

**Ing. Jozef Hýroš, Kanská 291, 032 04 Liptovský Ondrej**

kancelária: ul. 1. mája 724 (Penzión Cestár, 1. poschodie), 031 01 Liptovský Mikuláš  
tel. 0948 042 717, e-mail: j.hyros@gmail.com  
komplexná projekčná činnosť, statika stavieb  
inžinierska a poradenská činnosť  
stavebný a technický dozor  
project management  
IČO: 40398811

**STATICKÝ POSUDOK**  
**A TECHNICKÁ SPRÁVA**

Názov stavby:	<b>Cyklotrasa Brezno - Valaská</b>
Stavebný objekt:	SO 02 – Lávka pre cyklistov
Miesto stavby:	mesto Brezno, obec Valaská
Investor:	Mesto Brezno
Stupeň projektu:	Projekt pre stavebné povolenie a realizáciu stavby
Profesia:	<b>Statika</b>
Zodpovedný projektant:	Ing. Jozef Hýroš
Dátum:	december 2015

## 1. Predmet posudku

Predmetom posudku je posúdenie mechanickej odolnosti a stability navrhovanej novostavby lávky pre cyklistov medzi mestom Brezno a obcou Valaská. Statické posúdenie je spracované v zmysle stavebného zákona č. 50/1976 Z. z. v znení neskorších zmien a predpisov.

Projektová dokumentácia je spracovaná v rozsahu potrebnom pre vydanie stavebného povolenia a realizáciu stavby.

## 2. Východiskové podklady

Podkladmi pre vypracovanie posudku boli nasledujúce dokumenty:

- návrh trasy lávky pre cyklistov od projektanta celej komunikácie pre cyklistov
- projekt plánovanej stavby príľahlej cestnej komunikácie
- polohopisné a výškopisné zameranie pôvodného terénu
- popis archívnych hydrogeologických sond z okolia navrhovanej stavby
- záverečná správa orientačného inžiniersko-geologického prieskumu
- príslušné platné slovenské technické normy, predpisy a vyhlášky
- technické informácie od dodávateľov stavebných výrobkov

## 3. Popis navrhovanej lávky

Lávka pre cyklistov sa bude nachádzať v úseku novej cyklotrasy medzi mestom Brezno a obcou Valaská, medzi kilometrom 0,022 75 a 0,673 95. Celková dĺžka lávky bude 651,2m. Šírka mostovky lávky bude 3,0m. V pozdĺžnom smere bude lávka zložená z typických sekcií dĺžky 6,0m, doplnené budú o atypické sekcie dĺžok 4,4m, 4,8m a 15,0m. Jednotlivé sekcie budú uložené na železobetónových podperných blokoch alebo rámoch, v závoslosti od terénu. Každá sekcia je navrhnutá ako prostý nosník. Nad podperami sa vždy bude nachádzať medzi sekciami dilatačná škára šírky 20mm. Každá sekcia medzi podperami bude samostatným nosným prvkom a v prípade potreby bude ľahko demontovateľná.

Konštrukcia mostovky bude tvorená oceľovými pozdĺžnymi nosníkmi, ktoré budú niešť plechobetónovú dosku. V celom úseku lávky je navrhnutý priečny sklon 2% smerom ku súbežnej cestnej komunikácii. Zábradlie lávky je navrhnuté ako oceľové a bude kotvené priamo do krajných pozdĺžnych nosníkov.

Trasa lávky bude viesť prevažne súbežne popri novej navrhovanej cestnej komunikácii. Kvôli priestorovým pomerom bude situovaná vo svahovitom teréne, niekde bude založená v rastlom teréne, niekde v násypoch za novými opornými múrmi. S generálnym dodávateľom príľahlej cestnej komunikácie bude preto nevyhnutné dohodnúť použitie vhodného zásypového materiálu za opornými múrmi a jeho dostatočné zhutnenie, aby bola zabezpečená potrebná únosnosť pre navrhnuté plošné základy lávky. Ak toto nebude možné z nejakých dôvodov dodržať, bude musieť byť zmenený spôsob založenia lávky na hĺbkové základy (napr. mikropilóty).

Pri realizácii lávky nie je dovolený pohyb ťažkých mechanizmov nad cestnými opornými múrmi, pretože tieto neboli na takéto zaťaženie dimenzované. Betonáž bude musieť prebiehať pomocou betónpumpy z cestnej komunikácie, podobne aj montáž konštrukcie lávky žeriavmi bude možná len z cestnej komunikácie.

Náhodilé zaťaženia pôsobiace na lávku boli uvažované v súlade s normou STN EN

1991-2 – Zaťaženia mostov dopravou, kapitola 5:

- plošné zvislé zaťaženie  $q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$
- bodové zvislé zaťaženie  $Q_k = 10,0 \text{ kN}$  (na ploche  $100 \times 100 \text{ mm}$ )
- vodorovné zaťaženie 10% zo zvislého zaťaženia
- zaťaženie servisným vozidlom NIE (nutné mechanické zábrany na koncoch lávky)
- zvislé zaťaženie zábradlia  $q_k = 1,0 \text{ kN/m}$  (vo výške 1,5m)
- vodorovné zaťaženie zábradlia  $q_k = 1,0 \text{ kN/m}$  (vo výške 1,5m)

Na lávke nebolo uvažované s vedením inžinierskych sietí.

## 4. Popis nosných konštrukcií

### 4.1 Základové konštrukcie

Priamo na predmetnom stavenisku nebol vykonaný geologický prieskum, preto sú základové pomery na predmetnom pozemku neznáme.

Podľa archívnych hydrogeologických sond z okolia navrhovanej stavby sú v danej lokalite zastúpené prevažne nesledovné zeminy:

- zemina triedy F5 tuhej konzistencie – prevažne v horných vrstvách, hrúbky cca do 1-2m pod terénom
- zemina triedy F4 tuhej konzistencie – vyskytuje sa v niektorých miestach pod vrstvami zeminy F5
- zeminy triedy G5 a G3 – vyskytujú sa pod jemnozrnnými zeminami uvedenými vyššie v hĺbkach od cca 1m pod terénom
- spodná voda by sa v danej lokalite namala nachádzať v aktívnej zóne základov

Podľa záverečnej správy orientačného inžiniersko-geologického prieskumu realizovaného pozdĺž cyklotrasy s 15 sondami boli v trase cyklotrasy zastúpené zeminy triedy F1 (hlina štrkovitá), F2 (íl štrkovitý), F5 (hlina so strednou plasticitou), G3 (štrk s prímiesou jemnozrnnnej zeminy), G5 (štrk ílovitý). V podloží týchto zemín sa nachádzajú skalné horniny triedy R3 (navetrané pararuly a amfibolity), R5 (zvetrané pararuly) a R6 (ílovité bridlice) rôzneho stupňa rozpukania a zvetrávania. Výskyt skalného podložia nie je súvislý a mocnosť je premenlivá.

V blízkosti koncového úseku je v mieste zárezu do svahu zistená prítomnosť zemín triedy F1 (hlina štrkovitá), G3 a G5 (ílovito-kamenitá suť), pod nimi sa nachádzajú navetralé pararuly triedy R3.

Pri návrhu základových konštrukcií lávky boli vo výpočte v úrovni základovej škáry uvažované postupne všetky druhy zemín uvedených vyššie, pričom boli zohľadnené najnepriaznivejšie výsledky (dosiahnuté pre zeminu triedy F5 tuhej konzistencie).

Druh zemín a zásypových materiálov ktoré sú navrhnuté, alebo budú použité pre stavbu oporných múrov popri cestnej komunikácii nie sú známe.

Základy lávky sú navrhnuté za vyššie uvedených predpokladov ako plošné. Pod

podperným rámom sú navrhnuté pod každým stĺpom pätky pôdorysného rozmeru 1200×1200mm, výšky 600mm.

V miestach kde postačí základ výšky 2300mm, je navrhnutá základová pätká pôdorysného rozmeru 600×3150mm, s výškou maximálne 2300mm.

Na obidvoch koncoch lávky sú navrhnuté základové pätky pôdorysného rozmeru 600×3150mm doplnené o dva pásy šírky 400mm a dĺžky 1500mm. V pôdoryse tak spolu vytvárajú písmeno U (viď výkresová dokumentácia).

Základová škára pri všetkých základoch sa bude nachádzať minimálne 1200mm pod terénom, čo zodpovedá minimálnej nezámrznej hĺbke pre jemnozrnné zeminy. Ak sa pri podrobnom inžiniersko-geologickom prieskume pred realizáciou stavby zistí, že v danej lokalite a prítomných geologických podmienkach je nezámrzná hĺbka väčšia, bude nutné túto hodnotu rešpektovať pri realizácii stavby.

Všetky základové konštrukcie sú navrhnuté ako železobetónové. Betón je navrhnutý triedy C30/37- $\text{XF}_4$ , $\text{XC}_4$ (SK)-CI 0,4- $\text{D}_{\text{max}}$  16, ktorý bude vystužený betonárskou výstužou triedy B500A (10505).

Pred realizáciou stavby bude potrebné zrealizovať v trase lávky podrobný geologický prieskum aby sa spresnili základové pomery na mieste stavby, predovšetkým za novými opornými múrmi príľahlej cestnej komunikácie. Následne bude možné posúdiť vhodnosť navrhnutých základov stavby. Týmto si vyhradzujem právo na zmenu základových konštrukcií, čo však už bude riešené nad rámec tohto projektu. Prípadná zmena zakladania z plošných základov na hĺbkové bude tiež riešená nad rámec tohto projektu.

#### **4.2 Zvislé nosné konštrukcie (podpery)**

Podpery lávky, kde výškovo nebude postačujúca pätká rozmeru 600×3150×2300mm (š×d×v), sú ako podpery navrhnuté železobetónové rámy tvaru obráteného písmena U. Zložené budú zo stĺpov prierezu 350×350mm a hornej priečle prierezu tiež 350×350mm. Horná priečla bude zrealizovaná v spáde 2%. Stĺpy budú votknuté do základových pätiiek. Maximálna dĺžka navrhnutých rámov bude 5252mm od hornej hrany základovej pätky.

Betón je navrhnutý triedy C30/37- $\text{XF}_4$ , $\text{XC}_4$ (SK)-CI 0,4- $\text{D}_{\text{max}}$  16, ktorý bude vystužený betonárskou výstužou triedy B500A (10505).

#### **4.3 Vodorovné nosné konštrukcie (mostovka)**

Hlavným nosným prvkom každej 6m dlhej sekcie mostovky budú štyri pozdĺžne oceľové nosníky prierezu IPE 220 v osoých vzdialenostiach 950+900+950mm. Nosníky budú medzi sebou navzájom vystužené na koncoch a v strede rozpätia pomocou diagonálnych oceľových stužidiel - pásovín prierezu 6×50mm (prepojené horné a dolné pásnice v tvare písmena X). Pri 15m dlhej sekcii budú hlavné nosníky pozostávať z prierezu 2×U350 zvarných do krabice.

Pozdĺžne nosníky budú uložené na podperách alebo základových pätkách prostredníctvom elastomérových všesmerných ložísk pôdorysného rozmeru 100×100mm (pri 15m sekcii budú rozmeru 100×150mm). Výška bude cca 32mm v závislosti od vybraného dodávateľa/výrobcu ložísk. Každé ložisko musí bezpečne prenášať nasledovné maximálne reakcie a posunutia:

- zvislá reakcia 35kN (90kN 15m sekcia)
- vodorovná reakcia 5kN (10kN 15m sekcia)
- vodorovný posun nosníka  $\pm 6\text{mm}$  ( $\pm 15\text{mm}$  15m sekcia)

Všetky nosníky budú naviac kotvené ku podpernej konštrukcii na každom konci pomocou kotiev zo skrutiek M16 (trieda 8.8), resp. M32 pri 15m sekcii. Kotva bude vlepená do železobetónovej konštrukcie vhodnou chemickou maltou, hĺbka kotvenia bude 150mm. Kotvy budú mať poistné matice, ktoré zabránia samovoľnému uvoľneniu matíc. Matice budú dotiahnuté len zľahka, aby nedošlo k deformácii elastomérového ložiska vplyvom nadmerného dotiahnutia. Tieto kotvy budú zabezpečovať mostovku vo vodorovnom smere v správnej polohe. Na každej sekcii budú na jednej strane nosníkov uloženia s oválnymi dierami, ktoré umožnia v pozdĺžnom smere pohyb  $\pm 10\text{mm}$  ( $\pm 20\text{mm}$  pri 15m sekcii) z montážnej polohy (posuvné uloženie). Na druhej strane budú pevné uloženia.

Konštrukčná oceľ pre nosníky, ich výstuhy a kotevné platničky je navrhnutá triedy S235.

Kolmo na pozdĺžne nosníky bude uložená plechobetónová doska celkovej hrúbky 110mm. Funkciu strateného debnenia bude mať trapézový plech s nasledovnými požadovanými vlastnosťami:

- trieda ocele minimálne S220GD
- celková výška trapézového plechu 50mm
- hrúbka plechu 0,5mm
- šírka užších rebier 40mm
- osová vzdialenosť užších rebier najviac 260mm
- $W_{yh,min} = 7360\text{mm}^3$
- $W_{yh,min} = 6260\text{mm}^3$

Požadovaný tvar je vykreslený na výkrese č. ST-06. Trapézový plech bude potrebné ku oceľovým nosníkom kotviť v každej vlne pomocou samovrtných skrutiek  $\varnothing 5,5 \times 38\text{mm}$ .

Betónová časť bude mať hrúbku 60mm nad trapézovým plechom a zaliate rebrá trapézového plechu. V každom rebre bude vložená výstuž  $\varnothing R8$  a v hornej časti dosky je navrhnutá KARI sieť z prútov priemeru 6mm a okami 100/100mm.

Trieda betónu je navrhnutá triedy C30/37-XF4, XC4(SK)-CI 0,4-D<sub>max</sub> 8, a betonárska výstuž triedy B500A (10505).

Všetky oceľové časti budú po očistení a odmastení natreté 1 × základným náterom a 2 × vrchným krycím náterom. Farebný odtieň podľa výberu investora.

#### 4.4 Zábradlie

Zábradlie lávky je navrhnuté ako oceľové. Výška zábradlia nad povrchom mostovky bude 1700mm. Hlavným nosným prvkom budú šikmé konzoly (odklon  $10^\circ$  od zvislice smerom z lávky) z prierezu JAKEL 40/80/4mm, ktoré budú rozmiestnené v osových vzdialenostiach 1400mm. Kotvené budú prostredníctvom oceľových platničiek a vždy 4ks skrutiek M16 zboku ku krajným pozdĺžnym nosníkom mostovky.

Ako pozdĺžne nosné prvky sú navrhnuté rúrové prierezy  $\varnothing 31,8 \times 2,9\text{mm}$ . Ako

madlo zábradlia je navrhnutá rúrka Ø51×2,6mm kotvená na krátkych konzolkách z profilu JAKEL 30/30/4mm. Výplň medzi vodorovnými rúrami je navrhnutá zo zvislých tyčí prierezu 10×10mm v osoých vzdialenostiach najviac 120mm.

Konštrukčná oceľ pre celé zábradlie je navrhnutá triedy S235. Skrutky sú navrhnuté triedy 8.8. Všetky oceľové časti budú po očistení a odmastení natreté 1 × základným náterom a 2 × vrchným krycím náterom. Farebný odtieň podľa výberu investora.

Zábradlie musí spĺňať požiadavky normy STN 74 3305.

#### **4.5 Klincovaný svah**

V úseku cyklotrasy medzi kilometrom 0,645 00 A 0,680 00 je na pravej strane navrhnutý zárez do svahu, ktorý bude stabilizovaný klincovaním s torkrétom hrúbky 150mm (vrstva striekaného betónu s výstužnou sieťou). Sklon zárezu do svahu popri cyklotrase bude 4:1. Zemné kline sú navrhnuté dĺžky 3,0m.

### **5. Záver**

Nové nosné prvky stavby boli navrhnuté a posúdené statickým výpočtom. Boli pri tom vzaté do úvahy podklady a predpoklady uvedené v tomto posudku. Stále aj náhodilé zaťaženia boli uvažované v súlade s platnou technickou normou STN EN 1991 a jej jednotlivými časťami.

Navrhované technické riešenie spĺňa požiadavky statickej bezpečnosti a spoľahlivosti, za predpokladu dodržania predpokladov tohto statického posudku a podľa predloženej výkresovej dokumentácie.

Pri realizácii stavby je nutné dodržiavať všetky technické normy a technologické predpisy súvisiace s realizáciou nosných konštrukcií stavby. Predovšetkým sa jedná o normy:

- STN EN 1090 Zhotovovanie oceľových a hliníkových konštrukcií
- STN EN 13670 Zhotovovanie betónových konštrukcií

Ak sa vyskytnú okolnosti, ktoré sú v rozpore s týmto posudkom, resp. ak sa počas výstavby objavia nepredvídané poruchy a skutočnosti, prípadne pochybnosti, je ich nutné hlásiť a konzultovať so spracovateľom posudku a projektantom stavby!

**Akékoľvek zmeny na nosných konštrukciách je potrebné písomne odsúhlasiť so zodpovedným projektantom statiky.**

vypracoval:            Ing. Jozef Hýroš

prílohy:            - statický výpočet (iba v sade č. 1 až 3)

**Cyklotrasa Brezno - Valaská**

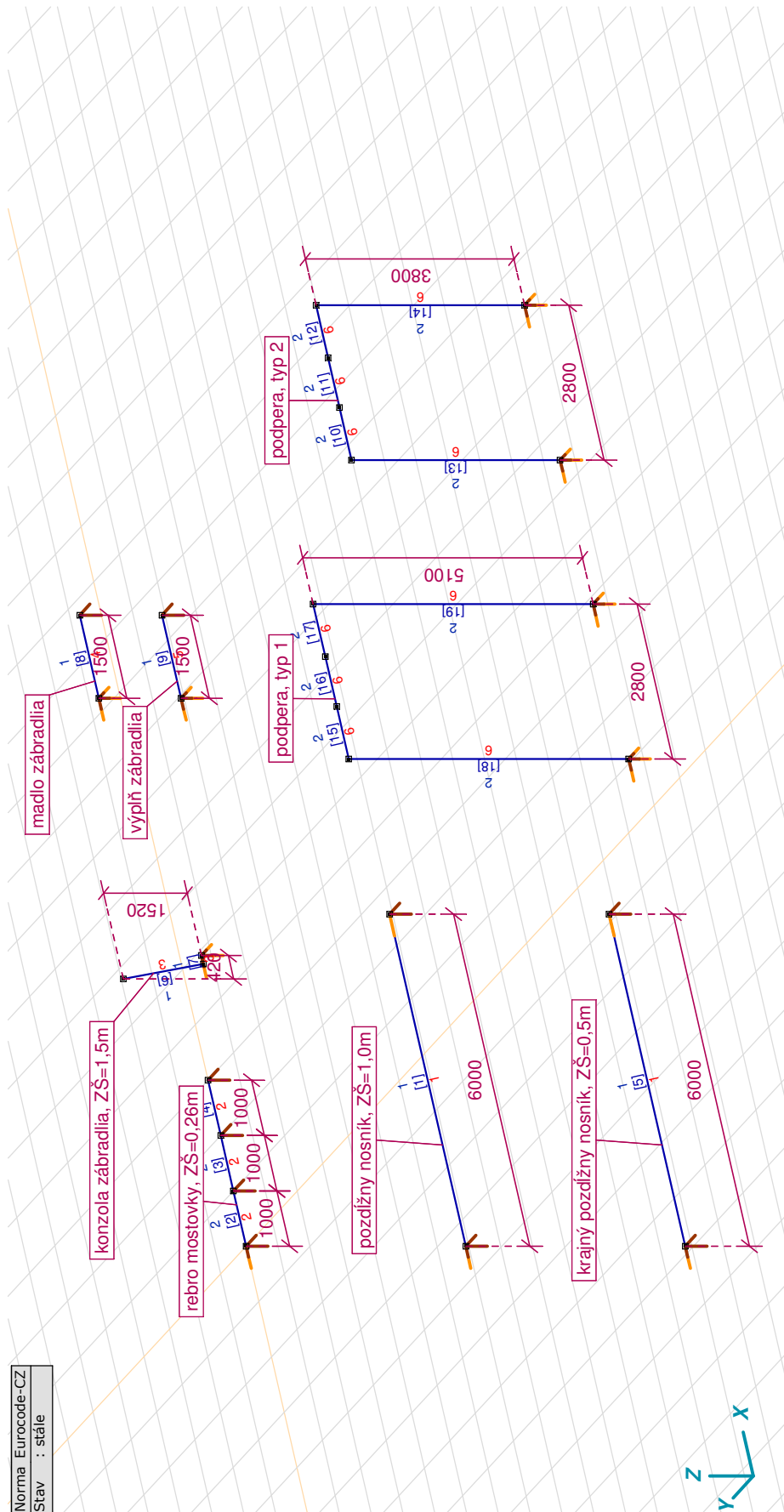
Výpočet vykonal Ing. Jozef Hýroš

SO-02 Lávka pre cyklistov

Model: **lavka pre cyklistov 2.aks**

18.11.2015

Strana 1



**Cyklotrasa Brezno - Valaská**

Výpočet vykonal Ing. Jozef Hýroš

SO-02 Lávka pre cyklistov

Model: **lavka pre cyklistov 2.axs**







18.11.2015

Strana 2

**Materiály**

	Meno	Typ	$E_x$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_y$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$A_T$ [1/°C]	$P$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$P_1$	$P_2$
1	S 235	Oceľ	210000	210000	1,2E-5	7850	$f_y$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 235	$f_u$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 360
2	C30/37	Betón	32000	32000	1E-5	2500	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ] = 30	$\Gamma_c$ = 1,500

**Tvar**

	Meno	Kreslenie	Proces	Tvar	$h$ [mm]	$b$ [mm]	$tw$ [mm]	$tf$ [mm]
1	IPE 220		Valcovaný	I	220,0	110,0	5,9	9,2
2	140x110		Iný	Užívateľský	110,0	140,0	0	0
3	80X 40X 4,0		Za studena valc.	Truhlíkové	80,0	40,0	4,0	4,0
4	O 51.0 X 2.6		Valcovaný	Trubka	51,0	51,0	2,6	2,6
5	O 31.8 X 2.9		Valcovaný	Trubka	31,8	31,8	2,9	2,9
6	350x350		Iný	Obd.	350,0	350,0	0	0

	Meno	$r_I$ [mm]	$A_x$ [mm <sup>2</sup> ]	$I_x$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	$i_y$ [mm]	$i_z$ [mm]
1	IPE 220	12,0	3337,62	91625,1	2,8E+07	2048900,0	91,1	24,8
2	140x110	0	12900,00	2,3E+07	1,1E+07	1,8E+07	28,9	37,0
3	80X 40X 4,0	4,0	882,20	552463,3	690231,6	225014,9	28,0	16,0
4	O 51.0 X 2.6	0	394,84	232066,9	115802,6	115802,6	17,1	17,1
5	O 31.8 X 2.9	0	262,96	55463,9	27694,9	27694,9	10,3	10,3
6	350x350	0	122500,00	2,1E+09	1,3E+09	1,3E+09	101,0	101,0

**Zaťažovacie stavy**

	Meno	Skupina	Typ skupiny
1	vlastna vaha	stále zaťaženie	Stále
2	stále	stále zaťaženie	Stále
3	náhodilé, alt. 1	náhodilé zaťaženie	Náhodné
4	náhodilé, alt. 2	náhodilé zaťaženie	Náhodné
5	náhodilé, alt. 3	náhodilé zaťaženie	Náhodné
6	náhodilé, alt. 4	náhodilé zaťaženie	Náhodné
7	zábradlie 1	náhodilé zaťaženie	Náhodné



**Cyklotrasa Brezno - Valaská**

Výpočet vykonal Ing. Jozef Hýroš

SO-02 Lávka pre cyklistov

Model: **lavka pre cyklistov 2.axs**

18.11.2015

Strana 3

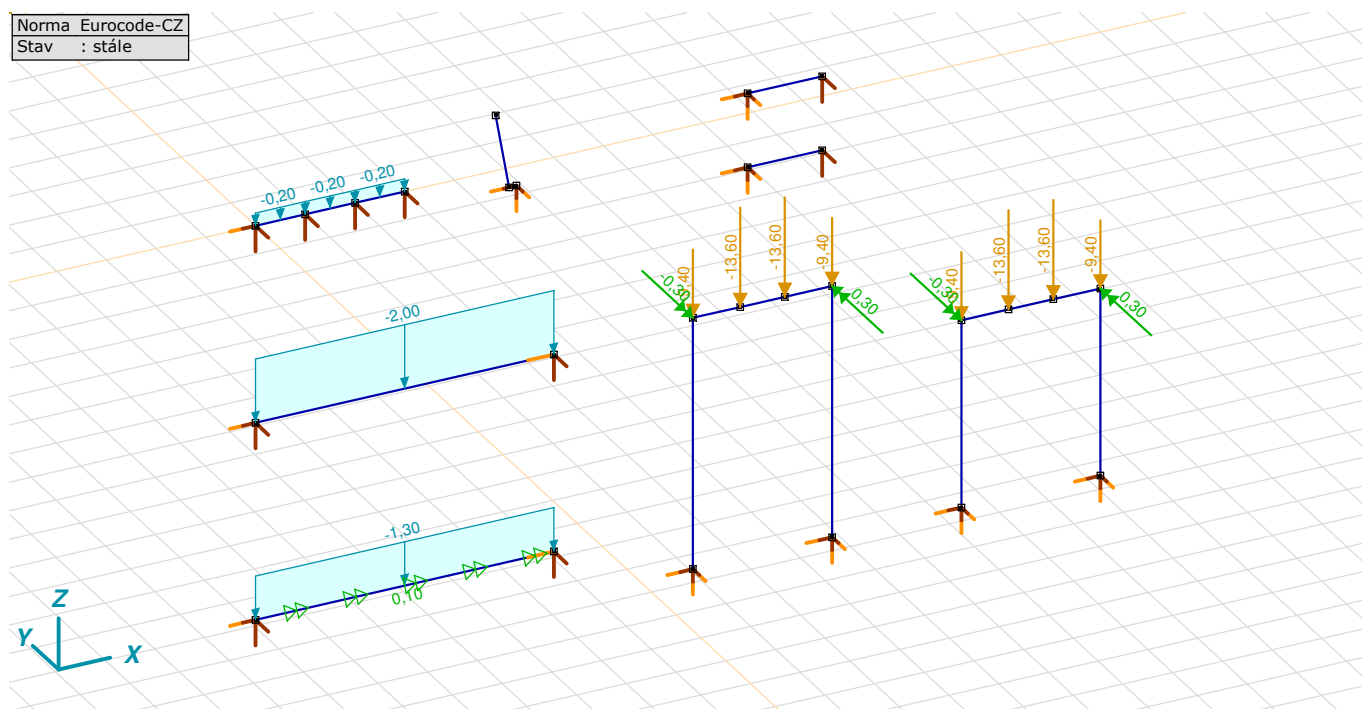
**Zaťažovacie stavy**

	Meno	Skupina	Typ skupiny
8	zábradlie 2	náhodilé zaťaženie	Náhodné

**Zaťažovacia skupiny (Eurocode-CZ)**

	Skupina	Typ	$\gamma_{G,sup}$	$\gamma_{G,inf}$	$\zeta$	$\gamma$	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
1	stále zaťaženie	Stále	1,350	1,000	1,000				
2	náhodilé zaťaženie	Náhodné				1,500	0,700	0,500	0,300

Norma Eurocode-CZ  
Stav : stále

*Stále zaťaženie*

**Cyklotrasa Brezno - Valaská**

Výpočet vykonal Ing. Jozef Hýroš

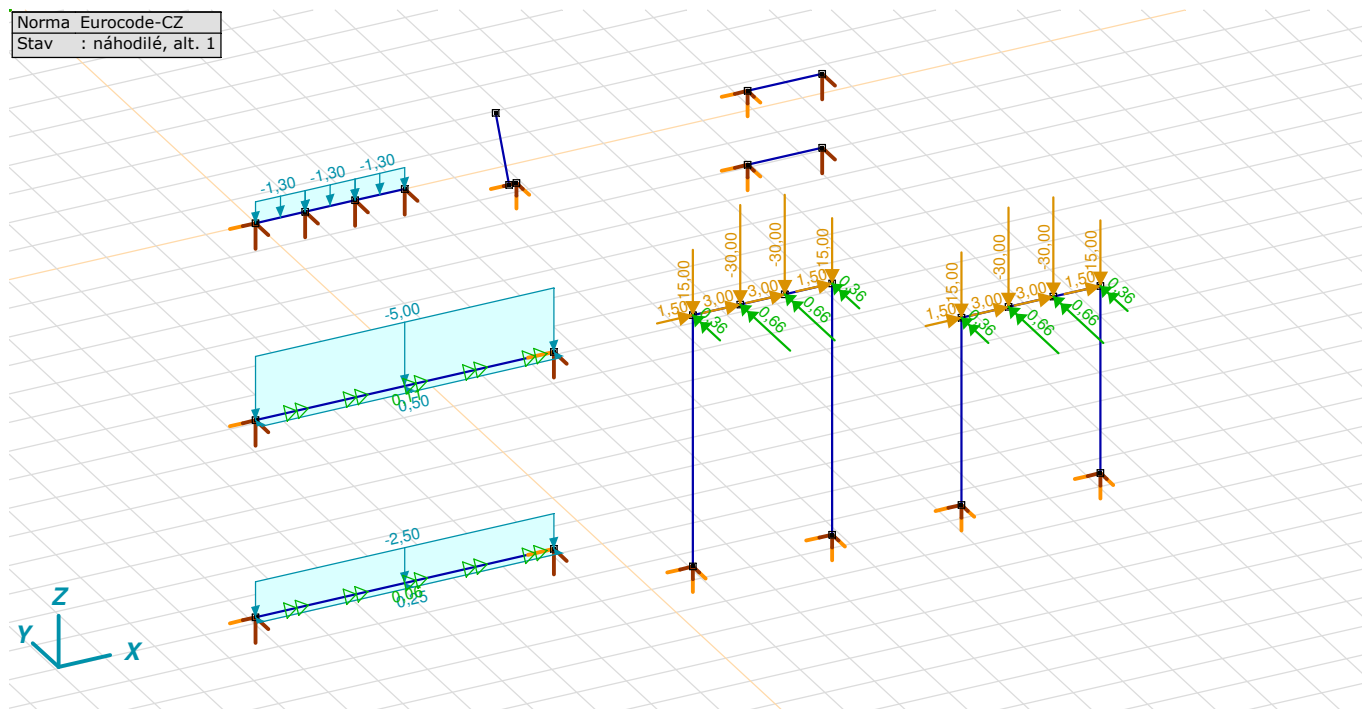
SO-02 Lávka pre cyklistov

Model: **lavka pre cyklistov 2.axs**

18.11.2015

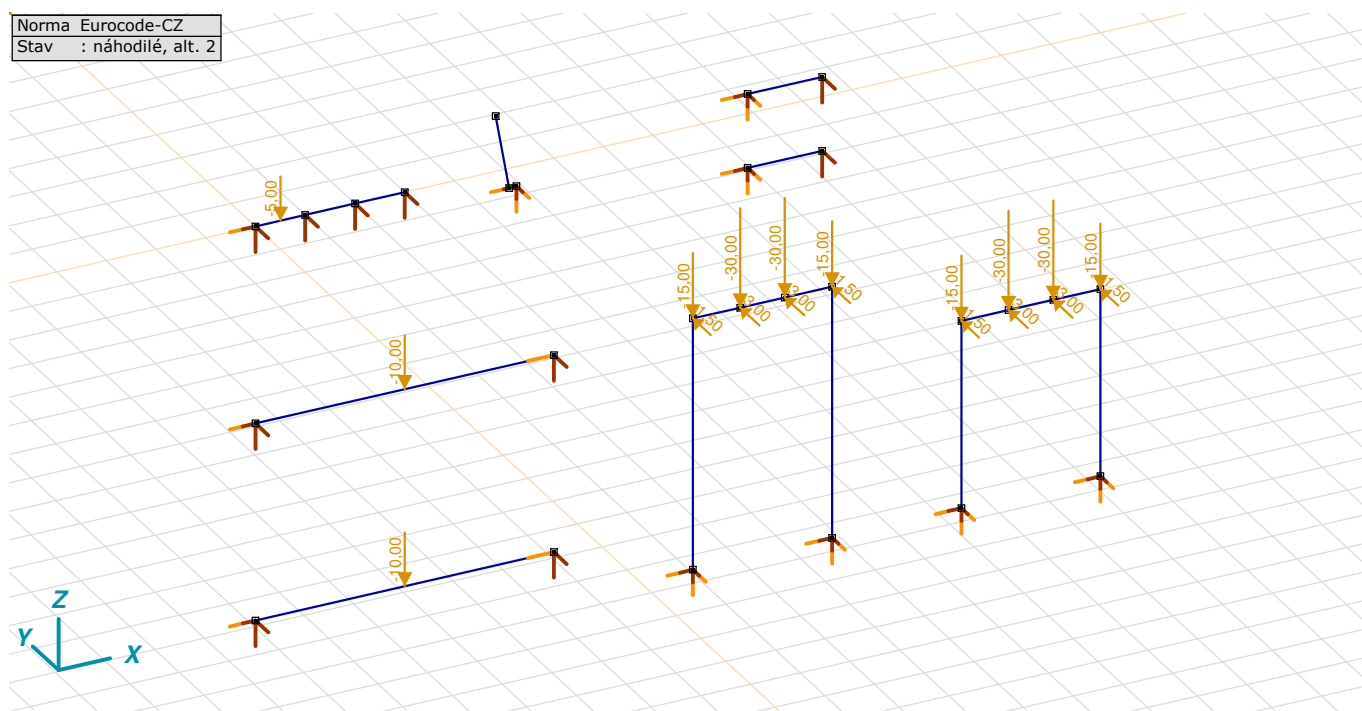
Strana 4

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: náhodilé, alt. 1



Náhodilé zaťaženie, alt. 1

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: náhodilé, alt. 2



Náhodilé zaťaženie, alt. 2

**Cyklotrasa Brezno - Valaská**

Výpočet vykonal Ing. Jozef Hýroš

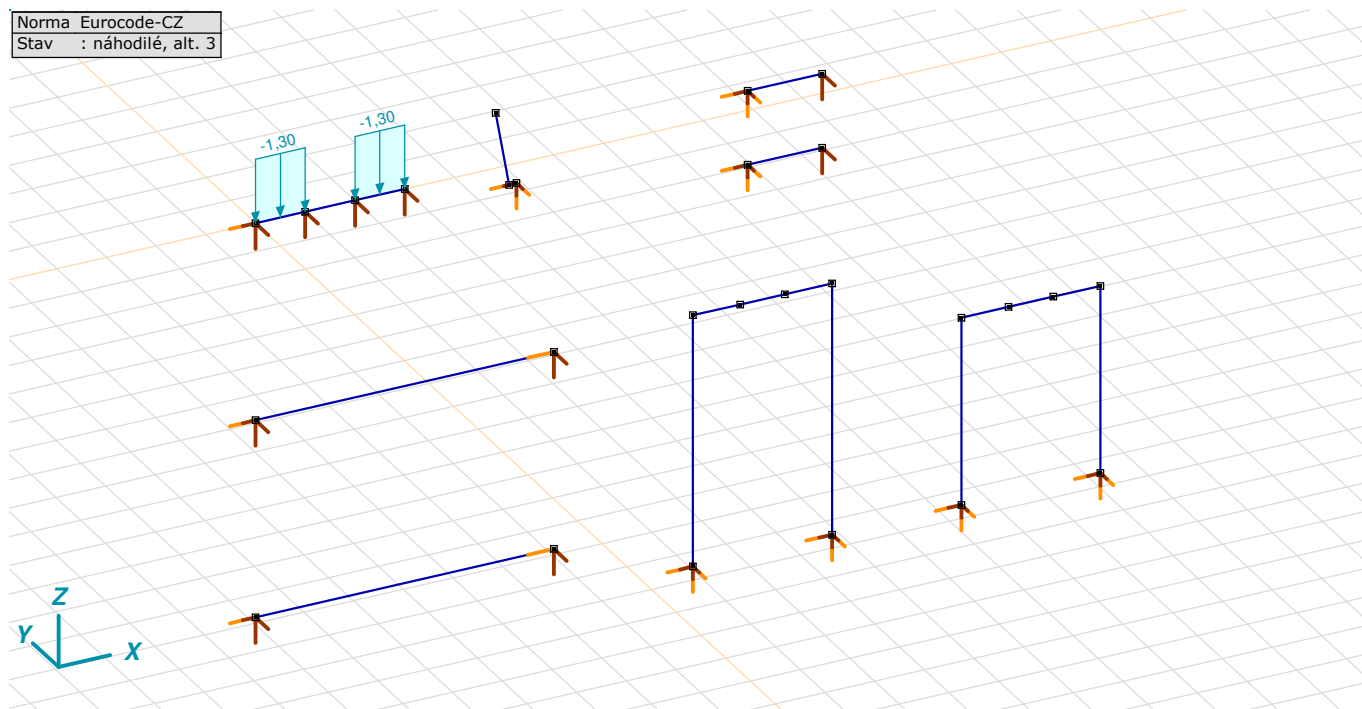
SO-02 Lávka pre cyklistov

Model: **lavka pre cyklistov 2.axs**

18.11.2015

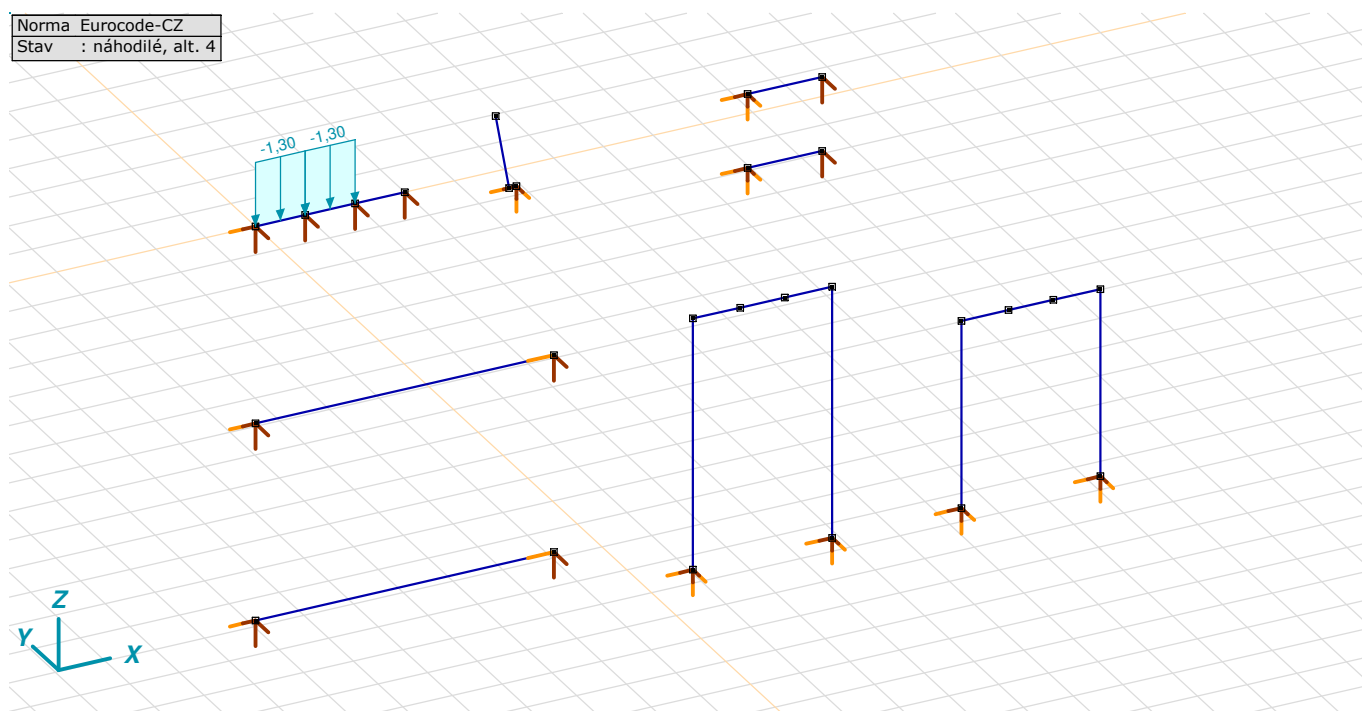
Strana 5

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: náhodilé, alt. 3



Náhodilé zaťaženie, alt. 3

Norma	Eurocode-CZ
Stav	: náhodilé, alt. 4



Náhodilé zaťaženie, alt. 4

**Cyklotrasa Brezno - Valaská**

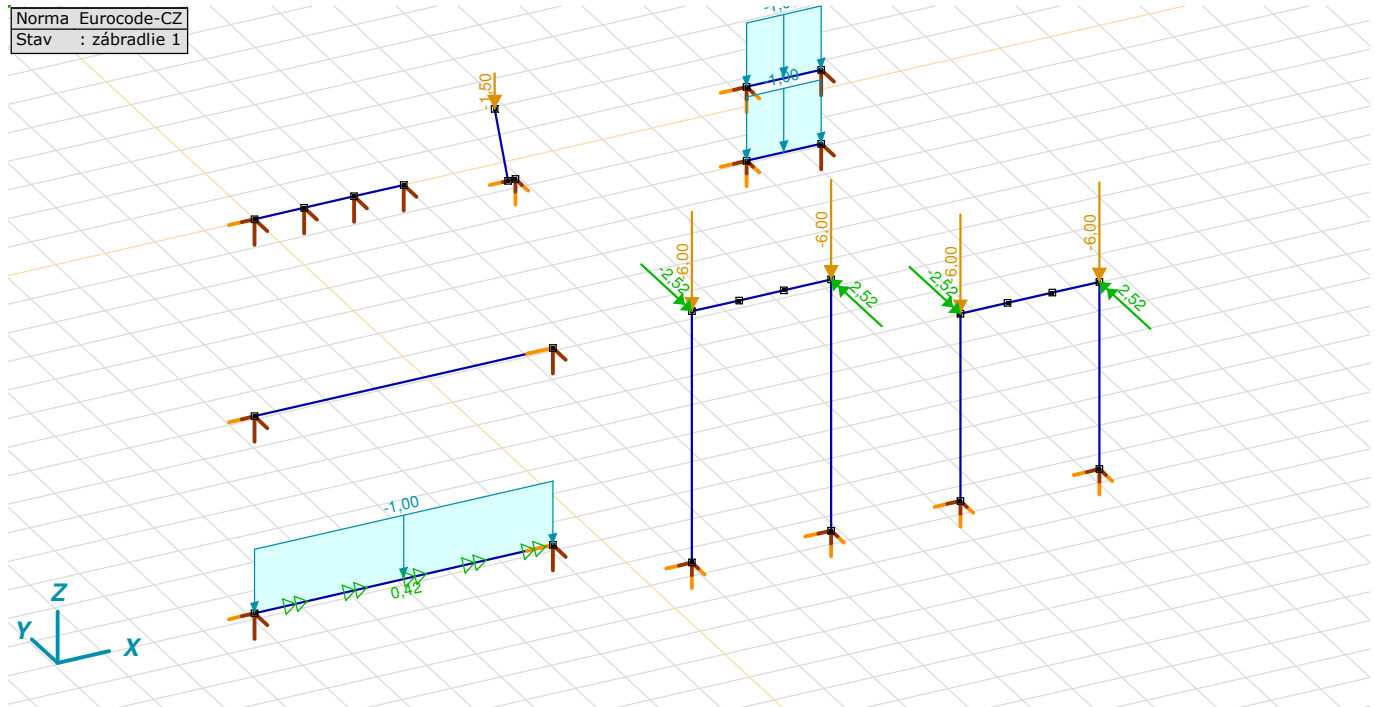
Výpočet vykonal Ing. Jozef Hýroš

SO-02 Lávka pre cyklistov

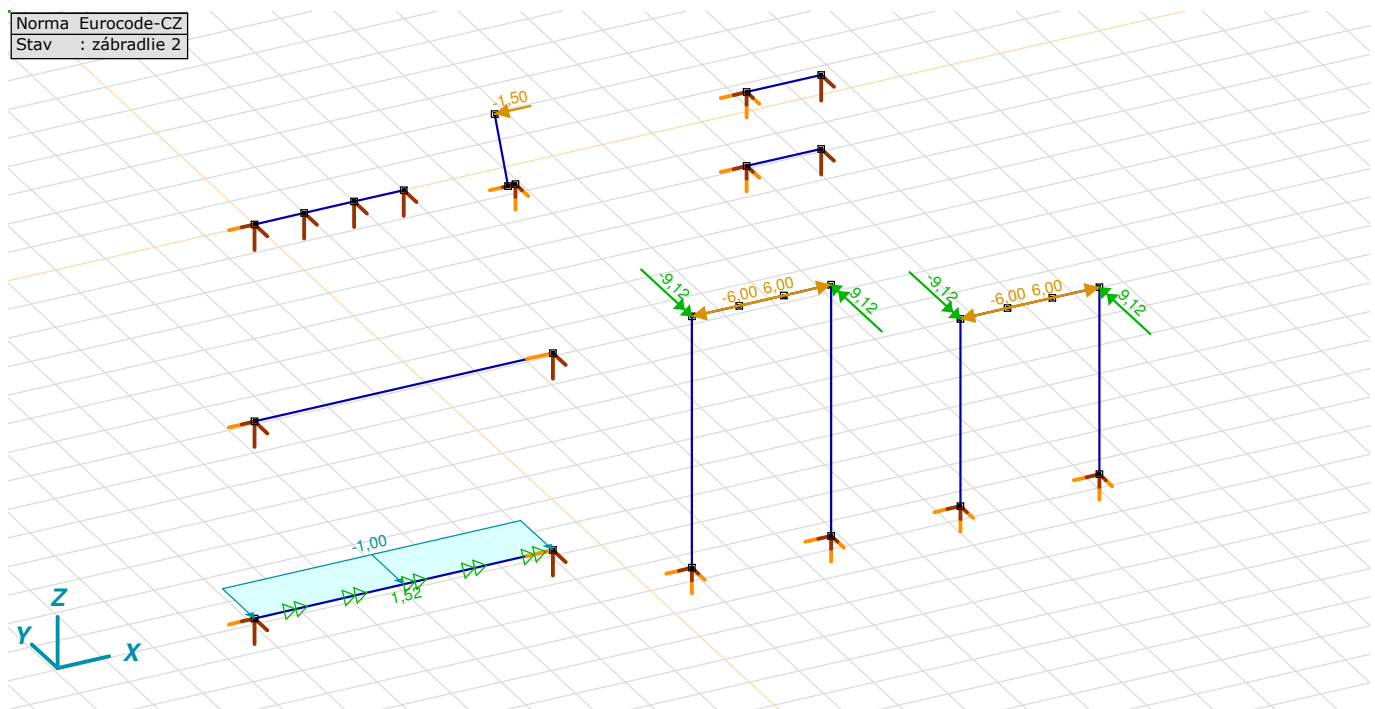
Model: **lavka pre cyklistov 2.axs**

18.11.2015

Strana 6



Náhodilé zaťaženie na zábradlie, alt. 1



Náhodilé zaťaženie na zábradlie, alt. 2

## Cyklotrasa Brezno - Valaská

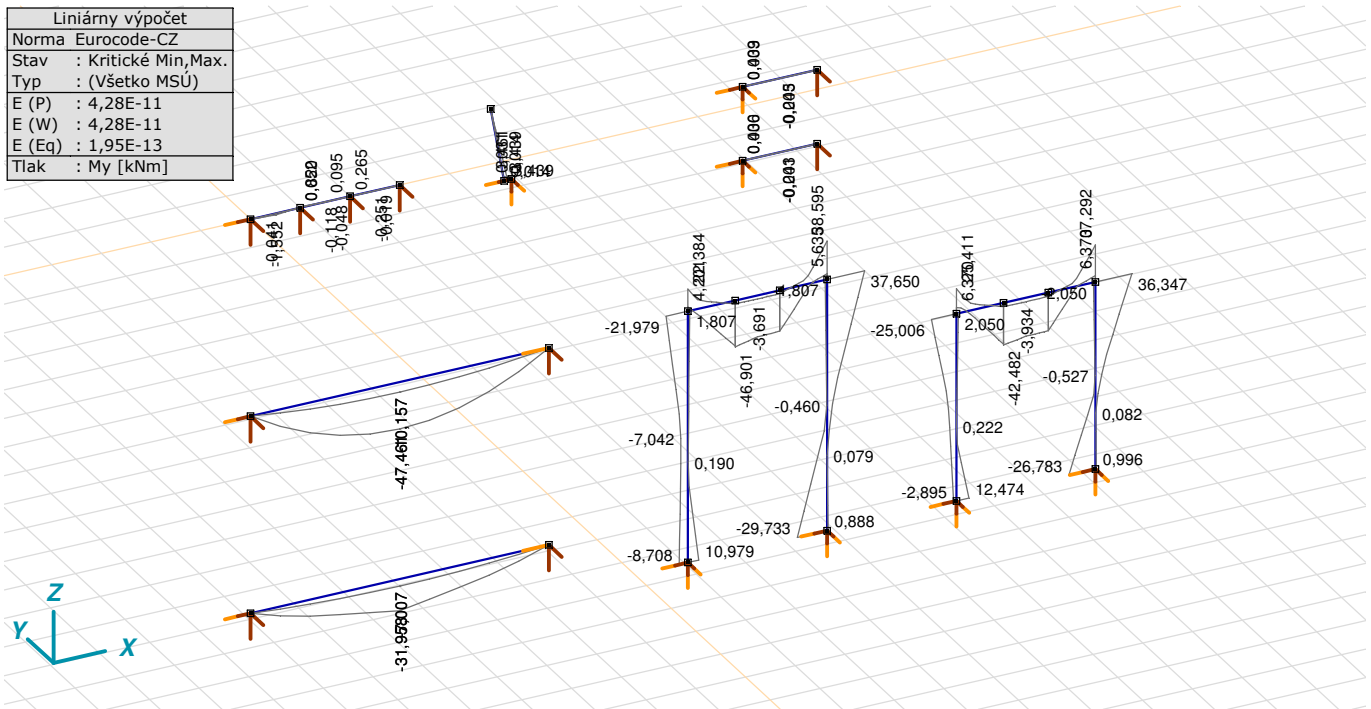
Výpočet vykonal Ing. Jozef Hýroš

### SÖ-02 Lávka pre cyklistov

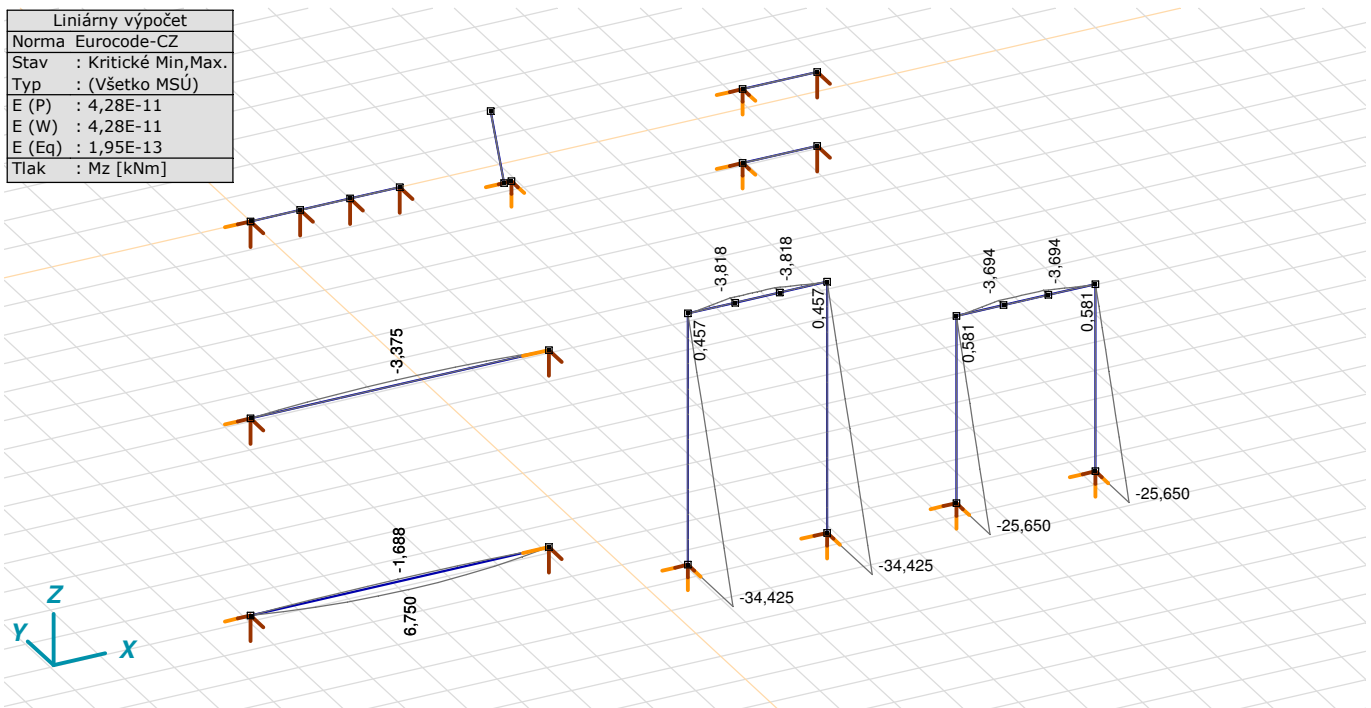
Model: ***lavka pre cyklistov 2.axs***

18.11.2015

Strana 7



*Vnútorne sily na prútoch - My*



*Vnútročné sily na prútoch -  $M_z$*

**Cyklotrasa Brezno - Valaská**

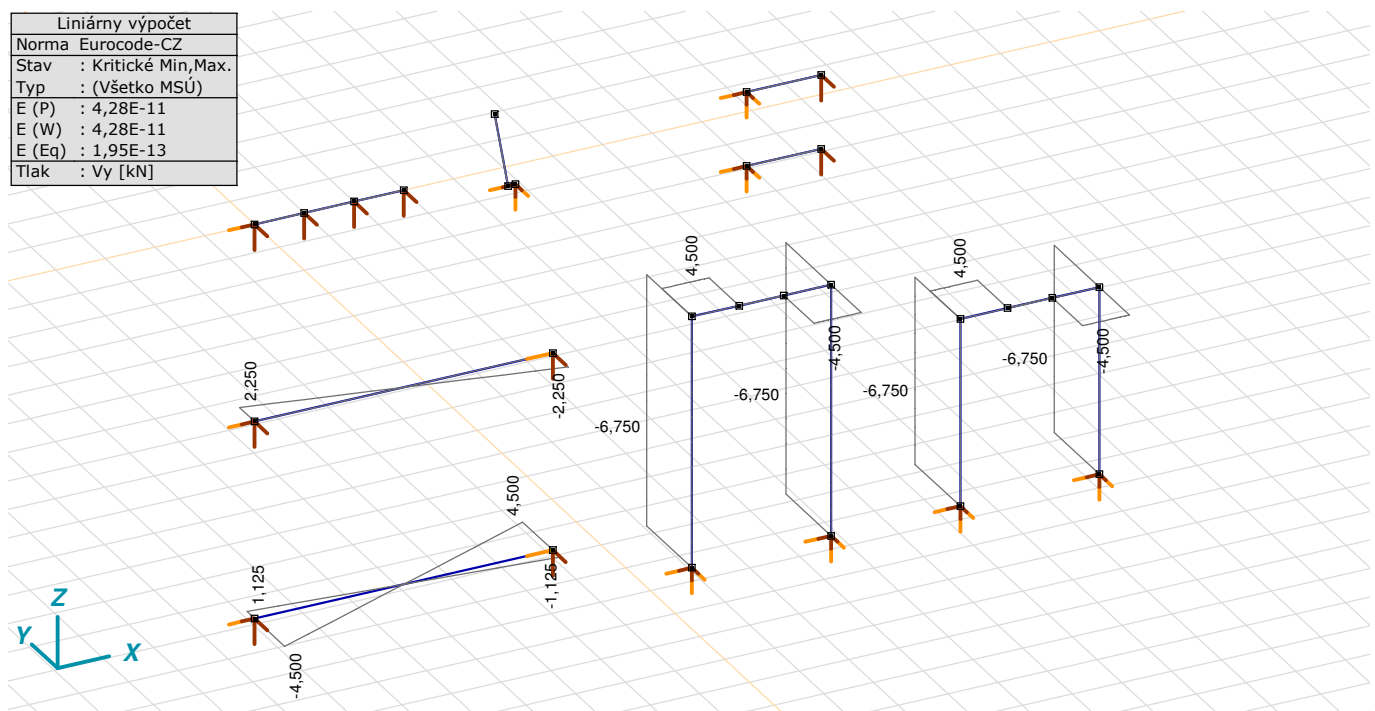
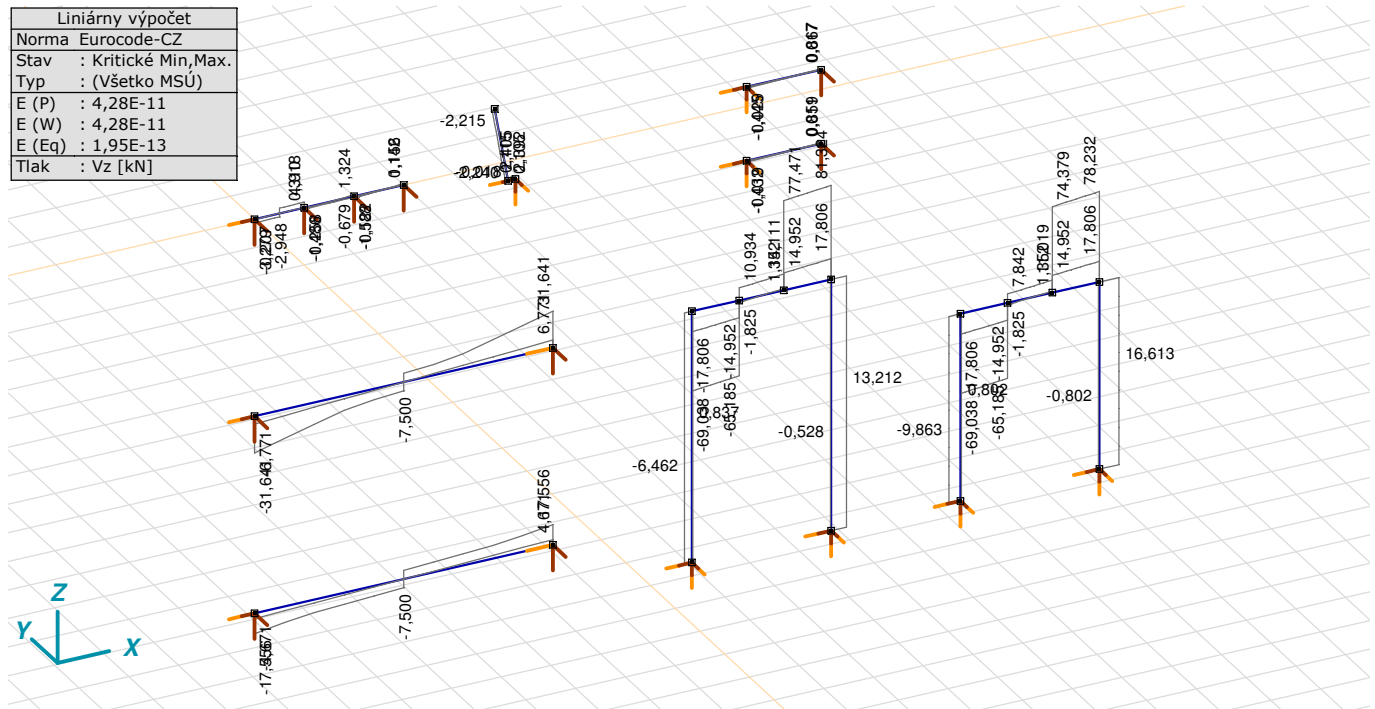
Výpočet vykonal Ing. Jozef Hýroš

SO-02 Lávka pre cyklistov

Model: **lavka pre cyklistov 2.axs**

18.11.2015

Strana 8



**Cyklotrasa Brezno - Valaská**

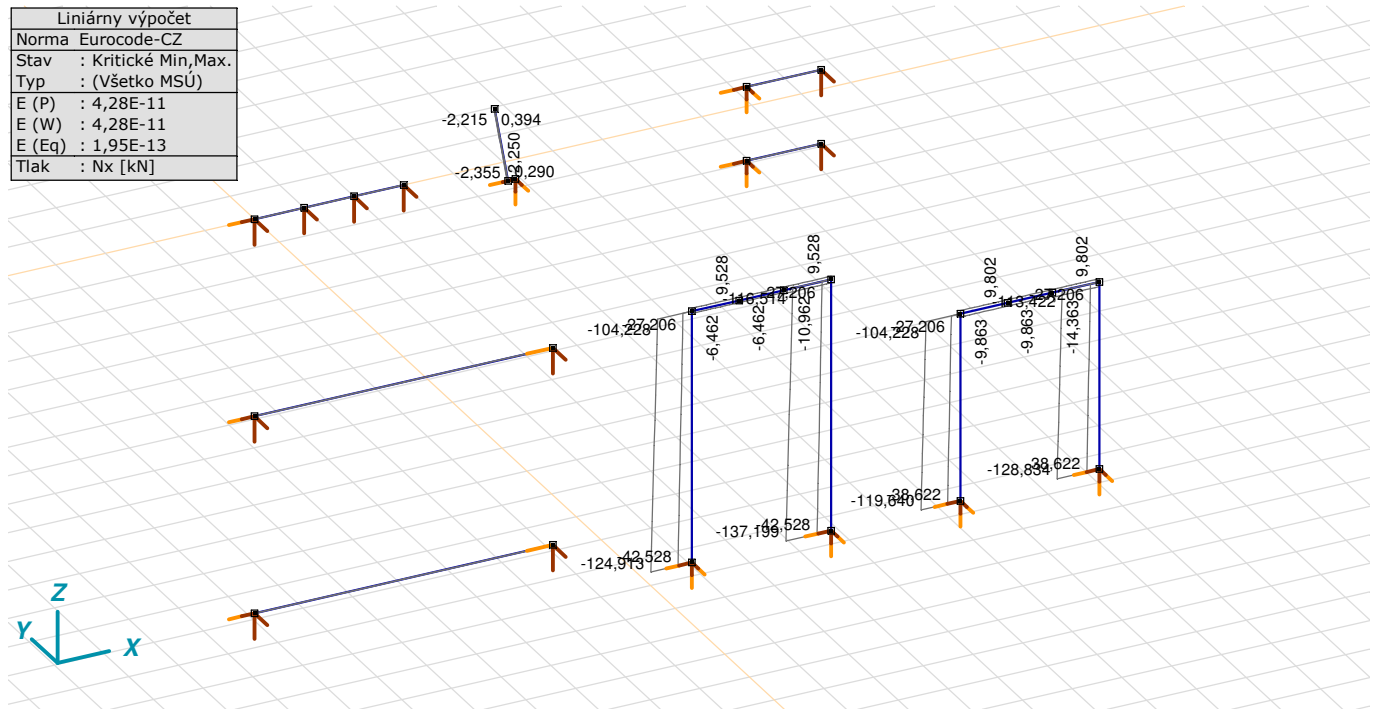
Výpočet vykonal Ing. Jozef Hýroš

SO-02 Lávka pre cyklistov

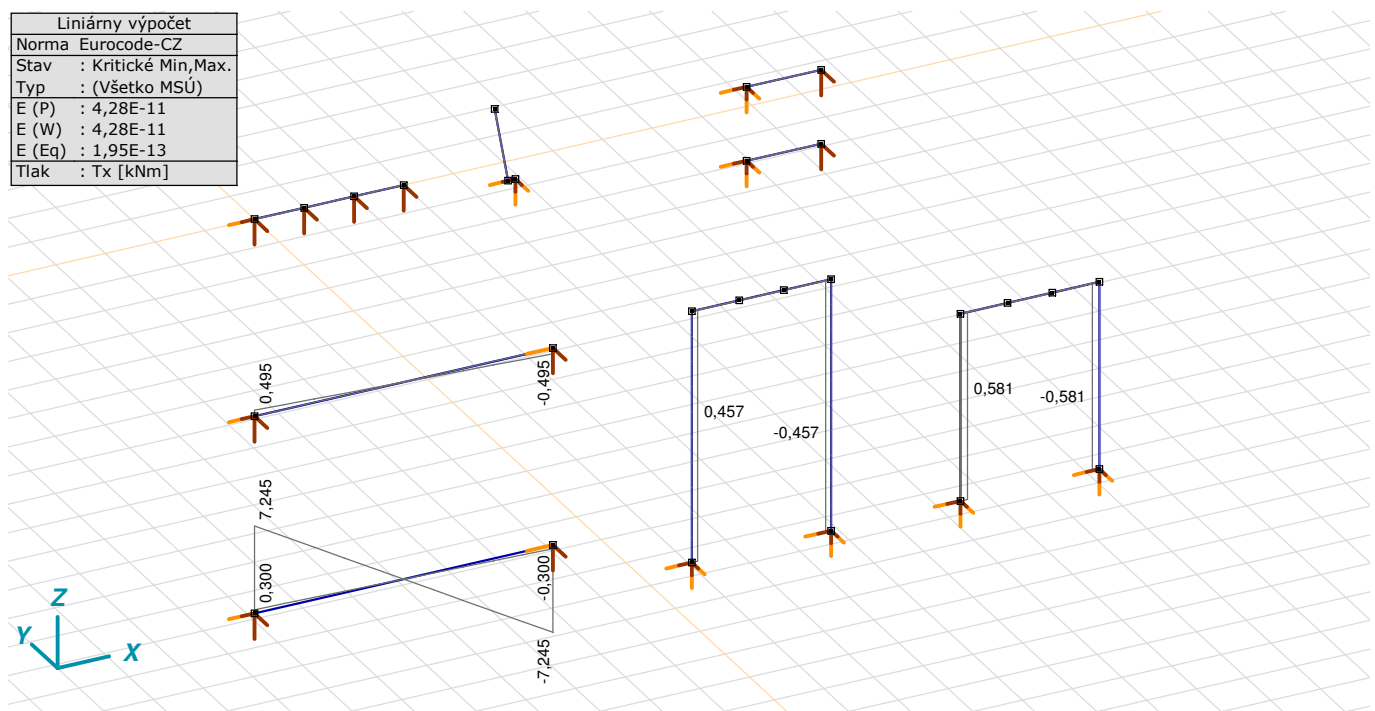
Model: **lavka pre cyklistov 2.axs**

18.11.2015

Strana 9



Vnútorne sily na prútoch - Nx



Vnútorne sily na prútoch - Tx



**Cyklotrasa Brezno - Valaská**

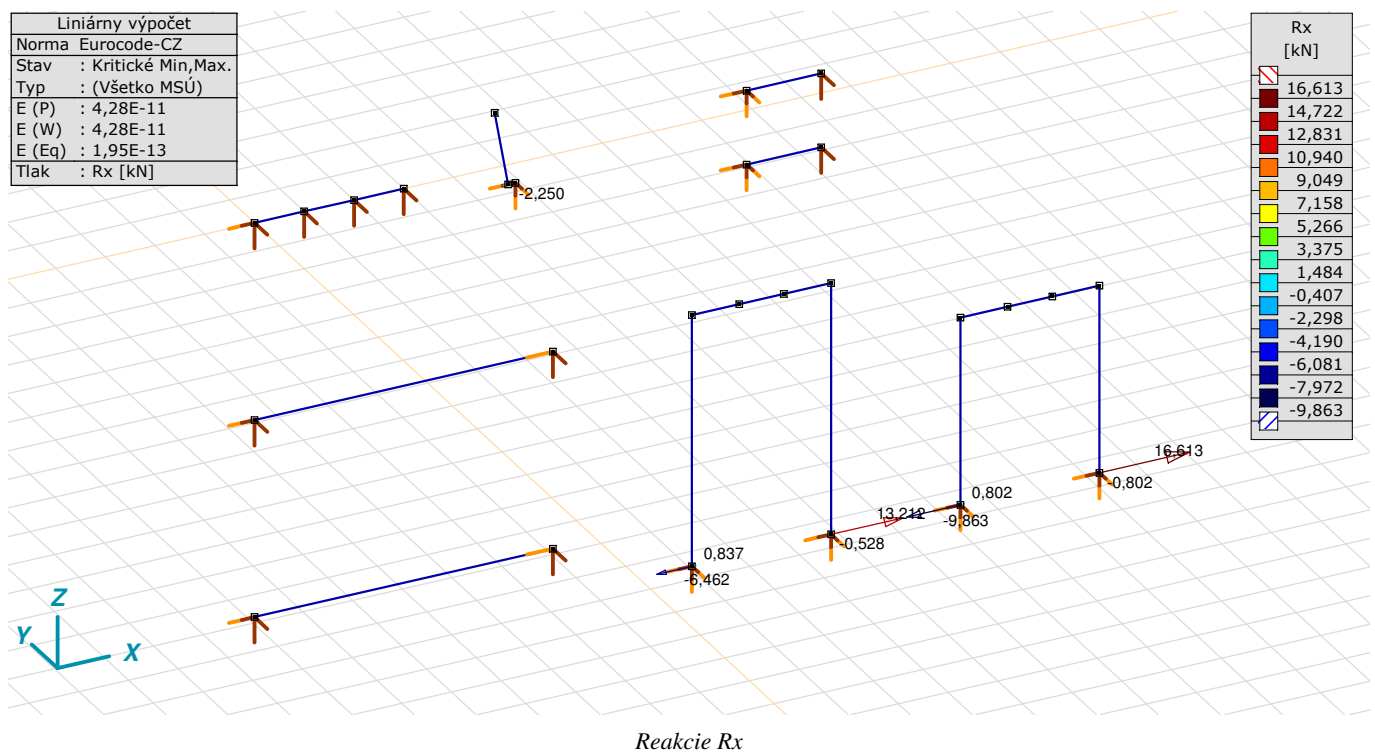
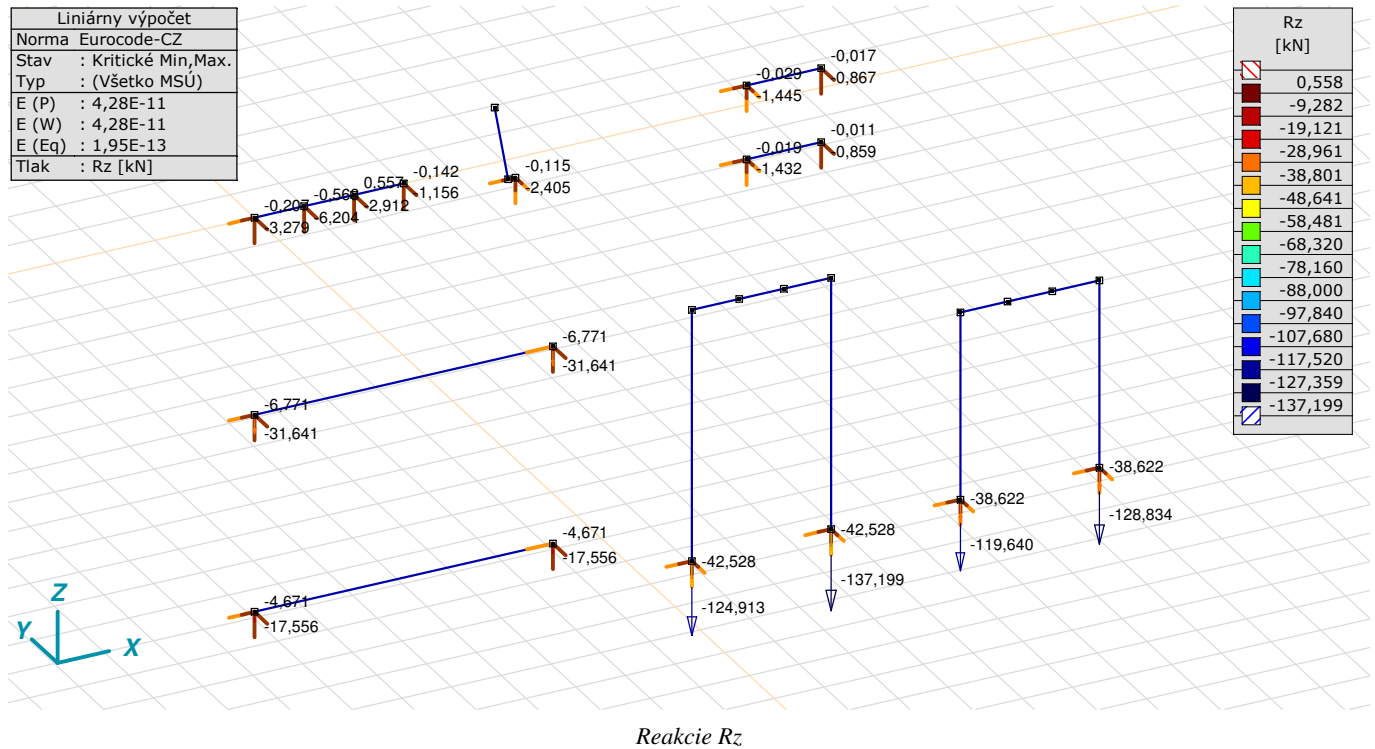
Výpočet vykonal Ing. Jozef Hýroš

SO-02 Lávka pre cyklistov

Model: *lavka pre cyklistov 2.axs*

18.11.2015

Strana 10





**Cyklotrasa Brezno - Valaská**

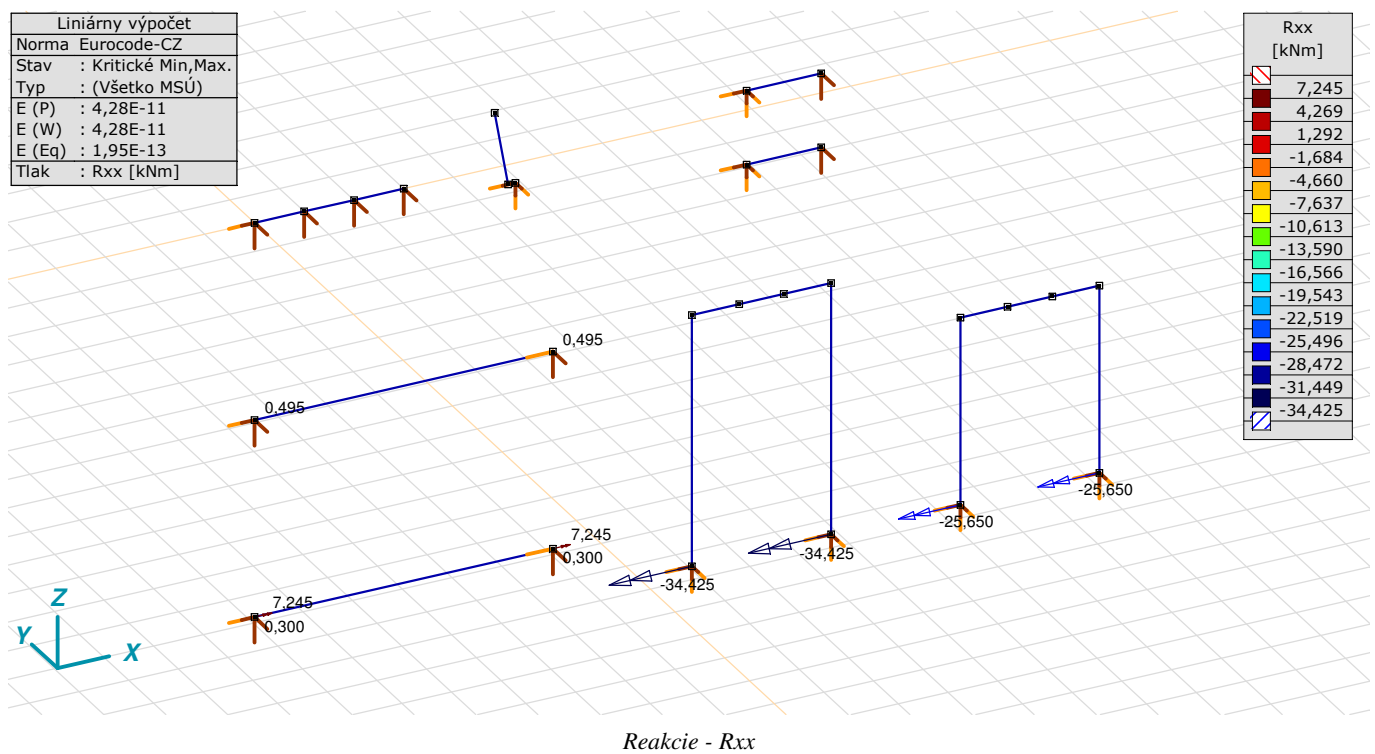
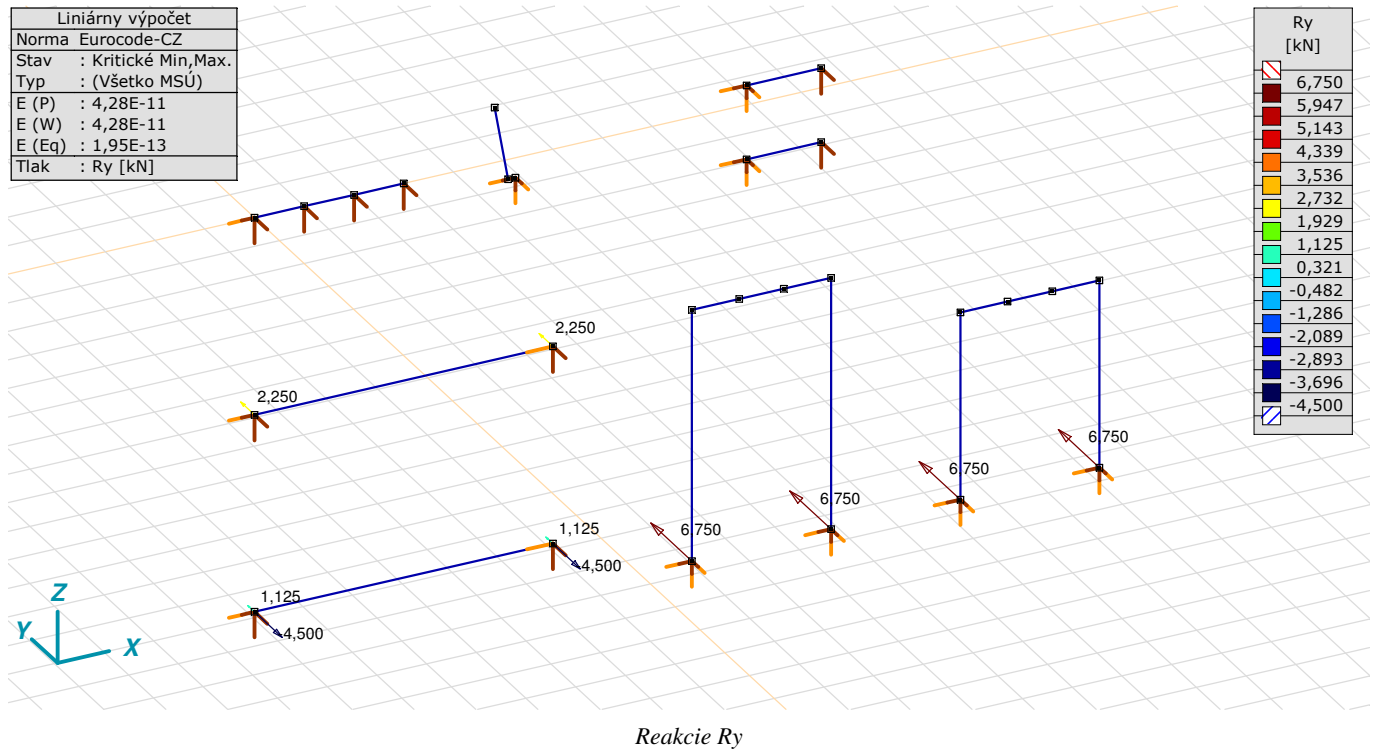
Výpočet vykonal Ing. Jozef Hýroš

SO-02 Lávka pre cyklistov

Model: **lavka pre cyklistov 2.aks**

18.11.2015

Strana 11



**Cyklotrasa Brezno - Valaská**

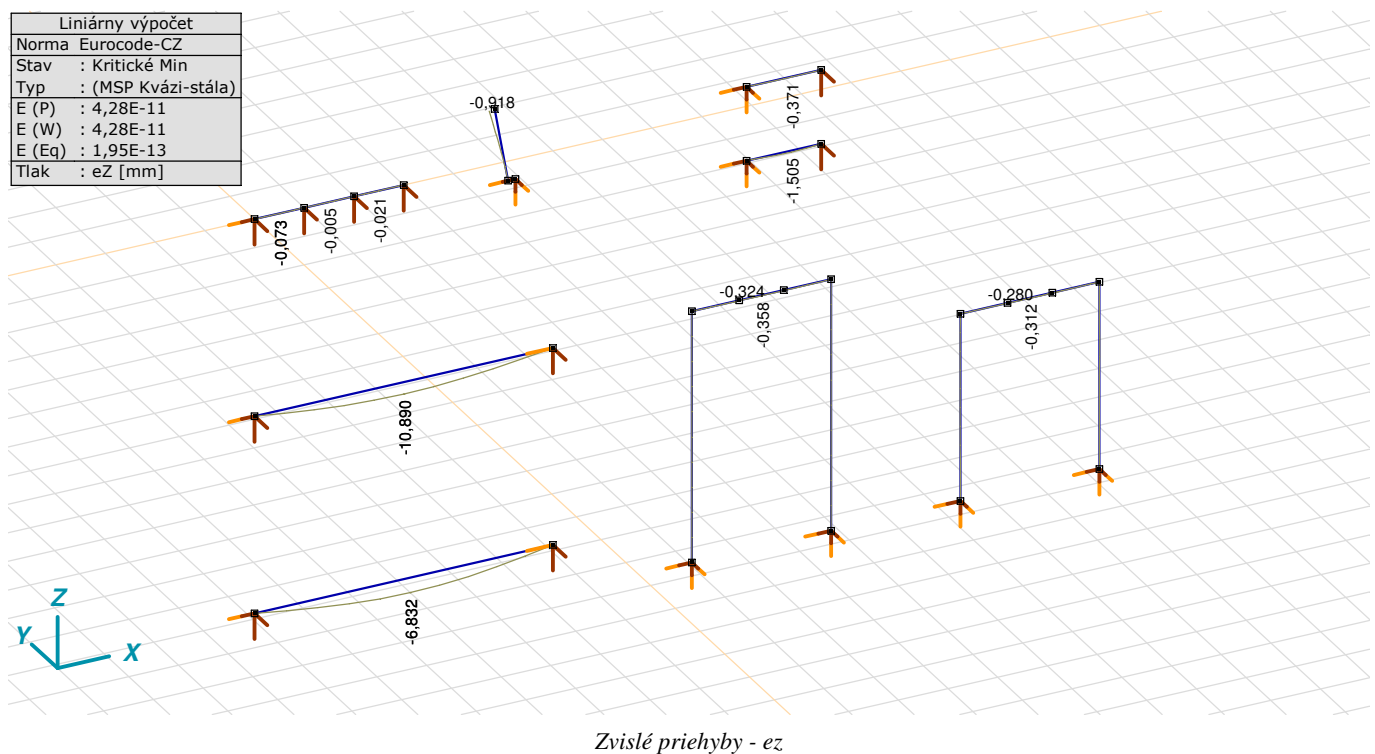
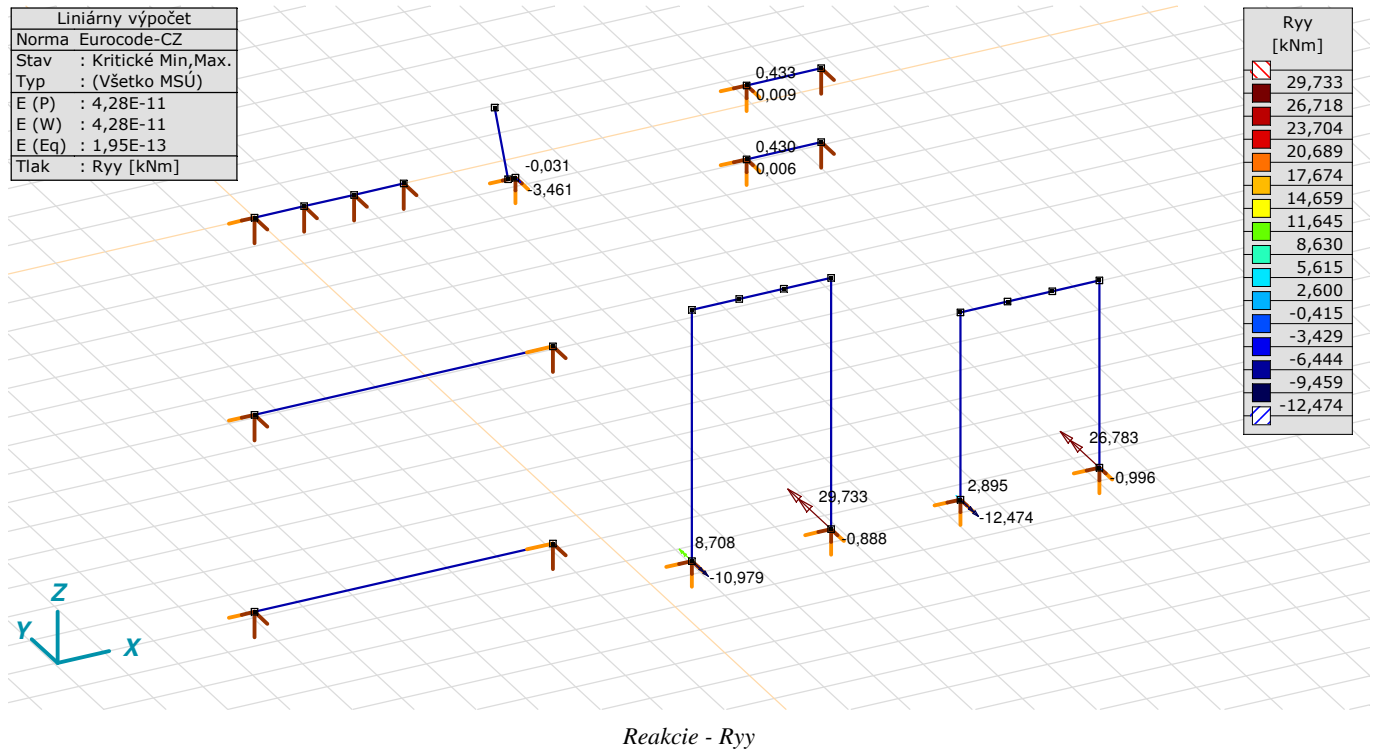
Výpočet vykonal Ing. Jozef Hýroš

SO-02 Lávka pre cyklistov

Model: **lavka pre cyklistov 2.axs**

18.11.2015

Strana 12



**Cyklotrasa Brezno - Valaská**

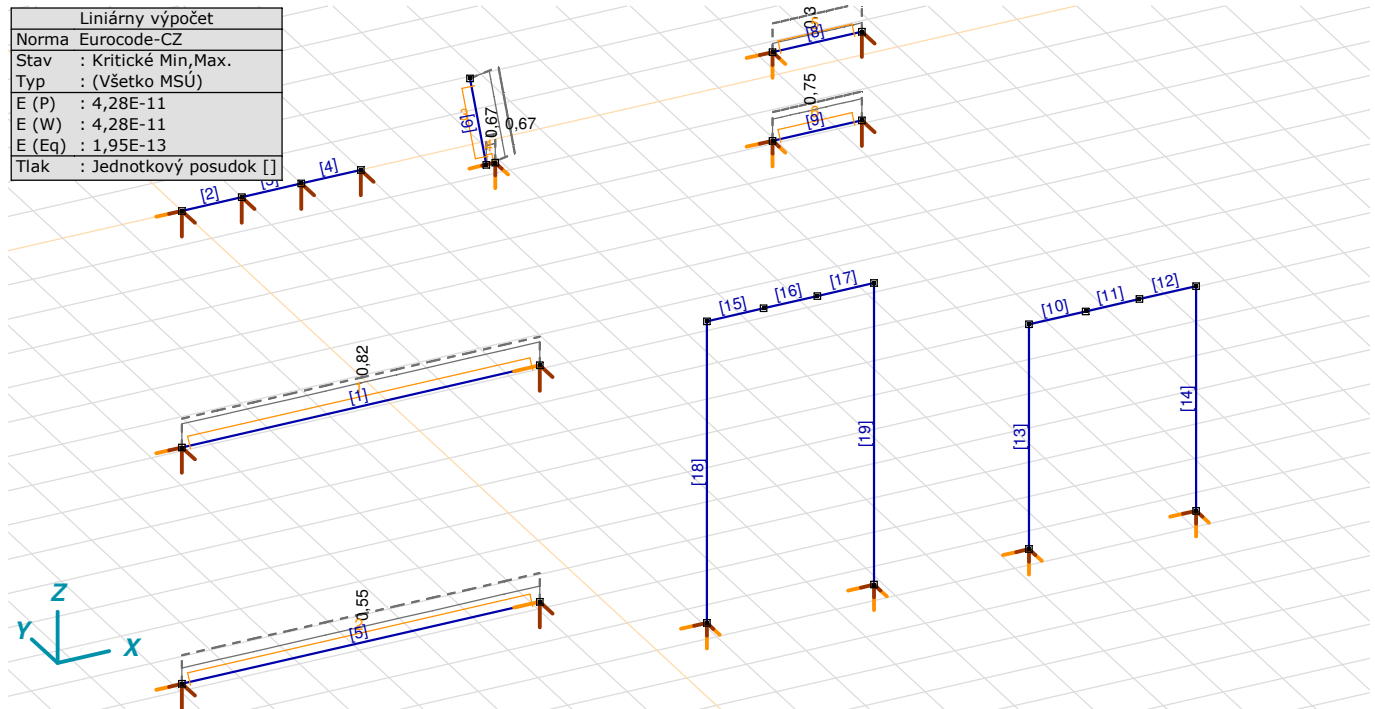
Výpočet vykonal Ing. Jozef Hýroš

SO-02 Lávka pre cyklistov

Model: **lavka pre cyklistov 2. axs**

18.11.2015

Strana 13



Jednotkový posudok ocelových prvkov podľa EC3

Jednotkový posudok konštrukčného prvku (Eurocode-CZ) [Lineárne, Kritické Min, Max. (Všetko M

	Konštr. Pr.	Tvar	Max. Poz [m]	Výpočet	Max.	N <sub>x</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	K <sub>y</sub>	K <sub>z</sub>
1	1 (1-2)	IPE 220	3,000	N-M-klop.	0,82	0	-0,001	-47,461	1,00	0,50
2	2 (7-8)	IPE 220	3,000	N-M-klop.	0,55	0	-0,001	-26,334	1,00	0,50
3	3 (9-11)	80X 40X 4,0	0	N-M-klop.	0,67	-2,355	-0,418	0,627	2,00	2,00
4	4 (9-10)	80X 40X 4,0	0,150	N-M-V	0,67	2,250	0,155	3,461	2,00	2,00
5	5 (12-13)	O 51.0 X 2.6	0	N-M-V	0,30	0	-1,445	0,433	0,70	0,70
6	6 (14-15)	O 31.8 X 2.9	0	N-M-V	0,75	0	-1,432	0,430	0,70	0,70
	1 (1-2)	IPE 220	3,000	N-M-klop.	0,82	0	-0,001	-47,461	1,00	0,50

	Konštr. Pr.	K <sub>w</sub>	Z <sub>a</sub>	Krivka trieda N	χ <sub>N</sub>	Krivka trieda LT	χ <sub>LT</sub>	Kritická kombinácia
1	1 (1-2)	0,20	0,50	b	0,43	b	1,00	[1,35*1*vlastna vaha+1,35*1*stále] {1,5*náhodilé, alt. 1}
2	2 (7-8)	0,20	0,50	b	0,43	b	1,00	[1,35*1*vlastna vaha+1,35*1*stále] {1,5*zábradlie 2}
3	3 (9-11)	2,00	0,50	c	0,19	d	0,99	[1,35*1*vlastna vaha+1,35*1*stále] {1,5*zábradlie 2}
4	4 (9-10)	2,00	0,50	c	1,00	d	1,00	[1,35*1*vlastna vaha+1,35*1*stále] {1,5*zábradlie 2}
5	5 (12-13)	0,70	0,50	a	0,87	d	1,00	[1,35*1*vlastna vaha+1,35*1*stále] {1,5*zábradlie 1}
6	6 (14-15)	0,70	0,50	a	0,60	d	1,00	[1,35*1*vlastna vaha+1,35*1*stále] {1,5*zábradlie 1}
	1 (1-2)	0,20	0,50	b	0,43	b	1,00	[1,35*1*vlastna vaha+1,35*1*stále] {1,5*náhodilé, alt. 1}

# Posúdenie základovej pätky rámovej podpery

## Vstupné údaje

### Parametre zemin

#### Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnútorného trení :	$\varphi_{ef}$	=	21,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	12,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	8,50 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	$m$	=	0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>

### Založení

#### Typ základu: centrická patka

Hĺbka založení	$h_z$	=	1.20 m
Hĺbka upraveného terénu	$d$	=	1.20 m
Tloušťka základu	$t$	=	0.60 m
Sklon upraveného terénu	$s_1$	=	0.00 °
Sklon základové spáry	$s_2$	=	0.00 °
Objemová tíha zeminy nad základem = 20.00 kN/m <sup>3</sup>			

### Geometrie konstrukce

#### Typ základu: centrická patka

Délka patky	$x$	=	1.20 m
Šířka patky	$y$	=	1.20 m
Šířka sloupu ve směru x	$c_x$	=	0.35 m
Šířka sloupu ve směru y	$c_y$	=	0.35 m
Objem patky		=	0.86 m <sup>3</sup>

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23.00$  kN/m<sup>3</sup>

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

Beton : C 30/37

Ocel podélná : B500

Ocel příčná: B500

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina
1	-	Třída F5, konzistence tuhá

### Zatížení

Číslo	Název	Typ	$N$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
1	Zatížení č. 1	Výpočtové	99.00	0.00	9.00	1.00	0.00
2	Zatížení č. 2	Výpočtové	120.00	0.00	25.00	11.00	0.00
3	Zatížení č. 3	Výpočtové	91.00	0.00	11.00	3.00	0.00
4	Zatížení č. 4	Výpočtové	112.00	0.00	23.00	10.00	0.00
5	Zatížení č. 5	Výpočtové	109.00	30.00	9.00	5.00	6.00
6	Zatížení č. 6	Výpočtové	102.00	30.00	6.00	4.00	6.00
7	Zatížení č. 1 - provozní	Provozní	82.50	0.00	7.50	0.83	0.00
8	Zatížení č. 2 - provozní	Provozní	100.00	0.00	20.83	9.17	0.00
9	Zatížení č. 3 - provozní	Provozní	75.83	0.00	9.17	2.50	0.00
10	Zatížení č. 4 - provozní	Provozní	93.33	0.00	19.17	8.33	0.00
11	Zatížení č. 5 - provozní	Provozní	90.83	25.00	7.50	4.17	5.00
12	Zatížení č. 6 - provozní	Provozní	85.00	25.00	5.00	3.33	5.00

### **Nastavení výpočtu**

Typ výpočtu - Výpočet pro odvodněné podmínky

Výpočet svislé únosnosti - EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (STN 73 1001)

Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti

Parametry zemin jsou redukovány podle STN 73 1001.

### **Posouzení čís. 1**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 21.86$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 20.55$  kN

#### **Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1.43$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 3.78$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 240.88$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 178.66$  kPa

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

#### **Posouzení vodorovné únosnosti**

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 6.40$  kN

Úhel tření základ-základová spára  $\psi = 21.00$  °

Soudržnost základ-základová spára  $a = 12.00$  kPa

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 63.06$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 11.00$  kN

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

### **Posouzení čís. 1**

#### **Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 19.87$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 15.81$  kN

Výpočet proveden za vyloučení tahu.

Rozměry patky po vyloučení tažených okrajů:

Délka patky  $(x) = 1.20$  m

Šířka patky  $(y) = 1.14$  m

Sednutí středu hrany x - 1 = 5.6 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 1.5 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 3.3 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 2.5 mm

Sednutí středu základu = 5.8 mm

Sednutí charakterist. bodu = 4.2 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

#### **Sednutí a natočení základu - výsledky**

##### **Tuhost základu:**

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 3.97$  MPa

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=913.87$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=913.87$ )

**Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu = 4.2 mm

Hloubka deformační zóny = 2.05 m

Natočení ve směru x = 2.233 (tan\*1000)

Natočení ve směru y = 3.442 (tan\*1000)

**Dimenzace čís. 1**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

**Posouzení podélné výztuže základu ve směru x**

Tloušťka základu je větší než max.vyložení, výztuž není nutná.

**Posouzení podélné výztuže základu ve směru y**

Tloušťka patky je větší než max. vyložení, výztuž není nutná.

**Posouzení patky na protlačení**

Normálová síla v sloupu = 109.00 kN

Síla přenesená roznášením do zákl.půdy = 109.00 kN

Síla přenášená smykovou = 0.00 kN

pevností ŽB

Maximální posouvající síla  $V_{Ed}$  = 9.07 kN/m

Obvod kritického průřezu  $u_{cr}$  = 3.80 m

Pos.síla přenášená betonem  $V_{Rd,c}$  = 186.05 kN/m

$V_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow$  Výztuž není nutná

**Patka na protlačení VYHOVUJE**

## Posúdenie podperného bloku lávky

### Vstupné údaje

#### Parametre zemín

##### Trieda F5, konzistencia tuhá

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnútorného trenia :	$\varphi_{ef}$	=	21,00 °
Soudržnosť zeminy :	$c_{ef}$	=	12,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	8,50 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	$m$	=	0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>

#### Založení

##### Typ základu: centrická patka

Hĺbka založení	$h_z$	=	1.50 m
Hĺbka upraveného terénu	$d$	=	1.50 m
Tloušťka základu	$t$	=	1.50 m
Sklon upraveného terénu	$s_1$	=	0.00 °
Sklon základové spáry	$s_2$	=	0.00 °
Objemová tíha zeminy nad základem = 20.00 kN/m <sup>3</sup>			

#### Geometrie konstrukce

##### Typ základu: centrická patka

Délka patky	$x$	=	3.45 m
Šířka patky	$y$	=	0.60 m
Šířka sloupu ve směru x	$c_x$	=	0.10 m
Šířka sloupu ve směru y	$c_y$	=	0.10 m
Objem patky		=	3.11 m <sup>3</sup>

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23.00$  kN/m<sup>3</sup>

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

Beton : C 20/25

Ocel podélná : B500

Ocel příčná: B500

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina
1	1.00	Třída F5, konzistence tuhá
2	-	Třída F5, konzistence tuhá

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Zatížení č. 1	Výpočtové	209.00	0.00	45.00	12.00	0.00
2	ANO		Zatížení č. 2	Výpočtové	193.00	0.00	45.00	12.00	0.00
3	ANO		Zatížení č. 3	Výpočtové	209.00	-42.00	0.00	0.00	12.00
4	ANO		Zatížení č. 4	Výpočtové	193.00	-42.00	0.00	0.00	12.00
5	ANO		Zatížení č. 1 - provozní	Provozní	174.17	0.00	37.50	10.00	0.00
6	ANO		Zatížení č. 2 - provozní	Provozní	160.83	0.00	37.50	10.00	0.00
7	ANO		Zatížení č. 3 - provozní	Provozní	174.17	-35.00	0.00	0.00	10.00
8	ANO		Zatížení č. 4 - provozní	Provozní	160.83	-35.00	0.00	0.00	10.00

### **Nastavení výpočtu**

Typ výpočtu - Výpočet pro odvodněné podmínky

Výpočet svislé únosnosti - EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (STN 73 1001)

Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti

Parametry zemin jsou redukovány podle STN 73 1001.

### **Posouzení čís. 1**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 78.56$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0.00$  kN

#### **Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 0.72$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 1.89$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 232.78$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 192.46$  kPa

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

#### **Posouzení vodorovné únosnosti**

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 6.66$  kN

Úhel tření základ-základová spára  $\psi = 21.00$  °

Soudržnost základ-základová  $a = 12.00$  kPa

spára

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 98.45$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 12.00$  kN

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

### **Posouzení čís. 1**

#### **Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 71.42$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0.00$  kN

Sednutí středu hrany x - 1  $= 5.8$  mm

Sednutí středu hrany x - 2  $= 3.2$  mm

Sednutí středu hrany y - 1  $= 2.6$  mm

Sednutí středu hrany y - 2  $= 2.6$  mm

Sednutí středu základu  $= 6.2$  mm

Sednutí charakterist. bodu  $= 4.6$  mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

#### **Sednutí a natočení základu - výsledky**

##### **Tuhost základu:**

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 3.97$  MPa

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=600.88$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=114233.19$ )

##### **Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu  $= 4.6$  mm

Hloubka deformační zóny  $= 2.09$  m

Natočení ve směru x  $= 0.338$  (tan\*1000)

Natočení ve směru y  $= 4.455$  (tan\*1000)