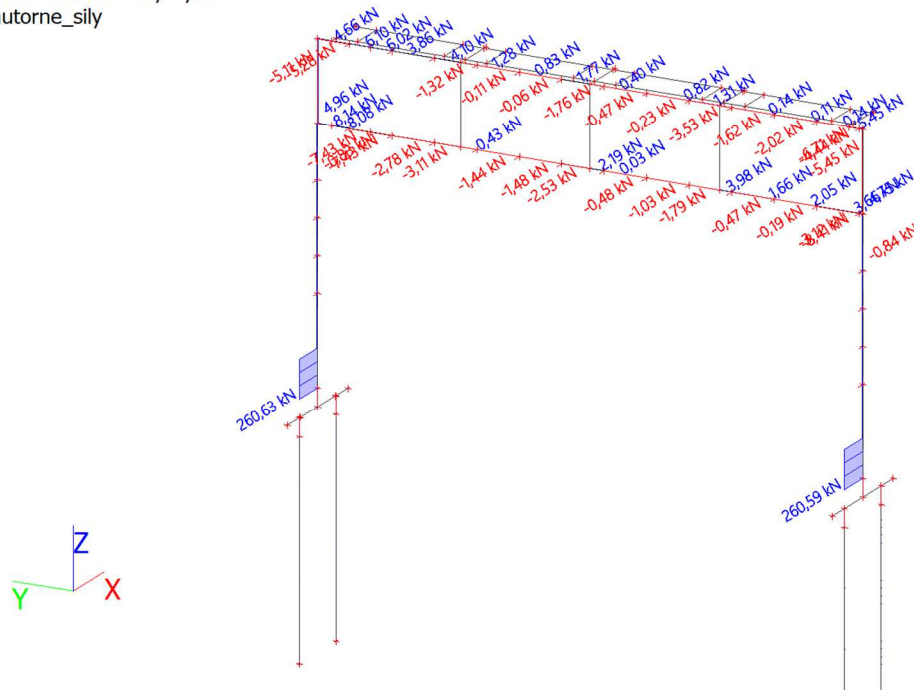
Skupina výsledkov: Mimoriadna

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Pomenovaný výber -

Vnutorné_sily



10. Mimoriadna - Mx

Hodnoty: M_x

Lineárny výpočet

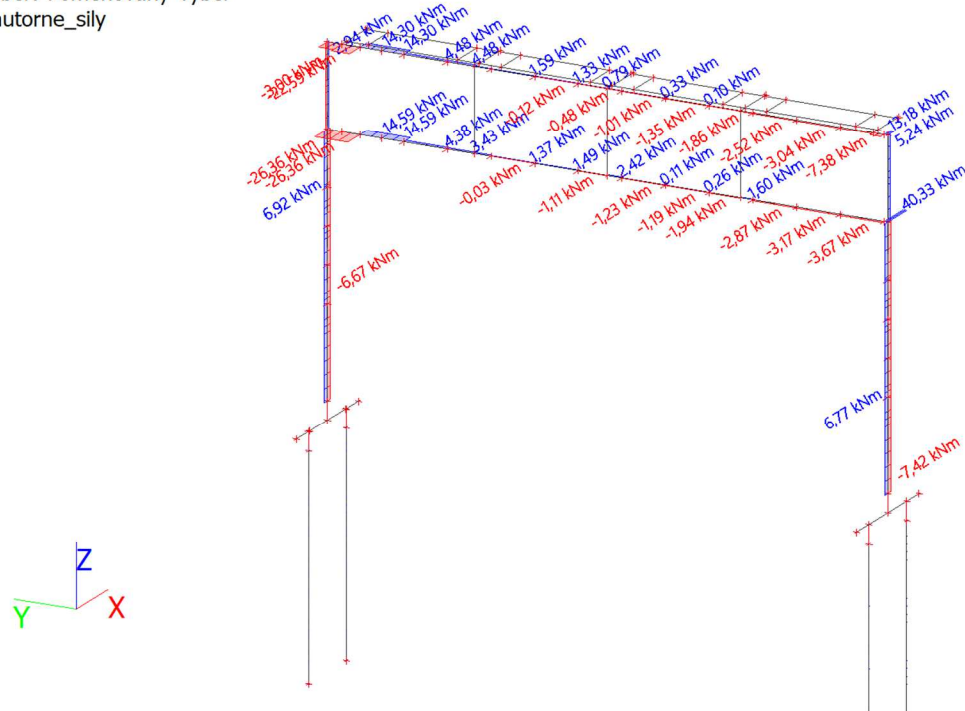
Skupina výsledkov: Mimoriadna

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Pomenovaný výber -

Vnutorné_sily



11. Mimoriadna - My

Hodnoty: M_y

Lineárny výpočet

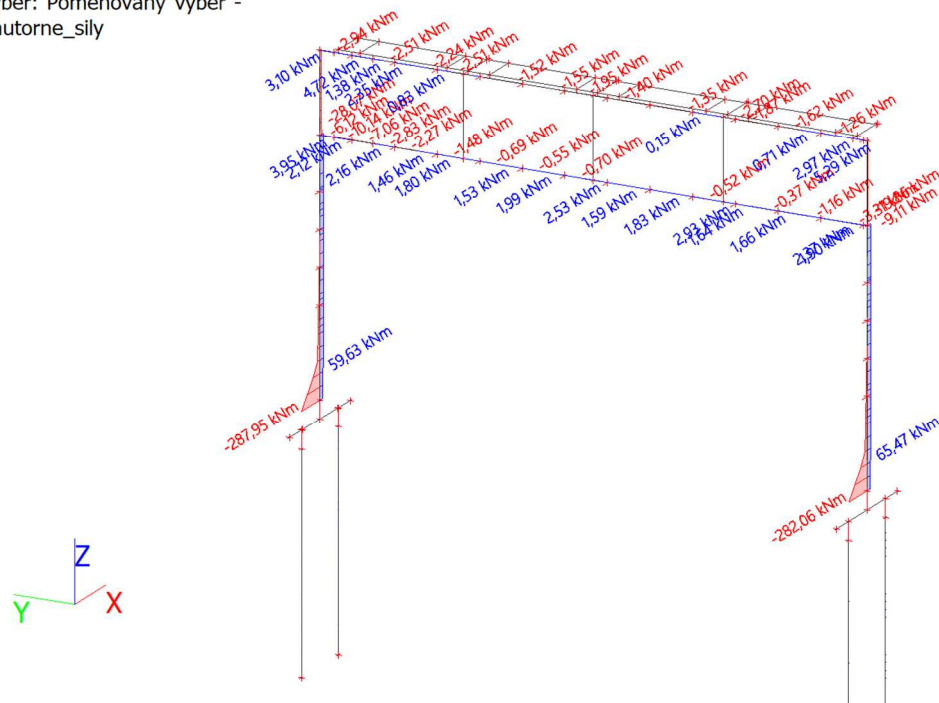
Skupina výsledkov: Mimoriadna

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Pomenovaný výber -

Vnutorné_sily



12. Mimoriadna - Mz

Hodnoty: M_z

Lineárny výpočet

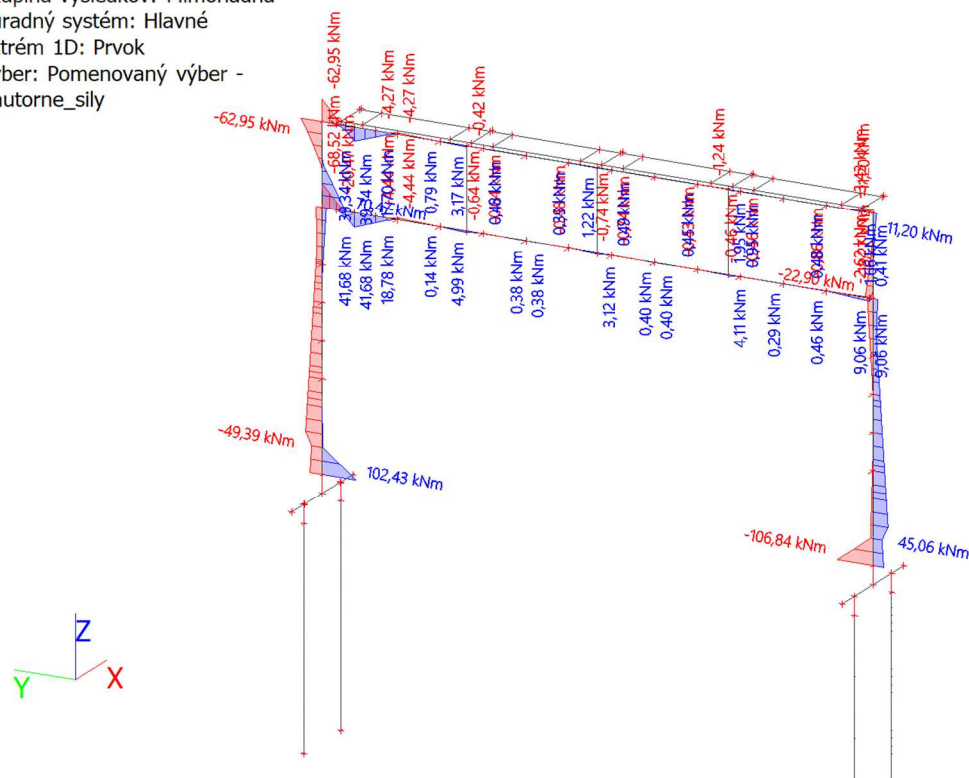
Skupina výsledkov: Mimoriadna

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Pomenovaný výber -

Vnutorné_sily



6 OCEĽOVÁ KONŠTRUKCIA

6.1 PREHĽAD ODOLNOSTI OCEĽOVÝCH PRIEREZOV

Navrhnuté sú uzavreté prierezy, ktoré dobre odolávajú krúteniu, nie je potrebné uvažovať vzper skrútením a majú veľkú tuhosť.

	Priechla – 2xUPE300		Stĺp vo votknutí – 2xUPE300+PLECH560	
	y	z	y	Z
W_{el}	$1,0435 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$	$6,8075 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$	$3,1225 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$	$2,2648 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$
$M_{Rd} = f_y / \gamma_{M0} \cdot W_{el}$	245 kN.m	160 kN.m	733 kN.m	532 kN.m
$M_{Rd,pl} = f_y / \gamma_{M0} \cdot W_{pl}$	288 kN.m	189 kN.m	904 kN.m	605 kN.m
Plocha prierezu	$1,1327 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$	$1,1327 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$	$2,4767 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$	$2,4767 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$
Polomer zotrvačnosti	118 mm	78 mm	220 mm	140 mm
Vzperná dĺžka	$1,5 \cdot 15,4 \text{ m} = 23,1 \text{ m}$	$1,2 \cdot 15,4 \text{ m} = 18,5 \text{ m}$	$2 \cdot 9,25 \text{ m} = 18,5 \text{ m}$	$1,3 \cdot 9,25 \text{ m} = 12,0 \text{ m}$
Štíhlosť $\lambda = L_{vzp}/i$	195,8	237	84,1	85,7
Pomerná štíhlosť λ / λ_1	2,08	2,52	0,90	0,91
Súčiniteľ vzpernosti (b)	$\approx 0,18$	$\approx 0,12$	$\approx 0,65$	$\approx 0,65$
$N_{Rd} = \chi \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M0}$	479 kN	319 kN	3783 kN	3783 kN

$$\lambda_1 = 93,9 \cdot \sqrt{235/f_y} = 93,9$$

6.2 POSÚDENIE OCEĽOVÝCH PRIEREZOV V PROGRAME SCIA ENGINEER**Posudok oceľových prvkov na MSÚ EC-EN 1993; Celkový posudok - ULS-B**Hodnoty: **UC_{celkový}**

Lineárny výpočet

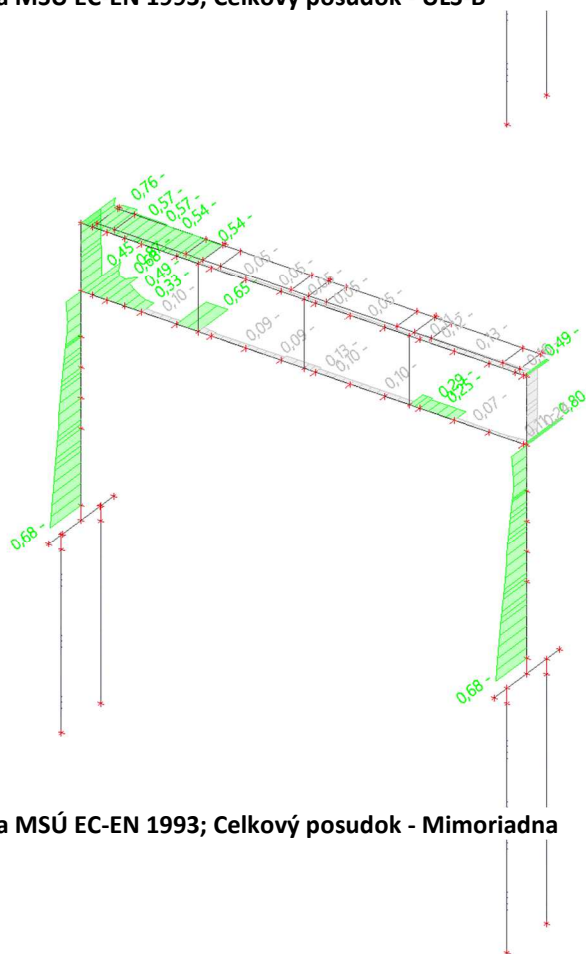
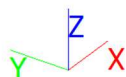
Skupina výsledkov: ULS-B

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Pomenovaný výber -

Vnutorné_sily

**Posudok oceľových prvkov na MSÚ EC-EN 1993; Celkový posudok - Mimoriadna**Hodnoty: **UC_{celkový}**

Lineárny výpočet

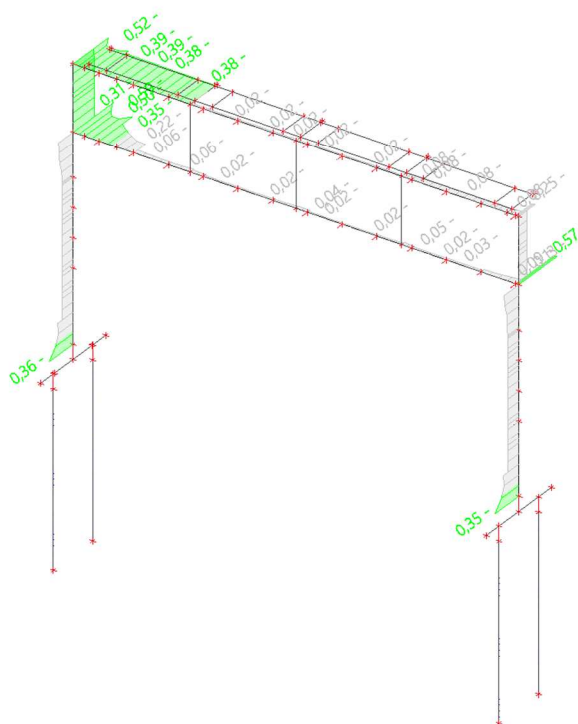
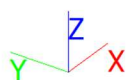
Skupina výsledkov: Mimoriadna

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Pomenovaný výber -

Vnutorné_sily



Posudok oceľových prvkov na MSÚ EC-EN 1993; Celkový posudok - ULS-B - lávka

Hodnoty: **UC_{celkový}**

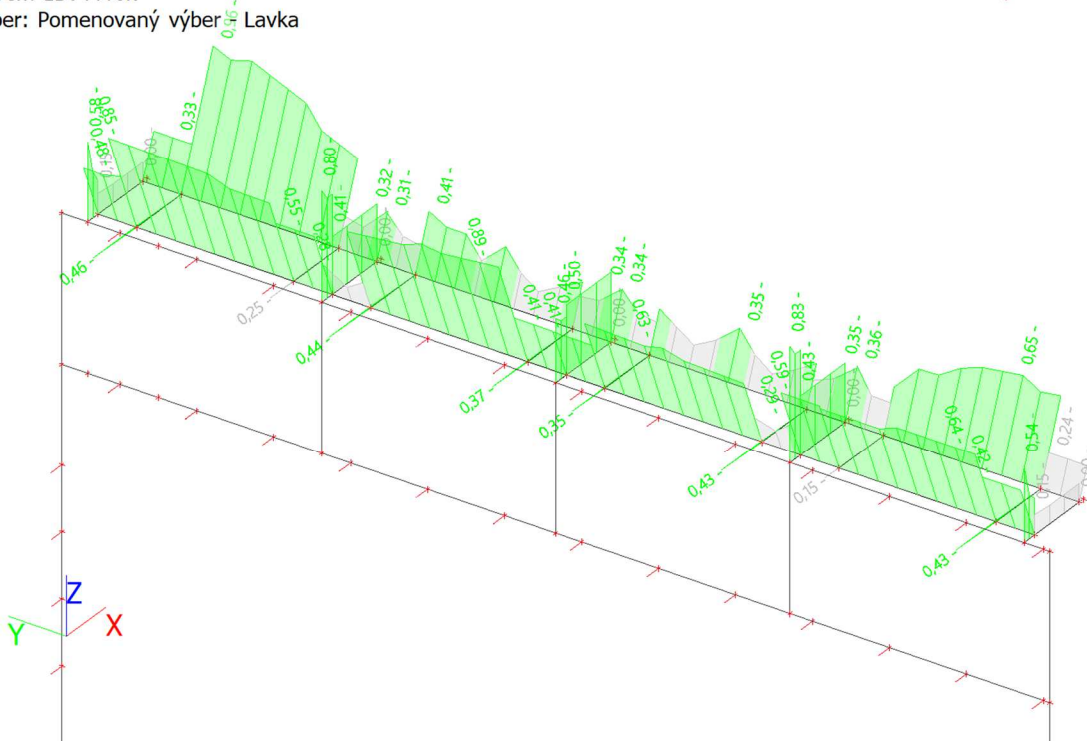
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: ULS-B

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Pomenovaný výber



Celkový posudok

Prehľad - ULS-B

Názov	dx [m]	Stav	Prie rez	Materiál	UC _{celkový} [-]	UC _{prie rez} [-]	UC _{stabilit} a [-]
Zvislica_6	2,250	MSU_K2_Hlavne vietor_max/1	Priecla_Zvislica_1 - 2U box (UPE400)	S 235 H	0,24	0,17	0,24
Zvislica_7	2,250	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/2	Priecla_Zvislica_1 - 2U box (UPE400)	S 235 H	0,45	0,41	0,45
Stojka2	0,000	MSU_K2_Hlavne vietor_max/1	Stojka.hore - 2U+2PI box (UPE300; 360; 12; 200; 400)	S 235 H	0,68	0,68	0,68
Priecla_SP20	0,400	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/3	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,87	0,87	0,00
Stojka3	0,000	MSU_K2_Hlavne vietor_max/1	Stojka.hore - 2U+2PI box (UPE300; 360; 12; 200; 400)	S 235 H	0,68	0,68	0,68
Priecla_SP21	1,200	MSU_K2_Hlavne vietor_max/4	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,10	0,10	0,00
Priecla_HP11	1,200	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/5	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,54	0,10	0,54
Priecla_SP22	0,600	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/2	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,33	0,33	0,00
Priecla_SP23	0,600	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/2	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,49	0,49	0,00
Priecla_SP24	0,000	MSU_K2_Hlavne vietor_max/1	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,68	0,68	0,00
Priecla_HP12	0,600	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/2	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,57	0,31	0,57
Priecla_HP13	0,600	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/2	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,57	0,44	0,57
Priecla_HP14	0,900	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/2	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,76	0,76	0,58
Zvislica_8	2,250	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/6	Priecla_Zvislica_2 - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,19	0,07	0,19
Zvislica_9	2,250	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/2	Priecla_Zvislica_2 - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,15	0,05	0,15
Zvislica_10	2,250	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/6	Priecla_Zvislica_2 - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,17	0,06	0,17
Priecla_HP15	0,450+	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/5	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,54	0,09	0,54
Priecla_HP16	0,000	MSU_K2_Hlavne vietor_max/1	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,05	0,05	0,00
Priecla_HP17	0,000	MSU_K2_Hlavne vietor_max/1	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,05	0,05	0,00
Priecla_HP18	0,200+	MSU_K2_Hlavne vietor_max/1	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,05	0,05	0,00
Priecla_HP19	1,200	MSU_K2_Hlavne vietor_max/1	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,05	0,05	0,00
Priecla_HP20	1,200	MSU_K2_Hlavne vietor_max/1	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,05	0,05	0,00
Priecla_HP21	0,350-	MSU_K5_Hlavne teplota_T-,max/7	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,11	0,05	0,11
Priecla_HP22	1,200	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/5	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,12	0,04	0,12
Priecla_HP23	1,200	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/5	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,13	0,05	0,13
Priecla_HP24	0,000	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/2	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,16	0,16	0,00

Názov	dx [m]	Stav	Prierez	Materiál	UC _{celkový} [-]	UC _{prierez} [-]	UC _{stabilita} [-]
Priecla_HP25	0,000	MSU_K2_Hlavne vietor_max/1	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,49	0,49	0,10
Priecla_SP27	0,450+	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/8	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,65	0,11	0,65
Priecla_SP28	0,000	MSU_K2_Hlavne vietor_max/4	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,09	0,09	0,00
Priecla_SP29	0,000	MSU_K2_Hlavne vietor_max/4	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,09	0,09	0,00
Priecla_SP30	0,400-	MSU_K3_Hlavne servisne lavky_min/9	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,13	0,09	0,13
Priecla_SP31	1,200	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/8	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,10	0,04	0,10
Priecla_SP32	0,000	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/8	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,10	0,03	0,10
Priecla_SP33	0,350-	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/8	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,29	0,12	0,29
Priecla_SP34	1,200	MSU_K5_Hlavne teplota_T+,max/10	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,25	0,05	0,25
Priecla_SP35	1,200	MSU_K2_Hlavne vietor_max/4	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,07	0,07	0,00
Priecla_SP36	0,000	MSU_K5_Hlavne teplota_T+,max/10	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,11	0,11	0,00
Priecla_SP37	0,000	MSU_K5_Hlavne teplota_T+,max/11	Priecla - 2U box (UPE300)	S 235 H	0,80	0,80	0,25

Názov	Kľúč kombinácií
MSU_K2_Hlavne vietor_max/1	1.35*VLT + 0.60*Premenne na lavku + 1.50*Vietor na portal + 1.50*Vietor na znacky + 1.35*Zabradlie
MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/2	1.35*VLT + 1.50*Premenne na lavku + 0.90*Vietor na portal + 0.90*Vietor na znacky + 1.35*Zabradlie + 0.90*Teplota na portal_rovnномерne ochladenie
MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/3	1.35*VLT + 1.50*Premenne na lavku + 0.90*Vietor na portal + 0.90*Vietor na znacky + 0.90*Teplota na portal_rovnномерne oteplenie + 1.35*Zabradlie
MSU_K2_Hlavne vietor_max/4	1.35*VLT + 1.50*Vietor na portal + 1.50*Vietor na znacky + 1.35*Zabradlie
MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/5	1.35*VLT + 1.50*Premenne na lavku + 1.35*Zabradlie + 0.90*Teplota na portal_rovnномерne ochladenie
MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/6	1.35*VLT + 1.50*Premenne na lavku + 0.90*Vietor na znacky + 0.90*Teplota na portal_rovnномерne oteplenie + 1.35*Zabradlie
MSU_K5_Hlavne teplota_T-,max/7	1.35*VLT + 0.60*Premenne na lavku + 1.35*Zabradlie + 1.50*Teplota na portal_rovnномерne ochladenie
MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/8	1.35*VLT + 1.50*Premenne na lavku + 0.90*Teplota na portal_rovnномерne oteplenie + 1.35*Zabradlie
MSU_K3_Hlavne servisne lavky_min/9	VLT + 1.50*Premenne na lavku + 0.90*Teplota na portal_rovnномерne oteplenie + Zabradlie
MSU_K5_Hlavne teplota_T+,max/10	1.35*VLT + 0.60*Premenne na lavku + 1.50*Teplota na portal_rovnномерne oteplenie + 1.35*Zabradlie
MSU_K5_Hlavne teplota_T+,max/11	1.35*VLT + 1.50*Teplota na portal_rovnномерne oteplenie + 1.35*Zabradlie

Posudok oceľových prvkov na MSÚ EC-EN 1993 - Celkový posudok - ULS-B - stĺpy

Prvok Zvislica_6	2,250 / 2,250 m	2U box (UPE400)	S 235 H	ULS-B	0,24 -
------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

Dáta prúta	
Výroba	Zvarované
Skupina vzperu	Predvolená

Kľúč kombinácií
ULS-B / 1.35*VLT + 0.60*Premenne na lavku + 1.50*Vietor na portal + 1.50*Vietor na znacky + 1.35*Zabradlie

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
-159,79	-6,65	39,35	3,09	58,55	-2,61

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na tlak	0,04 -
Posudok na ohyb pre M _y	0,12 -
Posudok na ohyb pre M _z	0,01 -
Posudok na šmyk pre V _y	0,01 -
Posudok na šmyk pre V _z	0,03 -
Posudok na krútenie	0,01 -
Posudok na ohyb, osové a šmykovú silu	0,17 -

Posudok v reze	
Záver - posudok prierezu	0,17 -

Vzperné osi	k	L [m]	N _{cr} [kN]	M _{cr} [kNm]	λ _{rel}	χ
y-y	8,25	18,555	2527,15		1,31	0,42
z-z	1,63	3,672	23744,75		0,43	0,92
y-z	1,00	2,250	2527,15		1,31	0,42
LTB	1,00	2,250		97540,26	0,07	1,00

Posudok stability	
Klasifikácia stability	3
Posudok rovinného vzperu	0,09 -
Posudok priestorového vzperu	0,09 -
Posudok ohybu a osového tlaku	0,24 -
Záver - posudok stability	0,24 -

Prvok Zvislica_7	2,250 / 2,250 m	2U box (UPE400)	S 235 H	ULS-B	0,45 -
------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

Dáta prúta	
Výroba	Zvarované
Skupina vzperu	Predvolená

Kľúč kombinácií	
ULS-B / 1.35*VLT + 1.50*Premenne na lavku + 0.90*Vietor na portal + 0.90*Vietor na znacky + 1.35*Zabradlie + 0.90*Teplota na portal_rovnnoemerne ochladenie	

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
-178,92	78,18	29,44	-2,92	42,89	85,15

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na tlak	0,04 -
Posudok na ohyb pre M _y	0,09 -
Posudok na ohyb pre M _z	0,27 -
Posudok na šmyk pre V _y	0,08 -
Posudok na šmyk pre V _z	0,02 -
Posudok na krútenie	0,01 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,41 -
Záver - posudok prierezu	0,41 -

Vzperné osi	k	L [m]	N _{cr} [kN]	M _{cr} [kNm]	λ _{rel}	χ
y-y	8,22	18,499	2542,35		1,30	0,43
z-z	1,54	3,459	26760,77		0,40	0,93
y-z	1,00	2,250	2542,35		1,30	0,43
LTB	1,00	2,250		99137,10	0,07	1,00

Posudok stability	
Klasifikácia stability	3
Posudok rovinného vzperu	0,10 -
Posudok priestorového vzperu	0,10 -
Posudok ohybu a osového tlaku	0,45 -
Záver - posudok stability	0,45 -

Prvok Stojka2	0,000 / 7,000 m	2U+2PI box (UPE300; 560; 12; 400; 600)	S 235 H	ULS-B	0,68 -
---------------	-----------------	--	---------	-------	--------

Dáta prúta	
Výroba	Zvarované
Skupina vzperu	Predvolená

Kľúč kombinácií
ULS-B / 1.35*VLT + 0.60*Premenne na lavku + 1.50*Vietor na portal + 1.50*Vietor na znacky + 1.35*Zabradlie

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
-344,98	-4,66	85,92	-6,78	-571,78	7,51

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na tlak	0,06 -
Posudok na ohyb pre M _y	0,61 -
Posudok na ohyb pre M _z	0,01 -
Posudok na šmyk pre V _y	0,01 -
Posudok na šmyk pre V _z	0,05 -
Posudok na krútenie	0,01 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,68 -
Záver - posudok prierezu	0,68 -

Vzperné osi	k	L [m]	N _{cr} [kN]	M _{cr} [kNm]	λ _{rel}	χ
y-y	1,93	13,501	13585,14		0,65	1,00
z-z	1,22	8,527	13789,02		0,65	1,00
LTB	1,00	7,000		68567,29	0,12	1,00

Posudok stability	
Klasifikácia stability	3
Posudok ohybu a osového tlaku	0,68 -
Záver - posudok stability	0,68 -

Prvok Stojka3	0,000 / 7,000 m	2U+2PI box (UPE300; 560; 12; 400; 600)	S 235 H	ULS-B	0,68 -
---------------	-----------------	--	---------	-------	--------

Dáta prúta	
Výroba	Zvarované
Skupina vzperu	Predvolená

Kľúč kombinácií
ULS-B / 1.35*VLT + 0.60*Premenne na lavku + 1.50*Vietor na portal + 1.50*Vietor na znacky + 1.35*Zabradlie

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
-344,58	4,66	85,71	5,19	-563,81	-14,09

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na tlak	0,06 -
Posudok na ohyb pre M _y	0,60 -
Posudok na ohyb pre M _z	0,02 -

Posudok v reze	
Posudok na šmyk pre V_y	0,01 -
Posudok na šmyk pre V_z	0,05 -
Posudok na krútenie	0,01 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,68 -
Záver - posudok prierezu	0,68 -

Vzperné osi	k	L [m]	N_{cr} [kN]	M_{cr} [kNm]	λ_{rel}	χ
y-y	1,88	13,139	14342,17		0,64	1,00
z-z	1,22	8,509	13848,67		0,65	1,00
LTB	1,00	7,000		69058,27	0,12	1,00

Posudok stability	
Klasifikácia stability	3
Posudok ohybu a osového tlaku	0,68 -
Záver - posudok stability	0,68 -

Posudok oceľových prvkov na MSÚ EC-EN 1993 - Celkový posudok - ULS-B - priečňa

Prvok Priecla_SP20	0,400 / 0,400 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,87 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N_{Ed} [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
52,89	-179,17	11,76	-34,50	-1,09	-105,83

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na ťah	0,02 -
Posudok na ohyb pre M_y	0,00 -
Posudok na ohyb pre M_z	0,66 -
Posudok na šmyk pre V_y	0,27 -
Posudok na šmyk pre V_z	0,02 -
Posudok na krútenie	0,26 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,87 -
Záver - posudok prierezu	0,87 -

Prvok Priecla_SP21	1,200 / 1,200 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,10 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N_{Ed} [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
126,38	-5,36	9,03	4,74	1,77	-5,58

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na ťah	0,05 -
Posudok na ohyb pre M_y	0,01 -
Posudok na ohyb pre M_z	0,03 -
Posudok na šmyk pre V_y	0,01 -
Posudok na šmyk pre V_z	0,01 -
Posudok na krútenie	0,04 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,10 -
Záver - posudok prierezu	0,10 -

Prvok Priecla_HP11	1,200 / 1,200 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,54 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N_{Ed} [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
-25,59	-6,97	5,86	7,23	3,72	-6,15

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na tlak	0,01 -
Posudok na ohyb pre M_y	0,02 -
Posudok na ohyb pre M_z	0,04 -
Posudok na šmyk pre V_y	0,01 -
Posudok na šmyk pre V_z	0,01 -
Posudok na krútenie	0,06 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,10 -
Záver - posudok prierezu	0,10 -

Prvok Priecla_SP22	0,600 / 0,600 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,33 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N_{Ed} [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
92,30	52,69	-5,63	21,99	-3,75	25,87

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na ťah	0,03 -
Posudok na ohyb pre M_y	0,02 -
Posudok na ohyb pre M_z	0,16 -
Posudok na šmyk pre V_y	0,08 -
Posudok na šmyk pre V_z	0,01 -
Posudok na krútenie	0,17 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,33 -
Záver - posudok prierezu	0,33 -

Prvok Priecla_SP23	0,600 / 0,600 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,49 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N_{Ed} [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
92,30	51,97	-5,26	21,99	-7,01	57,27

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na ťah	0,03 -
Posudok na ohyb pre M_y	0,03 -
Posudok na ohyb pre M_z	0,36 -
Posudok na šmyk pre V_y	0,08 -
Posudok na šmyk pre V_z	0,01 -
Posudok na krútenie	0,17 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,49 -
Záver - posudok prierezu	0,49 -

Prvok Priecla_SP24	0,000 / 0,500 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,68 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
61,51	-162,92	27,87	-33,07	-18,51	53,95

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na ťah	0,02 -
Posudok na ohyb pre M _y	0,08 -
Posudok na ohyb pre M _z	0,34 -
Posudok na šmyk pre V _y	0,25 -
Posudok na šmyk pre V _z	0,04 -
Posudok na krútenie	0,25 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,68 -
Záver - posudok prierezu	0,68 -

Prvok Priecla_HP12	0,600 / 0,600 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,57 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
-28,88	53,51	8,71	21,33	-0,54	26,03

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na tlak	0,01 -
Posudok na ohyb pre M _y	0,00 -
Posudok na ohyb pre M _z	0,16 -
Posudok na šmyk pre V _y	0,08 -
Posudok na šmyk pre V _z	0,01 -
Posudok na krútenie	0,16 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,31 -
Záver - posudok prierezu	0,31 -

Prvok Priecla_HP13	0,600 / 0,600 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,57 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
-28,88	52,79	9,08	21,33	4,79	57,92

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na tlak	0,01 -
Posudok na ohyb pre M _y	0,02 -
Posudok na ohyb pre M _z	0,36 -
Posudok na šmyk pre V _y	0,08 -
Posudok na šmyk pre V _z	0,01 -
Posudok na krútenie	0,16 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,44 -
Záver - posudok prierezu	0,44 -

Prvok Priecla_HP14	0,900 / 0,900 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,76 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
-78,18	-174,53	28,06	-21,80	2,92	-90,76

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na tlak	0,03 -
Posudok na ohyb pre M_y	0,01 -
Posudok na ohyb pre M_z	0,57 -
Posudok na šmyk pre V_y	0,26 -
Posudok na šmyk pre V_z	0,04 -
Posudok na krútenie	0,17 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,76 -
Záver - posudok prierezu	0,76 -

Prvok Priecla_HP15	0,450 / 1,200 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,54 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N_{Ed} [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
-7,92	-4,79	7,88	7,19	-4,81	5,28

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na tlak	0,00 -
Posudok na ohyb pre M_y	0,02 -
Posudok na ohyb pre M_z	0,03 -
Posudok na šmyk pre V_y	0,01 -
Posudok na šmyk pre V_z	0,01 -
Posudok na krútenie	0,05 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,09 -
Záver - posudok prierezu	0,09 -

Prvok Priecla_HP16	0,000 / 1,200 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,05 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N_{Ed} [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
46,98	0,66	5,16	0,76	-7,44	0,31

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na ťah	0,02 -
Posudok na ohyb pre M_y	0,03 -
Posudok na ohyb pre M_z	0,00 -
Posudok na šmyk pre V_y	0,00 -
Posudok na šmyk pre V_z	0,01 -
Posudok na krútenie	0,01 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,05 -
Záver - posudok prierezu	0,05 -

Prvok Priecla_HP17	0,000 / 1,200 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,05 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N_{Ed} [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
64,87	0,82	2,53	0,44	-6,74	0,19

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na ťah	0,02 -

Posudok v reze	
Posudok na ohyb pre M_y	0,03 -
Posudok na ohyb pre M_z	0,00 -
Posudok na šmyk pre V_y	0,00 -
Posudok na šmyk pre V_z	0,00 -
Posudok na krútenie	0,00 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,05 -
Záver - posudok prierezu	0,05 -

Prvok Priecla_HP18	0,200 / 1,200 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,05 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N_{Ed} [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
69,57	2,09	2,94	0,51	-5,44	0,62

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na ťah	0,03 -
Posudok na ohyb pre M_y	0,02 -
Posudok na ohyb pre M_z	0,00 -
Posudok na šmyk pre V_y	0,00 -
Posudok na šmyk pre V_z	0,00 -
Posudok na krútenie	0,00 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,05 -
Záver - posudok prierezu	0,05 -

Prvok Priecla_HP19	1,200 / 1,200 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,05 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N_{Ed} [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
69,20	-0,85	-1,06	-0,28	-6,11	0,17

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na ťah	0,03 -
Posudok na ohyb pre M_y	0,02 -
Posudok na ohyb pre M_z	0,00 -
Posudok na šmyk pre V_y	0,00 -
Posudok na šmyk pre V_z	0,00 -
Posudok na krútenie	0,00 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,05 -
Záver - posudok prierezu	0,05 -

Prvok Priecla_HP20	1,200 / 1,200 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,05 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N_{Ed} [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
59,32	-0,86	-2,49	-0,64	-6,57	0,32

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na ťah	0,02 -
Posudok na ohyb pre M_y	0,03 -
Posudok na ohyb pre M_z	0,00 -
Posudok na šmyk pre V_y	0,00 -

Posudok v reze	
Posudok na šmyk pre V_z	0,00 -
Posudok na krútenie	0,00 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,05 -
Záver - posudok prierezu	0,05 -

Prvok Priecla_HP21	0,350 / 1,200 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,11 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N_{Ed} [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
-7,80	3,93	-5,92	-2,45	-3,80	2,79

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na tlak	0,00 -
Posudok na ohyb pre M_y	0,02 -
Posudok na ohyb pre M_z	0,02 -
Posudok na šmyk pre V_y	0,01 -
Posudok na šmyk pre V_z	0,01 -
Posudok na krútenie	0,02 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,05 -
Záver - posudok prierezu	0,05 -

Prvok Priecla_HP22	1,200 / 1,200 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,12 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N_{Ed} [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
-0,21	0,93	-2,41	-4,48	-2,83	1,94

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na tlak	0,00 -
Posudok na ohyb pre M_y	0,01 -
Posudok na ohyb pre M_z	0,01 -
Posudok na šmyk pre V_y	0,00 -
Posudok na šmyk pre V_z	0,00 -
Posudok na krútenie	0,03 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,04 -
Záver - posudok prierezu	0,04 -

Prvok Priecla_HP23	1,200 / 1,200 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,13 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N_{Ed} [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
-9,90	-1,44	-2,93	-5,43	-2,36	-0,04

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na tlak	0,00 -
Posudok na ohyb pre M_y	0,01 -
Posudok na ohyb pre M_z	0,00 -
Posudok na šmyk pre V_y	0,00 -
Posudok na šmyk pre V_z	0,00 -
Posudok na krútenie	0,04 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,05 -

Posudok v reze	
Záver - posudok prierezu	0,05 -

Prvok Priecla_HP24	0,000 / 1,200 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,16 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
1,89	13,11	-25,11	-14,78	7,53	-1,40

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na ťah	0,00 -
Posudok na ohyb pre M _y	0,03 -
Posudok na ohyb pre M _z	0,01 -
Posudok na šmyk pre V _y	0,02 -
Posudok na šmyk pre V _z	0,04 -
Posudok na krútenie	0,11 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,16 -
Záver - posudok prierezu	0,16 -

Prvok Priecla_HP25	0,000 / 0,100 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,49 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
-6,65	155,41	-37,05	27,40	3,09	-12,34

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na tlak	0,00 -
Posudok na ohyb pre M _y	0,01 -
Posudok na ohyb pre M _z	0,08 -
Posudok na šmyk pre V _y	0,23 -
Posudok na šmyk pre V _z	0,06 -
Posudok na krútenie	0,21 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,49 -
Záver - posudok prierezu	0,49 -

Prvok Priecla_SP27	0,450 / 1,200 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,65 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
-3,18	-15,92	-8,15	5,06	5,23	11,45

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na tlak	0,00 -
Posudok na ohyb pre M _y	0,02 -
Posudok na ohyb pre M _z	0,07 -
Posudok na šmyk pre V _y	0,02 -
Posudok na šmyk pre V _z	0,01 -
Posudok na krútenie	0,04 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,11 -
Záver - posudok prierezu	0,11 -

Prvok Priecla_SP28	0,000 / 1,200 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,09 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N_{Ed} [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
165,75	-0,16	2,26	0,24	-6,31	0,43

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na ťah	0,06 -
Posudok na ohyb pre M_y	0,03 -
Posudok na ohyb pre M_z	0,00 -
Posudok na šmyk pre V_y	0,00 -
Posudok na šmyk pre V_z	0,00 -
Posudok na krútenie	0,00 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,09 -
Záver - posudok prierezu	0,09 -

Prvok Priecla_SP29	0,000 / 1,200 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,09 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N_{Ed} [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
173,19	1,72	-0,18	0,35	-4,97	-0,77

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na ťah	0,07 -
Posudok na ohyb pre M_y	0,02 -
Posudok na ohyb pre M_z	0,00 -
Posudok na šmyk pre V_y	0,00 -
Posudok na šmyk pre V_z	0,00 -
Posudok na krútenie	0,00 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,09 -
Záver - posudok prierezu	0,09 -

Prvok Priecla_SP30	0,400 / 1,200 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,13 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N_{Ed} [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
-29,62	19,30	5,68	3,83	5,07	6,36

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na tlak	0,01 -
Posudok na ohyb pre M_y	0,02 -
Posudok na ohyb pre M_z	0,04 -
Posudok na šmyk pre V_y	0,03 -
Posudok na šmyk pre V_z	0,01 -
Posudok na krútenie	0,03 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,09 -
Záver - posudok prierezu	0,09 -

Prvok Priecla_SP31	1,200 / 1,200 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,10 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
-22,35	-2,73	0,77	-1,86	4,17	-1,62

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na tlak	0,01 -
Posudok na ohyb pre M _y	0,02 -
Posudok na ohyb pre M _z	0,01 -
Posudok na šmyk pre V _y	0,00 -
Posudok na šmyk pre V _z	0,00 -
Posudok na krútenie	0,01 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,04 -
Záver - posudok prierezu	0,04 -

Prvok Priecla_SP32	0,000 / 1,200 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,10 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
-19,79	2,46	0,36	-1,28	3,46	-1,30

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na tlak	0,01 -
Posudok na ohyb pre M _y	0,01 -
Posudok na ohyb pre M _z	0,01 -
Posudok na šmyk pre V _y	0,00 -
Posudok na šmyk pre V _z	0,00 -
Posudok na krútenie	0,01 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,03 -
Záver - posudok prierezu	0,03 -

Prvok Priecla_SP33	0,350 / 1,200 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,29 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
-28,16	30,68	11,44	2,02	6,08	10,13

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na tlak	0,01 -
Posudok na ohyb pre M _y	0,02 -
Posudok na ohyb pre M _z	0,06 -
Posudok na šmyk pre V _y	0,05 -
Posudok na šmyk pre V _z	0,02 -
Posudok na krútenie	0,02 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,12 -
Záver - posudok prierezu	0,12 -

Prvok Priecla_SP34	1,200 / 1,200 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,25 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N _{Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	V _{z,Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
-8,11	-1,04	2,64	-4,88	3,45	-0,29

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na tlak	0,00 -
Posudok na ohyb pre M_y	0,01 -
Posudok na ohyb pre M_z	0,00 -
Posudok na šmyk pre V_y	0,00 -
Posudok na šmyk pre V_z	0,00 -
Posudok na krútenie	0,04 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,05 -
Záver - posudok prierezu	0,05 -

Prvok Priecla_SP35	1,200 / 1,200 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,07 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N_{Ed} [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
73,32	-0,92	-8,32	-2,92	-7,18	0,22

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na ťah	0,03 -
Posudok na ohyb pre M_y	0,03 -
Posudok na ohyb pre M_z	0,00 -
Posudok na šmyk pre V_y	0,00 -
Posudok na šmyk pre V_z	0,01 -
Posudok na krútenie	0,02 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,07 -
Záver - posudok prierezu	0,07 -

Prvok Priecla_SP36	0,000 / 1,200 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,11 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N_{Ed} [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
10,94	14,63	2,38	-2,04	-1,55	-14,89

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na ťah	0,00 -
Posudok na ohyb pre M_y	0,01 -
Posudok na ohyb pre M_z	0,09 -
Posudok na šmyk pre V_y	0,02 -
Posudok na šmyk pre V_z	0,00 -
Posudok na krútenie	0,02 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,11 -
Záver - posudok prierezu	0,11 -

Prvok Priecla_SP37	0,000 / 0,100 m	2U box (UPE300)	S 235 H	ULS-B	0,80 -
--------------------	-----------------	-----------------	---------	-------	--------

N_{Ed} [kN]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	T_{Ed} [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
-19,49	234,84	-4,31	54,01	-6,60	-37,16

Posudok v reze	
Klasifikácia prierezov	3
Posudok na tlak	0,01 -
Posudok na ohyb pre M_y	0,03 -

Posudok v reze	
Posudok na ohyb pre M_z	0,23 -
Posudok na šmyk pre V_y	0,35 -
Posudok na šmyk pre V_z	0,01 -
Posudok na krútenie	0,41 -
Posudok na ohyb, osovú a šmykovú silu	0,80 -
Záver - posudok prierezu	0,80 -

Posudok oceľových prvkov na MSÚ EC-EN 1993 - Celkový posudok - ULS-B - lávka

7. Posudok oceľových prvkov na MSÚ EC-EN 1993

Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: ULS-B

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Pomenovaný výber - Lávka

Celkový posudok

Názov	dx [m]	Stav	Prierez	Materiál I	UC _{celkový} [-]	UC _{prierez} [-]	UC _{stabilita} [-]
Pozdĺžnik lavky_49	0,600	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/1	Pozdĺžnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,24	0,17	0,24
Priečník lavky_17	0,000	MSU_K2_Hlavne vietor_max/2	Priečník lávky - L80X8	S 235 H	0,43	0,02	0,43
Nosic lavky_31	0,000	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/3	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,15	0,15	0,13
Nosic lavky_32	0,000	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/4	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,00	0,00	0,00
Pozdĺžnik lavky_50	0,613	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/1	Pozdĺžnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,65	0,24	0,65
Pozdĺžnik lavky_51	2,450	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/5	Pozdĺžnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,64	0,35	0,64
Pozdĺžnik lavky_52	0,000	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/5	Pozdĺžnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,42	0,26	0,42
Priečník lavky_18	0,000	MSU_K2_Hlavne vietor_max/2	Priečník lávky - L80X8	S 235 H	0,15	0,01	0,15
Nosic lavky_33	0,000	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/5	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,43	0,34	0,43
Nosic lavky_34	0,000	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/4	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,00	0,00	0,00
Pozdĺžnik lavky_53	0,600	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/5	Pozdĺžnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,36	0,36	0,00
Pozdĺžnik lavky_54	0,000	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/5	Pozdĺžnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,35	0,35	0,00
Pozdĺžnik lavky_55	0,000	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/3	Pozdĺžnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,59	0,44	0,59
Nosic lavky_35	0,000	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/3	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,83	0,83	0,75
Pozdĺžnik lavky_56	0,600	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/3	Pozdĺžnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,29	0,29	0,00
Priečník lavky_19	0,000	MSU_K2_Hlavne vietor_max/2	Priečník lávky - L80X8	S 235 H	0,43	0,03	0,43
Pozdĺžnik lavky_57	1,225 -	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/3	Pozdĺžnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,35	0,35	0,00

Názov	dx [m]	Stav	Prierez	Materiál	UC _{celkový} [-]	UC _{prierez} [-]	UC _{stabilita} [-]
Pozdĺžnik lavky_58	1,225 -	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/3	Pozdĺžnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,63	0,28	0,63
Priečník lavky_20	0,000	MSU_K2_Hlavne vietor_max/2	Priečník lávky - L80X8	S 235 H	0,35	0,01	0,35
Priečník lavky_21	0,000	MSU_K2_Hlavne vietor_max/2	Priečník lávky - L80X8	S 235 H	0,37	0,01	0,37
Nosic lavky_36	0,000	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/3	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,50	0,28	0,50
Nosic lavky_37	0,000	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/4	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,00	0,00	0,00
Pozdĺžnik lavky_59	0,600	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/3	Pozdĺžnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,34	0,34	0,00
Pozdĺžnik lavky_60	0,000	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/3	Pozdĺžnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,34	0,34	0,00
Pozdĺžnik lavky_61	2,450	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/6	Pozdĺžnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,41	0,29	0,41
Pozdĺžnik lavky_62	0,600	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/3	Pozdĺžnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,41	0,29	0,41
Pozdĺžnik lavky_63	2,450	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/3	Pozdĺžnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,89	0,32	0,89
Pozdĺžnik lavky_64	0,000	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/3	Pozdĺžnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,41	0,28	0,41
Nosic lavky_38	0,000	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/3	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,46	0,46	0,41
Nosic lavky_39	0,000	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/3	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,80	0,80	0,72
Priečník lavky_22	0,000	MSU_K2_Hlavne vietor_max/2	Priečník lávky - L80X8	S 235 H	0,44	0,03	0,44
Priečník lavky_23	0,000	MSU_K2_Hlavne vietor_max/2	Priečník lávky - L80X8	S 235 H	0,25	0,02	0,25
Nosic lavky_40	0,000	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/5	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,41	0,33	0,41
Nosic lavky_41	0,000	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/4	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,00	0,00	0,00
Pozdĺžnik lavky_65	0,600	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/5	Pozdĺžnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,31	0,31	0,00
Pozdĺžnik lavky_66	0,000	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/5	Pozdĺžnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,32	0,32	0,00
Pozdĺžnik lavky_67	0,600	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/5	Pozdĺžnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,55	0,41	0,55
Pozdĺžnik lavky_68	0,000	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/5	Pozdĺžnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,28	0,28	0,00
Priečník lavky_24	0,000	MSU_K2_Hlavne vietor_max/2	Priečník lávky - L80X8	S 235 H	0,46	0,02	0,46
Nosic lavky_42	0,000	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/3	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,15	0,15	0,13
Pozdĺžnik lavky_69	2,450	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/6	Pozdĺžnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,96	0,30	0,96
Pozdĺžnik lavky_70	0,000	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/6	Pozdĺžnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,33	0,18	0,33
Nosic lavky_43	0,000	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/4	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,00	0,00	0,00
Pozdĺžnik lavky_71	0,600	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T+/5	Pozdĺžnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,48	0,27	0,48

Názov	dx [m]	Stav	Prierez	Materiál	UC _{celkový} [-]	UC _{prierez} [-]	UC _{stabilita} [-]
Pozdĺžnik lavky_72	0,000	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/3	Pozdĺžnik lávky - L160/100/10	S 235 H	0,85	0,36	0,85
Nosic lavky_44	0,000	MSU_K2_Hlavne vietor_max/7	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,58	0,58	0,00
Nosic lavky_45	0,000	MSU_K2_Hlavne vietor_max/7	Nosic lavky - HEA160	S 235 H	0,54	0,54	0,00

Maximálne premiestnenie - SLS-Char

Hodnoty: u_z

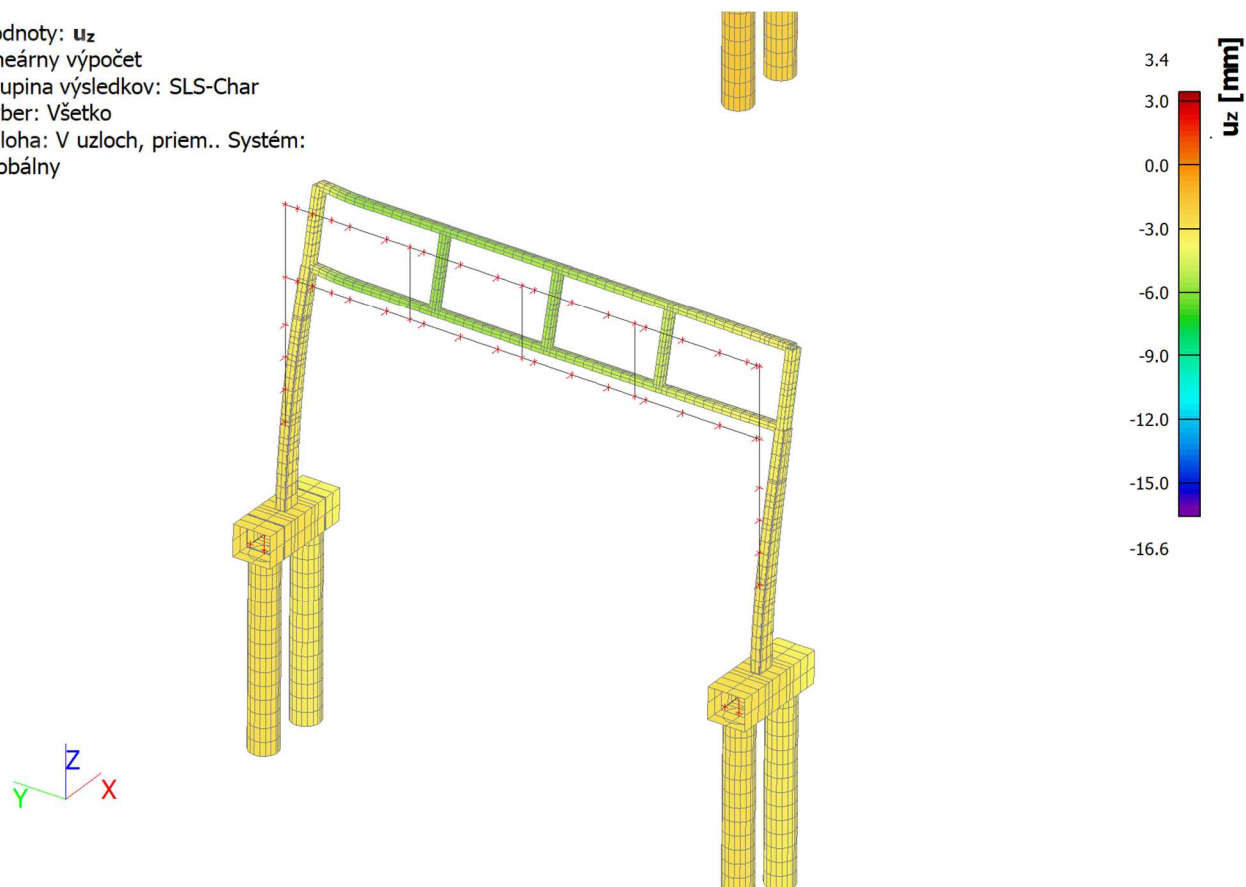
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: SLS-Char

Výber: Všetko

Poloha: V uzloch, priem.. Systém:

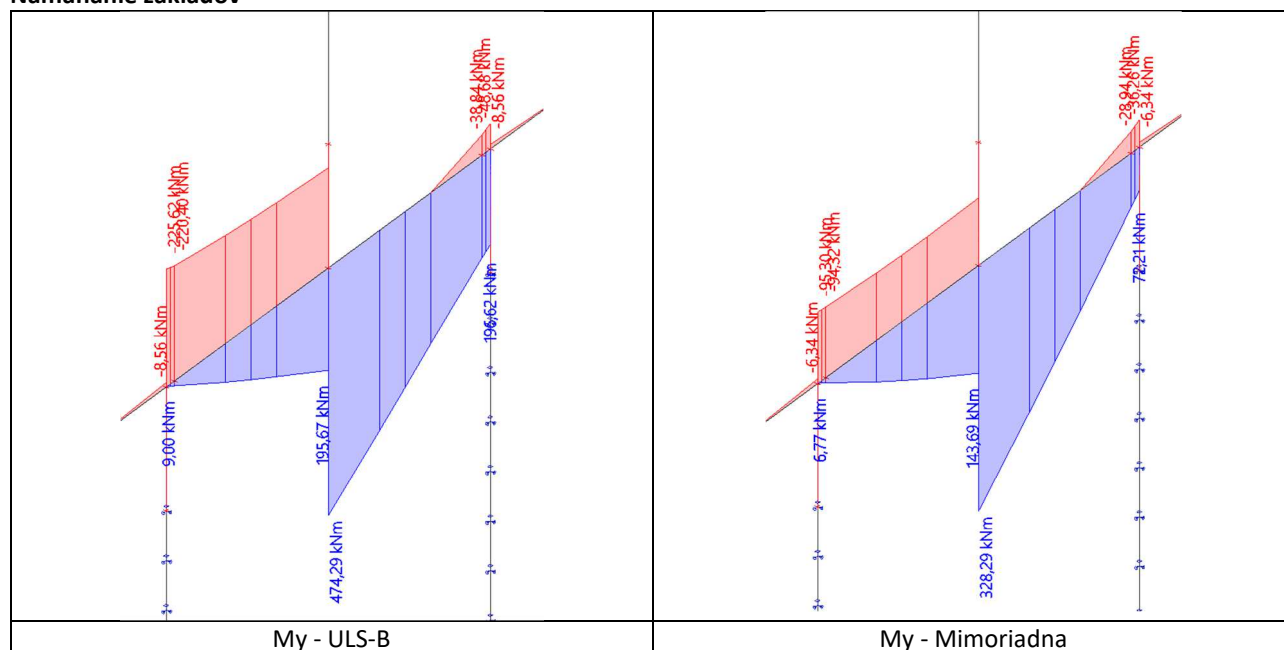
Globálny



7 ZÁKLADOVÝ BLOK

7.1 ZÁKLAD

Namáhanie základov



1D vnútorné sily

Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: ULS-B

Názov	Stav	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Zaklad_13	MSU_K2_Hlavne vietor_max/1	-47,92	2,36	-280,06	-4,86	474,29	-4,55
Zaklad_12	MSU_K4_Hlavne vietor_min/2	39,42	-1,76	44,34	4,07	-220,91	4,69
Zaklad_5	MSU_K2_Hlavne vietor_max/3	-23,03	-8,77	-99,49	-3,72	223,36	8,77
Zaklad_7	MSU_K5_Hlavne teplota_T+,max/4	-2,07	9,31	83,69	-27,88	-23,07	0,00
Zaklad_19	MSU_K2_Hlavne vietor_max/1	-47,92	2,36	-320,56	-4,86	173,98	-2,20
Zaklad_17	MSU_K1_Hlavne servisne lavky_T-/5	-5,23	0,56	229,09	7,86	-9,69	0,00
Zaklad_17	MSU_K5_Hlavne teplota_T+,max/6	-4,78	8,55	215,77	-30,93	1,17	0,00
Zaklad_5	MSU_K5_Hlavne teplota_T+,max/4	-0,98	-4,34	-49,06	38,20	64,66	4,34
Zaklad_12	MSU_K2_Hlavne vietor_max/1	38,00	-2,30	105,42	4,98	-225,62	4,52
Zaklad_3	MSU_K5_Hlavne teplota_T+,max/6	-2,41	6,53	-60,42	-23,93	69,99	-9,95
Zaklad_2	MSU_K5_Hlavne teplota_T+,max/6	-1,30	-6,42	96,86	24,17	-19,35	9,89

1D vnútorné sily

Lineárny výpočet

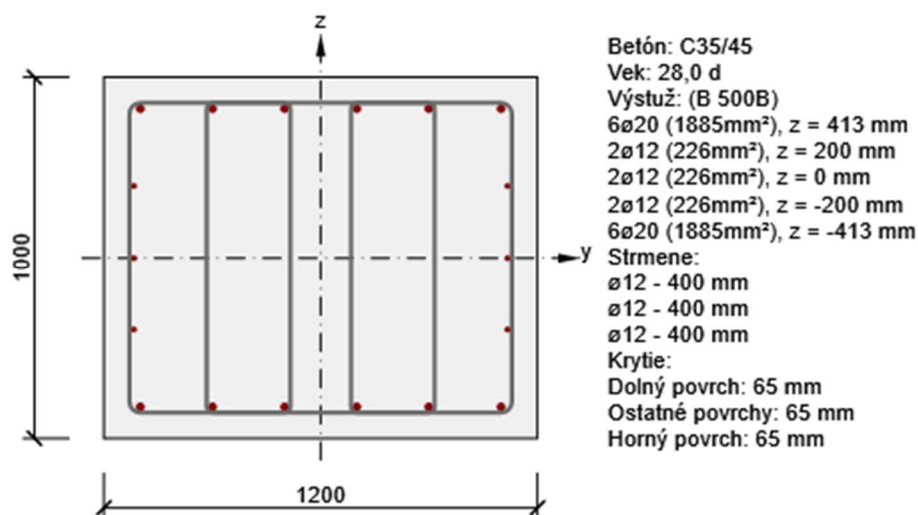
Skupina výsledkov: Mimoriadna

Názov	Stav	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Zaklad_13	Mimoriadna_v smere jazdy/1	-133,85	1,59	-255,31	-3,01	328,29	2,10
Zaklad_2	Mimoriadna_v smere jazdy/1	127,50	-1,42	-62,47	0,14	-100,09	-3,18
Zaklad_15	Mimoriadna_v smere kolmo na jazdu/2	-9,27	-71,80	-131,43	88,65	137,29	71,80
Zaklad_19	Mimoriadna_v smere jazdy/1	-133,85	1,59	-285,31	-3,01	57,98	3,69
Zaklad_17	Mimoriadna_v smere kolmo na jazdu/3	-3,55	71,71	160,55	-88,61	0,99	0,00
Zaklad_7	Mimoriadna_v smere kolmo na jazdu/2	1,85	71,61	50,13	-91,53	-30,03	0,00
Zaklad_5	Mimoriadna_v smere kolmo na jazdu/3	-0,97	-70,18	-31,85	94,38	42,62	70,18
Zaklad_7	Mimoriadna_v smere jazdy/4	126,45	4,57	-104,53	-0,58	-185,58	4,57

Názov	Stav	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Zaklad_10	Mimoriadna_v smere kolmo na jazdu/5	1,00	-71,55	37,04	85,29	27,20	-36,58
Zaklad_7	Mimoriadna_v smere kolmo na jazdu/3	-1,05	72,75	27,78	-89,05	27,30	72,75

Stručné zhrnutie výsledkov extrémov v reze

Názov extrému	Čas [d]	Využitie [%]	Status posudku
S 1 - E 1	28,0	68,4	✓
S 1 - E 2	28,0	31,3	✓
S 1 - E 3	28,0	38,6	✓
S 1 - E 4	28,0	55,4	✓
S 1 - E 5	28,0	58,4	✓
S 1 - E 6	28,0	41,9	✓
S 1 - E 7	28,0	51,2	✓
S 1 - E 8	28,0	29,4	✓
S 1 - E 9	28,0	34,7	✓
S 1 - E 10	28,0	29,9	✓
S 1 - E 11	28,0	21,4	✓

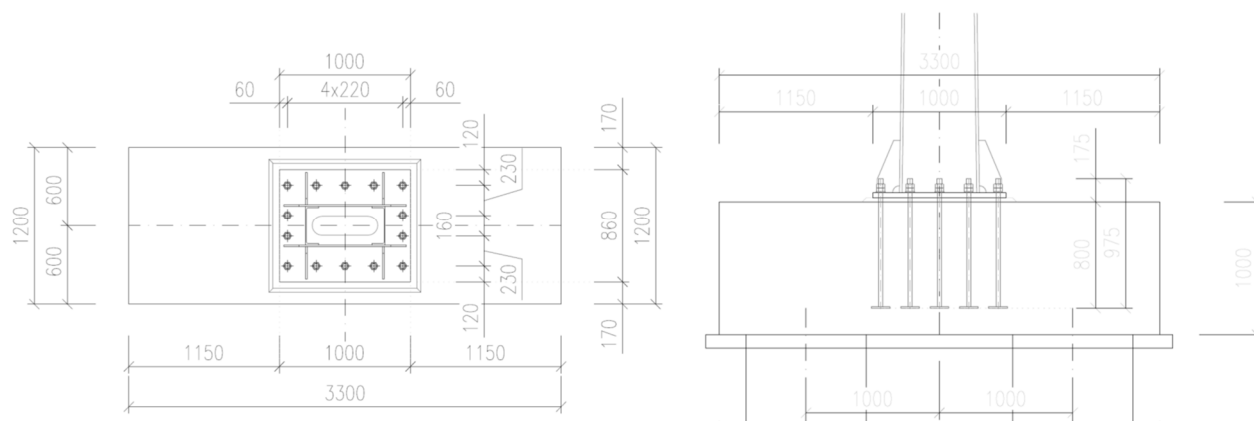


Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Využitie [%]	Posudok
Únosnosť N-M-M	-47,9	474,3	-4,6			48,4	OK
Šmyk	-47,9			280,1	-4,9	50,9	OK
Krútenie					-4,9	0,9	OK
Interakcia	-47,9	474,3	-4,6	280,1	-4,9	68,4	OK

7.2 KOTVENIE

Kotvenie ocelevej konštrukcie do betónového základu je navrhnuté vloženým oceľovým kotevným prípravkom.

7.2.1 Schéma kotvenia



Materiál kotevného prípravku: 8.8

Priemer kotevného prípravku: 20 mm

7.2.2 Sily na kotvenie

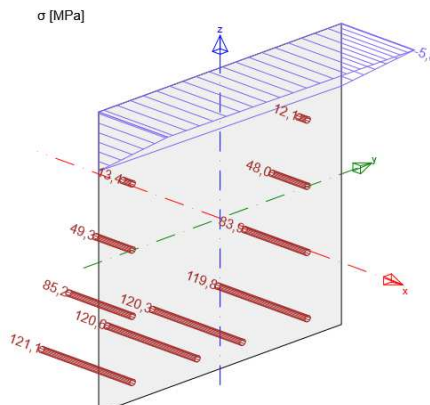
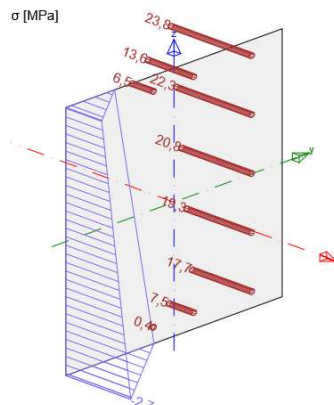
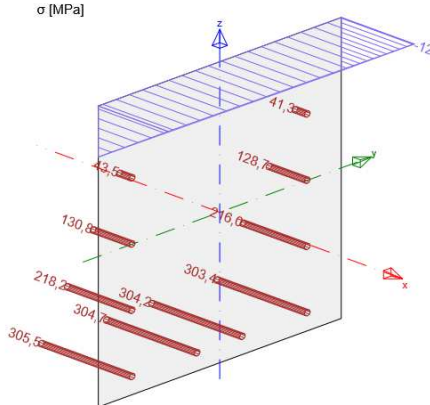
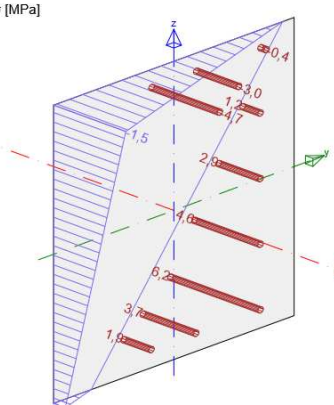
Kotvenie - mimoriadna návrhová situácia - zaťaženie od nárazu

Názov	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Stojka2	0	MIMORIADNE	-245,63	-3,22	260,63	5,81	-287,95	4,30
Stojka3	0	MIMORIADNE	-246,68	143,07	11,44	0,52	-29,61	-106,84

Kotvenie - trvalá návrhová situácia - zaťaženie od vetra

Názov	dx [m]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Stojka2	0	ULS-B	-245,61	-3,58	85,92	-7,66	-578,47	6,21
Stojka4	0	ULS-B	-245,61	-15,54	0,02	1,87	54,00	-57,56

Zodpovedajúce napätia (tlačené kotvy neboli uvažované):

Kombinácia	Smer My	Smer Mz
Mimoriadna		
Šmyková sila	260 kN	150 kN
Výška x	208 mm	346 mm
ULS-B		
Šmyková sila	86 kN	16 kN
Výška x	177 mm	676 mm

Rozhoduje trvalá kombinácia zaťaženia – ULS-B:

Výstuž	Napätie MPa	Priemer mm	Sila kN	e.i mm	S.i kN.m	Napätie MPa	Priemer mm	Sila kN	e.i mm	S.i kN.m
1	305,5	20	96,0	440	42,2	23,8	20	7,5	310	2,3
2	304,7	20	95,7	440	42,1	22,3	20	7,0	310	2,2
3	304,2	20	95,6	440	42,0	20,8	20	6,5	310	2,0
4	303,4	20	95,3	440	41,9	19,3	20	6,1	310	1,9
5	218,2	20	68,5	220	15,1	17,7	20	5,6	130	0,7
6	216,6	20	68,0	220	15,0	13,6	20	4,3	80	0,3
7	130,0	20	40,8	0	0,0	7,5	20	2,4	80	0,2
8	128,7	20	40,4	0	0,0	6,5	20	2,0	-80	-0,2
9	43,5	20	13,7	-220	-3,0	0,4	20	0,1	-80	0,0
10	41,3	20	13,0	-220	-2,9					
Spolu			627,1	1760	192,5	41,4			1370	9,5
Ťažisko ťahaných kotiev:					176,0	152,2				
Ťažisko ťahovej sily:					307,0	228,7				
Excentricita sily k ťažisku ťahaných kotiev:					131,0	76,4				

7.2.3 Posúdenie kotvenia

Posúdenie kotvenia je vykonané v zmysle STN EN 1992-4. Je navrhnuté dopredu zabudovaný kotevný prípravok s hlavou. Prenos ťahových a šmykových síl z kotvenia sa spolieha na dodatočnú výstuž. Podmienky pre dodatočnú výstuž: Priemer $d_s \leq 16$ mm z rebierkovej výstuže $f_{yk} \leq 600$ MPa navrhnutá ako strmeň. Vzdialenosť od kotvy $\leq 0,75 h_{ef}$.

Základ – požadované prídavné vystuženie pri kotve

Zaťaženie	ULS-B My	ULS-B Mz	MIMOR. My	MIMOR. Mz
Výstuž zvislá	4 ϕ 12	bez výstuže	4 ϕ 12	bez výstuže
Vodorovná	2 ϕ 12	bez výstuže	2 ϕ 12	bez výstuže

Posúdenie kotvenia v betóne

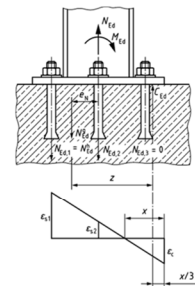
(STN EN 1992-4)

Kotvenie Portál Zastávka, smer My

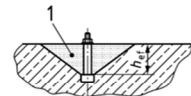
Prvok : Vopred zabetónované oceľové prvky s hlavicou

 $\gamma_{inst} = 1,00$ -**Kombinácia Trvalá**

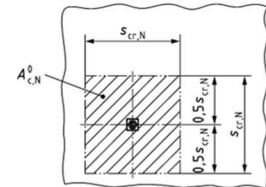
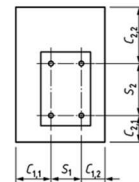
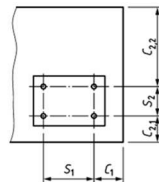
$N_{Ed} =$	627,1	kN	- návrhová ťahová sila vo všetkých kotvách
$N_{Ed} =$	96,0	kN	- návrhová ťahová sila v 1 kotve (posudzovanej skupine kotiev)
$V_{Ed} =$	86,0	kN	- návrhová šmyková sila celková
$V_{Ed} =$	6,1	kN	- návrhová šmyková sila 1 kotve (posudzovanej skupine)
$d_{fix} =$	1000	mm	- výška kotevnej platne
$b_{fix} =$	860	mm	- šírka kotevnej platne
$e_N =$	307	mm	- excentricita ťahovej sily k ťažisku všetkých kotiev
$e_{N,1} =$	131	mm	- excentricita ťahovej sily k ťažisku ťahaných kotiev
$x =$	177	mm	- výška tlačeneho betónu
$z =$	748	mm	- rameno vnútorných sil



Betón :	C35/45	trhlinový	$f_{ck} =$	35	MPa	$f_{ctk} =$	2,2	MPa
Oceľ kotvy:	8.8		$f_{yk} =$	640	MPa	$f_{uk} =$	800	MPa
$d =$	20	mm	- priemer kotvy					
$t_{grout} =$	30	mm	- hrúbka podliatia maltou					
$f_{ck,grout} =$	50	MPa	- pevnosť malty podliatia					
$h_{ef} =$	780	mm	- hĺbka kotvenia (bez hrúbky kotevnej dosky)					

**Geometria kotvenia**

$c_{cr,N} = 1,5 \cdot h_{ef} =$	1170	mm						
$s_{cr,N} = 3,0 \cdot h_{ef} =$	2340	mm						
$c_{1,1} =$	1210	mm	$c_{2,1} =$	290	mm	$s_1 =$	220	mm
$c_{1,2} =$	1210	mm	$c_{2,2} =$	290	mm	$s_2 =$	160	mm

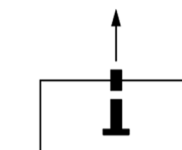


V prípade kotiev v aplikácii s tromi alebo viac okrajovými vzdialenosťami menšími ako $c_{cr,N}$ od kotiev sa vo výpočtoch používa náhradná hodnota $h_{ef} = \max (c_{max} / c_{cr,N} \cdot h_{ef} ; s_{max} / s_{cr,N} \cdot h_{ef})$

	Okraj	1	2	3	4	počet hrán	Hĺbka kotvenia	Hĺbka kotvenia
Podmienka $c_{\max} < c_{cr,N}$	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	2	Neredukovaná		
Podmienka $s_{\max} < s_{cr,N}$	TRUE	TRUE			2			

 $h_{ef} =$ **780** mm - hĺbka kotvenia $c_{cr,N} = 1,5 \cdot h_{ef} =$ 1170 mm $s_{cr,N} = 3,0 \cdot h_{ef} =$ 2340 mm**Posúdenie kotvenia na osovú silu :**

Posúdenie porušenia ocele kotvy : pre najviac zaťaženú kotvu

 $A_s =$ 314,2 mm² $\gamma_{Ms} = 1,20 \cdot f_{uk} / f_{yk} \geq 1,40$ $\gamma_{Ms} =$ 1,50 - $N_{Rd,s} = A_s \cdot f_{yk} / \gamma_{Ms}$ $N_{Rd,s} =$ 134,04 kN $N_{Sd} =$ 96,0 kN $N_{Ed} / N_{Rd,s} = 0,72 \leq 1,0$ - Vyhovuje

Posúdenie porušenia betónového kužľa: pre skupinu kotiev

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot (A_{c,N} / A_{c,N}^0) \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N} \cdot \psi_{M,N}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot (f_{ck})^{0.5} \cdot (h_{ef})^{1.5} = 1147,0 \text{ kN}$$

$$k_1 = 8,9 \quad f_{ck} = 35,0 \text{ MPa}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} = 5475600,0 \text{ mm}^2$$

$$a_1 = 1170 + 4 \cdot 220 + 1170 = 3220,0 \text{ mm}$$

$$a_2 = 290 + 230 + 160 + 230 + 290 = 1200,0 \text{ mm}$$

$$A_{c,N} = a_1 \cdot a_2 = 3864000,0 \text{ mm}^2$$

$$(A_{c,N} / A_{c,N}^0) = 0,71$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot c / c_{cr,N} = 0,77$$

$$c = \min(c_1, c_2) = 290 \text{ mm} \quad c_{cr,N} = 1170,00 \text{ mm}$$

$$\psi_{re,N} = 0,5 + h_{ef} / 200 \leq 1,0 = 1,00$$

$$\text{Výstuž } \phi \text{ bez obmedzenia } a \geq 150 \text{ mm} \quad \text{TRUE}$$

$$\text{Výstuž } \phi \leq 10 \text{ mm } a \geq 100 \text{ mm} \quad \text{FALSE}$$

$$\psi_{ec,N} = 1 / (1 + 2(e_n / s_{cr,N})) \leq 1,0 = 0,79$$

$$s_{cr,N} = 2340,00 \text{ mm}$$

$$e_N = 307,00 \text{ mm}$$

$$\psi_{M,N} = 2 - z / (1,5 \cdot h_{ef}) \geq 1,0 = 1,00$$

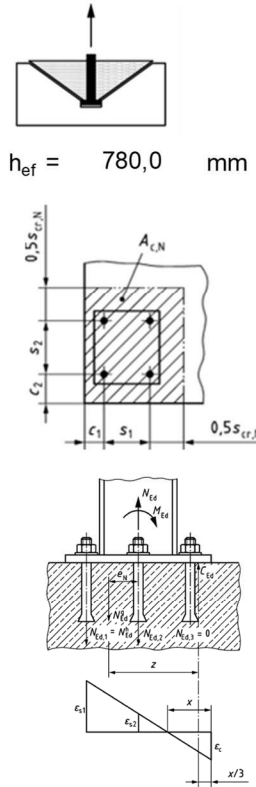
$$c = \min(c_1, c_2) = 290 \text{ mm} \quad h_{ef} = 780,00 \text{ mm}$$

$$\text{Kotvenie so vzdialenosťou od okraja } c < 1,5 h_{ef} \quad \text{TRUE}$$

$$N_{Rk,c} = 1147,0 \text{ kN} \quad (A_{c,N} / A_{c,N}^0) = 0,71 \quad \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N} \cdot \psi_{M,N} = 0,61$$

$$\gamma_{Mc} = 1,50 \quad N_{Rd,c} = 331,00 \text{ kN} \quad N_{Sd} = 627,1 \text{ kN}$$

Je potrebné navrhnuť dodatočnú výstuž. $N_{Ed} / N_{Rd,c} = 1,89 > 1,0$ - Nevyhovuje !!!

Porušenie dodatočnej výstužePorušenie ocele

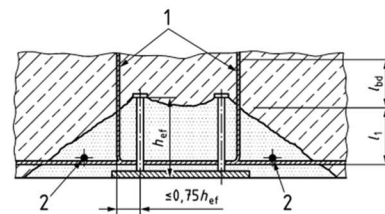
$$\text{Počet prútov na jednu kotvu} \quad n = 4 \quad \text{ks}$$

$$\text{Priemer prúta (max 16 mm)} \quad \Phi = 12 \quad \text{mm}$$

$$f_{yk,re} = 500 \quad \text{MPa}$$

$$\gamma_{Ms,re} = 1,15$$

$$N_{Rd,re}^0 = A_{s,re} \cdot f_{yk,re} / \gamma_{Ms,re} = 49 \quad \text{kN}$$

Porušenie kotvenia dodatočnej výstuže

$$\text{Vzdialenosť od okraja betónu po os strmeňa} \quad a_s = 71 \quad \text{mm}$$

$$\text{Kotevná dĺžka vo vylomenom telese betónu} \quad l_1 = 709 \quad \text{mm}$$

$$\text{Kotevná dĺžka v rastlom telese betónu} \quad l_{bd} = 164 \quad \text{mm}$$

$$\text{Minimálna kotevná dĺžka pre koncovú úpravu hák } l_{min} = 80 \quad \text{mm}$$

$$\text{Medzné napätie v súdržnosti} \quad f_{bd} = 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} = 3,30 \quad \text{MPa}$$

$$\eta_1 = 1,0 \quad \eta_2 = 1,0 \quad f_{ctk} = 2,20$$

$$\gamma_{Mc} = 1,50$$

$$\text{Vplyv tvaru prúta za predpokladu primeranej hrúbky krycej vrstvy, } c_d > 3\Phi \quad \alpha_1 = 0,7$$

$$c_d = 290 \text{ mm} \quad 3\Phi = 36 \text{ mm} \quad \text{Podmienka} \quad \text{TRUE}$$

$$\text{Vplyv minimálneho krytia betónom, 0,7 až 1,0 pre koncovú úpravu hák} \quad \alpha_2 = 0,7$$

$$\text{Maximálna kotevná sila vyplývajúca z } l_1: \quad N_{Rd,a}^0 = l_1 \pi \phi f_{bd} / (\alpha_1 \alpha_2) = 180,0 \quad \text{kN}$$

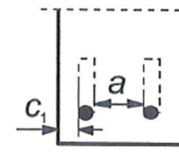
$$\text{Maximálna kotevná sila vyplývajúca z } l_{bd}: \quad N_{Rd,a}^0 = l_{bd} \pi \phi f_{bd} / (\alpha_1 \alpha_2) = 41,6 \quad \text{kN}$$

$$N_{Rd,a}^0 = l_{bd} \pi \phi f_{bd} / (\alpha_1 \alpha_2) = 41,6 \quad \text{kN}$$

$$N_{Sd} = 96,0 \quad \text{kN}$$

$$n \cdot N_{Rd,s}^0 = 166,55 \quad \text{kN}$$

$$N_{Ed} / N_{Rd,s} = 0,58 \leq 1,0 \quad \text{Vyhovuje}$$



b) Prúty s ohybmi alebo hákmi
 $c_d = \min(a/2, c_1)$

Porušenie vyťahnutím kotvy

$$N_{Rk,p} = k_2 \cdot A_h \cdot f_{ck}$$

$$d_h = 140 \text{ mm} - \text{priemer hlavy}$$

$$d_a = 20 \text{ mm} - \text{priemer kotvy}$$

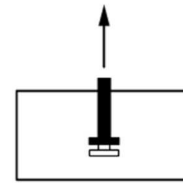
$$t_h = 20 \text{ mm} - \text{výška hlavy}$$

$$d_{h,max} = 6 \cdot t_h + d = 140 \text{ mm}$$

$$A_{\eta} = \pi / 4 \cdot (d_h^2 - d_a^2) = 15080 \text{ mm}^2$$

$$k_2 = 7,5$$

$$N_{Rk,p} = 3958,4 \text{ kN}$$



$$\gamma_{Mp} = 1,50$$

$$N_{Rd,p} = 2638,9 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 96,0 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} / N_{Rd,p} = 0,04 \leq 1,0 - \text{Vyhovuje}$$

Porušenie rozlomením betónu

$$\text{Okrajová vzdialenosť vo všetkých smeroch } c \geq 1,2 c_{cr,sp} \quad c = 290 \text{ mm} \quad 1,2 c_{cr,sp} = 1404 \text{ mm} \quad \text{FALSE}$$

$$\text{Hrúbka prvku } h \geq h_{min} (h_{min} = c_{cr,sp}) \quad h = 1000 \text{ mm} \quad h_{min} = 1170 \text{ mm} \quad \text{FALSE}$$

$$\text{Výstuž - odolnosť voči štiapiacim silám} \quad A_{skut} = 18,8 \text{ cm}^2 \quad A_{s,re} = 7,21 \text{ cm}^2 \quad \text{TRUE}$$

$$A_{s,re} = k_4 \sum N_{Ed} / (f_{yk,re} / \gamma_{Ms,re})$$

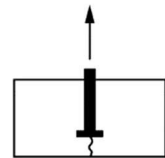
$$A_{skut} = 3,14/4 \cdot \Phi^2 \cdot n_s$$

$$k_4 = 0,5 \quad \sum N_{Ed} = 627,1 \text{ kN} \quad f_{yk,re} = 500,0 \text{ MPa}$$

$$\Phi = 20 \text{ mm} \quad n_s = 6,0 \text{ ks} \quad \gamma_{Ms,re} = 1,15$$

Podmienka na rozostupy nie je splnená

Podmienka na výstuž je splnená



FALSE

TRUE

$$\text{Posúdenie na rozlomenie betónu nie je potrebné vykonať} \quad A_{s,re} / A_{s,skut} = 0,38 \leq 1,0 - \text{Vyhovuje} \quad \text{TRUE}$$

Porušenie betónu bočným odštiepením

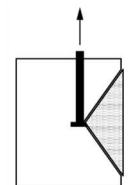
- vyžaduje sa len pre kotvy s hlavou a podrezávacie kotvy

- vyžaduje sa len ak je vzdialenosť nejakej kotvy k okraju menšia ako $h_{ef} / 2$.

$$h_{ef} / 2 = 390 \text{ mm} \quad c_1 = 1210 \text{ mm} \quad c_2 = 290 \text{ mm}$$

- nie je potrebné posúdiť pre smer 1

- je potrebné posúdiť pre smer 2



FALSE

TRUE

Porušenie betónu bočným odštiepením - smer 2

$$N_{Rk,cb} = N_{Rk,cb}^0 \cdot (A_{c,Nb} / A_{c,Nb}^0) \cdot \psi_{s,Nb} \cdot \psi_{g,Nb} \cdot \psi_{ec} = 2658,3 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,cb}^0 = k_5 \cdot c_2 \cdot (A_h)^{0,5} \cdot (f_{ck})^{0,5} \quad N_{Rk,cb}^0 = 1832,9 \text{ kN}$$

$$k_5 = 8,7 \quad A_h = 15080 \text{ mm}^2 \quad c_2 = 290 \text{ mm}$$

$$A_{c,Nb}^0 = (4 \cdot c_2)^2 \quad A_{c,Nb}^0 = 1345600 \text{ mm}^2$$

$$a_1 = 2 \cdot 290 + 4 \cdot 220 + 2 \cdot 290 \quad a_1 = 2040 \text{ mm}$$

$$a_2 = 2 \cdot 290 + 220 \quad a_2 = 800 \text{ mm}$$

$$A_{c,Nb} = a_1 \cdot a_2 \quad A_{c,Nb} = 1632000 \text{ mm}^2$$

$$\psi_{s,Nb} = \min [1,0 ; 0,7 + 0,3 \cdot c_1 / (2 \cdot c_2)] \quad \psi_{s,Nb} = 1,00$$

Počet kotiev v rade rovnobežnom s okrajom:

$$n = 5$$

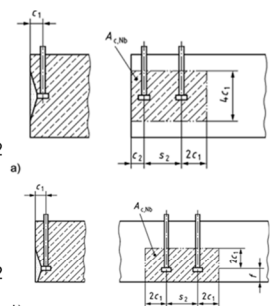
$$\psi_{g,Nb} = \max [1,0 ; n^{0,5} + (1 - n^{0,5}) \cdot s_1 / (4 \cdot c_2)] \quad \psi_{g,Nb} = 1,83$$

$$\psi_{ec,Nb} = 1 / (1 + 2 \cdot e_N / (4 \cdot c_2)) \quad \psi_{ec,Nb} = 0,65$$

$$\gamma_{Mc} = 1,50 \quad N_{Rd,cb} = 1772,20 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 480,0 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} / N_{Rd,c} = 0,27 \leq 1,0 - \text{Vyhovuje}$$



Posúdenie kotvenia na šmykovú silu :Porušenie ocele bezramena páky pre najviac zaťaženú kotvu

$$\text{Samostatná kotva } V_{Rk,s}^0 = k_{red} \cdot k_6 \cdot A_c \cdot f_{yk,red} = 98,0 \text{ kN}$$

$$A_c = 245 \text{ mm}^2 - \text{plocha účinná na šmyk}$$

$$k_6 = 0,5 \quad k_{red} = 1,0$$

Zohľadnenie poddajnosti kotvy v skupine

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0$$

$$k_7 = 1,0 \quad V_{Rk,s} = 98,00 \text{ kN}$$

Zohľadnenie podliatia kotvy

$$V_{Rk,s} = (1 - 0,01 \cdot t_{grout}) \cdot k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad V_{Rk,s} = 68,60 \text{ kN}$$

$$t_{grout} = 30 \text{ mm} \quad \text{ak } t_{grout} < d / 2$$

Porušenie ocele bezramena páky pre najviac zaťaženú kotvu

$$\text{Charakteristická odolnosť kotvy: } V_{Rk,s,M} = \alpha_M \cdot M_{Rk,s} / l_a = 61,54 \text{ kN}$$

Súčiniteľ stupňa obmedzenia kotvy - bez pohybu

$$\alpha_M = 2$$

$$l_a = a_3 + e_1 \quad a_3 = d / 2 = 10 \text{ mm}$$

$$e_1 = 50 \text{ mm} \quad l_a = 60 \text{ mm}$$

$$N_{Ed} = 0 \text{ kN} \quad M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 \cdot (1 - N_{Ed} / N_{Rd,s}) \quad M_{Rk,s} = 1,85 \text{ kNm}$$

$$\text{Charakteristická ohybová odolnosť samostanej kotvy: } M_{Rk,s,pl}^0 = 1,85 \text{ kNm}$$

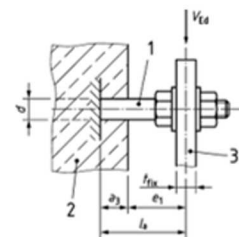
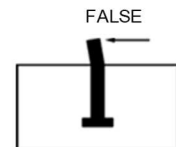
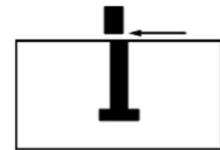
Priemer jadra škrutky: $d_c = 17,7 \text{ mm}$ - priemer jadra škrutky

$$\text{Modul prierezu} \quad w_{pl} = \pi \cdot d_c^3 / 6 = 2884,8 \text{ mm}^3$$

$$\text{Charakteristická ťahová odolnosť samostanej kotvy: } N_{Rd,s} = 156,80 \text{ kN}$$

$$\gamma_{Ms} = 1,25 \quad V_{Rd,s,M} = 49,2 \text{ kN} \quad V_{Ed} = 6,1 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} / V_{Rk,s,M} = 0,12 \leq 1,0 - \text{Vyhovuje}$$

Porušenie vylomením betónu pre skupinu kotiev

$$\text{Charakteristická odolnosť: } V_{Rk,cp} = k_{dv} \cdot k_8 \cdot N_{Rk,c}$$

Vplyv dodatočnej výstuže: $k_{dv} = 1,00$ - bez výstuže

$$k_8 = 1,00$$

$$\text{Prevzaté z posúdenia bet. kužeľa: } N_{Rd,c} = 331,00 \text{ kN}$$

$$V_{Rk,cp} = 331,0 \text{ kN} \quad V_{Ed} = 86,0 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} / V_{Rk,s,M} = 0,26 \leq 1,0 - \text{Vyhovuje}$$

Porušenie okraja betónu pre skupinu kotiev - krajná rada kotiev

$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot (A_{c,V} / A_{c,V}^0) \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{re,V}$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot f_{ck}^{0,5} \cdot c_1^{1,5} = 615,72 \text{ kN}$$

$$k_9 = 1,7$$

$$l_f = h_{ef} = 240 \text{ mm} \quad d_{nom} = 20 \text{ mm} \quad c_1 = 1210 \text{ mm}$$

$$\alpha = 0,1 (l_f / c_1)^{0,5} = 0,0445 \quad \beta = 0,1 (d_{nom} / c_1)^{0,2} = 0,0440$$

$$A_{c,V}^0 = 4,5 c_1 = 6588450,0 \text{ mm}^2 \quad A_{c,V} = b_{fix} \cdot 1,5 c_1 = 1560900,0 \text{ mm}^2$$

$$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 c_2 / (1,5 c_1) \leq 1 \quad 0,748 \quad c_2 = 290 \text{ mm}$$

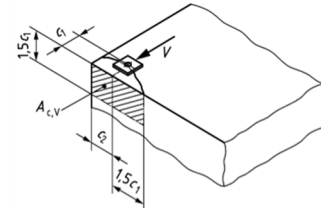
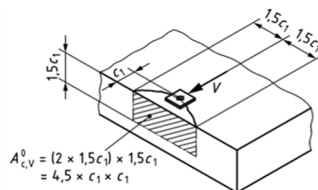
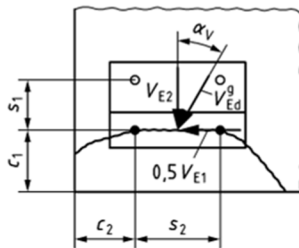
$$\psi_{h,V} = (1,5 c_1 / h)^{0,5} \geq 1 \quad 1,347 \quad h = 1000 \text{ mm}$$

$$\psi_{ec,V} = 1 / (1 + 2 e_v / (3 c_1)) \leq 1 \quad 1,000 \quad e_v = 0 \text{ mm}$$

$$\psi_{\alpha,V} = (1 / ((\cos \alpha_v)^2 + (0,5 \sin \alpha_v)^2))^{0,5} \geq 1 \quad 1,000 \quad \alpha_v = 0 \text{ deg}$$

$$\psi_{re,V} = 1,4 - \text{husto vystužený okraj, inak } 1,0 \quad 1,000 \quad \text{Výstuž FALSE}$$





$$V_{RK,c}^0 = 615,72 \text{ kN}$$

$$\gamma_{Ms} = 1,25$$

Počet kotiev v rade: 5

$$A_{c,V}/A_{c,V}^0 = 0,237$$

$$V_{RK,c} = 147,0 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c} = 117,6 \text{ kN}$$

$$\Pi \psi_i = 1,008$$

$$V_{Ed,1} = 6,1 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 30,7 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} / V_{RK,s,M} = 0,26 \leq 1,0 - \text{Vyhovuje}$$

Porušenie dodatočnej výstužePorušenie ocele

Počet prútov na jednu kotvu

$$n = 2 \text{ ks}$$

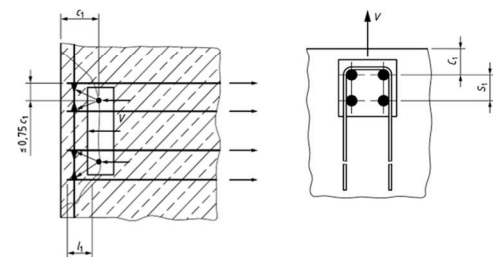
Priemer prúta (max 16 mm)

$$\Phi = 12 \text{ mm}$$

$$f_{yk, re} = 500 \text{ MPa}$$

$$\gamma_{Ms, re} = 1,15$$

$$N_{Rd, re}^0 = A_{s, re} \cdot f_{yk, re} / \gamma_{Ms, re} = 49 \text{ kN}$$

Porušenie kotvenia dodatočnej výstuže

Vzdialenosť od okraja betónu po os strmeňa

$$a_s = 71 \text{ mm}$$

Kotevná dĺžka vo vylomenom telese betónu

$$l_1 = 1139 \text{ mm}$$

Kotevná dĺžka v rastlom telese betónu

$$l_{bd} = 929 \text{ mm}$$

Minimálna kotevná dĺžka pre koncovú úpravu hák

$$l_{min} = 48 \text{ mm}$$

Medzné napätie v súdržnosti

$$f_{bd} = 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} = 3,30 \text{ MPa}$$

$$\eta_1 = 1,0$$

$$\eta_2 = 1,0$$

$$f_{ctk} = 2,20$$

$$\gamma_{Mc} = 1,50$$

Vplyv tvaru prúta za predpokladu primeranej hrúbky krycej vrstvy, $c_d > 3\Phi$

$$\alpha_1 = 0,7$$

$$c_d = 290 \text{ mm}$$

$$3\Phi = 36 \text{ mm}$$

Podmienka TRUE

Vplyv minimálneho krytia betónom, 0,7 až 1,0 pre koncovú úpravu Hák

$$\alpha_2 = 0,7$$

Maximálna kotevná sila vyplývajúca z l_1 :

$$N_{Rd,a}^0 = l_1 \pi \Phi f_{bd} / (\alpha_1 \alpha_2) = 289,2 \text{ kN}$$

Maximálna kotevná sila vyplývajúca z l_{bd} :

$$N_{Rd,a}^0 = l_{bd} \pi \Phi f_{bd} / (\alpha_1 \alpha_2) = 235,9 \text{ kN}$$

$$N_{Rd,a}^0 = 49,2 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,1} = 6,1 \text{ kN}$$

$$n \cdot N_{Rd,s}^0 = 98,35 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} / N_{Rd,s} = 0,06 \leq 1,0 - \text{Vyhovuje}$$

S prídavnou výstužou

Posúdenie ocele kotvy

$$(N_{Ed} / N_{Rd,s})^2 + (V_{Ed} / V_{Rd,s})^2 \leq 1,0$$

$$0,52 \leq 1,0 \text{ Vyhovuje}$$

$$N_{Ed} = 96,0 \text{ kN} \quad V_{Ed} = 6,1 \text{ kN}$$

$$N_{Rd,s} = 134,0 \text{ kN} \quad V_{Rd,s} = 68,6 \text{ kN}$$

Posúdenie prídavnej výstuže a betónu

$$(N_{Ed} / N_{Rd,i})^{k_{11}} + (V_{Ed} / V_{Rd,i})^{k_{11}} \leq 1,0$$

$$0,85 \leq 1,0 \text{ Vyhovuje}$$

$$N_{Ed} = 96,0 \text{ kN} \quad V_{Ed} = 6,1 \text{ kN}$$

$$k_{11} = 0,67$$

$$N_{Rd,i} = 166,6 \text{ kN} \quad V_{Rd,i} = 98,3 \text{ kN}$$

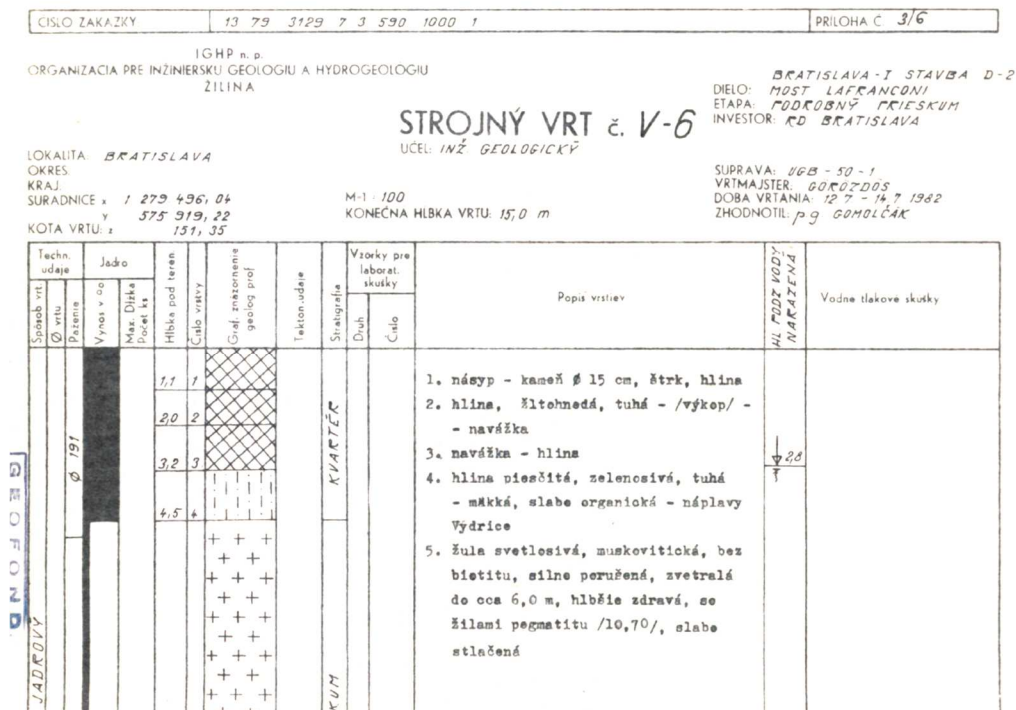
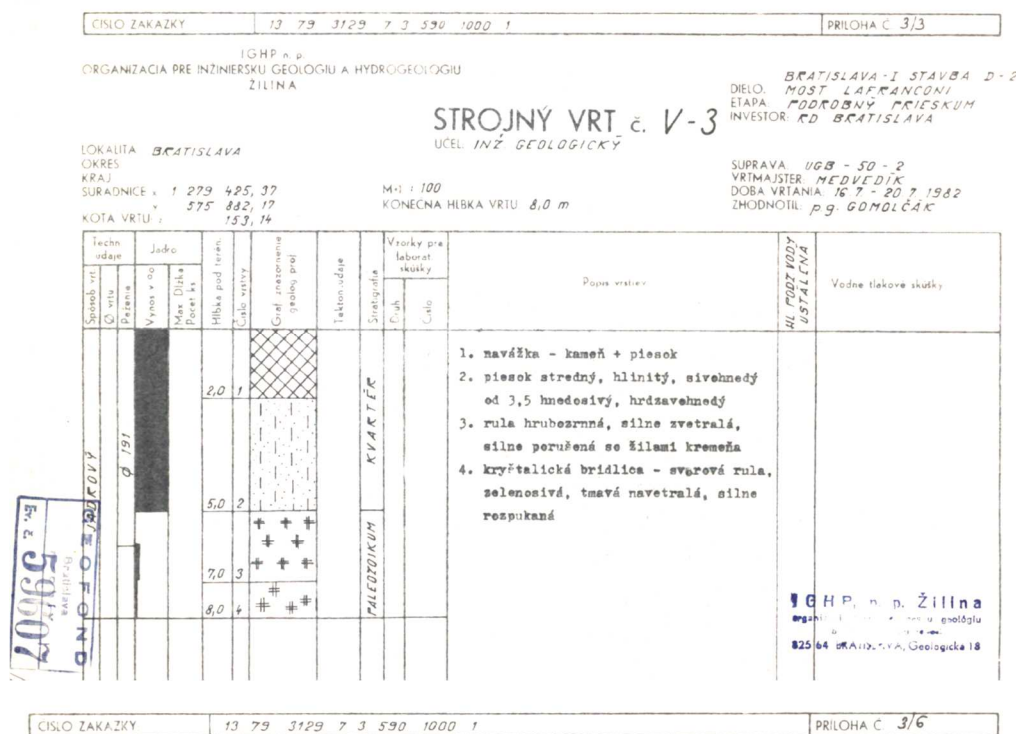
8 ZAKLADANIE

8.1 SILY NA PILÓTY

	SLS-CHAR	ULS-B	MIMORIADNA
Maximálna sila na pilótu [kN]	340	470	400

8.2 GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY

Vrty v blízkosti portálu: 8/V-3 a 8/V-6



Zo záverečnej správy vyberám predpokladaný profil P7: 0,815 – 0,858

- povrchovú vrstvu vozovky tvorí asfalt hrúbky do 0,2 - 0,3 m.
- predpokladáme, že v súvislosti s výstavbou cesty I/2 je pod asfaltom vrstva antropogénnych zemín neznámeho zloženia (Y?), hrúbky cca 3,0 - 7,0 m,
- pod vrstvou antropogénneho materiálu horninové prostredie v okolí S95 tvoria fluviálne jemnozrnné zeminy charakteru siltu piesčitého (F3/MS), tuhej až mäkkej konzistencie, hrúbky 1,3 m (8/V-6) s prímесou organických látok,
- pod vrstvou antropogénneho materiálu horninové prostredie tvoria fluviálne piesčité zeminy charakteru piesku siltovitého (S4/SM) hrúbky 1,2 m (8/V-28) až 2,6 m (8/V-12) s premenlivým obsahom štrkovitých zŕn, premenlivej veľkosti. V okolí S159 - S164 povrchovú vrstvu piesku tvorí fluviálny silt piesčitý (F3/MS) tuhej, miestami mäkkej konzistencie a v okolí S162 - S161, S158 bola v zeminách S4/SM, S5/SC zistená v zeminách prímес organických látok (8/V-14). Fluviálny štrk siltovitý (G4/GM) hrúbky 0,7 m (8/V-14) - 1,3 m (2/Vn6).
- bázu kvartérnych zemín pod súčasnou niveletou cesty I/12 predpokladáme do hĺbky cca 8,0 – 11,0 m p.t. súčasného terénu,
- predkvartérne podložie tvoria paleozoické granity, vrchná vrstva granitov hrúbky cca 1,5 m je zvetraná, od hĺbky 6,0 m sú granity zdravé, horniny sú tektonicky porušené,
- hladina podzemnej vody v čase prieskumu (r. 1983) bola ustálená v hĺbke 2,8 m p.t.

GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY PALEOZOICKÝCH HORNÍN						
PALEOZOIKUM						
CHARAKTERISTIKA	Symbol [Rozmer]	PALEOZOIKUM				
		Granity			Bridlice	
		úplne zvetrané, silno zvetrané a tekt. porušené	zvetrané	slabo zvetrané až zdravé	úplne zvetrané až silno zvetrané	zvetrané
		odporúčané hodnoty	odporúčané hodnoty	odporúčané hodnoty	odporúčané hodnoty	odporúčané hodnoty
Prírodná vlhkosť	w_n [%]	13,5	-	-	13,0	-
Prírodná objemová hmotnosť	ρ_n [g.cm ⁻³]	2,18	2,55	2,66	2,21	(2,45)
Suchá objemová hmotnosť	ρ_d [g.cm ⁻³]	1,93	-	-	2,03	-
Objemová tiaž	γ [kN.m ⁻³]	21,39	25,00	26,09	21,68	(24,0)
Hustota	ρ_s [g.cm ⁻³]	2,7	-	-	2,71	-
Pórovitosť	n [%]	28,8	2,55	0,80	25,0	-
Stupeň nasýtenia	S_r [%]	90,2	-	-	71,5	-
Medza tekutosti	w_L [%]	23	-	-	20	-
Číslo plasticity	I_p [%]	9	-	-	5	-
Číslo konzistencie	I_c	1,22	-	-	2,20	-
Parametre efektívnej šmykovej pevnosti	φ_{ef} [°]	(27)	-	-	(28)	-
	c_{ef} [kPa]	(12)	-	-	(10)	-
Modul pretvárnosti	E_{def} [MPa]	11,22	67 - 180	(1500 - 20 000)	8,65	(50)
Súčiniteľ konsolidácie	c_v [m ² .s ⁻¹]	$3,41 \cdot 10^{-7}$	-	-	-	-
Poissonovo číslo	ν	(0,30)	(0,23)	(0,19)	(0,30)	(0,25)
Únosnosť	R_{dt} [kPa]	(300)	(600)	(2000 - 4000)	(200)	(400)
Zatriedenie podľa STN	STN 72 1001	R6-R5 (F3-S4-G3)	R4-R3	R1-R2	R6-R5 (S3-S4-S5-G3)	R4
		R6-R5 (MS-SM-G-F)	-	-	R6-R5 (S-F-SM-SC-G-F)	-
	STN 73 6133	3-20-24	-	-	19-20-21-24	-
	STN 73 3050	4	5	6-7	4	5
Klasifikácia podľa vŕtateľnosti	TP 028	I.- II.	IV.	V.	I.- II.	III.
Poznámky : hodnoty uvádzané v zátvorkách sú hodnoty odvodené z STN, z odbornej literatúry a na základe porovnateľnej skúsenosti únosnosť je uvádzaná orientačne ako tabuľková výpočtová únosnosť R_{dt} podľa STN 73 1001 (z r 1993) pre súdržné zeminy pri $b \leq 3m$, $d = 0,8-1,5m$ a pre nesúdržné zeminy pri $b = d = 1m$ podčiarknutý typ zeminy je v oblasti prevládajúci						

GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY KVARTÉRNÝCH ZEMIN					
Tabuľka č.1					
CHARAKTERISTIKA	Symbol [Rozmer]	Antropogénny komplex			
		Navážky charakteru štrkov (G3-G1)	Navážky charakteru štrkov ílovitých a siltovitých	Navážky charakteru pieskov ílovitých a siltovitých	Navážky charakteru ílov a siltov
		odpor. hodn.	odpor. hodn.	odpor. hodn.	odpor. hodn.
Prirodzená vlhkosť	w_n [%]	-	8,4	14,3	13,0
Prirodzená objemová hmotnosť	ρ_h [g.cm ⁻³]	-	2,07	-	1,98
Suchá objemová hmotnosť	ρ_d [g.cm ⁻³]	-	1,89	-	1,78
Hustota	ρ_s [g.cm ⁻³]	-	2,69	-	2,7
Pórovitosť	n [%]	-	29,7	-	34,0
Stupeň nasýtenia	S_v [%]	-	61,7	-	57,8
Medza tekutosti	w_L [%]	25	28	34	32
Číslo plasticity	I_p [%]	17	10	15	16
Číslo konzistencie	I_c	-	1,32	-	1,19
Obsah zŕn	$\phi < 0,002\text{mm}$	cl [%]	4	8	10
	$0,002 < \phi < 0,06\text{mm}$	si [%]	6	12	17
	$0,06 < \phi < 2\text{mm}$	sa [%]	31	31	52
	$\phi > 2\text{mm}$	gr [%]	59	49	21
Parametre totálnej šmykovej pevnosti	φ_c [°]	-	-	-	3,0
	c_u [kPa]	-	-	-	110
Parametre efektívnej šmykovej pevnosti	φ_{ef} [°]	(33)	(30)	(28)	(24)
	c_{ef} [kPa]	(0)	(2)	(2)	(12)
Parametre zhutnenia Proctor Standard	w_{opt} [%]	-	7,0	-	9,3
	$\rho_{d,max}$ [g.cm ⁻³]	-	1,99	-	1,85
Pomerná únosnosť pri w_{sat}/w_n	CBR [%]	-	10,7 / 12,6	-	8,7 / 10,5
Modul pretvárnosti	E_{def} [MPa]	(90)	(60)	(8)	4,71
Súčiniteľ konsolidácie	c_v [m ² .s ⁻¹]	-	-	-	$8,40 \cdot 10^{-9}$
Poissonovo číslo	ν	(0,25)	(0,30)	(0,33)	(0,35)
Únosnosť	R_{ef} [kPa]	(450)	(250)	(200)	(250)
Zatriedenie podľa STN	STN 72 1001	G3 - G1	G4 - G5	S4 - S5	F4 - F3 - F6 - F5
		G-FY - GWY	GMY - GCY	SMY - SCY	CSY - MSY - CLY - MLY
	STN 73 6133	24 - 22	25 - 26	20 - 21	6 - 4 - 9 - 7
	STN 73 3050	3-4	3-4	2	2-3
Klasifikácia podľa vŕtateľnosti	TP 028	II.	II.	I.	I.
Poznámky : hodnoty uvádzané v zátvorkách sú hodnoty odvodené z STN, z odbornej literatúry a na základe porovnateľnej skúsenosti únosnosť je uvádzaná orientačne ako tabuľková výpočtová únosnosť R_{dt} podľa STN 73 1001 (z r 1993) pre súdržné zeminy pri $b \leq 3\text{m}$, $d = 0,8-1,5\text{m}$ a pre nesúdržné zeminy pri $b = d = 1\text{m}$ podčiarknutý typ zeminy je v oblasti prevládajúci					

8.3 POSÚDENIE PILÓTY

Navrhujem vŕtanú veľkopriemerovú pilótu $\phi 900$ mm dĺžky 6,0 m z betónu triedy C30/37. Vystuženie pilóty: 10 $\phi 20$ mm B500B.

Posouzení piloty

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 :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílní součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	$k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{cr} = 0,67$

Piloty

Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Výpočet pro odvozené podmínky :	NAVFAC DM 7.2
Zatěžovací křivka :	nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost :	pružný poloprostor
Návrhový přístup :	2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

Základní parametry zemin

zula rzvetrana az silne rozlozena, R6-R5

Objemová tíha :	γ	=	21,80 kN/m ³
Poissonovo číslo :	ν	=	0,30
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	11,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	22,30 kN/m ³
Úhel roznášení :	β	=	13,00 °
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	27,00 °

sut hlinito.kamenita, rozvetrana R4-R5Objemová tíha : $\gamma = 25,50 \text{ kN/m}^3$ Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$ Modul pretvárnosti : $E_{\text{def}} = 80,00 \text{ MPa}$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 25,80 \text{ kN/m}^3$ Úhel roznášení : $\beta = 15,00^\circ$ Úhel vnútorného trenia : $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$ **Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$** Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$ Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$ Modul pretvárnosti : $E_{\text{def}} = 13,50 \text{ MPa}$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$ Úhel roznášení : $\beta = 6,00^\circ$ Úhel vnútorného trenia : $\varphi_{\text{ef}} = 26,50^\circ$ **navážka charakteru štrku**Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$ Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$ Modul pretvárnosti : $E_{\text{def}} = 40,00 \text{ MPa}$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$ Úhel roznášení : $\beta = 7,00^\circ$ Úhel vnútorného trenia : $\varphi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$ **piesok hlinitý**Objemová tíha : $\gamma = 18,70 \text{ kN/m}^3$ Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$ Modul pretvárnosti : $E_{\text{def}} = 8,00 \text{ MPa}$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,90 \text{ kN/m}^3$ Úhel roznášení : $\beta = 6,00^\circ$ Úhel vnútorného trenia : $\varphi_{\text{ef}} = 27,00^\circ$ **Geometrie**

Profil piloty: kruhová

RozměryPrůměr $d = 0,90 \text{ m}$

Délka $l = 6,00 \text{ m}$ **Spočtené průřezové charakteristiky**Plocha $A = 6,36\text{E-}01 \text{ m}^2$ Moment setrvačnosti $I = 3,22\text{E-}02 \text{ m}^4$ **Umístění**Vysazení $h = 0,00 \text{ m}$ Hloubka upraveného terénu $h_z = 1,20 \text{ m}$





Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 30/37Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G = 13750,00 \text{ MPa}$ **Ocel podélná: B500B**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: B500B**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy $t \text{ [m]}$	Hloubka $z \text{ [m]}$	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,50	0,00 .. 4,50	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	
2	2,00	4,50 .. 6,50	navážka charakteru štrku	
3	3,00	6,50 .. 9,50	piesok hlinitý	
4	2,50	9,50 .. 12,00	zula rzvetrana az silne rozlozena, R6-R5	
5	-	12,00 .. ∞	sut hlinito.kamenita, rozvetrana R4-R5	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Mimoriadne - tlak	Návrhové	470,00	0,00	0,00	70,00	0,00

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
2	Ano		Charakteristické trvalé	Návrhové	340,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 8,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1**Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda NAVFAC DM 7.2 - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Zemina pod patou piloty je nesoudržná

Součinitel únosnosti $N_q = 6,50$

Plocha příčného řezu piloty $A_p = 6,36E-01 \text{ m}^2$

Únosnost na plášti piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	c_{ud} [kPa]	α [–]	K [–]	δ [°]	σ_{or} [kPa]	R_{si} [kN]
0,00	-	-	-	-	-	-	-
0,90	0,90	-	-	1,18	19,87	8,10	8,01
0,90	-	-	-	-	-	-	-
3,30	2,40	-	-	1,18	19,87	16,20	42,73
3,30	-	-	-	-	-	-	-
5,30	2,00	-	-	1,22	21,00	16,20	39,02
5,30	-	-	-	-	-	-	-
6,00	0,70	-	-	1,19	20,25	16,20	12,85

Posouzení svislé únosnosti : NAVFAC DM 7.2

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Součinitel výpočtu kritické hloubky $k_{dc} = 1,00$

Posouzení tlačené piloty:

Nejnejpříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Mimoriadne - tlak)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 102,60 \text{ kN}$

Únosnost piloty v patě $R_b = 407,84 \text{ kN}$

Únosnost piloty $R_c = 510,44 \text{ kN}$

Extrémní svislá síla $V_d = 470,00 \text{ kN}$

$$R_c = 510,44 \text{ kN} > 470,00 \text{ kN} = V_d$$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE**Posouzení čís. 1****Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data**

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	3,30	3,30	16,13	91,00	48,00
2	3,30	5,30	2,00	28,00	91,00	48,00
3	5,30	6,00	0,70	22,00	62,00	16,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$ Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0 \text{ mm}$ Regresní součinitel $e = 988,00$ Regresní součinitel $f = 1084,00$ **Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky**Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 826,16 \text{ kN}$ Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 825,40 \text{ kPa}$ Průměrné plášťové tření $q_s = 69,57 \text{ kPa}$ Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 20,77 \text{ MPa}$ Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,31$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $l_0 = 0,18$ Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,00$ Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$ **Body zatěžovací křivky**

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	551,64
5,0	780,14
7,5	955,47

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
10,0	1103,29
12,5	1218,64
15,0	1297,13
17,5	1375,63

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
20,0	1454,12
22,5	1532,62
25,0	1611,11

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledkyZatížení na mezi mobilizace plášť.tření $R_{yu} = 1193,73 \text{ kN}$ Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 11,7 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty $R_{bu} = 784,95 \text{ kN}$

Celková únosnost $R_c = 1611,11 \text{ kN}$

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 2,8 mm

Max.posouvající síla = 70,00 kN

Maximální moment = 61,90 kNm

Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová, $d = 0,90 \text{ m}$

Vyztužení - 10 ks profil 20,0 mm; krytí 80,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení $\rho = 0,494 \% > 0,393 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = 470,00 \text{ kN}$ (tlak) ; $M_{Ed} = 61,90 \text{ kNm}$

Únosnost : $N_{Rd} = 8479,10 \text{ kN}$; $M_{Rd} = 1116,78 \text{ kNm}$

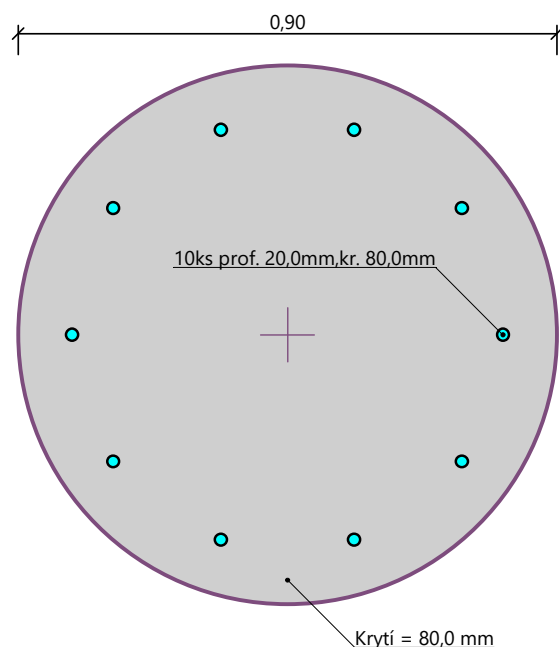
Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 276,78 \text{ kN} > 70,00 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Schéma vyztužení



9 ZÁVER

Nosná konštrukcia a spodná stavba bola navrhnutá v zmysle noriem pre navrhovanie STN EN platných na Slovensku a jednotlivé posúdenia vyhoveľi na medzný stav únosnosti a medzný stav použiteľnosti pre všetky najnepriaznivejšie kombinácie zaťaženi v trvalých a tých dočasných návrhových situáciách, ktoré sú uvedené v statickom výpočte.

Na stavbe pri vŕtaní pilót bude nevyhnutná prítomnosť geológa, ktorý posúdi predpokladané geologické zloženie podložia v projektovej dokumentácii, pretože nie sú známe parametre zemného telesa. V projektovej dokumentácii sa uvažovalo, že zemné teleso je z materiálov vhodných do násypov podľa STN EN 736133 a za roky svojho fungovania je zemné teleso uľahnuté. Súčasne nevykazuje známky poškodenia ani sadania. Skutočnú dĺžku pilótových základov bude potrebné v čase realizácie pilót prispôbiť skutočným podmienkam in-situ. Následne sa vystuženie pilót prispôbi skutočnej dĺžke pilót.

Celý výpočet je archivovaný u spracovateľa dokumentácie: DOPRAVOPROJEKT a.s. Divízia BA1, Kominárska 2,4 Bratislava

Vypracoval:

Ing. Ľubomír Placek

V Bratislave,

December 2024