

1.	Identifikačné údaje .....	2
1.1	Stavba .....	2
1.2	Stavebník .....	2
1.3	Projektant.....	2
1.4	Stupeň dokumentácie.....	2
1.5	Správca objektu .....	2
2.	Technická správa k statickému výpočtu.....	3
2.1	Technické riešenie .....	3
2.1.1	Súčasný stav .....	3
2.1.2	Návrh konštrukcie .....	3
2.2	Výsledky IG prieskumu.....	4
3.	Použité podklady a normy .....	8
4.	Dispozičné riešenie .....	9
5.	Statický výpočet nosnej konštrukcie mosta .....	11
5.1	Charakteristiky materiálov .....	11
5.2	Geometrické parametre nosnej konštrukcie .....	11
5.3	Výpočtový model nosnej konštrukcie .....	11
5.4	Výpočet zaťaženia na nosnú konštrukciu .....	12
5.4.1	Zaťaženie stále .....	12
5.4.2	Zaťaženie premenné dlhodobé .....	12
5.4.3	Zaťaženie premenné krátkodobé .....	13
5.4.4	Zvislé účinky zaťaženia od cestnej dopravy .....	13
5.4.5	Vodorovné účinky zaťaženia od cestnej dopravy .....	17
5.4.6	Únovové zaťaženie od cestnej dopravy.....	17
5.4.7	Kombinácie zaťažení.....	18
5.5	Výpočet vnútorných síl.....	19
5.6	Posúdenie nosnej konštrukcie.....	19
5.6.1	Zaťažovacie stavy.....	19
5.6.2	Kombinácie .....	19
5.6.3	Posúdenie prierezu v pozdĺžnom smere .....	25
5.6.4	Posúdenie prierezu v priečnom smere.....	30
5.6.5	Posúdenie pretvorenia .....	32
5.6.6	Stanovenie zaťažiteľnosti .....	33
5.6.7	Návrh a posúdenie ložísk .....	34
6.	Statický výpočet opory.....	37
6.1	Charakteristiky materiálov .....	37
6.2	Posúdenie spodnej stavby .....	37
6.2.1	Posúdenie opory .....	37
6.2.2	Zaťažiteľnosť základovej škáry opory .....	71
6.2.3	Posúdenie krídel .....	72
6.3	Posúdenie úložného prahu .....	86
6.3.1	Posúdenie namáhania v sústredenom tlaku .....	86
7.	Posúdenie paženia počas výstavby.....	87
8.	ZÁVER.....	102

**SO 526-005                      Rekonštrukcia mosta ev. č. 526-005 km 4,464 – mostný objekt**

## **1. Identifikačné údaje**

### **1.1 Stavba**

Názov stavby:                      **Rekonštrukcia ciest a mostov II/526 Devičie – Senohrad  
a II/527 Dobrá Niva – Senohrad – I.etapa – úseky v rámci  
okresu Krupina**

Okres:                                      Krupina

Kraj:                                        Banskobystrický

Katastrálne územie:                Bzovík

### **1.2 Stavebník**

Názov stavebníka:                      Úrad Banskobystrického samosprávneho kraja  
Námestie SNP 23  
974 01 Banská Bystrica

### **1.3 Projektant**

Generálny projektant:                **REMING Consult, a.s.  
Trnavská cesta č. 27  
831 04 Bratislava 3**

Spracovateľ PD:                        REMING Consult a.s.  
Stredisko Žilina,  
Na bráne 4,  
010 01 Žilina

Zodpovedný projektant SO:    Ing. Vladimír Piták

### **1.4 Stupeň dokumentácie**

Stupeň dokumentácie:                dokumentácia pre stavebné povolenie a realizáciu stavby (DSPR)

### **1.5 Správca objektu**

Správca:                                      Banskobystrická regionálna správa ciest, a.s.  
Stredisko Žiar nad Hronom  
Priemyselná 6/647  
966 24 Ladomerská Vieska



## 2. Technická správa k statickému výpočtu

Objekt rieši rekonštrukciu cestného mosta s ev. č. 526-005, ktorý sa nachádza na ceste II/526 vedúcej z cesty I/66 cez Bzovík smerom na Senohrad. Most sa nachádza v centre obce Bzovík a premoťuje čekovský potok. Z výsledkov stavebno-technického priskumu vyplýva že betón spodnej stavby je zle zhutnený a medzerovitý. Spodná stavba je tvorená betónom C16/20. Nosná konštrukcia je obdobne ako spodná stavba tvorená z betónu C16/20, ktorý je v súčasnej dobe nevhodný pre použitie v nosných konštrukciách. Nosná konštrukcia je značne poškodená, čo sa prejavuje vlhkými škvrnami na nosnej konštrukcii, odpadnutím krycích vrstiev, rozpadom betónu a drvením betónu v miestach uloženia priečnikov na nosné trámy. Na základe tejto skutočnosti je navrhnutá prestavba nosnej konštrukcie a časti spodnej stavby. Nový most je navrhovaný ako kolmý doskový most s rozpätím 9,0m a šírkou po okraj ríms 9,6m. Doska bude uložená na elastomerových ložiskách a na nových úložných prahoch. Pôvodná nosná konštrukcia bude odstránená tak, že počas výstavby bude zachovaná polovica existujúceho mosta, nakoľko nie je možné vybudovať vhodnú obchádzkovú trasu, ktorá by nerozdelila dedinu na dve samostatné časti.

Pri návrhu a posúdení nosnej konštrukcie sú použité v súčasnosti platné predpisy pre navrhovanie a posudzovanie betónových mostných konštrukcií a pre posudzovanie zakladania stavieb.

### 2.1 Technické riešenie

#### 2.1.1 Súčasný stav

V súčasnosti sa v mieste kríženia komunikácie II/526 s Čekovským potokom nachádza železobetónový trámový most. Mostný objekt s evidenčným číslom 526-005 je v správe ciest Banskobystrického samosprávneho kraja. Mostný objekt bol vybudovaný v roku 1932. Podľa stavebno-technického priskumu sa jedná o cestný, kolmý most s jedným otvorom. Rozpätie mosta je 8,6m, voľná výška pod mostom je 2,63m. uhol kríženia s prekážkou je cca 84,68°. Nosnú konštrukcia tvorí trámová železobetónová doska hr. 190mm. Celková výška nosnej konštrukcie, vrátane asfaltových vrstiev, je 1,2m. Podľa výsledkov prieskumu je možné betón dosky zaradiť do triedy C16/20. Doska je vystužená hladkou výstužou.

Spodnú stavbu tvoria dve gravitačné opory z prostého betónu s rovnobežnými krídlami. Opory sú založené plošne. Kvalita betónu opôr sa dá podľa prieskumu zaradiť do triedy C16/20. Presné rozmery spodnej stavby neboli z dôvodu absancie pôvodného projektu definované.

Nakoľko je nosná konštrukcia nevyhovujúca, bude nahradená novou. Spodná stavba bude odbúraná po určitú úroveň a bude nahradená novou.

#### 2.1.2 Návrh konštrukcie

Nová nosná konštrukcia je navrhovaná ako kolmá železobetónová doska z betónu C30/37 s výstužou z ocele B 500B. rozpätie dosky je navrhnuté 9,0m. Hrúbka dosky v osi mosta je navrhovaná 0,6m. Horná plocha dosky je spádovaná podľa pozdĺžneho a priečneho sklonu komunikácie. Na oboch okrajoch dosky je navrhovaná monolitická železobetónová rímsa šírky 0,8m. Bočná časť rímsy je navrhnutá ako monolitická železobetónová. V rímsach bude po oboch stranách zakotvené oceľové zábradľové zvodidlo s úrovňou zadržania min. H2. Medzi rímsami bude na doske zriadená asfaltová vozovka s krúbkou 90mm (vrátane izolácie). Doska bude uložená na elastomerných ložiskách v počte 5ks na každej strane dosky.

Ložiská budú umiestnené na podložiskové železobetónové bloky vyčnievajúce z úložného prahu oboch opôr. Spodná stavba je tvorená monolitickými existujúcimi oporami, ktoré budú

odbúrané do určitej úrovne. Po odbúraní bude zhotovená nová časť opory a nové úložné prahy. Na oporu budú plynulo nadväzovať monolitické železobetónové rovnobežné krídla. Navrhovaná úprava drieku opory je hr. 1,87m a navrhovaná úprava drieku krídla je 0,6m. Driek bude votknutý do existujúcej spodnej stavby pomocou vlepovanej výstuže. Horná časť opory bude ukončená úložným prahom výšky 0,5m. Horná hrana úložného prahu je vyspádovaná smerom k závernej stienke. Obe opory budú vybudované z betónu C30/37. V hornej časti bude na závernej stienke oboch opôr vybudovaná v časti pod vozovkou prechodová doska hr.250mm z betónu C25/30, ktorá bude na závernom múriku kĺbovo uložená. Priestor za rúbom opôr bude zrealizovaný so zhutneným zásypom.

Z hľadiska postupu výstavby sa uvažuje, že doprava bude vedená po nosnej konštrukcii striedavo, podľa postupu prác. Pôvodná časť mosta, ktorá bude odbúraná bude odvezená na skládku.

#### Hlavné údaje o navrhovanom objekte:

- Návrhové zaťaženie:	cestné zaťaženie podľa STN EN 1991-2: zaťažovací model LM1, LM2, FLM3
- Šikmosť mosta:	kolmý, 90°
- Počet mostných polí:	1
- Svetlosť mostného otvoru (kolmá):	7,96m
- Rozpätie mostného poľa:	9,0m
- Voľná šírka na moste:	8,0m
- Šírka vozovky medzi obrubníkmi:	8,0m
- Šírka chodníka:	bez chodníka
- Voľná výška pod mostom:	3,36m -na vtoku 2,90m -na výtoku
- Uhol kríženia s prekážkou:	84,68°
- Nosná konštrukcia:	proste uložená ŽB doska
- Spodná stavba:	gravitačné opory
- Založenie:	plošné

#### Základné charakteristiky stavebných materiálov

Oceľ: - betonárska výstuž STN EN 1992-1-1 B 500B  
⇒  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ;  $\gamma_s = 1,15$ ;  $E_s = 200 \text{ GPa}$ ;

Betón:

nosná konštrukcia - Betón STN EN 206+A1-C30/37-XC3, XD1 (SK)-Cl 0,4-  $D_{\max} 22$  - S3  
⇒  $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$ ;  $\gamma_c = 1,5$ ;  $E_{cm} = 32 \text{ GPa}$ ;

## 2.2 Výsledky IG prieskumu

Podrobný inžiniersko-geologický prieskum bol realizovaný spoločnosťou CADECO, a.s., Bratislava v roku 2020.

Úryvok zo záverečnej správy – inžiniersko geologické a hydrogeologické pomery územia mostného objektu boli overené jadrovým vrtom VKM-04 (331,00m.n.m.) do hĺbky 7m a sondou dynamickej penetrácie DPSK-04 (331,1m.n.m.) hĺbky 6m a sondou dynamickej penetrácie DPSK-05 (244,70m.n.m.) hĺbky 6m na ľavej strane toku pri opore smer Bzovík.

Na pravej strane toku, v blízkosti opory smer Krupina, bol pod navážkou hrúbky 0,3-0,5m zistený fluviálny íl a silt so strednou plasticitou F5/Ml, F6/Cl ( $w_L=38\%$ ), tuho-pevnej konzistencie s mäkkými a kašovitými polohami ( $I_c=0,33$ ) a prímies organických látok obsahu 2,3%, hrúbky 6,3-6,6m. V íle boli zaznamenané tenké vrstvy ílu piesčitého F4/CS, nepravidelné šošovky piesku ílovitého S5/SC (hrúbky 0,4-1,1m) s organickou prímiesou a polohy ílu štrkovitého a štrku siltového

F3/CG, G4/GM. V hĺbke od 6,3-6,7m do 7,0m bol zistený štrk ílovitý G5/GC tvorený valúnami andezitov veľkosti 1-5cm, obsahu do 60-70%. Báza fluviaálnych štrkov nebola dielami overená.

Na ľavej strane toku, v blízkosti opory smer Senohrad boli zistené fluviaálne íly so strednou plasticitou F6/Cl ( $w_L=42\%$ ), premenlivej hrúbky 3,6-5,85m, na povrchu s navážkou hrúbky 0,6m. Íl sa vyznačuje tuho-pevnou konzistenciou ( $I_c=0,78-0,85$ ), lokálne s mäkkými polohami a prímiesou organických látok (VKM-05, 3,5-4,0m). Sondou dynamickej penetrácie bol v hĺbke 3,4-4,6m interpretovaný íl štrkovitý F2/CG a do hĺbky 6m štrk ílovitý G5/GC, štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy G3/G-F. Íl štrkovitý F2/CG bol navŕtaný v hĺbke 5,85-6,0m. Realizovanými dielami nebola overená celková hrúbka fluviaálnych sedimentov. Podľa archívnych vrtov J-2, J-6, J-7 je hrúbka fluviaálnych ílov a štrkov v tejto časti údolia 5,6-6,3m a predkvartérne podložie do hĺbky 7-10m tvoria rozložené až silno zvetrané andezitové tufy charakteru siltovito-kamenitej sute G4/GM až piesku s úlomkami do 2-5cm.

Podľa skúšok dynamickej penetrácie môžeme pevný silt a íl štrkovitý F1/MG, F2/CG a silt piesčitý F3/MS charakterizovať odvodeným modulom pretvárnosti v intervale  $E_{DPS}=12,13-27,14\text{MPa}$  s odporúčanou hodnotou 16MPa. Fluviaálne íly so strednou plasticitou F6/Cl mäkkej až pevnej konzistencie majú odvodený modul pretvárnosti v intervale  $E_{DPS}=2,37-11,27\text{MPa}$  s odporúčanou hodnotou 5MPa. Stredne až veľmi uľahnuté ( $I_D=0,41-0,94$ ) fluviaálne štrky v hĺbke 4,8-7,0m charakterizuje odvodený modul pretvárnosti  $E_{DPS}=42,10-98,06\text{MPa}$  s odporúčanou hodnotou 60MPa.

Hladina podzemnej vody bola zistená vo fluviaálnych sedimentoch v hĺbke 2,7-2,9m p.t. po ukončení vŕtania vystúpila do úrovne 1,45-2,00m p.t.

Hodnoty koeficientu filtrácie fluviaálneho siltu a ílu so strednou až vysokou plasticitou G6/Cl, F8/CH stanovené zo zrnitostnej analýzy  $k_f=2,5 \cdot 10^{-8} - 1,10 \cdot 10^{-8}\text{m.s}^{-1}$  charakterizujú zemínu s triedou priepustnosti VII, podľa klasifikácie priepustnosti hornín ide o veľmi slabo priepustné horninové prostredie. Koeficient filtrácie štrku ílovitého G5/GC stanovený zo zrnitostnej analýzy  $k_f=6,05 \cdot 10^{-5}\text{m.s}^{-1}$  charakterizuje zeminy s triedou priepustnosti IV, podľa klasifikácie priepustnosti hornín ide o mierne priepustné horninové prostredie.

Podľa chemickej analýzy vzorka vody v zrtu VKM-04 vytára prostredie s veľmi vysokou chemickou agresivitou na ocel' so stupňom koróznej agresivity IV. Vo vzorke podzemnej vody bola analyzovaná veľmi vysoká merná elektrická vodivosť  $59\mu\text{S.cm}^{-1}$ . Podľa tabuľky 1 normy STN 03 8372 podzemná voda tvorí pre ocel' prostredie s veľmi vysokou agresivitou so stupňom agresivity IV. Podľa hodnotiacej normy STN 03 8372 sa na ochranu ocele uloženej v prostredí so zvýšenou a veľmi vysokou agresivitou odporúča zosilnená izolácia.

Analyzovaná vzorka podzemných vôd z vrtu VKM-04 nevykazuje prekročenie limitných koncentrácií hodnotiacich ukazovateľov a podzemná voda tvorí chemické prostredie bez nebezpečenstva korózie betónu vplyvom chemického pôsobenia.

Z výsledkov stanovení hodnotiacich ukazovateľov agresívnych vlastností zeminy vyplýva, že ide o prostredie bez nebezpečenstva korózie betónu vplyvom chemického pôsobenia a prostredie s veľmi nízkou chemickou agresivitou na ocel' so stupňom koróznej agresivity I. Na ochranu ocele uloženej v pôde a vode sa odporúča podľa hodnotiacej normy STN 03 8372 použiť normálnu izoláciu.

VKM-04 (331,00 m n. m.)

Dátum vŕtania: 20.04.2020

#### Kvartér

0,00 – 0,20 m	Silt piesčitý F3/MS, hnedý, pevný, prekorenělý.
0,20 – 0,30 m	Balvan andezitu.

0,30 – 0,90 m	Íl s nízkou až so strednou plasticitou F6/CL, F6/CI, fluviálny, hnedý, pevnej konzistencie.
0,90 – 1,20 m	Íl so strednou plasticitou F6/CI, fluviálny, piesčitý, hnedej farby, tuho-pevnej konzistencie.
1,20 – 2,00 m	Íl so strednou plasticitou F6/CI, fluviálny, svetlohnedý, tuho-mäkkej konzistencie, v úseku 1,6-1,7 m tuhý, s preplástkami piesku ílovitého S5/SC.
2,00 – 4,20 m	Íl až <b>silt so strednou plasticitou F6/CI, F5/MI</b> , fluviálny, do 2,3 m hnedosivý, hlbšie sivý, mäkkej, lokálne kašovitej konzistencie, s prímесou organických látok (2,3 %) a polohami piesku ílovitého S5/SC, v úseku 3,6-3,7 m íl s vysokou plasticitou F8/CH, pevnej konzistencie. Na báze úlomky andezitu veľkosti 7 cm.
4,20 – 5,00 m	Íl so strednou až s vysokou plasticitou F6/CI, F8/CH, fluviálny, organický, sivej až čiernej farby, tuhej konzistencie.
5,00 – 5,40 m	Piesok ílovitý S5/SC, fluviálny, sivej farby, s prímесou organických látok, poloha pod vodou kašovitá.
5,40 – 6,60 m	Íl so strednou plasticitou F6/CI, fluviálny, sivohnedý, s častými rozloženými, rozptýlenými Fe a Mn konkréciami a piesčitými preplástkami, konzistencia ílu je tuho-mäkká.
6,60 – 7,00 m	Do hĺbky 6,7 m íl piesčitý F4/CS sivý, organický, s kusom dreva. Do hĺbky 7,0 m <b>štrk ílovitý G5/GC</b> , fluviálny, sivý, tvorený valúnami andezitu veľkosti 1-5 cm, obsahu do 60-70 %.

Hladina podzemnej vody narazená: 2,90 m p. t.

vystúpená: 2,00 m p. t.

Terénne merania vody: vodivosť = 599  $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ ; pH = 7,03; t = 17,4 °C

Výnos vrtného jadra: 0,0 – 7,0 m ~ 100 %

Odbery vzoriek

druh	hlbka (m)	typ vzorky	lab. číslo	STN 72 1001
zemina	3,00 – 3,50	PV	753	F5/MI
zemina	6,70 – 7,00	PV	754	G5/GC
zemina	2,00	výluh	4427/2020	-
voda	2,90	VV	4422/2020	-

**Most cez Čekovský potok v obci Bzovík (ev.č. 526-005)**

VKM-05 (331,10 m n. m.)

**20.04.2020**

**Dátum vrtania:**

**Kvartér**

0,00 – 0,20 m	Humusovitá hlina piesčitá.
0,20 – 0,60 m	Navážka – silt piesčitý F3/MSY, tmavohnedý, s úlomkami andezitu veľkosti max. do priemeru vrtu (0,5-0,6 m).
0,60 – 1,40 m	Íl so strednou plasticitou F6/CI, fluviálny, hnedý, s prímесou drobných úlomkov andezitu do 1,5 cm (0,7 m, 0,9-1,05 m, 1,15 m).
1,40 – 2,60 m	<b>Íl so strednou plasticitou F6/CI</b> až íl piesčitý F4/CS, fluviálny, do 2,3 m okrovohnedý so sivými a hrdzavými polohami, do 2,6 m sivohnedý, tuhej lokálne mäkkej konzistencie.

2,60 – 4,00 m	Íl so strednou plasticitou, piesčitý F6/CI, fluviálny, sivý, od hĺbky 3,5 m sivočierny, s prímiesou organických látok, konzistencia ílu je do 3,4 m tuhopevná, hlbšie mäkká.
4,00 – 5,00 m	<b>Íl so strednou plasticitou F6/CI</b> , fluviálny, hnedej farby so sivými a hrdzavými polohami, tuhej, od 4,7 m mäkkej konzistencie. Od hĺbky 4,5 m výskyt drobných úlomkov do 1 cm.
5,00 – 6,00 m	Íl so strednou až vysokou plasticitou F6/CI, F8/CH fluviálny, šmuhovitý, hrdzavosivý, pevnej konzistencie, s prímiesou úlomkov do 1cm. Od hĺbky 5,85 m íl štrkovitý s valúnami andezitu veľkosti 2-5 cm a úlomkami sivých tufov.

Hladina podzemnej vody narazená: 2,70 m p. t.

vystúpená: 1,45 m p. t.

Výnos vrtného jadra: 0,0 – 6,0 m ~ 100 %

Odbery vzoriek

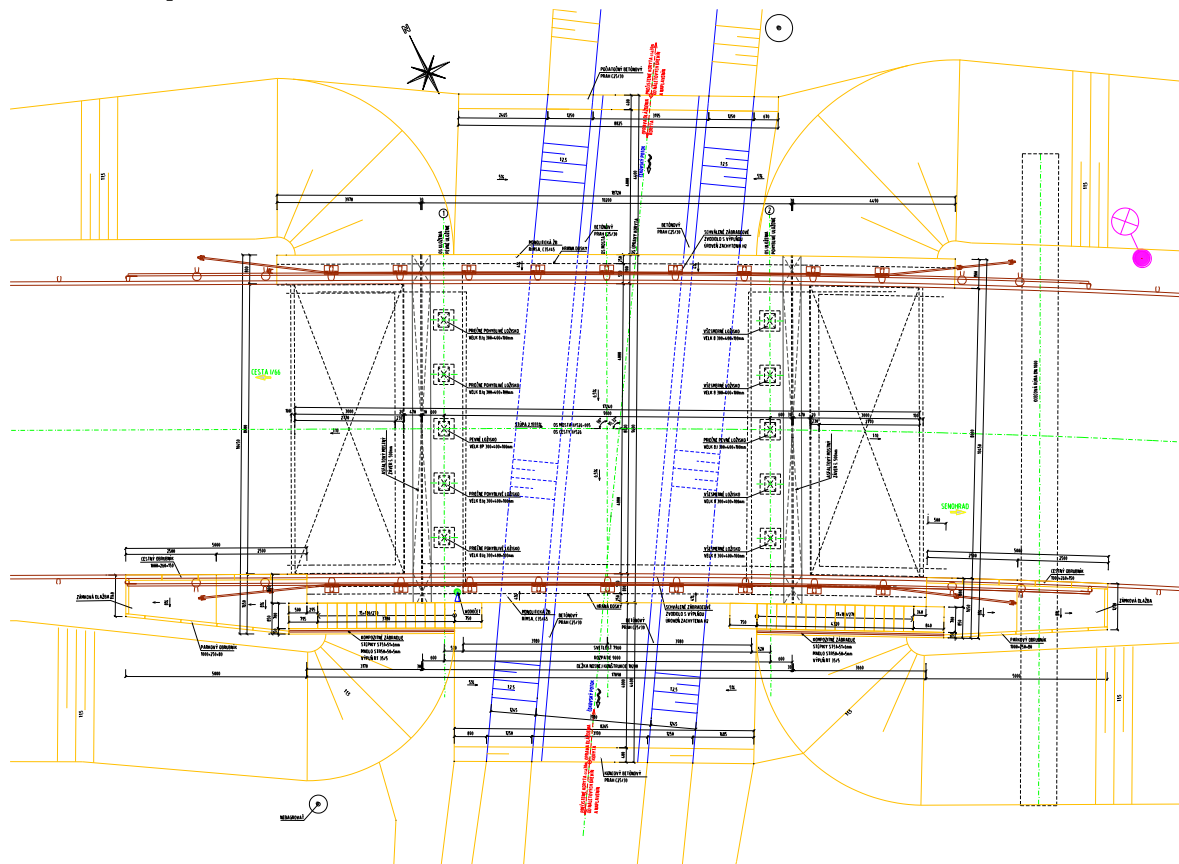
druh	hlbka (m)	typ vzorky	lab. číslo	STN 72 1001
zemina	2,00 – 2,20	PV	755	F6/CI
zemina	4,00 – 4,20	PV	756	F6/CI

### 3. Použité podklady a normy

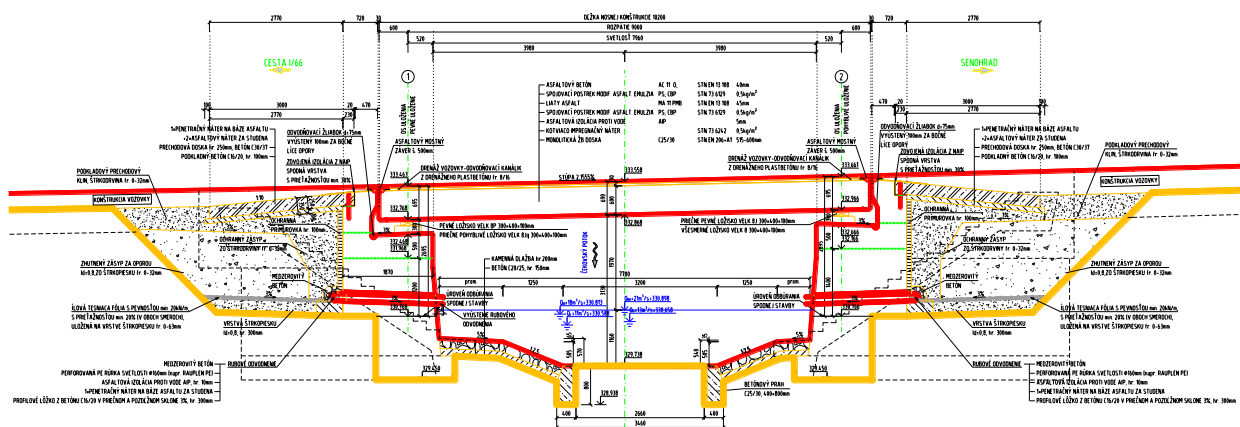
- [1] STN 73 3050: Zemné práce, všeobecné ustanovenia
- [2] STN 73 6133: Stavba ciest. Teleso pozemných komunikácií
- [3] STN 73 6201: Projektovanie mostných objektov. SUTN Bratislava
- [4] STN EN 1990+NP: Zásady navrhovania konštrukcií. SUTN Bratislava
- [5] STN EN 1990/A1+NP: Zásady navrhovania. Zmena A1: Príloha A2: Použitie pre mosty. SUTN Bratislava
- [6] Súborné noriem a národné prílohy k STN EN 1991: Zaťaženie stavebných konštrukcií. (časti 1-1, 1-4 a 2). SUTN Bratislava
- [7] Súborné noriem a národné prílohy k STN EN 1992: Navrhovanie betónových konštrukcií. (časti 1-1 a 2). SUTN Bratislava
- [8] Súborné noriem a národné prílohy k STN EN 1997: Navrhovanie geotechnických konštrukcií. (časti 1 a 2). SUTN Bratislava
- [9] Súborné noriem a národné prílohy k STN EN 1998: Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. SUTN Bratislava
- [10] STN EN 13670: Zhotovovanie betónových konštrukcií. SUTN Bratislava
- [11] STN EN 206+A1: Betón – Časť 1: Špecifikácia, vlastnosti výroba a zhoda. SUTN Bratislava
- [12] STN 73 0037: Zemný tlak na stavebné konštrukcie, SUTN Bratislava ( v znení ČSN 73 0037, ÚNM Praha 1990)
- [13] STN 73 1001: Geotechnické konštrukcie. Zakladanie stavieb
- [14] STN 73 3040: Geotextílie a geotextíliam podobné výrobky na stavebné účely. Základné ustanovenia a technické požiadavky
- [15] Inžiniersko – geologický prieskum, záverečná správa „Rekonštrukcia ciest a mostov II/526 Devičie-Senohrad a II/527 Dobrá Niva-Senohrad – I. etapa – úseky ciest v okrese Krupina“. CADECO, a.s. 05/2020
- [16] obhliadka a fotodokumentácia miesta stavby,
- [17] podklady dodávateľov navrhovaných zariadení,
- [18] Stavebno-technický prieskum nosných konštrukcií vybraných mostných objektov, DYNAMAG GROUP a.s., 03/2020



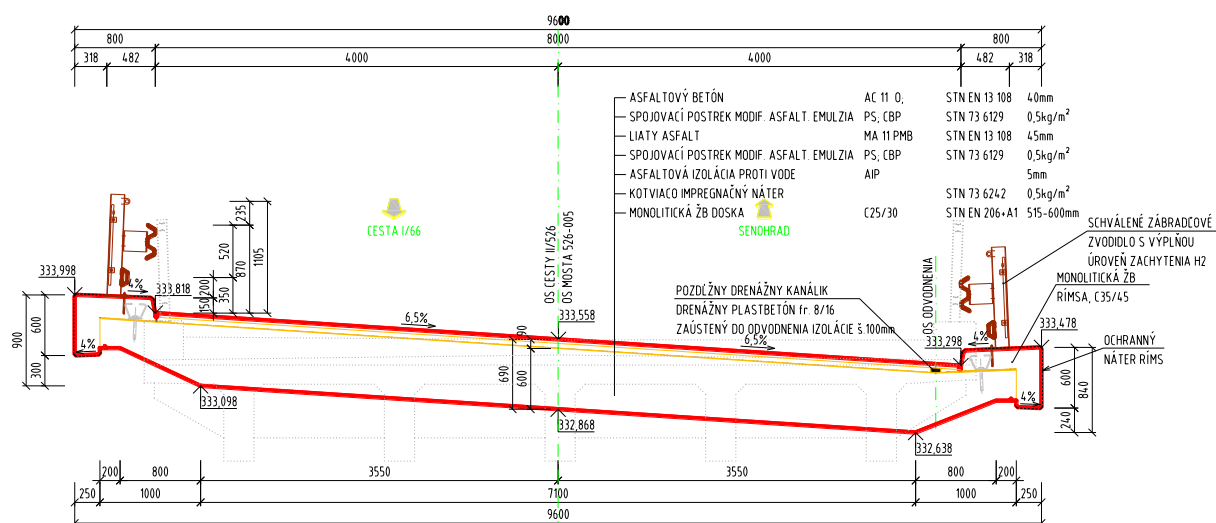
## 4. Dispozičné riešenie



obr. 1 Pôdorys mosta



obr. 2 Pozdĺžny rez v osi mosta



obr. 3 Priečný rez



## 5. Statický výpočet nosnej konštrukcie mosta

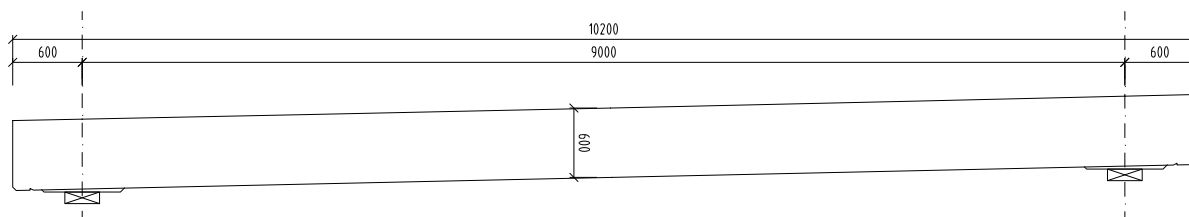
### 5.1 Charakteristiky materiálov

tab. 1 Materiály použité vo výpočtovom modeli

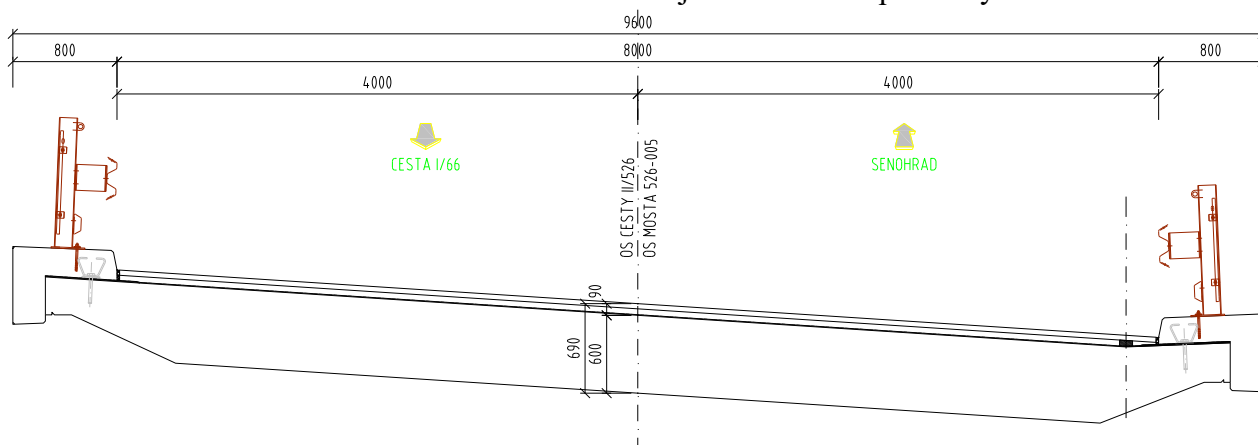
Názov	Typ	Merná hmotnosť [kg/m <sup>3</sup> ]	E modul [MPa]	Poissonov súčiniteľ	G modul [MPa]	Tepelná rozt'ážnosť [m/mK]	$\gamma_{M0}$	Poznámka
C30/37	Betón	2500,0	32000	0,2	14208,0	0,0	1,5	Nosná konštrukcia
B 500B	Oceľ	7850,0	200000	0,3	83333,3	0,0	1,15	Nosná konštrukcia

### 5.2 Geometrické parametre nosnej konštrukcie

Pre potreby statického výpočtu boli zavedené určité zjednodušenia a predpoklady. V prípade geometrie nosnej konštrukcie ide hlavne o zanedbanie vyspádovania hornej plochy dosky a priečneho sklonu mosta. Geometrické parametre uvažované v statickom výpočte sú zrejmé z obr. 4 a obr. 5. Hrúbka dosky nosnej konštrukcie je pri výpočte uvažovaná hodnotou 600mm.



obr. 4 Geometrická schéma nosnej konštrukcie – pozdĺžny rez

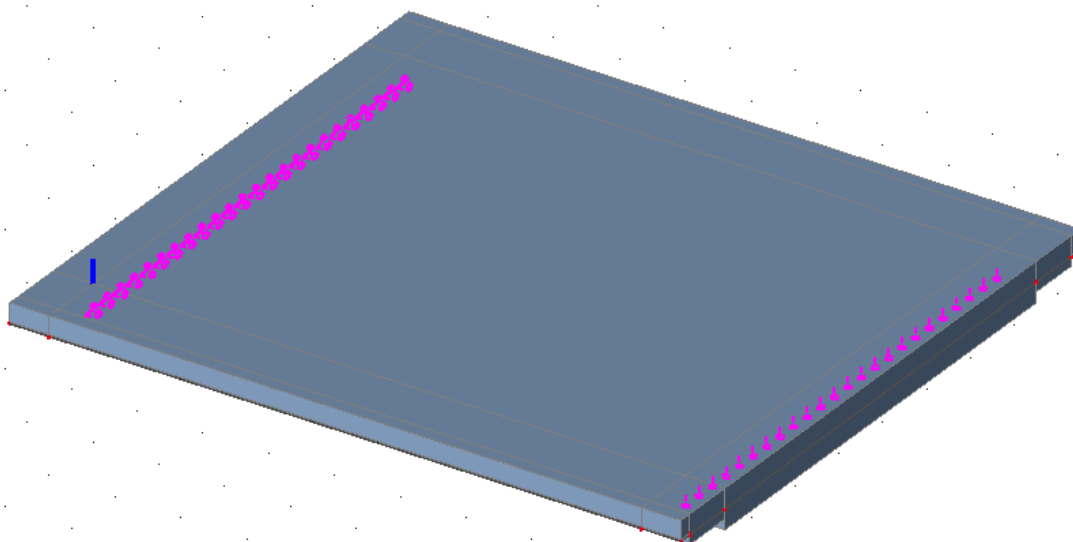


obr. 5 Geometrická schéma nosnej konštrukcie – priečny rez

### 5.3 Výpočtový model nosnej konštrukcie

Výpočtový model nosnej konštrukcie zohľadňuje všetky relevantné geometrické a materiálové charakteristiky konštrukcie.

Celé zaťaženie preberá po zatvrdnutí už betónová konštrukcia. Táto bola pre globálnu analýzu modelovaná v programovom prostredí CAD systému SCIA Engineer ako priestorový dosko-stenový systém konečnými prvkami, pričom základný materiál bol zvolený betón C30/37. Geometrická schéma výpočtového modelu je znázornená na obr. 6.



obr. 6 Geometrická schéma výpočtového modelu

## 5.4 Výpočet zaťaženia na nosnú konštrukciu

Jednotlivé zaťaženia sú stanovené v súlade s [6]. Vo výpočte uvažujeme nasledovné skupiny zaťažení:

- $g_0$ : stále zaťaženie;
- $g_1$ : premenné dlhodobé zaťaženie, ktoré prenáša celá dosková konštrukcia po zatvrdnutí betónu;
- $p$ : premenné krátkodobé zaťaženie, ktoré prenáša tiež celá dosková konštrukcia.

### 5.4.1 Zaťaženie stále

#### Zaťaženie $g_0$

predstavuje vlastnú tiaž nosnej konštrukcie, ktorá je generovaná výpočtovým programom. Tiaž železobetónu je uvažovaná hodnotou  $2500\text{kg/m}^3$ .

- |   |                              |            |
|---|------------------------------|------------|
|   | $g_{k,i} [\text{kN.m}^{-2}]$ | $\gamma_g$ |
| - vlastná tiaž $\rightarrow$ program Scia Engineer, $g=25\text{kN/m}^3$ |                              | 1,35       |

### 5.4.2 Zaťaženie premenné dlhodobé

#### Zaťaženie $g_1$

- |  |       |      |
|--|-------|------|
| - izolácia hr. 5mm, $\gamma_i=14\text{kN/m}^3$ – pôsobí na celej ploche dosky  |       |      |
| $h_i \cdot \gamma_i = 0,005 \cdot 14 =$  | 0,070 | 1,35 |
| $g_{inf} = 0,8 \cdot 0,07 =$   | 0,056 |      |
| $g_{sup} = 1,4 \cdot 0,07 =$   | 0,098 |      |
| - vozovka hr. 85mm, $\gamma_v=24\text{kN/m}^3$ – pôsobí na ploche medzi rímsami  |       |      |
| $h_i \cdot \gamma_v = 0,085 \cdot 24 =$  | 2,040 | 1,35 |
| $g_{inf} = 0,8 \cdot 2,04 =$   | 1,632 |      |
| $g_{sup} = 1,4 \cdot 2,04 =$   | 2,856 |      |
| - ochrana izolácie hr. 5mm, $\gamma_i=14\text{kN/m}^3$ – pôsobí na ploche dosky na šírke 680mm od okraja dosky na oboch okrajoch dosky |       |      |

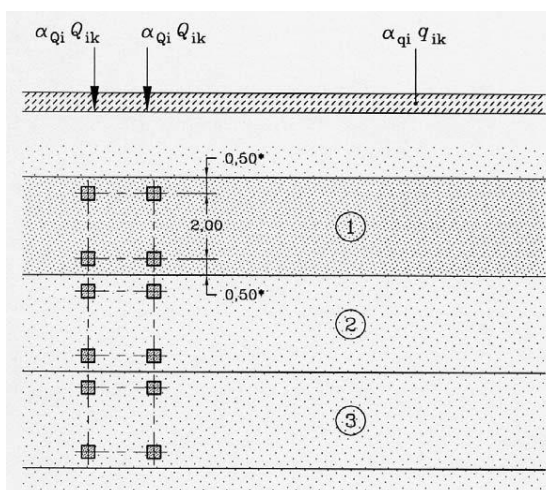
$h_i \cdot \gamma_i = 0,005 \cdot 14 =$	0,070	1,35
$g_{inf} = 0,8 \cdot 0,07 =$	0,056	
$g_{sup} = 1,4 \cdot 0,07 =$	0,098	
- tiaž rímsy $A_r = 0,267 \text{ m}^2$ , $\gamma_b = 25 \text{ kN/m}^3$ – pôsobí na šírke 550mm na oboch okrajoch dosky $A_r \cdot \gamma_b = 0,267 \cdot 25 =$	6,675	1,35
- tiaž zábradľového zvodidla, pôsobí ako líniové zaťaženie vo vzdialenosti 140mm od okraja dosky na oboch okrajoch dosky	1,00	1,35

### 5.4.3 Zaťaženie premenné krátkodobé

Uvažujeme cestné zaťaženie podľa STN EN 1991-2: zaťažovací model LM1, LM2, zaťaženie chodcami a únavový zaťažovací model 3. Cestné zaťaženie je už so zahrnutým dynamickým účinkom.

### 5.4.4 Zvislé účinky zaťaženia od cestnej dopravy

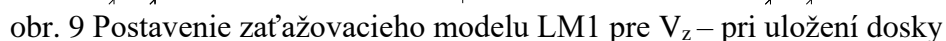
#### 5.4.4.1 Zaťažovací model LM1



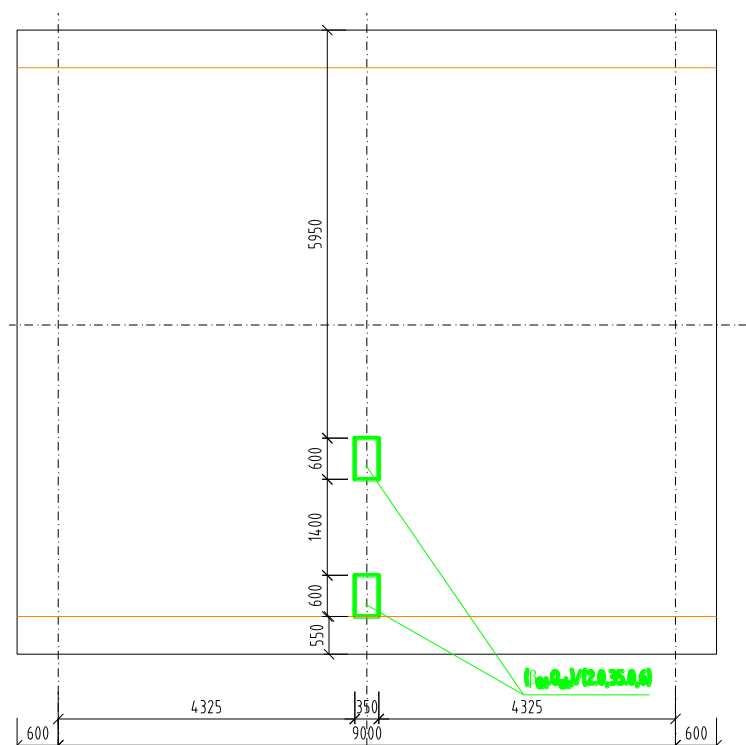
obr. 7 zaťažovací model LM1 – schéma

Uvažujeme zaťažovací model LM1 podľa obr. 4.2a v STN EN 1991-2. Styčná plocha kolesa je podľa obr.4.2b 0,4x0,4m. Pre najnepriaznivejšie účinky uvažujeme postavenie vozidiel uprostred nosnej konštrukcie. Vozovka šírky 7,5m je rozdelená na 2 zaťažovacie pruhy šírky 3m a zvyšnú zaťažovaciu plochu šírky 2,5m. Súčiniteľ zaťaženia pre toto zaťaženie je  $\gamma_Q = 1,35$ .

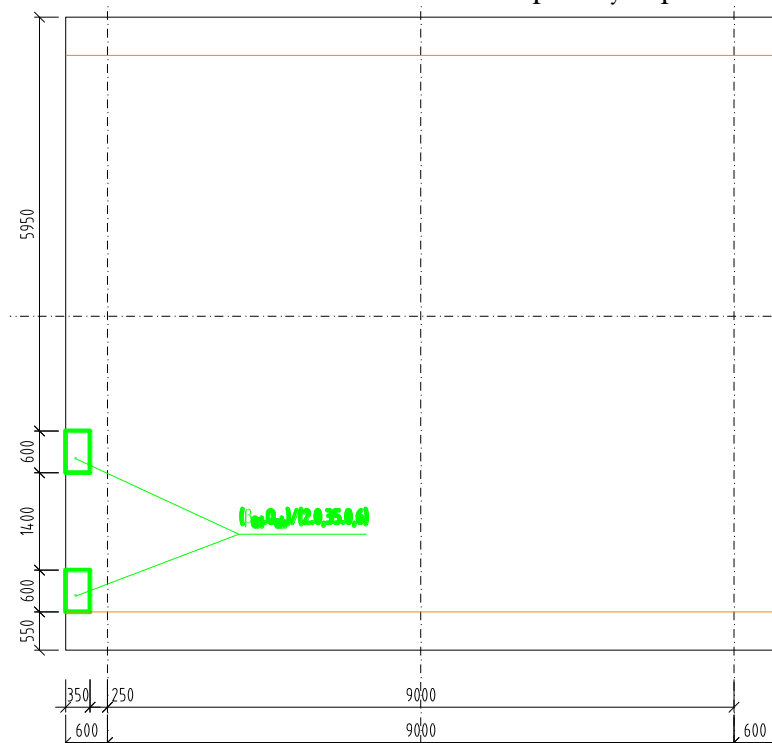
Pruh 1 (3,0m): $Q_{1k} = 300 \text{ kN}$	$\alpha_{Q1} = 1,0$	$q_{1k} = 9,0 \text{ kN.m}^{-2}$	$\alpha_{q1} = 1,0$
Pruh 2 (3,0m): $Q_{2k} = 200 \text{ kN}$	$\alpha_{Q2} = 1,0$	$q_{2k} = 2,5 \text{ kN.m}^{-2}$	$\alpha_{q2} = 1,0$
zvyšok (1,5m):		$q_{rk} = 2,5 \text{ kN.m}^{-2}$	$\alpha_{qr} = 1,0$



Uvažujeme zaťažovací model LM2 podľa obr. 4.3 v STN EN 1991-2. Kontaktná plocha kolesa je možné uvažovať podľa 4.3.3(4) Poznámky 1. predmetnej normy 0,4x0,4m. Pre najnepriaznivejšie účinky uvažujeme 2 rôzne polohy postavenia nápravy. Súčiniteľ zaťaženia pre toto zaťaženie je  $\gamma_Q = 1,35$ ; kde  $Q_{ak}=400kN$   $\beta_{QI} = 1,0$



obr. 10 Postavenie zaťažovacieho modelu LM2 pre  $M_y$  - uprostred rozpätia



obr. 11 Postavenie zaťažovacieho modelu LM2 pre  $V_z$  – pri uložení dosky

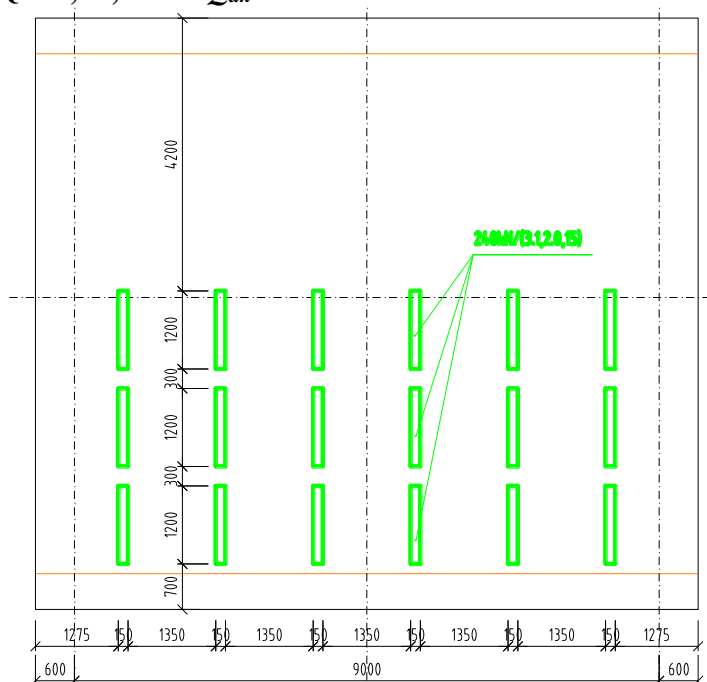
#### 5.4.4.3 Zaťažovací model LM4

Uvažujeme zaťažovací model LM4 podľa 4.3.5 v STN EN 1991-2, reprezentujúci zaťaženie davom ľudí. Zadané je ako plošné spojité rovnomerné zaťaženie na vozovke s hodnotou rovnou  $5\text{kN/m}^2$ .

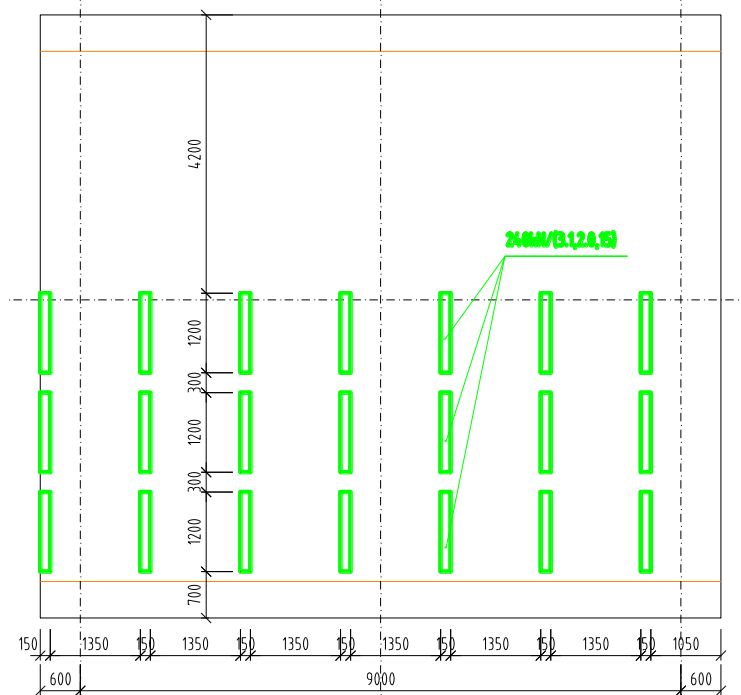
$$q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2, \gamma_Q = 1,35$$

#### 5.4.4.4 Zaťažovací model zvláštne vozidlá

Uvažujeme zaťažovací model zvláštnych vozidiel 3000/240kN podľa prílohy A.2 v STN EN 1991-2. Kontaktná plocha kolesa je možné uvažovať podľa obr. A.1 predmetnej normy 1,2x0,15m. Pre najnepriaznivejšie účinky uvažujeme 4 rôzne polohy postavenia nápravy. Súčiniteľ zaťaženia pre toto zaťaženie je  $\gamma_Q = 1,35$ ; kde  $Q_{ak}=240\text{kN}$



obr. 12 Postavenie zaťažovacieho modelu -zvláštne vozidlá pre  $M_y$  - uprostred rozpätia



obr. 13 Postavenie zaťažovacieho modelu -zvláštne vozidlá pre  $V_z$  – pri uložení dosky

## 5.4.5 Vodorovné účinky zaťaženia od cestnej dopravy

### 5.4.5.1 Brzdné a rozjazdové sily

Brzdná sila pôsobí na povrchu vozovky v pozdĺžnom smere v osi pruhu č.1 na celej dĺžke mosta s hodnotou  $q_{lk}$ .

$$\gamma_Q = 1,35$$

$$Q_{lk} = 0,6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot (2Q_{1k}) + 0,1 \cdot \alpha_{q1} \cdot q_{1k} \cdot w_1 \cdot L$$

$$Q_{lk} = 0,6 \cdot 1,0 \cdot 2 \cdot 300 + 0,1 \cdot 1,0 \cdot 9,0 \cdot 3,0 \cdot 10,2 = 360,0 + 27,54 = 387,54 \text{ kN}$$

$$162 \text{ kN} \leq Q_{lk} \leq 900 \text{ kN} \quad 162 \text{ kN} \leq 387,54 \leq 900 \text{ kN} \dots \rightarrow Q_{lk} = 387,54 \text{ N} \rightarrow q_{lk} = 37,994 \text{ kN/m}$$

### 5.4.5.2 Odstredivé a priečne sily

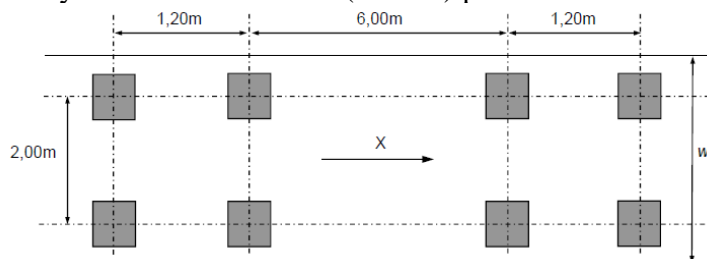
$$\gamma_Q = 1,35;$$

$$\text{Odstredivá sila} \quad Q_{ik} = 0,2 \cdot Q_v = 0,2 \cdot \sum_i \alpha_{Qi} (2Q_{ik}) = 0,2 \cdot (1,0 \cdot 2 \cdot 300 + 1,0 \cdot 2 \cdot 200) = 200 \text{ kN},$$

$$\text{Priečna sila} \quad Q_{trk} = 25\% \cdot Q_{lk} = 0,25 \cdot 387,54 = 96,885 \text{ kN}$$

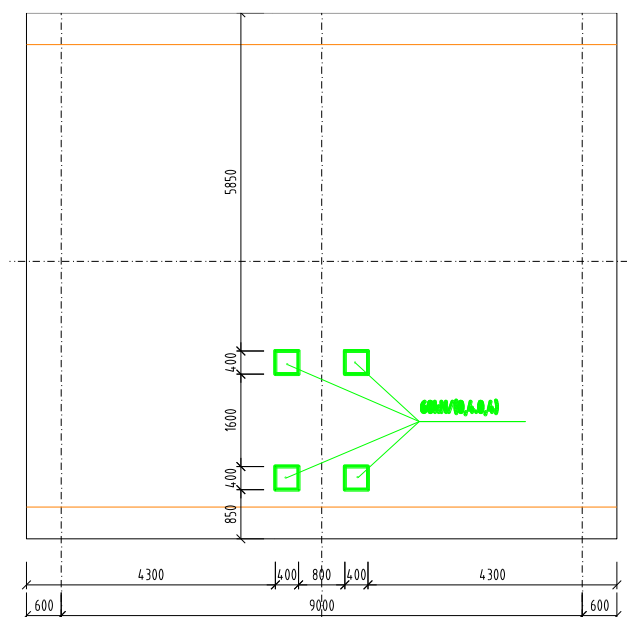
## 5.4.6 Únavové zaťaženie od cestnej dopravy

Uvažujeme únavový zaťažovací model 3 (FLM 3) podľa obr. 4.8 v STN EN 1991-2.



obr. 14 únavový zaťažovací model 3 - schéma

Zaťažovací model 3 podľa obr. 4.8 v STN EN 1991-2. Súčiniteľ zaťaženia pre toto zaťaženie je  $\gamma_Q = 1,35$ . Tiaž každej nápravy má hodnotu 120kN. Umiestnenie vozidla na moste uvažujeme dve nápravy umiestnené uprostred rozpätia.



obr. 15 Postavenie únavového zaťažovacieho modelu 3

## 5.4.7 Kombinácie zaťažení

Tab. 1 Zaťažovacie skupiny od premenného krátkodobého zaťaženia - cestnej dopravy

		VOZOVKA						Chodníky pre chodcov a cyklistov
Typ zaťaženia		Zvislé sily				Vodorovné sily		Výlučne zvislé zaťaženie
Číslo článku		4.3.2	4.3.3	4.3.4	4.3.5	4.4.1	4.4.2	5.3.2-(1)
Zaťažovací systém		LM1 Hlavný zaťaž. systém	LM2 Jednonápravové vozidlá	LM3 Zvláštne vozidlá	LM4 Zaťaženie davom ľudí	Brzdné a rozjazdové sily	Odstredivé a bočné sily	Rovnomerné spojité zaťaženie
zaťažovacie skupiny	sk1a	Charak. hodnoty				(a)	(a)	Kombinovaná hodnota <sup>(b)</sup>
	sk1b		Charakter. hodnota					
	sk2	Časté hodnoty <sup>(b)</sup>				Charakter. hodnota	Charakter. hodnota	
	sk3 <sup>(d)</sup>							Charakter. hodnota <sup>(c)</sup>
	sk4				Charakter. hodnota			Charakter. hodnota <sup>(b)</sup>
	sk5	Pozri prílohu A		Charakter. hodnota				
Dominantná zložka zaťaženia (označená ako zložka súvisiaca so skupinou)								
<sup>(a)</sup> Môžu byť definované v národnej prílohe.								
<sup>(b)</sup> Môžu byť definované v národnej prílohe. Odporúčaná hodnota je 3 kN/m <sup>2</sup> .								
<sup>(c)</sup> Pozri 5.3.2.1-(2) Môže byť zaťažený iba jeden chodník v prípade, že to vyvolá nepriaznivejší účinok, ako keď sú zaťažené oba chodníky.								
<sup>(d)</sup> Táto skupina sa neuvažuje, ak sa uvažuje skupina sk4.								



Kombinácie návrhových hodnôt zaťaženi sa vytvorili podľa STN EN 1990 (tab. A2.4(B)):

$$\sum_j \gamma_{Gj,\text{sup}} \cdot G_{kj,\text{sup}} + \sum_j \gamma_{Gj,\text{inf}} \cdot G_{kj,\text{inf}} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Poznámka: Pre medzné stavy použiteľnosti platí  $\gamma_Q, \gamma_G = 1,0$ .

## 5.5 Výpočet vnútorných síl

Výpočet vnútorných síl bol realizovaný na výpočtovom modeli doskovej konštrukcie pomocou programu SCIA Engineer. Vzhľadom na veľké množstvo výsledkov uvádzame len rozhodujúce kombinácie pre posúdenie nosnej konštrukcie.

## 5.6 Posúdenie nosnej konštrukcie

### 5.6.1 Zaťažovacie stavy

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zaťažovacia skupina	Smer	Dĺžka trvania	Vzorový zaťažovací stav
	Spec	Typ zaťaženia				
LC1	Vlastná tiaž	Stále	LG1	-Z		
izolácia	premenné dlhodobé	Vlastná tiaž	LG1			
vozovka	premenné dlhodobé	Štandard				
ochrana izolácie	premenné dlhodobé	Stále	LG1			
rímsa	premenné dlhodobé	Štandard				
zvodidlo	premenné dlhodobé	Stále	LG1			
		Štandard				
LM1-TDL-M	Štandard	Premenné	LG2		Krátkodobé	Žiadny
LM1-TDL-V	Štandard	Statické				
LM1-UDL	Štandard	Premenné	LG2		Krátkodobé	Žiadny
		Statické				
LM2-M	Štandard	Premenné	LG2		Krátkodobé	Žiadny
		Statické				
LM2-V	Štandard	Premenné	LG2		Krátkodobé	Žiadny
		Statické				
LM4	Štandard	Premenné	LG2		Krátkodobé	Žiadny
		Statické				
BRS	Štandard	Premenné	LG2		Krátkodobé	Žiadny
		Statické				
ODS	Štandard	Premenné	LG2		Krátkodobé	Žiadny
		Statické				
UNAVA	Štandard	Premenné	LG2		Krátkodobé	Žiadny
		Statické				
zvlastne-M	Štandard	Premenné	LG2		Krátkodobé	Žiadny
		Statické				
zvlastne-V	Štandard	Premenné	LG2		Krátkodobé	Žiadny
		Statické				

### 5.6.2 Kombinácie

Názov	Popis	Typ	Zaťažovacie stavy	Súč. [-]
CO1	vl+stale	Obálka - únosnosť	LC1 - Vlastná tiaž	1,35
			izolácia - premenné dlhodobé	1,35
			vozovka - premenné dlhodobé	1,35
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,35

Názov	Popis	Typ	Zaťažovacie stavy	Súč. [-]
CO2	vl+stale+LM1_M	Obálka - únosnosť	rímsa - premenné dlhodobé	1,35
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,35
			LC1 - Vlastná tiaž	1,35
			izolácia - premenné dlhodobé	1,35
			vozovka - premenné dlhodobé	1,35
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,35
			rímsa - premenné dlhodobé	1,35
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,35
			LM1-TDL-M	1,35
CO3	vl+stale+LM2_M	Obálka - únosnosť	LM1-UDL	1,35
			LC1 - Vlastná tiaž	1,35
			izolácia - premenné dlhodobé	1,35
			vozovka - premenné dlhodobé	1,35
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,35
			rímsa - premenné dlhodobé	1,35
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,35
			LM2-M	1,35
CO4	vl+staale+LM1_V	Obálka - únosnosť	LC1 - Vlastná tiaž	1,35
			izolácia - premenné dlhodobé	1,35
			vozovka - premenné dlhodobé	1,35
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,35
			rímsa - premenné dlhodobé	1,35
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,35
			LM1-TDL-V	1,35
			LM1-UDL	1,35
CO5	vl+stale+LM2_V	Obálka - únosnosť	LC1 - Vlastná tiaž	1,35
			izolácia - premenné dlhodobé	1,35
			vozovka - premenné dlhodobé	1,35
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,35
			rímsa - premenné dlhodobé	1,35
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,35
			LM2-V	1,35
CO6	vl+stale+LM4	Obálka - únosnosť	LC1 - Vlastná tiaž	1,35
			izolácia - premenné dlhodobé	1,35
			vozovka - premenné dlhodobé	1,35
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,35
			rímsa - premenné dlhodobé	1,35
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,35
			LM4	1,35
CO7	vl+stale+unava	Obálka - únosnosť	LC1 - Vlastná tiaž	1,35
			izolácia - premenné dlhodobé	1,35
			vozovka - premenné dlhodobé	1,35
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,35
			rímsa - premenné dlhodobé	1,35
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,35
			UNAVA	1,35
CO8	vl+stale+LM1_M+vodorovne	Obálka - únosnosť	LC1 - Vlastná tiaž	1,35
			izolácia - premenné dlhodobé	1,35
			vozovka - premenné dlhodobé	1,35
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,35
			rímsa - premenné dlhodobé	1,35
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,35
			LM1-TDL-M	1,01
			LM1-UDL	0,54
			BRS	1,35
CO9	vl+stale+zvladne_M	Obálka - únosnosť	ODS	1,35
			LC1 - Vlastná tiaž	1,35
			izolácia - premenné dlhodobé	1,35

Názov	Popis	Typ	Zaťažovacie stavy	Súč. [-]
			vozovka - premenné dlhodobé	1,35
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,35
			rímša - premenné dlhodobé	1,35
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,35
			zvlastne-M	1,35
CO10	vl+stale+zvlastne_V	Obálka - únosnosť	LC1 - Vlastná tiaž	1,35
			izolácia - premenné dlhodobé	1,35
			vozovka - premenné dlhodobé	1,35
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,35
			rímša - premenné dlhodobé	1,35
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,35
			zvlastne-V	1,35
POch1	vl+stale	EN-MSP charakteristická	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímša - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
POch2	vl+stale+LM1_M	EN-MSP charakteristická	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímša - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			LM1-TDL-M	1,00
			LM1-UDL	1,00
POch3	vl+stale+LM2_M	EN-MSP charakteristická	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímša - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			LM2-M	1,00
POch4	vl+stale+LM1_V	EN-MSP charakteristická	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímša - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			LM1-TDL-V	1,00
			LM1-UDL	1,00
POch5	vl+stale+LM2_V	EN-MSP charakteristická	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímša - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			LM2-V	1,00
POch6	vl+stale+LM4	EN-MSP charakteristická	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímša - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			LM4	1,00
POch7	vl+stale+unava	EN-MSP charakteristická	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00

Názov	Popis	Typ	Zaťažovacie stavy	Súč. [-]
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímsa - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			UNAVA	1,00
POch8	vl+stale+LM1_M+vodorovne	EN-MSP charakteristická	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímsa - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			LM1-TDL-M	0,75
			LM1-UDL	0,40
			BRS	1,00
			ODS	1,00
POch9	vl+stale+zvlastne_M	EN-MSP charakteristická	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímsa - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			zvlastne-M	1,00
POch10	vl+stale+zvlastne_V	EN-MSP charakteristická	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímsa - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			zvlastne-V	1,00
POč1	vl+stale	EN-MSP častá	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímsa - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
POč2	vl+stale+LM1_M	EN-MSP častá	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímsa - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			LM1-TDL-M	0,75
			LM1-UDL	0,40
POč3	vl+stale+LM2_M	EN-MSP častá	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímsa - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			LM2-M	0,75
POč4	vl+staale+LM1_V	EN-MSP častá	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímsa - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			LM1-TDL-V	0,75

Názov	Popis	Typ	Zaťažovacie stavy	Súč. [-]
			LM1-UDL	0,40
POč5	vl+stale+LM2_V	EN-MSP časť	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímša - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			LM2-V	0,75
POč6	vl+stale+LM4	EN-MSP časť	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímša - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			LM4	0,75
POč7	vl+stale+unava	EN-MSP časť	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímša - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			UNAVA	0,75
POč8	vl+stale+LM1_M+vodorovne	EN-MSP časť	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímša - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			LM1-TDL-M	0,75
			LM1-UDL	0,40
			BRS	1,00
			ODS	1,00
POč9	vl+stale+zvlastne_M	EN-MSP časť	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímša - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			zvlastne-M	0,00
POč10	vl+stale+zvlastne_V	EN-MSP časť	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímša - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			zvlastne-V	0,00
POk1	vl+stale	EN-MSP kvázistála	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímša - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
POk2	vl+stale+LM1_M	EN-MSP kvázistála	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímša - premenné dlhodobé	1,00

Názov	Popis	Typ	Zaťažovacie stavy	Súč. [-]
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			LM1-TDL-M	0,00
			LM1-UDL	0,00
POk3	vl+stale+LM2_M	EN-MSP kvázistála	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímša - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			LM2-M	0,00
POk4	vl+staale+LM1_V	EN-MSP kvázistála	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímša - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			LM1-TDL-V	0,00
			LM1-UDL	0,00
POk5	vl+stale+LM2_V	EN-MSP kvázistála	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímša - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			LM2-V	0,00
POk6	vl+stale+LM4	EN-MSP kvázistála	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímša - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			LM4	0,00
POk7	vl+stale+unava	EN-MSP kvázistála	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímša - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			UNAVA	0,00
POk8	vl+stale+LM1_M+vodorovne	EN-MSP kvázistála	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímša - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			LM1-TDL-M	0,00
			LM1-UDL	0,00
			BRS	0,00
			ODS	0,00
POk9	vl+stale+zvladne_M	EN-MSP kvázistála	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímša - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			zvladne-M	0,00
POk10	vl+stale+zvladne_V	EN-MSP kvázistála	LC1 - Vlastná tiaž	1,00
			izolácia - premenné dlhodobé	1,00

Názov	Popis	Typ	Zat'azovacie stavy	Súč. [-]
			vozovka - premenné dlhodobé	1,00
			ochrana izolácie - premenné dlhodobé	1,00
			rímša - premenné dlhodobé	1,00
			zvodidlo - premenné dlhodobé	1,00
			zvladne-V	0,00

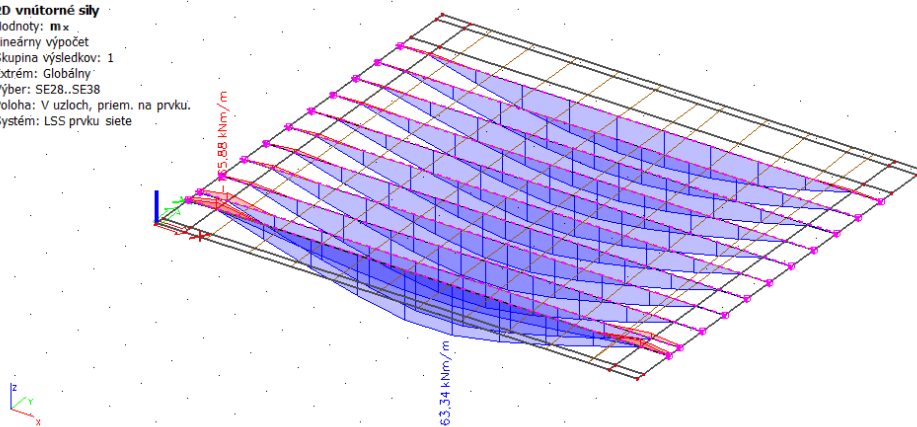
## 5.6.3 Posúdenie prierezu v pozdĺžnom smere

### 5.6.3.1 Vnúterné sily na prvku

Názov	Sieť	Pozícia [m]	Stav	$m_x$ [kNm/m] $m_y$ [kNm/m]	$v_x$ [kN/m] $v_y$ [kN/m]
SE28	Prvok: 1	0,600 1,000 0,000	CO10/1	<b>-165,88</b> -113,39	<b>568,83</b> 241,83
SE28	Prvok: 9	9,600 1,000 0,000	CO9/3	-122,75 -108,98	<b>-546,86</b> 253,13
SE28	Prvok: 5	5,600 1,000 0,000	CO2/2	<b>763,34</b> 42,77	-103,15 -84,15

#### 2D vnútorné sily

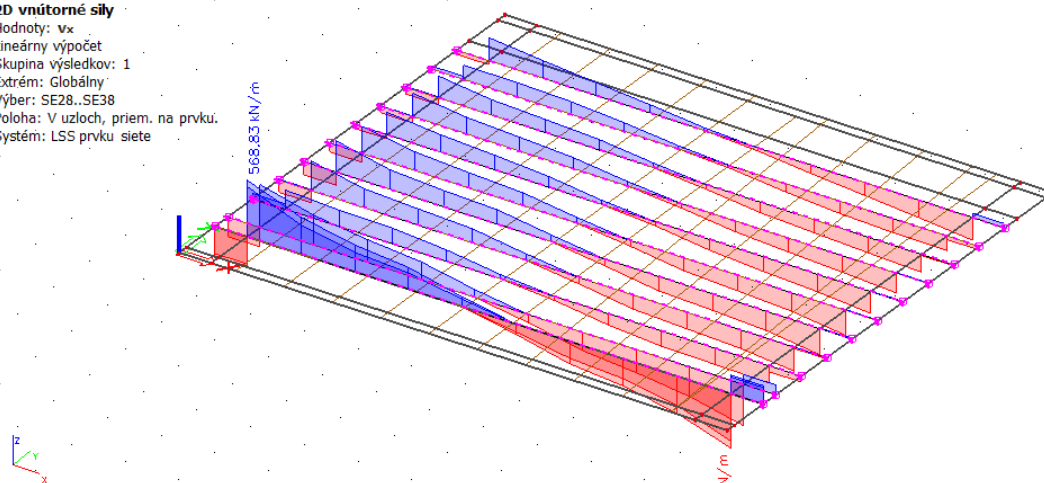
Hodnoty:  $m_x$   
Lineárny výpočet  
Skupina výsledkov: 1  
Extrém: Globálny  
Výber: SE28..SE38  
Položa: V uzloch, priem. na prvku.  
Systém: LSS prvku siete



obr. 16  $M_{Ed,y,max}$  a  $M_{Ed,y,min}$  od rozhodujúcej kombinácie zat'azenie

#### 2D vnútorné sily

Hodnoty:  $v_x$   
Lineárny výpočet  
Skupina výsledkov: 1  
Extrém: Globálny  
Výber: SE28..SE38  
Položa: V uzloch, priem. na prvku.  
Systém: LSS prvku siete



obr. 17  $V_{Ed,z,max}$  a  $V_{Ed,z,min}$  od rozhodujúcej kombinácie zat'azenie

### 5.6.3.2 Posúdenie $M_{y,max}$

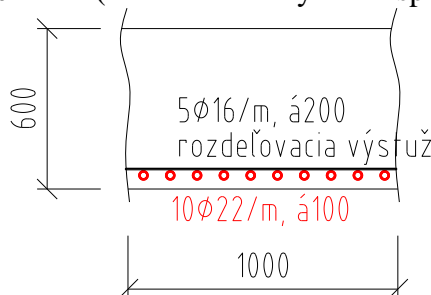
#### Návrh a posúdenie výstuže

**Prierez:**  $\bar{s}=1000\text{mm}$ ,  $h_r=600\text{mm}$  (uvažovaná je priemerná hr. nosnej konštrukcie)

**Návrh:** betón C30/37

$10\phi 22\text{mm/m}$ ,  $\bar{a}100\text{mm}$  – (hlavná výstuž – spodný povrch)

$5\phi 16\text{mm/m}$ ,  $\bar{a}200\text{mm}$  – (rozdeľovacia výstuž – spodný povrch)



<b>Dané:</b>	<b>Betón:</b>	<b>C35/45</b>		<b>Oceľ:</b>	<b>10 505 /R/</b>
	$f_{ck}=$	<b>35 MPa</b>	$\alpha_{cc}=$	<b>0,85</b>	$f_{yk}=$ <b>500 MPa</b>
	$\varepsilon_{cu3}=$	<b>3,5 ‰</b>	$\alpha_{ct}=$	<b>0,85</b>	$E_s=$ <b>200 GPa</b>
	$f_{ctm}=$	<b>3,2 MPa</b>	$\eta=$	<b>1,00</b>	
	$f_{ctk\ 0,05}=$	<b>2,2 MPa</b>	$\lambda=$	<b>0,800</b>	
	$b=$	<b>1,00 m</b>	$\gamma_s=$	<b>1,15</b>	
	$h=$	<b>0,60 m</b>	$\gamma_c=$	<b>1,5</b>	
	$c_{nom}=$	<b>40,00 mm</b>	$E_{cm}=$	<b>34 GPa</b>	
	$M_{Ed}=$	<b>763,34 kNm</b>			
	Predpoklad $\phi=$	<b>22,00 mm</b>			
	$f_{cd}=\alpha_{cc}\cdot f_{ck}/\gamma_c=$	<b>19,833 MPa</b>		$\varepsilon_{yd}=f_{yk}/E_s=$	<b>2,174 ‰</b>
	$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_s=$	<b>434,783 MPa</b>			
	$d_1=c+0,5\cdot\phi=$	<b>51 mm</b>			
	$d=h-d_1=$	<b>0,549 m</b>			
				počet výstuží $n=$	<b>10 ks</b>
				priemer výstuže $\phi=$	<b>22 mm</b>
	$c_{nom}=$	<b>40,00 mm</b>	$d=h-d_1=$	<b>0,549 m</b>	
	$d_1=c+0,5\cdot\phi=$	<b>51,00 mm</b>			

#### Kontrola výstuženia:

$$A_{s1,min}=\max(0,26\cdot f_{ctm}\cdot b\cdot d/f_{yk}; 0,0013\cdot b\cdot d)= 0,000914\text{ m}^2$$

$$A_{s1}>A_{s,min} \text{ Návrh vyhovuje}$$

$$A_{s1,max}=0,4\cdot A_c= 0,24\text{ m}^2$$

$$A_{s1}\leq A_{s1,max} \text{ Návrh vyhovuje}$$

#### Kontrola rozmiestnenia výstuže:

$$t_s=\max(1,5\cdot\phi_{max}; 20\text{mm}; d_g+5\text{mm})= 33\text{ mm}$$

$$b_n<b \text{ Návrh vyhovuje}$$

$$b_n=2\cdot c_{nom}+n\cdot\phi+(n-1)\cdot t_s= 0,597\text{ m}$$

#### Posúdenie prierezu:

$$x_B=A_{s1}\cdot f_{yd}/(b\cdot f_{cd})= 0,083\text{ m}$$

$$x_{B,lim}=(560\cdot d)/(700+f_{yd})= 0,271\text{ m}$$

$$x_B<x_{B,lim} \text{ Návrh vyhovuje}$$

$$z=d-0,5\cdot x_B= 0,507\text{ m}$$

$$M_{Ed}= 763,34$$

$$M_{Rd}=x_B\cdot b\cdot f_{cd}\cdot z= 838,497\text{ kNm}$$

$$M_{Ed}\leq M_{Rd} \text{ Návrh vyhovuje}$$



### Ohybový moment v doske:

Návrhová kombinácia:  $M_{Ed,max}=763,34$  kNm/m

Charakteristická kombinácia:  $M_{Ek,ch}=553,82$  kNm/m

Častá kombinácia:  $M_{Ek,ča}=429,20$  kNm/m

Kvázistála kombinácia:  $M_{Ek,kv}=219,00$  kNm/m

### Kontrola vzniku a šírky trhlin:

$M_{Eqp}=219,00$ kNm	$I_{ir}=4,739E-03$ m <sup>4</sup>		
$M_{Ek}=553,82$ kNm	$x=0,137$ m	$k_t=0,40$	
$\alpha_e=E_s/E_{cm}=6,06$	$k_1=0,8$	$k_2=0,5$	
$\sigma_{s,max}=\alpha_e \cdot M_{Ek}/I_{ir} \cdot (d-x)=291,468$ MPa	$\sigma_{s,max} \leq 0,8 \cdot f_{yk}$	Podmienka vyhovuje	
$\sigma_{c,max}=M_{Ek}/I_{ir} \cdot x=16,062$ MPa	$\sigma_{c,max} \leq 0,6 \cdot f_{ck}$	Podmienka vyhovuje	
$\sigma_{s,qp}=\alpha_e \cdot M_{Eqp}/I_{ir} \cdot (d-x)=115,257$ MPa	$h_{c,eff}=0,128$ m		
$\rho_{s,eff}=A_s/A_{c,eff}=0,030$	$A_{c,eff}=h_{c,eff} \cdot b=0,128$ m <sup>2</sup>		
$(\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm})=(\sigma_s-k_t \cdot f_{ct,eff}/\rho_{s,eff} \cdot (1+\alpha_e \cdot \rho_{s,eff}))/E_s=3,47E-04$			
$s_{s1}=0,988667$ m	$(\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}) \geq 0,6 \cdot \sigma_s/E_s$	Podmienka vyhovuje	
$s_s=5 \cdot (c+\phi/2)=0,255$ m	$s_{r,max}=261,443$ mm		
$w_k=s_{r,max} \cdot (\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm})=0,091$ mm	$w_k < w_{lim}$	Podmienka vyhovuje	
$w_{lim}=0,3$ mm			

### Posúdenie prierezu na únavu

#### Posúdenie ocele na únavu:

$\lambda_{s,2}=Q \cdot (N_{obs}/2,0)^{1/k_2}=$	<b>1,000</b>	$\alpha_e=E_s/E_{cm}=$	<b>5,882</b>
$\lambda_{s,3}=(N_{Y\,ears}/100)^{1/k_2}=$	<b>1,000</b>	$x=$	<b>0,136 m</b>
$\lambda_{s,4}=(\sum N_{obs,i}/N_{obs,1})^{1/k_2}=$	<b>1,000</b>	$I_{ir}=$	<b>0,0046525 m<sup>4</sup></b>
$\lambda_s=\varphi_{fat} \cdot \lambda_{s,1} \cdot \lambda_{s,2} \cdot \lambda_{s,3} \cdot \lambda_{s,4}=$	<b>1,320</b>		
$\Delta\sigma_{s,FLM3}=\alpha_e \cdot M_{FLM3}/I_{ir} \cdot (d-x)=$	<b>74,983 MPa</b>	$\gamma_{F,fat} \cdot \Delta\sigma_{s,eq}=$	<b>138,568 MPa</b>
$\Delta\sigma_{s,Ec}=1,4 \cdot \Delta\sigma_{s,FLM3}=$	<b>104,976 MPa</b>	$\Delta\sigma_{R,sk}/\gamma_{S,fat}=$	<b>141,304 MPa</b>
$\Delta\sigma_{s,eq}=\Delta\sigma_{s,Ec} \cdot \lambda_s=$	<b>138,568 MPa</b>		
$\gamma_{F,fat} \cdot \Delta\sigma_{s,eq} \leq \Delta\sigma_{R,sk}/\gamma_{S,fat}$	<b>Oceľ na únavu vyhovuje</b>		

#### Posúdenie betónu na únavu:

$\sigma_{c,min}=(M_{E,basic}+0)/I_{ir} \cdot x=$	<b>5,843 MPa</b>
$\sigma_{c,max}=(M_{E,basic}+M_{FLM3})/I_{ir} \cdot x=$	<b>10,037 MPa</b>
$f_{cd,fat}=0,85 \cdot \beta_{cc}(t_0) \cdot f_{ck}/\gamma_c \cdot (1-f_{ck}/250)=$	<b>17,057 MPa</b>
$\sigma_{c,max}/f_{cd,fat}=$	<b>0,588</b>
$0,5+0,45 \cdot \sigma_{c,min}/f_{cd,fat}=$	<b>0,654</b>
$\sigma_{c,max}/f_{cd,fat} \leq 0,5+0,45 \cdot \sigma_{c,min}/f_{cd,fat} \leq 0,9$	<b>Betón na únavu vyhovuje</b>

### 5.6.3.3 Posúdenie $M_{y,min}$

#### Návrh a posúdenie výstuže

Prierez:  $\bar{s}=1000$ mm,  $h_r=600$ mm (uvažovaná je priemerná  $h_r$  nosnej konštrukcie)

Návrh: betón C30/37

5 $\phi$  16mm/m, á200mm – (hlavná výstuž – horný povrch)

5 $\phi$  16mm/m, á200mm – (rozdeľovacia výstuž – horný povrch)

Dané: Betón: C30/37

Oceľ: 10 505 /R/

$f_{ck}=$	<b>30 MPa</b>	$\alpha_{cc}=$	<b>0,85</b>	$f_{yk}=$	<b>500 MPa</b>
$\varepsilon_{cu3}=$	<b>3,5 ‰</b>	$\alpha_{ct}=$	<b>0,85</b>	$E_s=$	<b>200 GPa</b>
$f_{ctm}=$	<b>2,9 MPa</b>	$\eta=$	<b>1,00</b>		
$f_{ctk\ 0,05}=$	<b>2,0 MPa</b>	$\lambda=$	<b>0,800</b>		
$b=$	<b>1,00 m</b>	$\gamma_s=$	<b>1,15</b>		
$h=$	<b>0,60 m</b>	$\gamma_c=$	<b>1,5</b>		
$c_{nom}=$	<b>40,00 mm</b>	$E_{cm}=$	<b>33 GPa</b>		
$M_{Ed}=$	<b>165,88 kNm</b>				
Predpoklad $\phi=$	<b>14,00 mm</b>				
$f_{cd}=\alpha_{cc} \cdot f_{ck}/\gamma_c=$	<b>17,000 MPa</b>	$\varepsilon_{yd}=f_{yd}/E_s=$	<b>2,174 ‰</b>		
$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_s=$	<b>434,783 MPa</b>				
$d_1=c+0,5 \cdot \phi=$	<b>47 mm</b>				
$d=h-d_1=$	<b>0,553 m</b>				
		počet výstuží $n=$	<b>5 ks</b>		
		priemer výstuže $\phi=$	<b>16 mm</b>		
$c_{nom}=$	<b>40,00 mm</b>	$d=h-d_1=$	<b>0,552 m</b>		
$d_1=c+0,5 \cdot \phi=$	<b>48,00 mm</b>				
<b>Kontrola vystuženia:</b>					
$A_{s1,min}=\max(0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d/f_{yk}; 0,0013 \cdot b \cdot d)=$	<b>0,000832 m<sup>2</sup></b>	$A_{s1}>A_{s,min}$	<b>Návrh vyhovuje</b>		
$A_{s1,max}=0,4 \cdot A_c=$	<b>0,24 m<sup>2</sup></b>	$A_{s1}\leq A_{s1,max}$	<b>Návrh vyhovuje</b>		
<b>Kontrola rozmiestnenia výstuže:</b>					
$t_s=\max(1,5 \cdot \phi_{max}; 20mm; d_g+5mm)=$	<b>27 mm</b>	$b_n<b$	<b>Návrh vyhovuje</b>		
$b_n=2 \cdot c_{nom}+n \cdot \phi+(n-1) \cdot t_s=$	<b>0,268 m</b>				
<b>Posúdenie prierezu:</b>					
$x_B=A_{s1} \cdot f_{yd}/(b \cdot f_{cd})=$	<b>0,026 m</b>				
$x_{B,lim}=(560 \cdot d)/(700+f_{yd})=$	<b>0,272 m</b>	$x_B<x_{B,lim}$	<b>Návrh vyhovuje</b>		
$z=d-0,5 \cdot x_B=$	<b>0,539 m</b>	$M_{Ed}=$	<b>165,88</b>		
$M_{Rd}=x_B \cdot b \cdot f_{cd} \cdot z=$	<b>235,655 kNm</b>	$M_{Ed}\leq M_{Rd}$	<b>Návrh vyhovuje</b>		
<b>Ohybový moment v doske:</b>					
<b>Návrhová kombinácia:</b>		$M_{Ed,min}=$ <b>-165,88 kNm/m</b>			
<b>Charakteristická kombinácia:</b>		$M_{Ek,ch}=$ <b>-109,54 kNm/m</b>			
<b>Častá kombinácia:</b>		$M_{Ek,ča}=$ <b>-88,53 kNm/m</b>			
<b>Kvázistála kombinácia:</b>		$M_{Ek,kv}=$ <b>-46,23 kNm/m</b>			
$M_{Eqp}=$	<b>36,14 kNm</b>	$I_{ir}=$	<b>1,533E-03 m<sup>4</sup></b>		
$M_{Ek}=$	<b>98,89 kNm</b>	$x=$	<b>0,076 m</b>	$k_t=$	<b>0,40</b>
$\alpha_e=E_s/E_{cm}=$	<b>6,06</b>	$k_1=$	<b>0,8</b>	$k_2=$	<b>0,5</b>
$\sigma_{s,max}=\alpha_e \cdot M_{Ek}/I_{ir} \cdot (d-x)=$	<b>186,055 MPa</b>	$\sigma_{s,max}\leq 0,8 \cdot f_{yk}$	<b>Podmienka vyhovuje</b>		
$\sigma_{c,max}=M_{Ek}/I_{ir} \cdot x=$	<b>4,918 MPa</b>	$\sigma_{c,max}\leq 0,6 \cdot f_{ck}$	<b>Podmienka vyhovuje</b>		
$\sigma_{s,qp}=\alpha_e \cdot M_{Eqp}/I_{ir} \cdot (d-x)=$	<b>67,995 MPa</b>	$h_{c,eff}=$	<b>0,120 m</b>		
$\rho_{s,eff}=A_s/A_{c,eff}=$	<b>0,008</b>	$A_{c,eff}=h_{c,eff} \cdot b=$	<b>0,120 m<sup>2</sup></b>		
	$(\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm})=(\sigma_s-k_t \cdot f_{ct,eff}/\rho_{s,eff} \cdot (1+\alpha_e \cdot \rho_{s,eff}))/E_s=$	<b>3,87E-04</b>			
$s_{s1}=$	<b>0,976 m</b>	$(\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm})\geq 0,6 \cdot \sigma_s/E_s$	<b>Podmienka vyhovuje</b>		
$s_s=5 \cdot (c+\phi/2)=$	<b>0,24 m</b>	$s_{r\ max}=$	<b>460,676 mm</b>		

$w_k=S_{r,max} \cdot (\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm})=$	<b>0,178 mm</b>	$w_k<w_{lim}$	<b>Podmienka vyhovuje</b>	
$w_{lim}=$	<b>0,3 mm</b>			
$M_{Eqp}=$	<b>46,23 kNm</b>	$I_{ir}=$	<b>1,533E-03 m<sup>4</sup></b>	
$M_{EK}=$	<b>109,54 kNm</b>	$x=$	<b>0,076 m</b>	$k_t=$ <b>0,40</b>
$\alpha_e=E_s/E_{cm}=$	<b>6,06</b>	$k_1=$	<b>0,8</b>	$k_2=$ <b>0,5</b>
$\sigma_{s,max}=\alpha_e \cdot M_{EK}/I_{ir} \cdot (d-x)=$	<b>206,093 MPa</b>	$\sigma_{s,max}\leq 0,8 \cdot f_{yk}$	<b>Podmienka vyhovuje</b>	
$\sigma_{c,max}=M_{EK}/I_{ir} \cdot x=$	<b>5,448 MPa</b>	$\sigma_{c,max}\leq 0,6 \cdot f_{ck}$	<b>Podmienka vyhovuje</b>	
$\sigma_{s,qp}=\alpha_e \cdot M_{Eqpk}/I_{ir} \cdot (d-x)=$	<b>86,979 MPa</b>	$h_{c,eff}=$	<b>0,120 m</b>	
$\rho_{s,eff}=A_s/A_{c,eff}=$	<b>0,008</b>	$A_{c,eff}=h_{c,eff} \cdot b=$	<b>0,120 m<sup>2</sup></b>	
$S_{s1}=$	<b>0,976 m</b>	$(\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm})\geq 0,6 \cdot \sigma_s/E_s$	<b>Podmienka nevyhovuje</b>	
$S_s=5 \cdot (c+\phi/2)=$	<b>0,24 m</b>	$S_{r,max}=$	<b>460,676 mm</b>	
$w_k=S_{r,max} \cdot (\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm})=$	<b>-0,135 mm</b>	$w_k<w_{lim}$	<b>Podmienka vyhovuje</b>	
$w_{lim}=$	<b>0,3 mm</b>			

### Posúdenie prierezu na únavu

#### Posúdenie ocele na únavu:

$\lambda_{s,2} = Q \cdot (N_{obs} / 2,0)^{1/k_2} =$	<b>1,000</b>	$\alpha_e = E_s / E_{cm} =$	<b>6,061</b>
$\lambda_{s,3} = (N_{years} / 100)^{1/k_2} =$	<b>1,000</b>	$x =$	<b>0,076 m</b>
$\lambda_{s,4} = (\sum N_{obs,i} / N_{obs,1})^{1/k_2} =$	<b>1,000</b>	$I_{ir} =$	<b>0,0015326 m<sup>4</sup></b>
$\lambda_s = \varphi_{fat} \cdot \lambda_{s,1} \cdot \lambda_{s,2} \cdot \lambda_{s,3} \cdot \lambda_{s,4} =$	<b>1,320</b>		
$\Delta\sigma_{s,FLM3} = \alpha_e \cdot M_{FLM3} / I_{ir} \cdot (d - x) =$	<b>38,594 MPa</b>	$\gamma_{F,fat} \cdot \Delta\sigma_{s,eq} =$	<b>71,322 MPa</b>
$\Delta\sigma_{s,Ec} = 1,4 \cdot \Delta\sigma_{s,FLM3} =$	<b>54,032 MPa</b>	$\Delta\sigma_{R,sk} / \gamma_{S,fat} =$	<b>141,304 MPa</b>
$\Delta\sigma_{s,eq} = \Delta\sigma_{s,Ec} \cdot \lambda_s =$	<b>71,322 MPa</b>		
$\gamma_{F,fat} \cdot \Delta\sigma_{s,eq} \leq \Delta\sigma_{R,sk} / \gamma_{S,fat}$	<b>Oceľ na únavu vyhovuje</b>		

#### Posúdenie betónu na únavu:

$\sigma_{c,min} = (M_{E,basic} + 0) / I_{ir} \cdot x =$	<b>2,299 MPa</b>
$\sigma_{c,max} = (M_{E,basic} + M_{FLM3}) / I_{ir} \cdot x =$	<b>3,317 MPa</b>
$f_{cd,fat} = 0,85 \cdot \beta_{cc}(t_0) \cdot f_{ck} / \gamma_c \cdot (1 - f_{ck} / 250) =$	<b>14,960 MPa</b>
$\sigma_{c,max} / f_{cd,fat} =$	<b>0,222</b>
$0,5 + 0,45 \cdot \sigma_{c,min} / f_{cd,fat} =$	<b>0,569</b>
$\sigma_{c,max} / f_{cd,fat} \leq 0,5 + 0,45 \cdot \sigma_{c,min} / f_{cd,fat} \leq 0,9$	<b>Betón na únavu vyhovuje</b>

### 5.6.3.4 Posúdenie $V_z$

#### Návrh a posúdenie výstuže

**Prierez:**  $\bar{s} = 1000\text{mm}$ ,  $h_r = 600\text{mm}$  (uvažovaná je priemerná hr. nosnej konštrukcie)

**Návrh:** **betón C30/37**

**Spony  $\phi 10\text{mm/m}$ , 5ks/m,  $\bar{a} 200\text{mm}$  (zhustené v krajných 1/3 $L_t$ )**

<b>Dané:</b>	<b>Betón:</b>	<b>C30/37</b>	<b>Oceľ:</b>	<b>10 505 /R/</b>
	$f_{ck} =$	<b>30 MPa</b>	$f_{yk} =$	<b>500 MPa</b>
	$f_{ctm} =$	<b>2,9 MPa</b>	$b =$	<b>1,00 m</b>
	$f_{ctk,0,05} =$	<b>2 MPa</b>	$h =$	<b>0,6 m</b>
	$V_{Ed} =$	<b>568,83 kN</b>	$d =$	<b>0,553 m</b>
	$T_{Ed} =$	<b>0 kNm</b>	$\alpha_{cc} =$	<b>0,85</b>

$$E_s = 200 \text{ GPa} \quad \gamma_s = 1,15$$

$$z = 0,500 \text{ m} \quad \gamma_c = 1,5$$

$$\theta = 31^\circ$$

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 17,000 \text{ MPa} \quad \varepsilon_{yd} = f_{yd} / E_s = 2,174 \text{ ‰}$$

$$f_{ctd} = \alpha_{ct} \cdot f_{ctk,0,05} / \gamma_c = 1,133 \text{ MPa} \quad f_{ywd} = f_{yk} / \gamma_s = 434,783 \text{ MPa}$$

**Porušenie tlakovej diagonály:**

$$v = 0,6 \cdot (1 - f_{ck} / 250) = 0,528$$

$$V_{Rd,max} = z \cdot b \cdot v \cdot f_{cd} \cdot (\tan \theta + \cot \theta)^{-1} = 1982,879 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,max} \geq V_{Ed} \quad \text{Návrh vyhovuje-nedôjde k porušeniu tlakovej diagonály}$$

**Návrh šmykovej výstuže:**

$$\alpha = 90^\circ \quad A_{sw} = n_s \cdot 0,25 \cdot \pi \cdot \phi_{st}^2 = 0,0003927 \text{ m}^2$$

$$\phi_{st} = 10 \text{ mm} \quad s_{min} < \min(A_{sw} \cdot f_{ywd} \cdot z \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \sin \alpha / V_{Ed},$$

$$n_s = 5 \quad 0,75 \cdot d, 400 \text{ mm}) = 0,250 \text{ m}$$

$$s = 0,2 \text{ m}$$

$$\rho_{sw} = A_{sw} / (s \cdot b) = 0,001963495$$

$$\rho_{sw} > \rho_{sw,mir} \quad \text{Podmienka vyhovuje}$$

$$\rho_{sw,min} = 0,08 \cdot f_{ck}^{1/2} / f_{yk} = 0,000876356$$

$$V_{Ed} = 568,83 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,s} = f_{ywd} \cdot A_{sw} / s \cdot z \cdot (\cot \theta + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha = 710,946 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,s} \geq V_{Ed} \quad \text{Návrh vyhovuje-nedôjde k porušeniu šmykovej výstuže}$$

**Overenie kotvenia výstuže v podpere:**

$$F_{Ed} = 0,5 \cdot V_{Ed} \cdot \cot \theta = 473,346 \text{ kN} \quad f_{bd} = \alpha_0 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} = 1,785 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{sd} = F_{Ed} / A_s = 112,675 \text{ MPa} \quad l_{bd,rqd} = \phi / 4 \cdot \sigma_{sd} / f_{bd} = 347,177 \text{ mm}$$

$$l_{bd} = \prod \alpha_i \cdot l_{bd,rqd} = 243,024 \text{ mm} \quad l_{bd} \geq l_{bd,min} \quad l_{bd} = 243,024 \text{ mm}$$

$$l_{bd,min} = 220 \text{ mm}$$

## 5.6.4 Posúdenie prierezu v priečnom smere

### 5.6.4.1 Vnútorne sily na prvku

Názov	Sieť	Pozícia [m]	Stav	$m_x$ [kNm/m] $m_y$ [kNm/m]	$v_x$ [kN/m] $v_y$ [kN/m]
SE21	Prvok: 78	1,050 1,000 0,000	1	-55,43 <b>-96,03</b>	349,68 -100,88
SE17	Prvok: 23	4,650 4,043 0,000	CO2/1	620,25 <b>89,15</b>	33,43 -42,61

#### 2D vnútorné sily

Hodnoty: m y

Lineárny výpočet

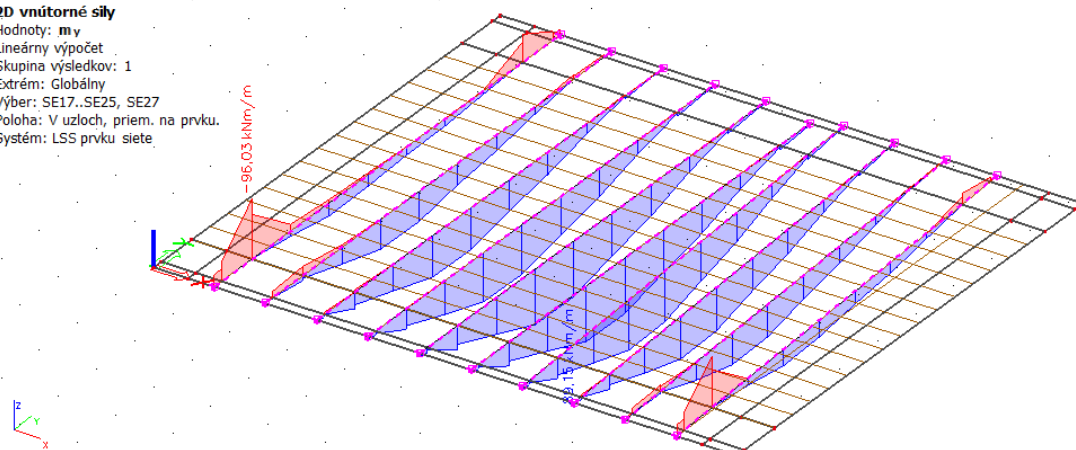
Skupina výsledkov: 1

Extrém: Globálny

Výber: SE17..SE25, SE27

Poloha: V uzloch, priem. na prvku.

Systém: LSS prvku siete



obr. 18  $M_{Ed,max}$  a  $M_{Ed,min}$  od rozhodujúcej kombinácie zaťaženie

### 5.6.4.2 Posúdenie $M_{x,min}$ , $M_{x,max}$

#### Návrh a posúdenie výstuže

**Prierez:**  $\bar{s}= 1000\text{mm}$ ,  $h_r= 600\text{mm}$  (uvažovaná je priemerná hr. nosnej konštrukcie)

**Návrh:** **betón C30/37**

**5 $\phi$  16mm/m, á200mm** – (rozdeľovacia výstuž – spodný povrch)

Dané:	Betón:	C30/37	Oceľ:	10 505 /R/		
	$f_{ck}=$	30 MPa	$\alpha_{cc}=$	0,85	$f_{yk}=$	500 MPa
	$\epsilon_{cu3}=$	3,5 ‰	$\alpha_{ct}=$	0,85	$E_s=$	200 GPa
	$f_{ctm}=$	2,9 MPa	$\eta=$	1,00		
	$f_{ctk\ 0,05}=$	2,0 MPa	$\lambda=$	0,800		
	$b=$	1,00 m	$\gamma_s=$	1,15		
	$h=$	0,60 m	$\gamma_c=$	1,5		
	$c_{nom}=$	65,00 mm	$E_{cm}=$	33 GPa		
	$M_{Ed}=$	96,03 kNm				
	Predpoklad $\phi=$	14,00 mm				
	$f_{cd}=\alpha_{cc}\cdot f_{ck}/\gamma_c=$	17,000 MPa	$\epsilon_{yd}=f_{yd}/E_s=$	2,174 ‰		
	$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_s=$	434,783 MPa				
	$d_1=c+0,5\cdot\phi=$	72 mm				
	$d=h-d_1=$	0,528 m				
	$c_{nom}=$	65,00 mm	$d=h-d_1=$	0,527 m	počet výstuží $n=$	5 ks
	$d_1=c+0,5\cdot\phi=$	73,00 mm			priemer výstuže $\phi=$	16 mm

#### Kontrola výstuženia:

$$A_{s1,min}=\max(0,26\cdot f_{ctm}\cdot b\cdot d/f_{yk}; 0,0013\cdot b\cdot d)= 0,000795\text{ m}^2$$

$$A_{s1,max}=0,4\cdot A_c= 0,24\text{ m}^2$$

$A_{s1}>A_{s,min}$  **Návrh vyhovuje**

$A_{s1}\leq A_{s1,max}$  **Návrh vyhovuje**

#### Kontrola rozmiestnenia výstuže:

$$t_s=\max(1,5\cdot\phi_{max}; 20\text{mm}; d_g+5\text{mm})= 27\text{ mm}$$

$$b_n=2\cdot c_{nom}+n\cdot\phi+(n-1)\cdot t_s= 0,318\text{ m}$$

$b_n<b$  **Návrh vyhovuje**

### Posúdenie prierezu:

$x_B = A_{s1} \cdot f_{yd} / (b \cdot f_{cd}) =$	<b>0,026 m</b>		
$x_{B,lim} = (560 \cdot d) / (700 + f_{yd}) =$	<b>0,260 m</b>	$x_B < x_{B,lim}$	<b>Návrh vyhovuje</b>
$z = d - 0,5 \cdot x_B =$	<b>0,514 m</b>	$M_{Ed} =$	<b>96,03</b>
$M_{Rd} = x_B \cdot b \cdot f_{cd} \cdot z =$	<b>224,728 kNm</b>	$M_{Ed} \leq M_{Rd}$	<b>Návrh vyhovuje</b>

**Pozn.: Moment únosnosti je vyhovujúci aj pre kladný moment**

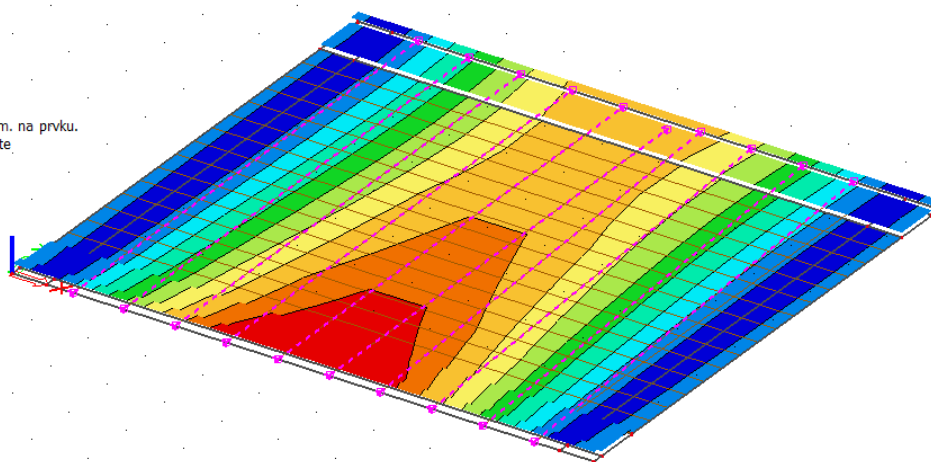
( $M_{Rd} = 224,728 \text{ kNm} > M_{x,max} = 89,15 \text{ kNm}$ )

## 5.6.5 Posúdenie pretvorenia

### 5.6.5.1 Posúdenie priehybu nosnej konštrukcie

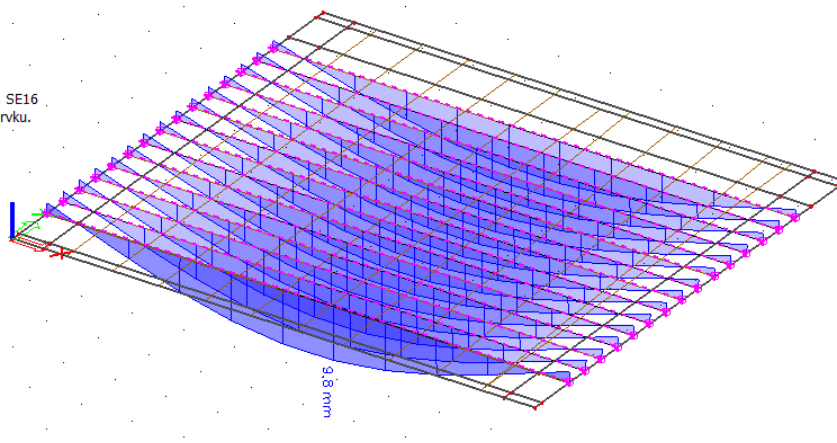
#### 2D premiestnenie

Hodnoty:  $U_{total}$   
Lineárny výpočet  
Skupina výsledkov: 1  
Extrém: Globálny  
Výber: Všetko  
Poloha: V uzloch, priem. na prvku.  
Systém: LSS prvku siete



#### 2D premiestnenie

Hodnoty:  $U_{total}$   
Lineárny výpočet  
Skupina výsledkov: 1  
Extrém: Globálny  
Výber: SE3, SE14, SE1, SE15, SE16  
Poloha: V uzloch, priem. na prvku.  
Systém: LSS prvku siete



obr. 19 Deformácia dosky v smere „z“

Overíme maximálnu hodnotu priehybu mostnej konštrukcie  $\delta_h$  od zaťaženia  $g_0 + g_1 + q$  (LM1),  $\gamma_Q = 1,0$ .

$$\delta_h = 10,1 \text{ mm} \leq \delta_{h,lim} = \frac{L}{500} = \frac{9000}{500} = 18,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

## 5.6.6 Stanovenie zaťažiteľnosti

### 5.6.6.1 Stanovenie zaťažiteľnosti z ohybovej odolnosti

Dané:

$W_{n,rep} =$	<b>320 kN</b>	$M_{Rd} =$	<b>838,50 kNm</b>
$W_{r,rep} =$	<b>900 kN</b>	$M_{G0k,d} =$	<b>211,45 kNm</b>
$W_{e,rep} =$	<b>3000 kN</b>	$M_{Gk,d} =$	<b>58,55 kNm</b>
$\varphi =$	<b>1,38</b>	$M_{Ed,Wn} =$	<b>493,34 kNm</b>
		$M_{Ed,Wr} =$	<b>250,32 kNm</b>
		$M_{Ed,We} =$	<b>354,04 kNm</b>

Normálna zaťažiteľnosť:

$$W_{n,rep} = 320 \text{ kN}$$

$$F_z = (M_{Rd} - (M_{G0k,d} + M_{Gk,d})) / M_{Ed,Wn} = 1,15$$

$$W_n = F_z \cdot W_{n,rep} = 368,75 \text{ kN} \quad \rightarrow \quad V_n = 37 \text{ t}$$

Výhradná zaťažiteľnosť:

$$W_{r,rep} = 900 \text{ kN}$$

$$W_{r1} = W_{r,rep} / \varphi = 652,17 \text{ kN}$$

$$F_z = (M_{Rd} - (M_{G0k,d} + M_{Gk,d})) / M_{Ed,Wr} = 2,27$$

$$W_r = F_z \cdot W_{r1} = 1481,14 \text{ kN} \quad \rightarrow \quad V_r = 148 \text{ t}$$

Výnimočná zaťažiteľnosť:

$$W_{e,rep} = 3000 \text{ kN}$$

$$W_{e1} = W_{e,rep} = 3000,00 \text{ kN}$$

$$F_z = (M_{Rd} - (M_{G0k,d} + M_{Gk,d})) / M_{Ed,We} = 1,61$$

$$W_e = F_z \cdot W_{e1} = 4817,25 \text{ kN} \quad \rightarrow \quad V_e = 482 \text{ t}$$

### 5.6.6.2 Stanovenie zaťažiteľnosti zo šmykovej odolnosti

Dané:

$W_{n,rep} =$	<b>320 kN</b>	$V_{Rd} =$	<b>710,95 kN</b>
$W_{r,rep} =$	<b>900 kN</b>	$V_{G0k,d} =$	<b>157,34 kN</b>
$W_{e,rep} =$	<b>3000 kN</b>	$V_{Gk,d} =$	<b>59,48 kN</b>
$\varphi =$	<b>1,38</b>	$V_{Ed,Wn} =$	<b>304,95 kN</b>
		$V_{Ed,Wr} =$	<b>330,01 kN</b>
		$V_{Ed,We} =$	<b>352,01 kN</b>

Normálna zaťažiteľnosť:

$$W_{n,rep} = 320 \text{ kN}$$

$$F_z = (V_{Rd} - (V_{G0k,d} + V_{Gk,d})) / V_{Ed,Wn} = 1,62$$

$$V_n = F_z \cdot V_{n,rep} = 518,51 \text{ kN} \quad \rightarrow \quad V_n = 52 \text{ t}$$

Výhradná zaťažiteľnosť:

$$W_{r,rep} = 900 \text{ kN}$$

$$W_{r1} = W_{r,rep} / \varphi = 652,17 \text{ kN}$$

$$F_z = (V_{Rd} - (V_{G0k,d} + V_{Gk,d})) / V_{Ed,Wr} = 1,50$$

$$W_r = F_z \cdot W_{r1} = 976,50 \text{ kN} \quad \rightarrow \quad V_r = 98 \text{ t}$$



#### Výnimočná zaťažiteľnosť:

$$\begin{aligned} W_{r,rep} &= 3000 \text{ kN} \\ W_{e1} &= W_{e,rep} = 3000,00 \text{ kN} \\ F_z &= (V_{Rd} - (V_{G0k,d} + V_{Gk,d})) / V_{Ed, W_e} = 1,40 \\ W_e &= F_z \cdot W_{r1} = 4211,15 \text{ kN} \end{aligned} \quad \rightarrow \quad V_e = 421 \text{ t}$$

### 5.6.6.3 Prehľad zaťažiteľnosti

tab. 2 Prehľad zaťažiteľnosti mosta

Zaťažiteľnosť	Označenie	Hodnota
Faktor normálnej zaťažiteľnosti	$F_z$	1,15
Normálna zaťažiteľnosť	$V_n$	37 t
Výhradná zaťažiteľnosť	$V_r$	98 t
Výnimočná zaťažiteľnosť	$V_e$	421 t

### 5.6.7 Návrh a posúdenie ložísk

#### 5.6.7.1 Vnútorne sily na prvku

Reakcie pôsobiace na ložisko sú získané riešením doskového modelu s rozpätím 9,0 s uvažovaním aj konzolových zakončení dosky za teoretické osi uloženia. Sú navrhované elastomerné ložiská (napr. Doprastav). Ložiska budú posúdené na účinky maximálnych hodnôt reakcií od najnepriaznivejšej kombinácie pre medzný stav únosnosti. Alternatívne je možné použiť aj ložiska od iných výrobcov a dodávateľov ložísk.

tab. 3 Reakcie

Názov	Stav	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]
Sn1/N34	CO8/1	<b>541,31</b>	-25,18	762,05
Sn1/N34	CO9/2	419,62	<b>57,70</b>	994,26
Sn1/N34	CO8/3	292,40	<b>-278,02</b>	<b>402,20</b>
Sn1/N34	CO4/4	288,35	24,28	<b>1109,08</b>
Sn1/N34	CO8/5	<b>110,52</b>	-213,34	402,26
Sn2/N32	CO8/3	<b>52,97</b>	<b>0,00</b>	36,51
Sn2/N32	CO3/6	-139,25	0,00	<b>-18,37</b>
Sn2/N32	CO4/4	-156,09	0,00	<b>280,56</b>
Sn2/N32	CO2/7	<b>-219,31</b>	0,00	49,48
Sn3/N25	CO8/3	<b>-30,95</b>	0,00	<b>208,86</b>
Sn3/N25	CO4/4	-192,45	<b>0,00</b>	<b>513,05</b>
Sn3/N25	CO2/7	<b>-287,27</b>	0,00	389,40
Sn4/N28	CO8/3	<b>-45,30</b>	<b>0,00</b>	35,80
Sn4/N28	CO5/8	-95,88	0,00	<b>18,65</b>
Sn4/N28	CO4/4	-154,53	0,00	<b>241,84</b>
Sn4/N28	CO2/7	<b>-231,15</b>	0,00	133,18
Sn5/N30	CO8/9	<b>293,42</b>	<b>0,00</b>	467,41
Sn5/N30	CO3/6	181,73	0,00	<b>384,26</b>
Sn5/N30	CO2/7	289,88	0,00	<b>507,31</b>
Sn5/N30	CO5/8	<b>146,11</b>	0,00	405,10
Sn6/N35	CO8/10	0,00	<b>-206,67</b>	762,12
Sn6/N35	CO8/11	<b>0,00</b>	<b>57,47</b>	402,38
Sn6/N35	CO5/8	0,00	-2,14	<b>386,05</b>
Sn6/N35	CO10/12	0,00	-54,87	<b>1004,14</b>
Sn7/N33	CO3/6	0,00	0,00	<b>-18,57</b>
Sn7/N33	CO10/12	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>111,32</b>
Sn8/N27	CO5/8	0,00	0,00	<b>204,51</b>
Sn8/N27	CO10/12	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>436,62</b>
Sn9/N29	CO5/8	0,00	0,00	<b>32,63</b>
Sn9/N29	CO2/7	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>132,95</b>
Sn10/N31	CO3/6	0,00	0,00	<b>384,29</b>



Názov	Stav	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]
Sn10/N31	CO2/7	0,00	0,00	507,37

### 5.6.7.2 Výpočet dilatácií

- dilatácia vplyvom priehybu

$\Delta L_{x,d} = 2,66\text{mm}$  (skrátene)

- dilatácia vplyvom zmeny teploty konštrukcie

Pre polohu mosta v obci Bzovík, určíme z normy max./min. teplotu vzduchu v tieni:

$T_{\max} = 41^{\circ}\text{C}$  (mapa s izotermami, STN EN 1991-1-5/NA, str.6)  $\rightarrow T_{e,\max} = T_{\max} + 2^{\circ}\text{C} = 43^{\circ}\text{C}$

$T_{\min} = 30^{\circ}\text{C}$  (mapa s izotermami, STN EN 1991-1-5/NA, str.6)  $\rightarrow T_{e,\min} = T_{\min} - 3^{\circ}\text{C} = -27^{\circ}\text{C}$

$T_0 = 10^{\circ}\text{C}$  – počiatočná teplota

$\Delta T_{N,\text{con}} = T_0 - T_{e,\min} = 10 - (-27) = 37^{\circ}\text{C}$

$\Delta T_{N,\text{exp}} = T_{e,\max} - T_0 = 43 - 10 = 33^{\circ}\text{C}$

Súčiniteľ teplotnej rozťažnosti:  $\alpha_T = 1,2 \cdot 10^{-5}$ ,

Celková dĺžka mosta:  $L = 0,6 + 9,0 + 0,6 = 10,20\text{m}$

Dĺžka pre dilatačné pohyby:  $L_{F1} = 0,6 + 9,0 = 9,6\text{m}$

$L_{F2} = 0,6\text{m}$

Predĺženie konštrukcie:  $\Delta L_{T,\text{exp}} = L_{F1} \cdot \Delta T_{N,\text{exp}} \cdot \alpha = 9,6 \cdot 33 \cdot 0,000012 = 0,0037\text{m}$

$\Delta L_{T,\text{exp}} = L_{F2} \cdot \Delta T_{N,\text{exp}} \cdot \alpha = 0,6 \cdot 33 \cdot 0,000012 = 0,0002\text{m}$

Skrátenie konštrukcie:  $\Delta L_{T,\text{con}} = L_{F1} \cdot \Delta T_{N,\text{con}} \cdot \alpha = 9,6 \cdot 37 \cdot 0,000012 = 0,0041\text{m}$

$\Delta L_{T,\text{con}} = L_{F2} \cdot \Delta T_{N,\text{con}} \cdot \alpha = 0,6 \cdot 37 \cdot 0,000012 = 0,0003\text{m}$

- dilatácia vplyvom trenia konštrukcie

$h = 100\text{mm}$  – predpokladaná výška ložiska

$\mu = 0,02$

$T = R_z \cdot \mu = 1109,08 \cdot 0,02 = 22,182\text{kN}$

$\Delta L_{tr} = T \cdot (h/R_z) = 22,182 \cdot (100/1109,08) = 2,0\text{mm}$

- celkový posun konštrukcie

Návrhové skrátenie konštrukcie

$\Delta L = \Delta L_{x,d} + \Delta L_{T,\text{con}} + \Delta L_{tr} = 2,66 + 5,3 + 2,0 = 9,96\text{mm} \rightarrow \Delta L^- = 10,0\text{mm}$

Návrhové predĺženie konštrukcie

$\Delta L = \Delta L_{T,\text{exp}} + \Delta L_{tr} = 4,1 + 2,0 = 6,1\text{mm} \rightarrow \Delta L^+ = 6,0\text{mm}$

### 5.6.7.3 Požiadavky na ložiská

tab. 4 Požiadavky na ložiská

TABUĽKA LOŽISK													
Most cez Čekovský potok v obci Bzovík, SO 526-005													
IDENTIFIKAČNÉ OZNAČENIE LOŽISKA													
TYP LOŽISKA	ELASTOMÉROVÉ												
POČET LOŽISK	1												
REKTIKÁCIA VÝŠKY	NIE												
DOČASNÁ BLOKÁCIA POSUNOV	NIE												
PREDNASTAVENIE LOŽISKA V POZDÍŽNOM SMERE MOSTA	-												
PRED TEPLOTU 10°C [mm]	-												
POZDÍŽNY POSUN OD TEPLoty [mm/1°C]	-												
MATERIÁL	BETÓN												
DOSADACEJ	BETÓN												
CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY ZATAŽENIA [kN]	MAX	298,07	298,07	298,07	298,07	298,07	298,07	298,07	298,07	298,07	298,07	298,07	298,07
	MIN.	219,18	219,18	219,18	219,18	219,18	219,18	219,18	219,18	219,18	219,18	219,18	219,18
	MAX	1109,08	1109,08	1109,08	1109,08	1109,08	1109,08	1109,08	1109,08	1109,08	1109,08	1109,08	1109,08
	MIN.	219,18	219,18	219,18	219,18	219,18	219,18	219,18	219,18	219,18	219,18	219,18	219,18
NÁVRHOVÉ ZATAŽENIE [kN]	MAX	541,31	541,31	541,31	541,31	541,31	541,31	541,31	541,31	541,31	541,31	541,31	541,31
	MIN.	-541,31	-541,31	-541,31	-541,31	-541,31	-541,31	-541,31	-541,31	-541,31	-541,31	-541,31	-541,31
MEDZINÝ STAV UNOSNOSTI	MAX	57,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MIN.	-57,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
POSUN [mm] MEDZINÝ STAV POUŽIVATEĽNOSTI	MAX	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MIN.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MAX	-	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00	6,00
	MIN.	-	-0,70	-1,30	-2,00	-2,70	-3,40	-4,10	-4,80	-5,50	-6,20	-6,90	-7,60
POOTOČENIE [mrad]	OKOLO PRIEČNEJ OSI MOSTA	MAX	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5

POZNÁMKY

1) ZNAMENÍKO "+" PRI POZDÍŽNYCH POSUNOCH A PREDNASTAVENIACH OZNAČUJE POSUN V SMERE STANIČENIA, ČIŽE SMEROM NA SENOHRADE

2) HODNOTY POSUNOV SÚ UVEDENÉ BEZ PRÍDAVNÝCH HODNÔT PODĽA STN EN 1337-1, ČL. 5.4

## 6. Statický výpočet opory

### 6.1 Charakteristiky materiálov

tab. 5 Materiály použité vo výpočtovom modeli

Názov	Typ	Merná hmotnosť [kg/m <sup>3</sup> ]	E modul [MPa]	Poissonov súčiniteľ	G modul [MPa]	Tepelná roztťažnosť [m/mK]	$\gamma_{M0}$	Poznámka
C30/37	Betón	2500,0	32000	0,2	14208,0	0,0	1,5	Spodná stavba
C16/20	Betón	2500,0	29000	0,2	14208,0	0,0	1,5	Spodná stavba
B 500B	Oceľ	7850,0	200000	0,3	83333,3	0,0	1,15	Spodná stavba

### 6.2 Posúdenie spodnej stavby

Podložie bolo uvažované na základe vrtoz ktoré boli vykonané v blízkosti existujúceho mosta (pozri. 2.2). Fakt že pod prevažnou časťou spodnej stavby je pôvodný betón sme nezohľadnili – ďalší predpoklad na strane bezpečnej. Nový zásyp je odvodený rubovým odvodnením. Opony boli navrhnuté na výsledné reakcie z ložísk ktoré vznikajú od mosta. Výslednice boli vyčíslené pomocou programu Scia Engineer a následne dosadené do modulu opora v GEO5.

Boli posudzované dve fázy zaťaženia:

1. Zaťaženie na most – max. vodorovná sila + max. zvislá sila
2. Zaťaženie za oponou + min. zvislá sila

#### 6.2.1 Posúdenie opory

##### Nastavenie

Slovensko - EN 1997

##### Materiály a normy

Mostné opony : EN 1992-1-1 (EC2)

Súčinitele EN 1992-1-1 : štandardný

##### Výpočet múrov

Výpočet aktívneho tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasívneho tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemetrasenia : Mononobe-Okabe

Tvar zemného klinu : počítať šikmý

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posúdenia : výpočet podľa EN1997

Návrhový prístup : 2 - redukcia zaťaženia a odporu

Súčinitele redukcie zaťaženia (F)			
Trvalá návrhová situácia			
		Nepriaznivé	Priaznivé
Stále zaťaženie :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Premenné zaťaženie :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zaťaženie vodou :	$\gamma_w =$	1,00 [-]	
Súčinitele redukcie odporu (R)			
Trvalá návrhová situácia			
Súčiniteľ redukcie odporu na preklopenie :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Súčiniteľ redukcie odporu na posunutie :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Súčiniteľ redukcie odporu základovej pôdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Kombinačné súčinitele pre premenné zaťaženia			
Trvalá návrhová situácia			
Súčiniteľ kombináčnej hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70	[-]
Súčiniteľ častej hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50	[-]
Súčiniteľ kvázistálej hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30	[-]

#### Geometria konštrukcie

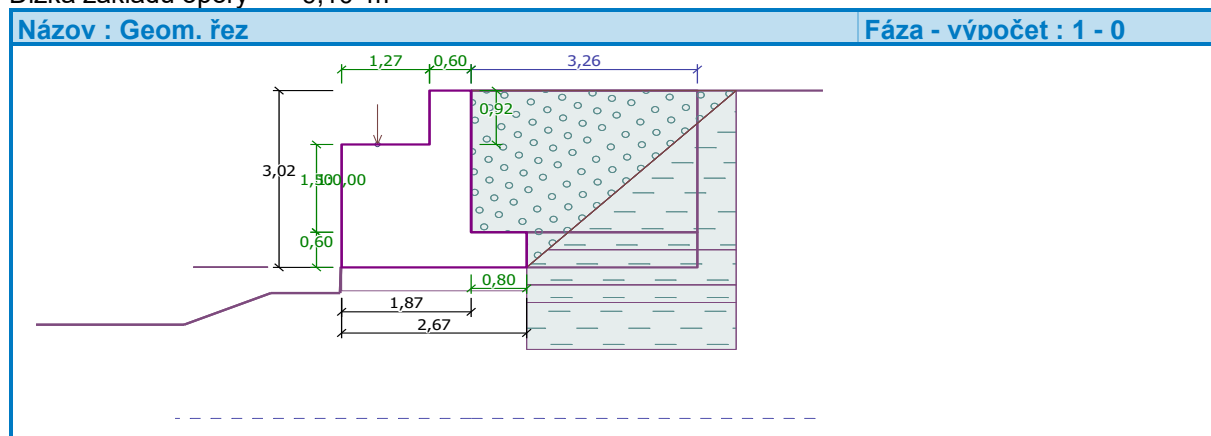
Číslo	Poradnica X [m]	Hĺbka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	0,92
3	0,00	2,42
4	0,80	2,42
5	0,80	3,02
6	-1,87	3,02
7	-1,87	2,42
8	-1,87	0,92
9	-0,60	0,92
10	-0,60	0,00

Začiatok [0,0] je v najhornejšom pravom bode múra.

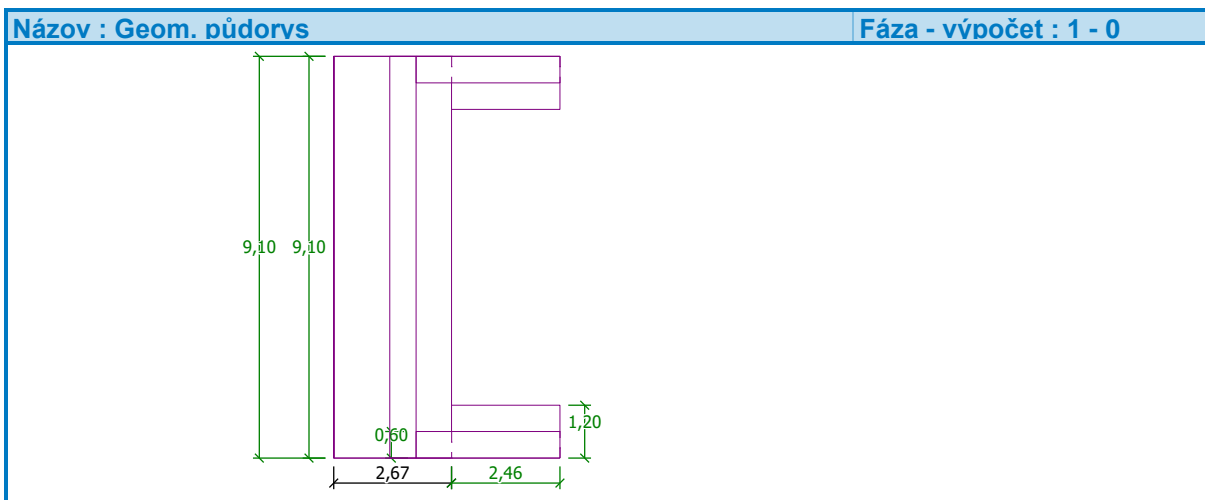
Plocha rezu múra = 4,96 m<sup>2</sup>.

Dĺžka mostnej opory = 9,10 m

Dĺžka základu opory = 9,10 m

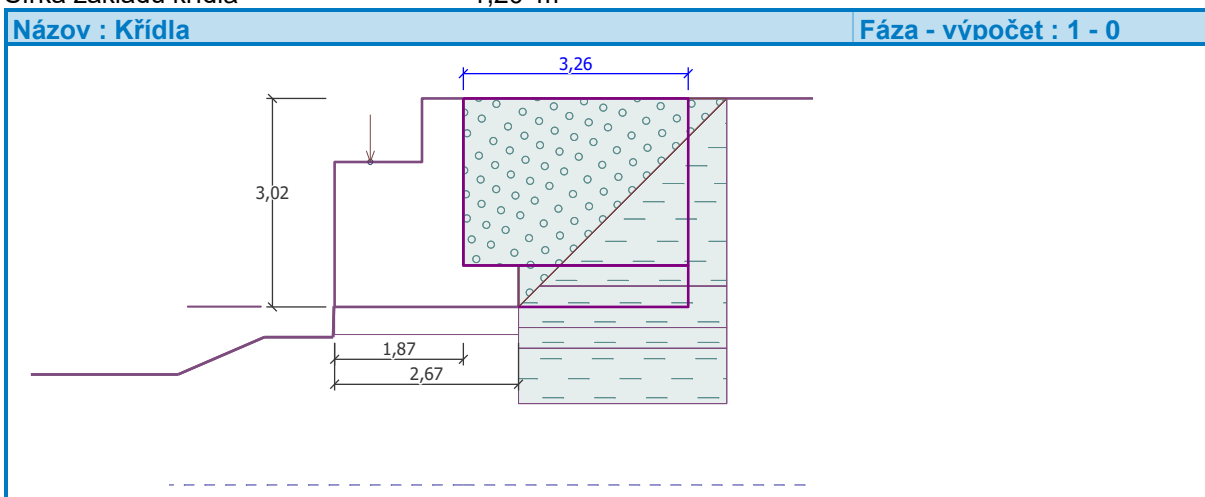


#### Geometria pôdorys



#### Krídla opory - predĺžená symetrická

Hrúbka krídla	= 0,60 m
Dĺžka krídla za koncovým múrikom	= 3,26 m
Dĺžka základu krídla	= 2,46 m
Šírka základu krídla	= 1,20 m



#### Stupne základu

Číslo	Hrúbka t [m]	Predný výst. a <sub>1</sub> [m]	Zadný výstupok a <sub>2</sub> [m]
1	0,40	0,00	0,00

#### Materiál konštrukcie

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

Výpočet betónových konštrukcií vykonaný podľa normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Betón : C 30/37

Valcová pevnosť v tlaku  $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnosť v ťahu  $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

#### Oceľ pozdĺžna : B500

Medza skazu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

#### Parametre zemín

##### Spatný zasyp

Objemová tiaž :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Napäťosť : efektívny  $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$

Uhol vnútorného trenia :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

Súdržnosť zeminy :

Treťí uhol konštr.-zemina :

$\delta = 16,00^\circ$

Zemina :

nesúdržná

Obj. tiaž sat.zeminy :

$\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

**F6/CI-1**

Objemová tiaž :

$\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Napätosť : efektívny  
Uhol vnútorného trenia :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
Súdržnosť zeminy :  $c_{ef} = 38,00 \text{ kPa}$   
Trecí uhol konštr.-zemina :  $\delta = 14,00^\circ$   
Zemina : súdržná  
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
Obj. tiaž sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

#### F6/CI-2

Objemová tiaž :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Napätosť : efektívny  
Uhol vnútorného trenia :  $\varphi_{ef} = 18,00^\circ$   
Súdržnosť zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Trecí uhol konštr.-zemina :  $\delta = 12,00^\circ$   
Zemina : súdržná  
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
Obj. tiaž sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

#### F6/CI-3

Objemová tiaž :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Napätosť : efektívny  
Uhol vnútorného trenia :  $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$   
Súdržnosť zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Trecí uhol konštr.-zemina :  $\delta = 12,60^\circ$   
Zemina : súdržná  
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
Obj. tiaž sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

#### Trieda F5, konzistence mäkká

Objemová tiaž :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Napätosť : efektívny  
Uhol vnútorného trenia :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
Súdržnosť zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Trecí uhol konštr.-zemina :  $\delta = 14,00^\circ$   
Zemina : súdržná  
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
Obj. tiaž sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

#### F8/CH

Objemová tiaž :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$

#### Zásyp za konštrukciou

Zemina na líci konštrukcie - Spätty zasyp

#### Zaťažovací stav, zaťaženie od mostu

Typ zaťažovacieho stavu : prevádzkový stav.

#### Sily od mostu

Zvislá sila  $F_s = 2617,90 \text{ kN}$   
Vodorovná sila  $F_v = 0,00 \text{ kN}$   
Umiestnenie  $a_1 = 0,52 \text{ m}$   
Výška  $\nu = 0,00 \text{ m}$

#### Sily od prechodovej dosky

Zvislá sila  $F_s = 0,00 \text{ kN}$   
Vodorovná sila  $F_v = 0,00 \text{ kN}$   
Umiestnenie  $a_2 = 0,00 \text{ m}$

#### Geologický profil a priradenie zemín

Číslo	Vrstva [m]	Priradená zemina	Vzorka
-------	------------	------------------	--------

Napätosť : efektívny  
Uhol vnútorného trenia :  $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$   
Súdržnosť zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
Trecí uhol konštr.-zemina :  $\delta = 10,00^\circ$   
Zemina : súdržná  
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,42$   
Obj. tiaž sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

#### Trieda S5

Objemová tiaž :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Napätosť : efektívny  
Uhol vnútorného trenia :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$   
Súdržnosť zeminy :  $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$   
Trecí uhol konštr.-zemina :  $\delta = 18,00^\circ$   
Zemina : súdržná  
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Obj. tiaž sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

#### Trieda F6, konzistence mäkká

Objemová tiaž :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Napätosť : efektívny  
Uhol vnútorného trenia :  $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$   
Súdržnosť zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Trecí uhol konštr.-zemina :  $\delta = 12,66^\circ$   
Zemina : súdržná  
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
Obj. tiaž sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

#### Trieda F4, konzistence mäkká

Objemová tiaž :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Napätosť : efektívny  
Uhol vnútorného trenia :  $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$   
Súdržnosť zeminy :  $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$   
Trecí uhol konštr.-zemina :  $\delta = 13,66^\circ$   
Zemina : súdržná  
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Obj. tiaž sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Číslo	Vrstva [m]	Priradená zemina	Vzorka
1	2,72	F6/CI-1	
2	0,60	F6/CI-1	
3	0,30	F6/CI-2	
4	0,80	F6/CI-3	
5	1,60	Třída F5, konzistence mäkká	
6	0,10	F8/CH	
7	0,50	Třída F5, konzistence mäkká	
8	0,80	F8/CH	
9	0,40	Třída S5	
10	1,20	Třída F6, konzistence mäkká	
11	0,40	Třída F4, konzistence mäkká	
12	-	Třída F4, konzistence mäkká	

#### Založenie

Typ založenia : zemina - geologický profil

#### Tvar terénu

Terén za konštrukciou je rovný.

#### Vplyv vody

Hladina podzemnej vody za konštrukciou je v hĺbke 5,60 m

Hladina podzemnej vody pred konštrukciou je v hĺbke 5,60 m

Podložie pri päte konštrukcie je nepriepustné.

Vztlak v základovej škáre od rozdielnych tlakov nie je uvažovaný.

#### Odpor na líci konštrukcie

Odpor na líci konštrukcie: 2/3 pas., 1/3 v kľude

Zemina na líci konštrukcie - F6/CI-3

Uhol trenia konštr.-zemina

$$\delta = 12,60^\circ$$

Výška zeminy pred múrom

$$h = 0,01 \text{ m}$$

#### Tvar terénu na líci konštrukcie

Číslo	Súradnice x[m]	Hĺbka z[m]
1	0,00	0,00
2	0,00	-0,01
3	-0,01	-0,01
4	-0,02	0,44
5	-1,02	0,44
6	-2,27	0,98



Číslo	Súradnice x[m]	Hĺbka z[m]
7	-3,27	0,98

Začiatok [0,0] je umiestnený do ľavého spodného okraja konštrukcie.

Kladná súradnica +z smeruje dole.

#### Nastavenie výpočtu fázy

Návrhová situácia : trvalá

Múr sa môže premiestniť, je počítaný na zaťaženie aktívnym tlakom.

#### Posúdenie čís. 1 (Fáza budovania 1)

##### Spočítané sily pôsobiace na konštrukciu

Názov	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Pôsobisko z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Pôsobisko x [m]	Koef. prekl.	Koef. posun.	Koef. napätie
Tiaž.- múr	0,00	-1,31	138,62	1,17	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-10,62	-0,21	-2,37	0,00	1,000	1,000	1,350
Tiaž.- zemný klin	0,00	-1,49	9,62	2,14	1,000	1,000	1,350
Aktívny tlak	18,91	-1,50	24,12	2,33	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-3,42	0,00	1,87	1,000	1,000	1,000
Krídla opory	0,00	-2,21	23,93	3,50	1,000	1,000	1,350
Reakcia mostu	0,00	-2,50	287,68	0,52	-	-	-
Reakcia prech.dosky	0,00	-3,42	0,00	1,87	-	-	-

#### Posúdenie mostnej opory

Šírka fiktívneho základu opory = 3,32 m

#### Posúdenie na preklopenie

Moment vzdorujúci M<sub>res</sub> = 351,54 kNm/m

Moment klopiaci M<sub>ovr</sub> = 36,07 kNm/m

#### Múr na preklopenie VYHOVUJE

#### Posúdenie na posunutie

Vodor. sila vzdorujúca H<sub>res</sub> = 165,06 kN/m

Vodor. sila posúvajúca H<sub>act</sub> = 14,91 kN/m

#### Múr na posunutie VYHOVUJE

#### Celkové posúdenie - OPORA VYHOVUJE

Maximálne napätie v základovej škáre : 274,41 kPa

#### Únosnosť základovej pôdy (Fáza budovania 1)

##### Sily pôsobiace v strede základovej škáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. sila [kN/m]	Pos. sila [kN/m]	Excentricita [-]	Napätie [kPa]
1	361,67	549,48	11,20	0,198	274,41
2	357,10	490,05	14,91	0,220	263,27

##### Normové sily pôsobiace v strede základovej škáry (výpočet sadania)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. sila [kN/m]	Pos. sila [kN/m]
1	352,88	481,60	8,29

#### Posúdenie únosnosti základovej pôdy

Tvar napätia v základovej pôde : obdĺžnik

#### Posúdenie excentricity

Max. excentricita normálovej sily e = 0,220

Maximálna dovolená excentricita e<sub>alw</sub> = 0,333

#### Excentricita normálovej sily VYHOVUJE

#### Posúdenie únosnosti základovej škáry

$$\operatorname{tg}\theta = H/V = 0,020$$

$$\theta = 1,168 < 30$$

$c_d' = c_k' \cdot \gamma_c =$	<b>38,000 kPa</b>	$e_B =$	<b>0,6582 m</b>
$\phi_d = \phi_k \cdot \gamma_\phi =$	<b>21,000 °</b>	$e_L =$	<b>0,0000 m</b>
$N_q = e^{\pi \cdot \tan \phi_d} \cdot \tan^2(45 + \phi_d/2) =$	<b>7,071</b>	$B' = B - 2 \cdot e_B =$	<b>1,154 m</b>
$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot \phi_d =$	<b>15,815</b>	$L' = L - 2 \cdot e_L =$	<b>9,100 m</b>
$N_\gamma = 1,5 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan \phi_d =$	<b>3,496</b>	$A' = B' \cdot L' =$	<b>10,498 m<sup>2</sup></b>
Súčinitele tvaru základu:		Súčinitele hĺbky založenia:	
$s_c = 1 + 0,2 \cdot B'/L' =$	<b>1,025</b>	$d_c = 1 + 0,1 \cdot (D/B')^{0,5} =$	<b>1,000</b>
$s_q = 1 + B'/L' \cdot \sin \phi_d =$	<b>1,045</b>	$d_q = 1 + 0,1 \cdot (D/B' \cdot \sin^2 \phi_d)^{0,5} =$	<b>1,000</b>
$s_\gamma = 1 - 0,3 \cdot B'/L' =$	<b>0,962</b>	$d_\gamma =$	<b>1,000</b>
Súčinitele šikmosti zaťaženia:		Súčinitele šikmosti terénu:	
$i_c = i_q = i_\gamma = (1 - \tan \theta)^2 =$	<b>0,960</b>	$j_q = j_\gamma = (1 - \tan \beta)^2 =$	<b>1,000</b>
		$j_c = j_q - (1 - j_q) / (N_c \cdot \tan \phi_d) =$	<b>1,000</b>

#### Posúdenie únosnosti:

$$R_d = (c_d' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot j_c + q' \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot j_q + \gamma' \cdot B' / 2 \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \cdot j_\gamma) / \gamma_R = \mathbf{361,005 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_d = V_d / A' = \mathbf{52,343 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_d \leq R_d \text{ Základová škára vyhovuje}$$

Únosnosť základovej pôdy  $R = 505,41 \text{ kPa}$

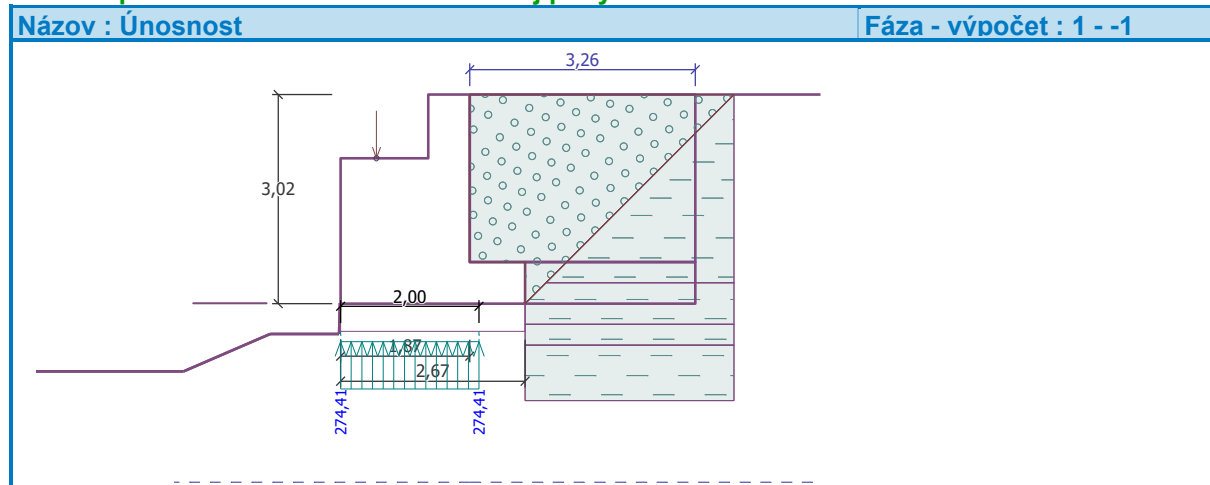
Súčiniteľ redukcie odporu základovej pôdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napätie v základovej škáre  $\sigma = 274,41 \text{ kPa}$

Návrhová únosnosť základovej pôdy  $R_d = 361,01 \text{ kPa}$

**Únosnosť základovej pôdy VYHOVUJE**

**Celkové posúdenie - únosnosť základovej pôdy VYHOVUJE**



#### Dimenzácia čís. 1 (Fáza budovania 1)

##### Spočítané sily pôsobiace na konštrukciu

Názov	$F_{hor}$ [kN/m]	Pôsobisko z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Pôsobisko x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tiaž.- múr	0,00	-0,95	77,21	1,04	1,000	1,350	1,000
Aktívny tlak	12,66	-0,81	3,63	1,87	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-2,42	0,00	1,87	1,000	1,000	1,000
Krídla opory	0,00	-1,21	23,93	3,50	1,000	1,350	1,000
Reakcia mostu	0,00	-1,50	287,68	0,52	-	-	-
Reakcia prech.dosky	0,00	-2,42	0,00	1,87	-	-	-

### Dimenzácia drieku opory - vstupné údaje:

Škára je navrhnutá z prostého betónu; výp.šírka 1m.

Vnútorne sily :  $M = 59,16 \text{ kNm/m}$ ;  $N = -393,72 \text{ kN/m}$ ;  $V = 17,10 \text{ kN/m}$

Výška prierezu  $h = 1,87 \text{ m}$

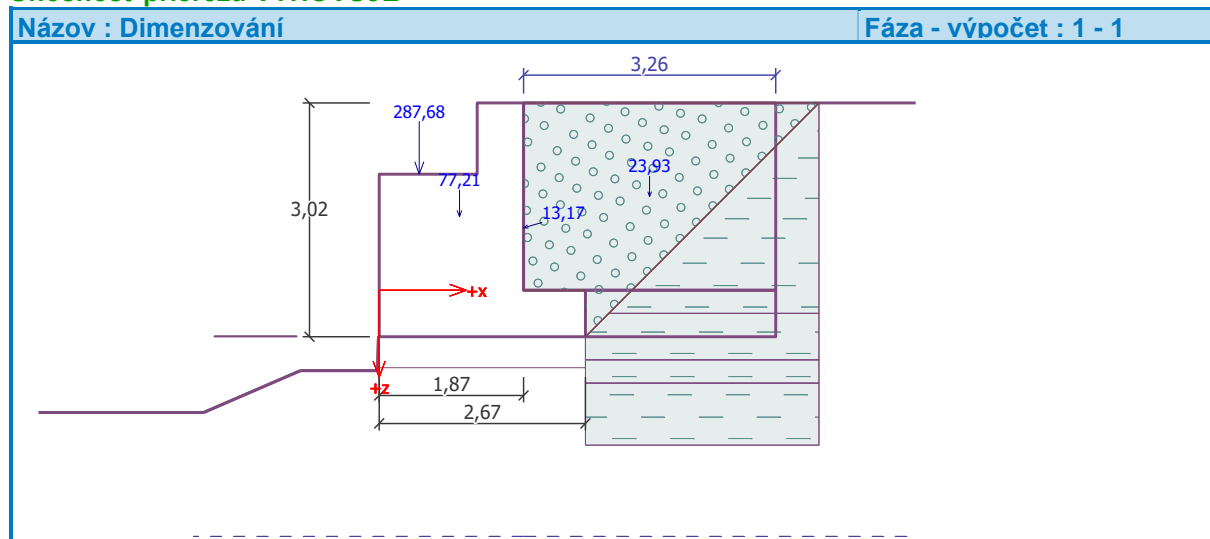
### Dimenzácia drieku opory - výsledky:

Posúvajúca sila na hranici únosnosti  $V_{Rd} = 1475,14 \text{ kN/m} > 17,10 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

Tlaková sila na hranici únosnosti  $N_{Rd} = 25111,86 \text{ kN/m} > 393,72 \text{ kN/m} = N_{Ed}$

Moment na hranici únosnosti  $M_{Rd} = 753,70 \text{ kNm/m} > 59,16 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

**Únosnosť prierezu VYHOVUJE**



### Dimenzácia čís. 2 (Fáza budovania 1)

Spočítané sily pôsobiace na konštrukciu

Názov	$F_{hor}$ [kN/m]	Pôsobisk o z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Pôsobisk o x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sil a	Koef. pos.sil a
Tiaž.- múr	0,00	-0,46	12,69	0,30	1,000	1,350	1,000
Aktívny tlak	1,83	-0,31	0,52	0,60	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-0,92	0,00	0,60	1,000	1,000	1,000
Reakcia prech.dosky	0,00	-0,92	0,00	0,60	-	-	-

### Dimenzácia koncového múrika - vstupné údaje:

Škára je navrhnutá zo železobetónu; výpočtová šírka 1m.

Vystuženie

5 ks profil 16,0 mm, krytie 50,0 mm

Vnútorne sily :  $M = 0,54 \text{ kNm/m}$ ;  $N = -13,40 \text{ kN/m}$ ;  $V = 2,47 \text{ kN/m}$

Výška prierezu  $h = 0,60 \text{ m}$

### Dimenzácia koncového múrika - výsledky:

Stupeň vystuženia  $\rho = 0,17 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

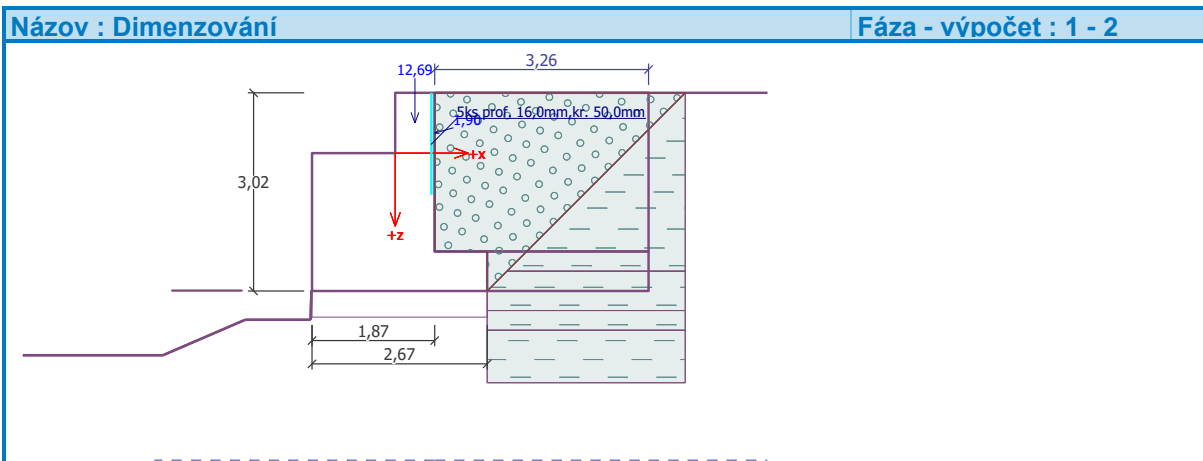
Poloha neutrálnej osi  $x = 0,60 \text{ m}$

Posúvajúca sila na hranici únosnosti  $V_{Rd} = 213,77 \text{ kN/m} > 2,47 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

Tlaková sila na hranici únosnosti  $N_{Rd} = 10372,08 \text{ kN/m} > 13,40 \text{ kN/m} = N_{Ed}$

Moment na hranici únosnosti  $M_{Rd} = 421,74 \text{ kNm/m} > 0,54 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

**Prierez VYHOVUJE.**



### Dimenzácia čís. 3 (Fáza budovania 1)

#### Dimenzácia škáry krídlo / opora - vstupné údaje:

Škára je navrhnutá zo železobetónu; výpočtová šírka 1m.

Vystuženie

5 ks profil 18,0 mm, krytie 50,0 mm

Vnútorné sily :  $M = 107,68 \text{ kNm/m}$ ;  $N = 0,00 \text{ kN/m}$ ;  $V = 66,06 \text{ kN/m}$

Výška prierezu  $h = 0,60 \text{ m}$

#### Dimenzácia škáry krídlo / opora - výsledky:

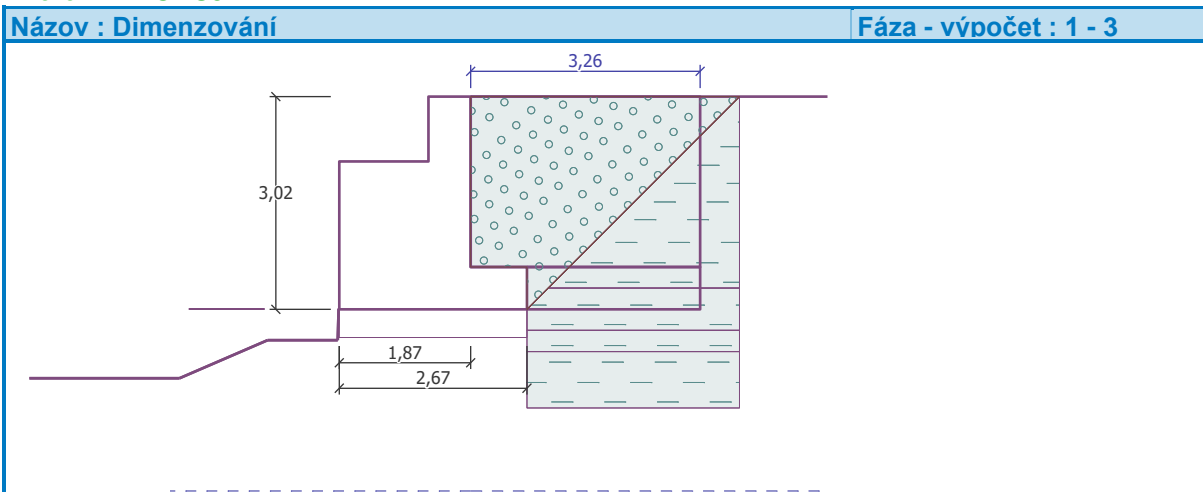
Stupeň vystuženia  $\rho = 0,24 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálnej osi  $x = 0,03 \text{ m} < 0,33 \text{ m} = x_{\max}$

Posúvajúca sila na hranici únosnosti  $V_{Rd} = 211,48 \text{ kN/m} > 66,06 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

Moment na hranici únosnosti  $M_{Rd} = 291,63 \text{ kNm/m} > 107,68 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

#### Prierez VYHOVUJE.



### Výpočet stability svahu

#### Nastavenie

Slovensko - EN 1997

#### Stabilitné výpočty

Výpočet zemetrasenia : Štandard

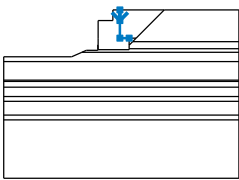
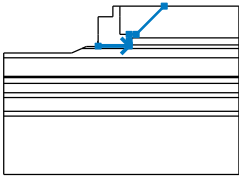
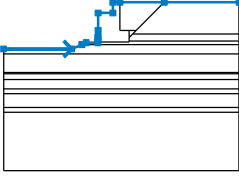
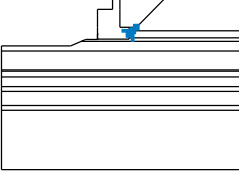
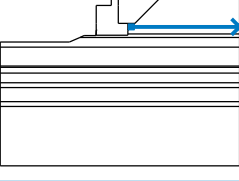
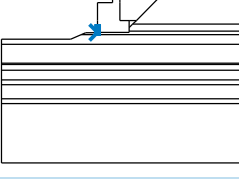
Metodika posúdenia : výpočet podľa EN1997

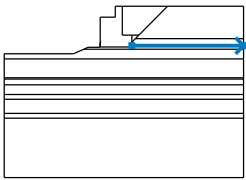
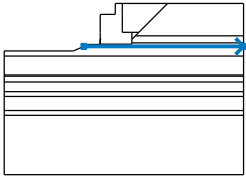
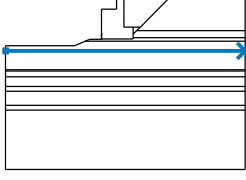
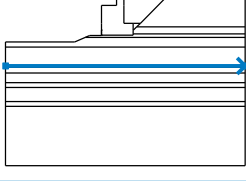
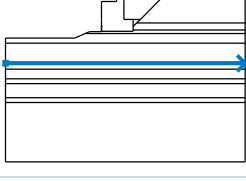
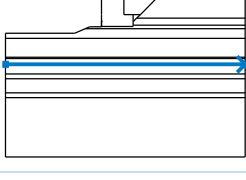
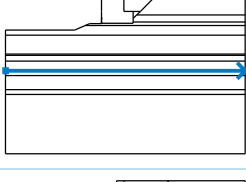
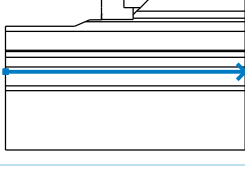
Návrhový prístup : 3 - redukcia zaťaženia GEO, STR a materiálu

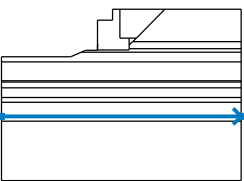
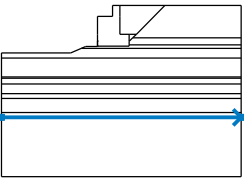
Súčinitele redukcie zaťaženia (F)					
Trvalá návrhová situácia					
Stav STR			Stav GEO		
	Nepriaznivé	Priaznivé	Nepriaznivé	Priaznivé	

Stále zaťaženie :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Premenné zaťaženie :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Zaťaženie vodou :	$\gamma_w =$			1,00 [-]	
<b>Súčinitele redukcie materiálu (M)</b>					
<b>Trvalá návrhová situácia</b>					
Súčiniteľ redukcie uhla vnútorného trenia :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]			
Súčiniteľ redukcie efektívnej súdržnosti :	$\gamma_c =$	1,25 [-]			
Súčiniteľ redukcie neodv. šmykovej pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]			

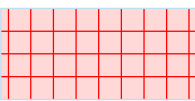
#### Rozhranie

Číslo	Umiestnenie rozhrania	Súradnice bodov rozhrania [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	0,00	0,00	-0,92	0,00	-2,42
		0,80	-2,42				
2		-1,87	-3,42	0,80	-3,42	0,80	-3,32
		0,80	-3,02	0,80	-2,42	1,40	-2,42
		3,82	0,00				
3		-10,00	-4,00	-4,14	-4,00	-3,26	-3,62
		-2,89	-3,46	-1,89	-3,46	-1,89	-3,42
		-1,88	-3,01	-1,87	-3,01	-1,87	-2,42
		-1,87	-0,92	-0,60	-0,92	-0,60	0,00
		0,00	0,00	3,82	0,00	10,26	0,00
4		0,80	-3,02	1,10	-2,72	1,40	-2,42
5		1,10	-2,72	10,26	-2,72		
6		-1,89	-3,42	-1,87	-3,42	-1,87	-3,02
		-1,87	-3,01				

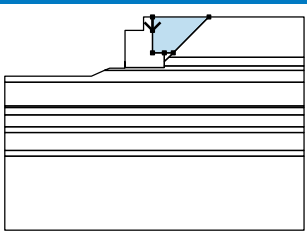
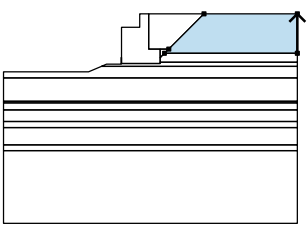
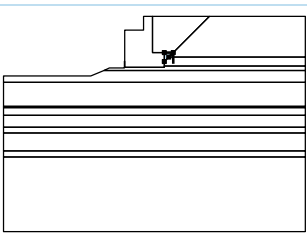
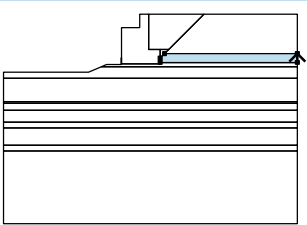
Číslo	Umiestnenie rozhrania	Súradnice bodov rozhrania [m]					
		x	z	x	z	x	z
7		0,80	-3,32	10,26	-3,32		
8		-3,26	-3,62	10,26	-3,62		
9		-10,00	-4,42	10,26	-4,42		
10		-10,00	-6,02	10,26	-6,02		
11		-10,00	-6,12	10,26	-6,12		
12		-10,00	-6,62	10,26	-6,62		
13		-10,00	-7,42	10,26	-7,42		
14		-10,00	-7,82	10,26	-7,82		

Číslo	Umiestnenie rozhrania	Súradnice bodov rozhrania [m]			
		x	z	x	z
15		-10,00	-9,02	10,26	-9,02
16		-10,00	-9,42	10,26	-9,42

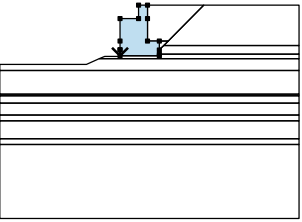

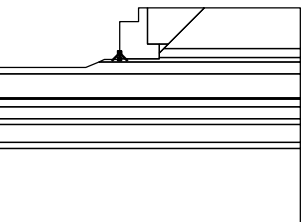

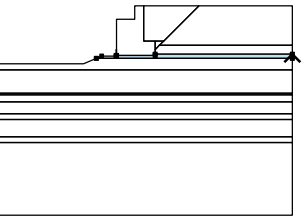

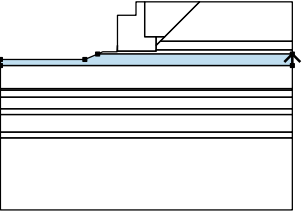

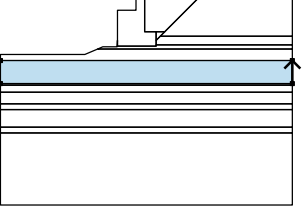

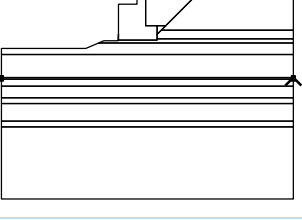

#### Tuhé telesá

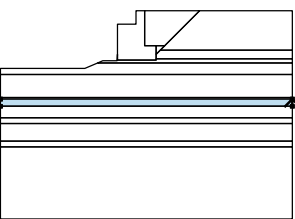
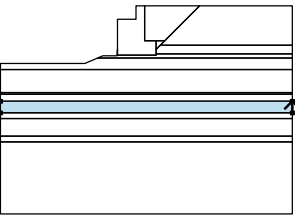
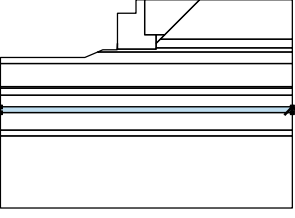
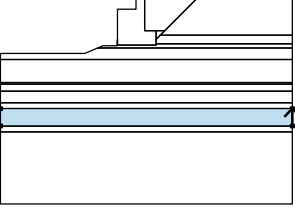
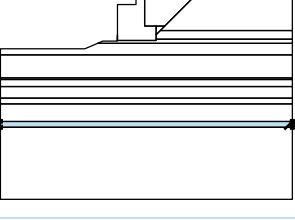
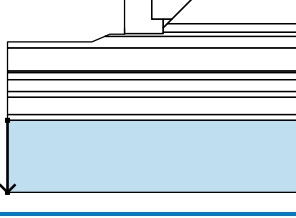
Číslo	Názov	Vzorka	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál zdi		23,00

#### Priradenie a plochy

Číslo	Umiestnenie plochy	Súradnice bodov plochy [m]				Priradená zemina
		x	z	x	z	
1		0,00	0,00	0,00	-0,92	Spatny zasyp
		0,00	-2,42	0,80	-2,42	
		1,40	-2,42	3,82	0,00	
2		10,26	-2,72	10,26	0,00	F6/CI-1
		3,82	0,00	1,40	-2,42	
		1,10	-2,72			
3		1,10	-2,72	1,40	-2,42	Spatny zasyp
		0,80	-2,42	0,80	-3,02	
4		10,26	-3,32	10,26	-2,72	F6/CI-1
		1,10	-2,72	0,80	-3,02	
		0,80	-3,32			



Číslo	Umiestnenie plochy	Súradnice bodov plochy [m]				Priradená zemina
		x	z	x	z	
5		-1,87	-3,02	-1,87	-3,42	Materiál zdi 
		0,80	-3,42	0,80	-3,32	
		0,80	-3,02	0,80	-2,42	
		0,00	-2,42	0,00	-0,92	
		0,00	0,00	-0,60	0,00	
		-0,60	-0,92	-1,87	-0,92	
		-1,87	-2,42	-1,87	-3,01	
6		-1,87	-3,42	-1,87	-3,02	F6/CI-2 
		-1,87	-3,01	-1,88	-3,01	
		-1,89	-3,42			
7		10,26	-3,62	10,26	-3,32	F6/CI-2 
		0,80	-3,32	0,80	-3,42	
		-1,87	-3,42	-1,89	-3,42	
		-1,89	-3,46	-2,89	-3,46	
		-3,26	-3,62			
8		10,26	-4,42	10,26	-3,62	F6/CI-3 
		-3,26	-3,62	-4,14	-4,00	
		-10,00	-4,00	-10,00	-4,42	
9		10,26	-6,02	10,26	-4,42	Třída F5, konzistence měkká 
		-10,00	-4,42	-10,00	-6,02	
10		10,26	-6,12	10,26	-6,02	F8/CH 
		-10,00	-6,02	-10,00	-6,12	

Číslo	Umiestnenie plochy	Súradnice bodov plochy [m]				Priradená zemina
		x	z	x	z	
11		10,26	-6,62	10,26	-6,12	Třída F5, konzistence měkká
		-10,00	-6,12	-10,00	-6,62	
12		10,26	-7,42	10,26	-6,62	F8/CH
		-10,00	-6,62	-10,00	-7,42	
13		10,26	-7,82	10,26	-7,42	Třída S5
		-10,00	-7,42	-10,00	-7,82	
14		10,26	-9,02	10,26	-7,82	Třída F6, konzistence měkká
		-10,00	-7,82	-10,00	-9,02	
15		10,26	-9,42	10,26	-9,02	Třída F4, konzistence měkká
		-10,00	-9,02	-10,00	-9,42	
16		-10,00	-9,42	-10,00	-14,42	Třída F4, konzistence měkká
		10,26	-14,42	10,26	-9,42	

#### Priťaženie

Číslo	Typ	Pôsobenie	Umiestnenie z [m]	Začiatok x [m]	Dĺžka l [m]	Šírka b [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Veľkosť		
								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub>	jednotka
1	priamkové	stále	z = -0,92	x = -1,35			0,00	287,68		kN/m

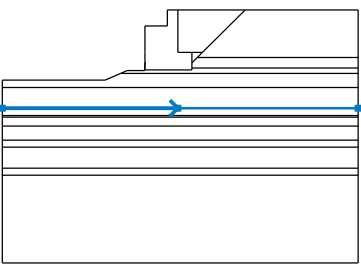
#### Názvy priťaženia

Číslo	Názov
-------	-------

Číslo	Názov
1	Most

#### Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umiestnenie HPV	Súradnice bodov HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-5,60	0,00	-5,60	10,26	-5,60

#### Nastavenie výpočtu fázy

Návrhová situácia : trvalá

#### Výsledky (Fáza budovania 1)

##### Výpočet 1

##### Kruhová šmyková plocha

Parametre šmykovej plochy					
Stred :	x =	-4,33 [m]	Uhly :	$\alpha_1 =$	-48,85 [°]
	z =	0,08 [m]		$\alpha_2 =$	89,26 [°]
Polomer :	R =	6,20 [m]			

Šmyková plocha po optimalizácii.

#### Posúdenie stability svahu (Bishop)

Sumácia aktívnych síl :  $F_a = 370,54 \text{ kN/m}$

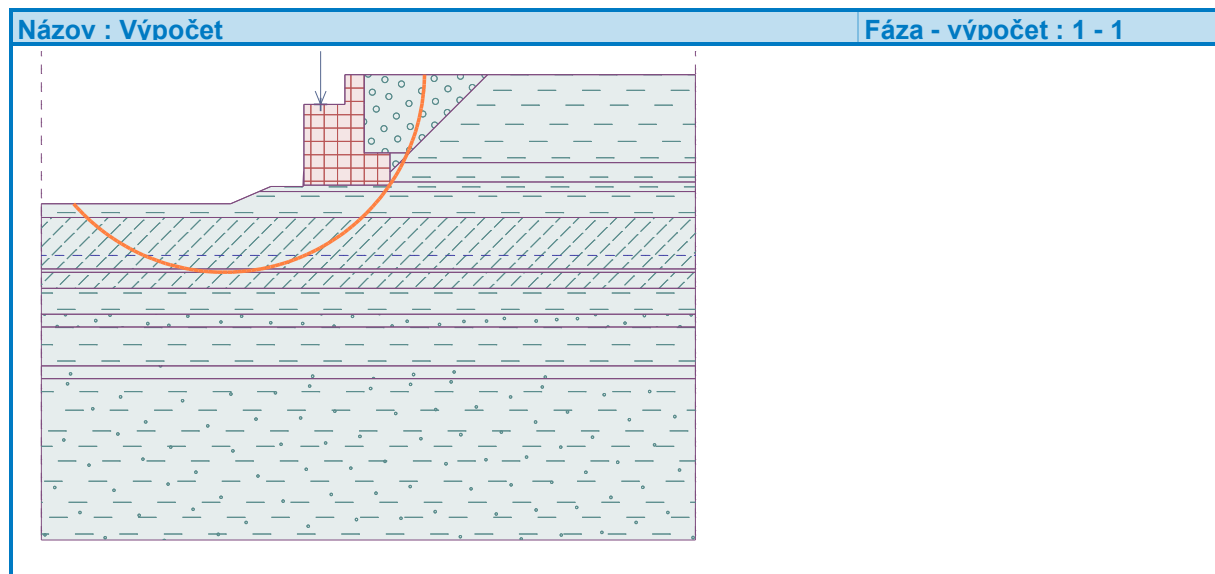
Sumácia pasívnych síl :  $F_p = 408,96 \text{ kN/m}$

Moment zosúvajúci :  $M_a = 2297,36 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorujúci :  $M_p = 2535,55 \text{ kNm/m}$

Využitie : 90,6 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**



## Vstupné údaje (Fáza budovania 2)

### Zaťažovací stav, zaťaženie od mostu

Typ zaťažovacieho stavu : prevádzkový stav.

#### Sily od mostu

Zvislá sila  $F_s = 1590,94 \text{ kN}$

Vodorovná sila  $F_v = -470,80 \text{ kN}$

Umiestnenie  $a_1 = 0,52 \text{ m}$

Výška  $v = 0,00 \text{ m}$

#### Sily od prechodovej dosky

Zvislá sila  $F_s = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná sila  $F_v = 0,00 \text{ kN}$

Umiestnenie  $a_2 = 0,00 \text{ m}$

### Založenie

Typ založenia : zemina - geologický profil

#### Tvar terénu

Terén za konštrukciou je rovný.

#### Vplyv vody

Hladina podzemnej vody za konštrukciou je v hĺbke 5,60 m

Hladina podzemnej vody pred konštrukciou je v hĺbke 5,60 m

Podložie pri päte konštrukcie je nepriepustné.

Vztlak v základovej škáre od rozdielnych tlakov nie je uvažovaný.

#### Odpor na líci konštrukcie

Odpor na líci konštrukcie: 2/3 pas., 1/3 v kľude

Zemina na líci konštrukcie - F6/Cl-3

Uhol trenia konštr.-zemina

$$\delta = 12,60^\circ$$

Výška zeminy pred múrom

$$h = 0,01 \text{ m}$$

#### Tvar terénu na líci konštrukcie

Číslo	Súradnice x[m]	Hĺbka z[m]
1	0,00	0,00
2	0,00	-0,01
3	-0,01	-0,01
4	-0,02	0,44
5	-1,02	0,44
6	-2,27	0,98
7	-3,27	0,98

Začiatok [0,0] je umiestnený do ľavého spodného okraja konštrukcie.

Kladná súradnica +z smeruje dole.

#### Nastavenie výpočtu fázy

Návrhová situácia : trvalá

Múr sa môže premiestniť, je počítaný na zaťaženie aktívnym tlakom.

## Posúdenie čís. 1 (Fáza budovania 2)

### Spočítané sily pôsobiace na konštrukciu

Názov	$F_{hor}$ [kN/m]	Pôsobisko z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Pôsobisko x [m]	Koef. prekl.	Koef. posun.	Koef. napätie
Tiaž.- múr	0,00	-1,31	138,62	1,17	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-10,62	-0,21	-2,37	0,00	1,000	1,000	1,350
Tiaž.- zemný klin	0,00	-1,49	9,62	2,14	1,000	1,000	1,350
Aktívny tlak	18,91	-1,50	24,12	2,33	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-3,42	0,00	1,87	1,000	1,000	1,000
Krídla opory	0,00	-2,21	23,93	3,50	1,000	1,000	1,350
Reakcia mostu	51,74	-2,50	174,83	0,52	-	-	-

Názov	$F_{hor}$ [kN/m]	Pôsobisko z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Pôsobisko x [m]	Koef. prekl.	Koef. posun.	Koef. napätie
Reakcia prech.dosky	0,00	-3,42	0,00	1,87	-	-	-

#### Posúdenie mostnej opory

Šírka fiktívneho základu opory = 3,32 m

#### Posúdenie na preklopenie

Moment vzdorujúci  $M_{res} = 309,62$  kNm/m

Moment klopiaci  $M_{ovr} = 165,41$  kNm/m

#### Múr na preklopenie VYHOVUJE

#### Posúdenie na posunutie

Vodor. sila vzdorujúca  $H_{res} = 126,92$  kN/m

Vodor. sila posúvajúca  $H_{act} = 66,65$  kN/m

#### Múr na posunutie VYHOVUJE

#### Celkové posúdenie - OPORA VYHOVUJE

Maximálne napätie v základovej škáre : 265,38 kPa

#### Únosnosť základovej pôdy (Fáza budovania 2)

##### Sily pôsobiace v strede základovej škáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. sila [kN/m]	Pos. sila [kN/m]	Excentricita [-]	Napätie [kPa]
1	362,42	436,62	62,93	0,250	263,24
2	357,86	377,20	66,65	0,286	265,38

##### Normové sily pôsobiace v strede základovej škáry (výpočet sadania)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. sila [kN/m]	Pos. sila [kN/m]
1	353,64	368,75	60,03

#### Posúdenie únosnosti základovej pôdy

Tvar napätia v základovej pôde : obdĺžnik

#### Posúdenie excentricity

Max. excentricita normálovej sily  $e = 0,286$

Maximálna dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$

#### Excentricita normálovej sily VYHOVUJE

#### Posúdenie únosnosti základovej škáry

$tg\theta = H/V =$	<b>0,144</b>	$\theta =$	<b>8,202 &lt; 30</b>
$c_d' = c_k' \cdot \gamma_c =$	<b>38,000</b> kPa	$e_B =$	<b>0,8301</b> m
$\phi_B = \phi_k \cdot \gamma_\phi =$	<b>21,000</b> °	$e_L =$	<b>0,0000</b> m
$N_q = e^{\pi \cdot tg\phi_d} \cdot tg^2(45 + \phi_d/2) =$	<b>7,071</b>	$B' = B - 2 \cdot e_B =$	<b>0,810</b> m
$N_c = (N_q - 1) \cdot cotg\phi_d =$	<b>15,815</b>	$L' = L - 2 \cdot e_L =$	<b>9,100</b> m
$N_\gamma = 1,5 \cdot (N_q - 1) \cdot tg\phi_d =$	<b>3,496</b>	$A' = B' \cdot L' =$	<b>7,370</b> m <sup>2</sup>
Súčinitele tvaru základu:		Súčinitele hĺbky založenia:	
$s_c = 1 + 0,2 \cdot B'/L' =$	<b>1,018</b>	$d_c = 1 + 0,1 \cdot (D/B')^{0,5} =$	<b>1,000</b>
$s_q = 1 + B'/L' \cdot \sin\phi_d =$	<b>1,032</b>	$d_q = 1 + 0,1 \cdot (D/B' \cdot \sin 2\phi_d)^{0,5} =$	<b>1,000</b>
$s_\gamma = 1 - 0,3 \cdot B'/L' =$	<b>0,973</b>	$d_\gamma =$	<b>1,000</b>
Súčinitele šikmosti zaťaženia:		Súčinitele šikmosti terénu:	
$i_c = i_q = i_\gamma = (1 - tg\theta)^2 =$	<b>0,733</b>	$j_q = j_\gamma = (1 - tg\theta)^2 =$	<b>1,000</b>
		$j_c = j_q - (1 - j_q)/(N_c \cdot tg\phi_d) =$	<b>1,000</b>

#### Posúdenie únosnosti:

$$R_d = (c_d' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot j_c + q' \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot j_q + \gamma' \cdot B'/2 \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \cdot j_\gamma) / \gamma_R = \mathbf{270,702 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_d = V_d / A' = 59,243 \text{ kPa}$$

$$\sigma_d \leq R_d \text{ Základová škára vyhovuje}$$

Únosnosť základovej pôdy  $R = 378,98 \text{ kPa}$

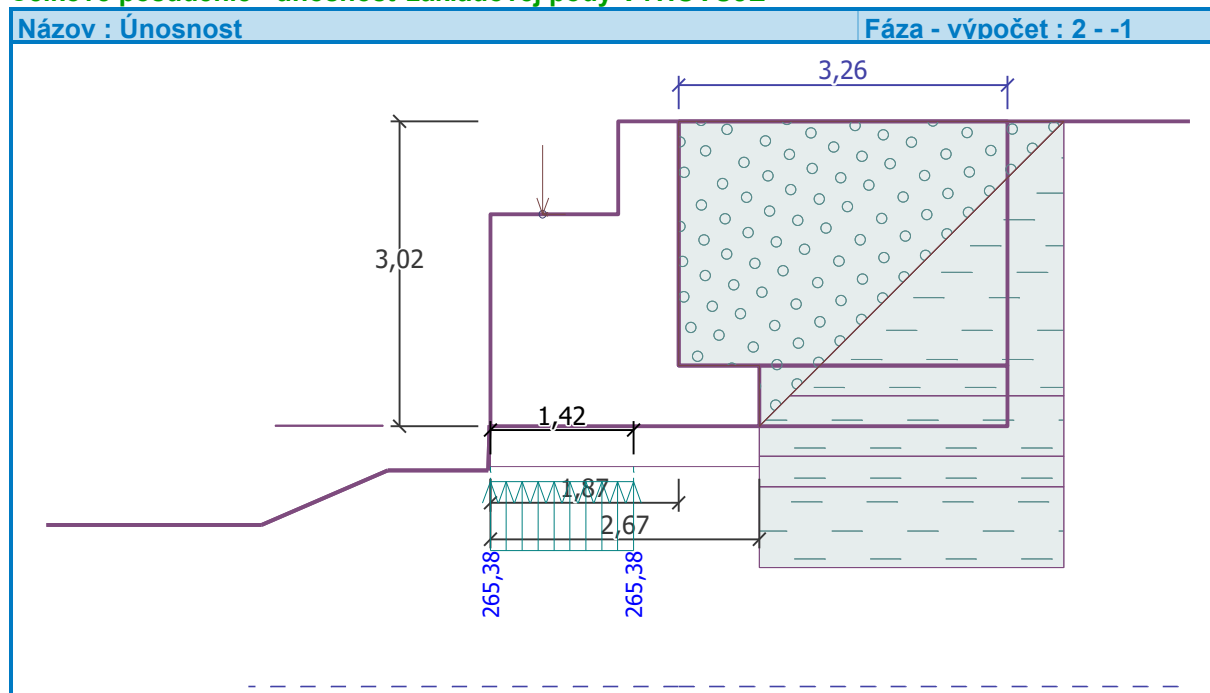
Súčiniteľ redukcie odporu základovej pôdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napätie v základovej škáre  $\sigma = 265,38 \text{ kPa}$

Návrhová únosnosť základovej pôdy  $R_d = 270,70 \text{ kPa}$

**Únosnosť základovej pôdy VYHOVUJE**

**Celkové posúdenie - únosnosť základovej pôdy VYHOVUJE**



### Dimenzácia čís. 1 (Fáza budovania 2)

#### Spočítané sily pôsobiace na konštrukciu

Názov	$F_{hor}$ [kN/m]	Pôsobisko z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Pôsobisko x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tiaž.- múr	0,00	-0,95	77,21	1,04	1,000	1,350	1,000
Aktívny tlak	12,66	-0,81	3,63	1,87	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-2,42	0,00	1,87	1,000	1,000	1,000
Krídla opory	0,00	-1,21	23,93	3,50	1,000	1,350	1,000
Reakcia mostu	51,74	-1,50	174,83	0,52	-	-	-
Reakcia prech.dosky	0,00	-2,42	0,00	1,87	-	-	-

#### Dimenzácia drieku opory - vstupné údaje:

Škára je navrhnutá z prostého betónu; výp.šírka 1m.

Vnútorne sily :  $M = 89,92 \text{ kNm/m}$ ;  $N = -280,86 \text{ kN/m}$ ;  $V = 68,83 \text{ kN/m}$

Výška prierezu  $h = 1,87 \text{ m}$

#### Dimenzácia drieku opory - výsledky:

Posúvajúca sila na hranici únosnosti  $V_{Rd} = 1422,36 \text{ kN/m} > 68,83 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

Tlaková sila na hranici únosnosti  $N_{Rd} = 19674,83 \text{ kN/m} > 280,86 \text{ kN/m} = N_{Ed}$

Moment na hranici únosnosti  $M_{Rd} = 718,53 \text{ kNm/m} > 89,92 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

**Únosnosť prierezu VYHOVUJE**

## Dimenzácia čís. 2 (Fáza budovania 2)

### Spočítané sily pôsobiace na konštrukciu

Názov	$F_{hor}$ [kN/m]	Pôsobisk o z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Pôsobisk o x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sil a	Koef. pos.sil a
Tiaž.- múr	0,00	-0,46	12,69	0,30	1,000	1,350	1,000
Aktívny tlak	1,83	-0,31	0,52	0,60	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-0,92	0,00	0,60	1,000	1,000	1,000
Reakcia prech.dosky	0,00	-0,92	0,00	0,60	-	-	-

### Dimenzácia koncového múrika - vstupné údaje:

Škára je navrhnutá zo železobetónu; výpočtová šírka 1m.

Vystuženie

5 ks profil 16,0 mm, krytie 30,0 mm

Vnútorne sily :  $M = 0,54$  kNm/m;  $N = -13,40$  kN/m;  $V = 2,47$  kN/m

Výška prierezu  $h = 0,60$  m

### Dimenzácia koncového múrika - výsledky:

Stupeň vystuženia  $\rho = 0,17 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálnej osi  $x = 0,60$  m

Posúvajúca sila na hranici únosnosti  $V_{Rd} = 219,35$  kN/m  $> 2,47$  kN/m  $= V_{Ed}$

Tlaková sila na hranici únosnosti  $N_{Rd} = 10372,08$  kN/m  $> 13,40$  kN/m  $= N_{Ed}$

Moment na hranici únosnosti  $M_{Rd} = 421,74$  kNm/m  $> 0,54$  kNm/m  $= M_{Ed}$

**Prierez VYHOVUJE.**

## Dimenzácia čís. 3 (Fáza budovania 2)

### Dimenzácia škáry krídlo / opora - vstupné údaje:

Škára je navrhnutá zo železobetónu; výpočtová šírka 1m.

Vystuženie

5 ks profil 18,0 mm, krytie 30,0 mm

Vnútorne sily :  $M = 107,68$  kNm/m;  $N = 0,00$  kN/m;  $V = 66,06$  kN/m

Výška prierezu  $h = 0,60$  m

### Dimenzácia škáry krídlo / opora - výsledky:

Stupeň vystuženia  $\rho = 0,23 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálnej osi  $x = 0,03$  m  $< 0,35$  m  $= x_{max}$

Posúvajúca sila na hranici únosnosti  $V_{Rd} = 217,06$  kN/m  $> 66,06$  kN/m  $= V_{Ed}$

Moment na hranici únosnosti  $M_{Rd} = 302,69$  kNm/m  $> 107,68$  kNm/m  $= M_{Ed}$

**Prierez VYHOVUJE.**

## Výpočet stability svahu

Výpočet zemetrasenia : Štandard

Metodika posúdenia : výpočet podľa EN1997

Návrhový prístup : 3 - redukcia zaťaženia GEO, STR a materiálu

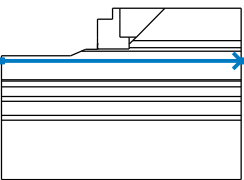
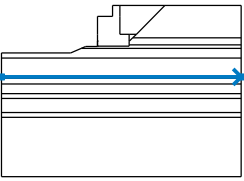
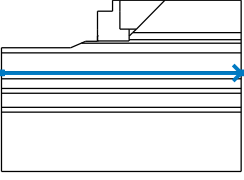
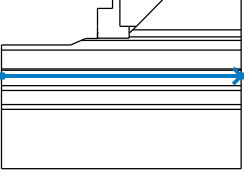
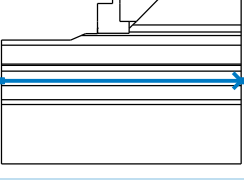
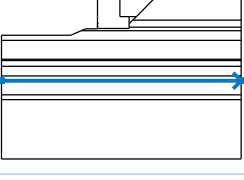
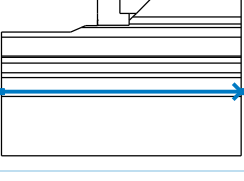
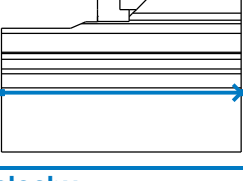
Súčinitele redukcie zaťaženia (F)					
Trvalá návrhová situácia					
		Stav STR		Stav GEO	
		Nepriaznivé	Priaznivé	Nepriaznivé	Priaznivé
Stále zaťaženie :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Premenné zaťaženie :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Zaťaženie vodou :	$\gamma_w =$			1,00 [-]	
Súčinitele redukcie materiálu (M)					
Trvalá návrhová situácia					
Súčiniteľ redukcie uhla vnútorného trenia :		$\gamma_\phi =$		1,25 [-]	



Súčiniteľ redukcie efektívnej súdržnosti :	$\gamma_c =$	1,25 [-]
Súčiniteľ redukcie neodv. šmykovej pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]

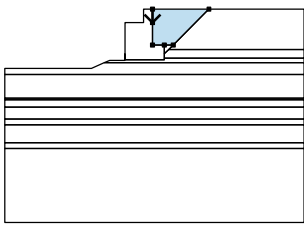

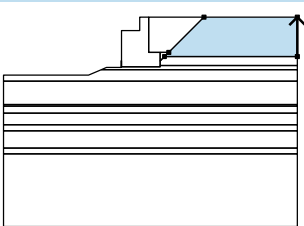

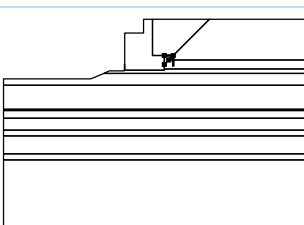
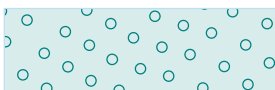
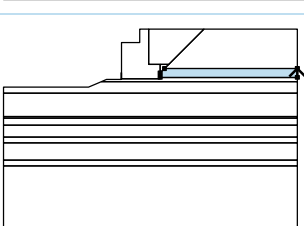
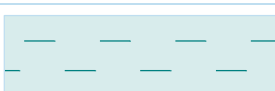
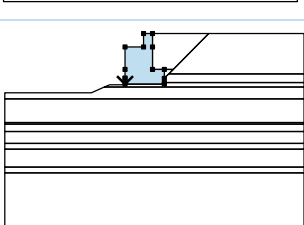
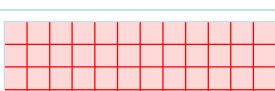
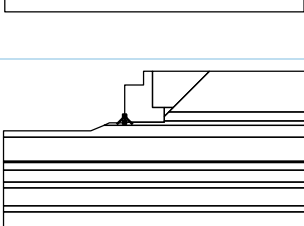

#### Rozhranie

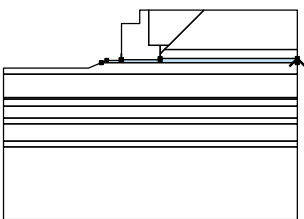

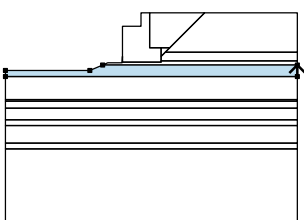

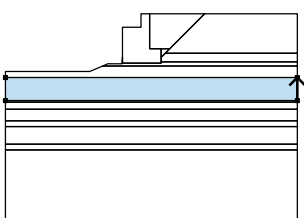

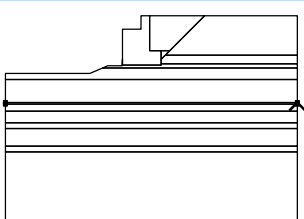

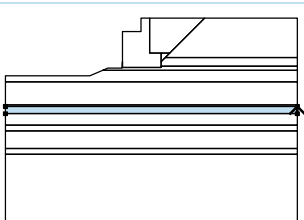

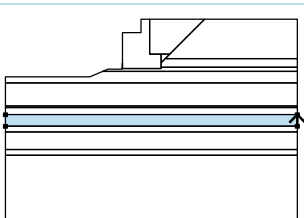

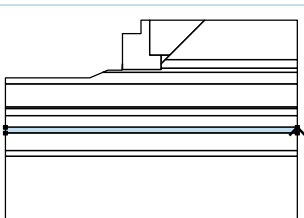

Číslo	Umiestnenie rozhrania	Súradnice bodov rozhrania [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	0,00	0,00	-0,92	0,00	-2,42
		0,80	-2,42				
2		-1,87	-3,42	0,80	-3,42	0,80	-3,32
		0,80	-3,02	0,80	-2,42	1,40	-2,42
		3,82	0,00				
3		-10,00	-4,00	-4,14	-4,00	-3,26	-3,62
		-2,89	-3,46	-1,89	-3,46	-1,89	-3,42
		-1,88	-3,01	-1,87	-3,01	-1,87	-2,42
		-1,87	-0,92	-0,60	-0,92	-0,60	0,00
		0,00	0,00	3,82	0,00	10,26	0,00
4		0,80	-3,02	1,10	-2,72	1,40	-2,42
5		1,10	-2,72	10,26	-2,72		
6		-1,89	-3,42	-1,87	-3,42	-1,87	-3,02
		-1,87	-3,01				
7		0,80	-3,32	10,26	-3,32		
8		-3,26	-3,62	10,26	-3,62		

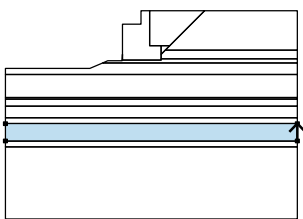
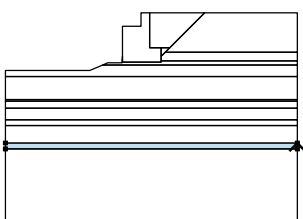
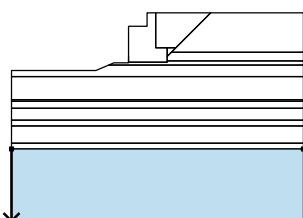
Číslo	Umiestnenie rozhrania	Súradnice bodov rozhrania [m]					
		x	z	x	z	x	z
9		-10,00	-4,42	10,26	-4,42		
10		-10,00	-6,02	10,26	-6,02		
11		-10,00	-6,12	10,26	-6,12		
12		-10,00	-6,62	10,26	-6,62		
13		-10,00	-7,42	10,26	-7,42		
14		-10,00	-7,82	10,26	-7,82		
15		-10,00	-9,02	10,26	-9,02		
16		-10,00	-9,42	10,26	-9,42		

#### Priradenie a plochy

Číslo	Umiestnenie plochy	Súradnice bodov plochy [m]				Priradená zemina
		x	z	x	z	

Číslo	Umiestnenie plochy	Súradnice bodov plochy [m]				Priradená zemina
		x	z	x	z	
1		0,00	0,00	0,00	-0,92	Spatny zasyp 
		0,00	-2,42	0,80	-2,42	
		1,40	-2,42	3,82	0,00	
2		10,26	-2,72	10,26	0,00	F6/CI-1 
		3,82	0,00	1,40	-2,42	
		1,10	-2,72			
3		1,10	-2,72	1,40	-2,42	Spatny zasyp 
		0,80	-2,42	0,80	-3,02	
4		10,26	-3,32	10,26	-2,72	F6/CI-1 
		1,10	-2,72	0,80	-3,02	
		0,80	-3,32			
5		-1,87	-3,02	-1,87	-3,42	Materiál zdi 
		0,80	-3,42	0,80	-3,32	
		0,80	-3,02	0,80	-2,42	
		0,00	-2,42	0,00	-0,92	
		0,00	0,00	-0,60	0,00	
		-0,60	-0,92	-1,87	-0,92	
		-1,87	-2,42	-1,87	-3,01	
6		-1,87	-3,42	-1,87	-3,02	F6/CI-2 
		-1,87	-3,01	-1,88	-3,01	
		-1,89	-3,42			

Číslo	Umiestnenie plochy	Súradnice bodov plochy [m]				Priradená zemina
		x	z	x	z	
7		10,26	-3,62	10,26	-3,32	F6/CI-2 
		0,80	-3,32	0,80	-3,42	
		-1,87	-3,42	-1,89	-3,42	
		-1,89	-3,46	-2,89	-3,46	
		-3,26	-3,62			
8		10,26	-4,42	10,26	-3,62	F6/CI-3 
		-3,26	-3,62	-4,14	-4,00	
		-10,00	-4,00	-10,00	-4,42	
9		10,26	-6,02	10,26	-4,42	Třída F5, konzistence měkká 
		-10,00	-4,42	-10,00	-6,02	
10		10,26	-6,12	10,26	-6,02	F8/CH 
		-10,00	-6,02	-10,00	-6,12	
11		10,26	-6,62	10,26	-6,12	Třída F5, konzistence měkká 
		-10,00	-6,12	-10,00	-6,62	
12		10,26	-7,42	10,26	-6,62	F8/CH 
		-10,00	-6,62	-10,00	-7,42	
13		10,26	-7,82	10,26	-7,42	Třída S5 
		-10,00	-7,42	-10,00	-7,82	

Číslo	Umiestnenie plochy	Súradnice bodov plochy [m]				Priradená zemina
		x	z	x	z	
14		10,26	-9,02	10,26	-7,82	Trieda F6, konzistencia mäkká
		-10,00	-7,82	-10,00	-9,02	
15		10,26	-9,42	10,26	-9,02	Trieda F4, konzistencia mäkká
		-10,00	-9,02	-10,00	-9,42	
16		-10,00	-9,42	-10,00	-14,42	Trieda F4, konzistencia mäkká
		10,26	-14,42	10,26	-9,42	

#### Priťaženie

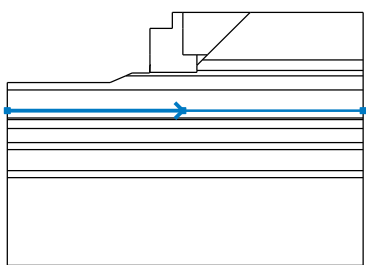
Číslo	Typ	Pôsobenie	Umiestnenie z [m]	Začiatok x [m]	Dĺžka l [m]	Šírka b [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Veľkosť	
1	priamkové	stále	z = -0,92	x = -1,35			16,48	q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub> jednotka

#### Názvy priťaženia

Číslo	Názov
1	Most

#### Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umiestnenie HPV	Súradnice bodov HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-5,60	0,00	-5,60	10,26	-5,60

### Nastavenie výpočtu fázy

Návrhová situácia : trvalá

### Výsledky (Fáza budovania 1)

#### Výpočet 1

#### Kruhová šmyková plocha

Parametre šmykovej plochy					
Stred :	x =	-4,73 [m]	Uhly :	$\alpha_1$ =	-45,60 [°]
	z =	0,94 [m]		$\alpha_2$ =	82,35 [°]
Polomer :	R =	7,06 [m]			
Šmyková plocha po optimalizácii.					

#### Posúdenie stability svahu (Bishop)

Sumácia aktívnych síl :  $F_a = 311,25 \text{ kN/m}$

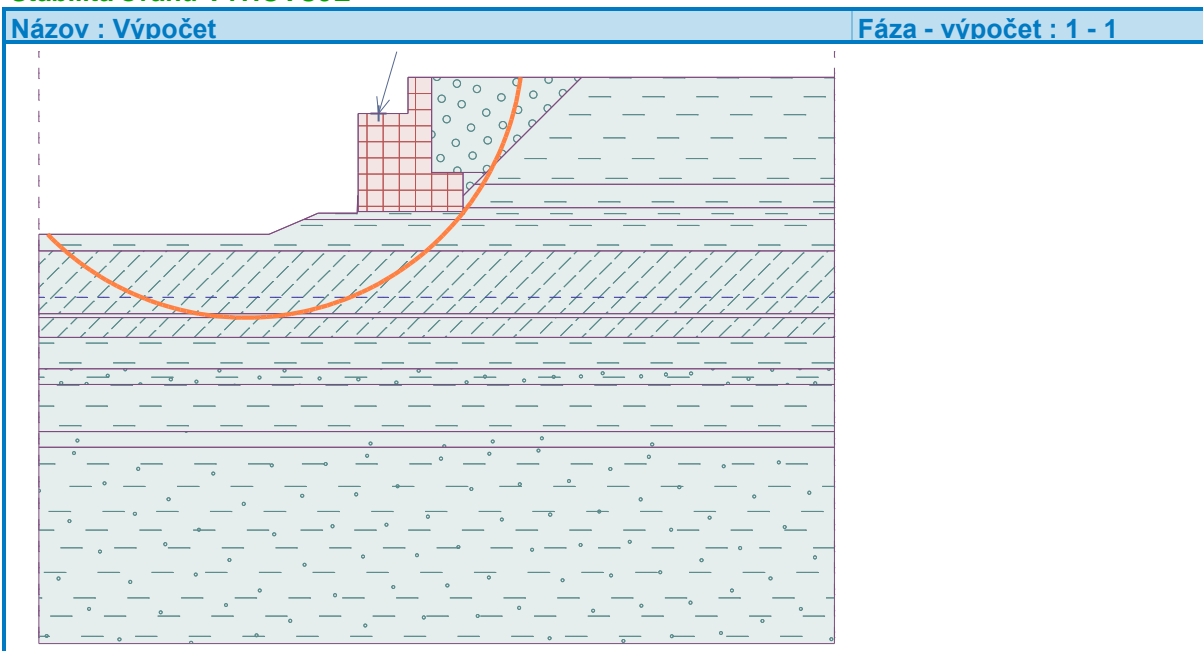
Sumácia pasívnych síl :  $F_p = 387,19 \text{ kN/m}$

Moment zosúvajúci :  $M_a = 2197,46 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorujúci :  $M_p = 2733,58 \text{ kNm/m}$

Využitie : 80,4 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**



### Vstupné údaje (Fáza budovania 3)

#### Zaťažovací stav, zaťaženie od mostu

Typ zaťažovacieho stavu : prevádzkový stav.

#### Sily od mostu

Zvislá sila  $F_s = 1085,94 \text{ kN}$

Vodorovná sila  $F_v = 0,00 \text{ kN}$

Umiestnenie  $a_1 = 0,52 \text{ m}$

Výška  $v = 0,00 \text{ m}$

#### Sily od prechodovej dosky

Zvislá sila  $F_s = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná sila  $F_v = 0,00 \text{ kN}$

Umiestnenie  $a_2 = 0,00 \text{ m}$

### Zadané plošné prítiaženia

$$q_{eq} = \frac{\alpha_{q1} \cdot Q_k}{2,2m \cdot B} + \frac{\alpha_{q1} \cdot q_{k1} \cdot 3m + \alpha_{q2} \cdot q_{k2} \cdot (b_p - 3m)}{B} = \frac{1,0 \cdot (600 + 400)}{2,2 \cdot 9,1} + \frac{1,0 \cdot 9,3 + 1,0 \cdot 2,5 \cdot (8 - 3)}{9,1} = 54,29 \text{ kN/m}^2$$

Číslo	Pritiaženie nové zmena	Pôsob.	Veľ.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Veľ.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Por.x x [m]	Dĺžka l [m]	Hĺbka z [m]
1	Áno	premenné	54,29		0,00	2,20	na teréne
Číslo	Názov						
1	LM1						

### Odpor na líci konštrukcie

Odpor na líci konštrukcie: 2/3 pas., 1/3 v kľude

Zemina na líci konštrukcie - F6/Cl-3

Uhol trenia konštr.-zemina

$$\delta = 12,60^\circ$$

Výška zeminy pred múrom

$$h = 0,01 \text{ m}$$

### Tvar terénu na líci konštrukcie

Číslo	Súradnice x[m]	Hĺbka z[m]
1	0,00	0,00
2	0,00	-0,01
3	-0,01	-0,01
4	-0,02	0,44
5	-1,02	0,44
6	-2,27	0,98
7	-3,27	0,98

Začiatok [0,0] je umiestnený do ľavého spodného okraja konštrukcie.

Kladná súradnica +z smeruje dole.

### Nastavenie výpočtu fázy

Návrhová situácia : trvalá

Múr sa môže premiestniť, je počítaný na zaťaženie aktívnym tlakom.

### Posúdenie čís. 1 (Fáza budovania 3)

#### Spočítané sily pôsobiace na konštrukciu

Názov	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Pôsobisko z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Pôsobisko x [m]	Koef. prekl.	Koef. posun.	Koef. napätie
Tiaž.- múr	0,00	-1,31	138,62	1,17	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-10,62	-0,21	-2,37	0,00	1,000	1,000	1,350
Tiaž.- zemný klin	0,00	-1,49	9,62	2,14	1,000	1,000	1,350
Aktívny tlak	18,91	-1,50	24,12	2,33	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-3,42	0,00	1,87	1,000	1,000	1,000
LM1	26,54	-1,96	23,28	2,29	1,500	1,500	1,500
Krídla opory	0,00	-2,21	23,93	3,50	1,000	1,000	1,350
Reakcia mostu	0,00	-2,50	119,33	0,52	-	-	-
Reakcia prech.dosky	0,00	-3,42	0,00	1,87	-	-	-

### Posúdenie mostnej opory

Šírka fiktívneho základu opory = 3,32 m

### Posúdenie na preklopenie

Moment vzdorujúci M<sub>res</sub> = 346,00 kNm/m

Moment klopiaci M<sub>ovr</sub> = 114,06 kNm/m

### Múr na preklopenie VYHOVUJE

### Posúdenie na posunutie

Vodor. sila vzdorujúca H<sub>res</sub> = 128,00 kN/m



Vodor. sila posúvajúca  $H_{act} = 54,72 \text{ kN/m}$

**Múr na posunutie VYHOVUJE**

**Celkové posúdenie - OPORA VYHOVUJE**

Maximálne napätie v základovej škáre : 186,37 kPa

**Únosnosť základovej pôdy (Fáza budovania 3)**

**Sily pôsobiace v strede základovej škáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. sila [kN/m]	Pos. sila [kN/m]	Excentricita [-]	Napätie [kPa]
1	226,00	416,05	51,01	0,164	186,37
2	221,43	356,62	54,72	0,187	171,70

**Normové sily pôsobiace v strede základovej škáry (výpočet sadania)**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. sila [kN/m]	Pos. sila [kN/m]
1	198,50	336,54	34,83

**Posúdenie únosnosti základovej pôdy**

Tvar napätia v základovej pôde : obdĺžnik

**Posúdenie excentricity**

Max. excentricita normálovej sily  $e = 0,187$

Maximálna dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$

**Excentricita normálovej sily VYHOVUJE**

**Posúdenie únosnosti základovej škáry**

$tg\theta = H/V =$	<b>0,123</b>	$\theta =$	<b>6,990 &lt; 30</b>
$c_d' = c_k' \cdot \gamma_c =$	<b>38,000 kPa</b>	$e_B =$	<b>0,5432 m</b>
$\phi_d = \phi_k \cdot \gamma_\phi =$	<b>21,000 °</b>	$e_L =$	<b>0,0000 m</b>
$N_q = e^{\pi \cdot tg\phi_d} \cdot tg^2(45 + \phi_d/2) =$	<b>7,071</b>	$B' = B - 2 \cdot e_B =$	<b>1,384 m</b>
$N_c = (N_q - 1) \cdot cotg\phi_d =$	<b>15,815</b>	$L' = L - 2 \cdot e_L =$	<b>9,100 m</b>
$N_\gamma = 1,5 \cdot (N_q - 1) \cdot tg\phi_d =$	<b>3,496</b>	$A' = B' \cdot L' =$	<b>12,591 m<sup>2</sup></b>
Súčinitele tvaru základu:		Súčinitele hĺbky založenia:	
$s_c = 1 + 0,2 \cdot B'/L' =$	<b>1,030</b>	$d_c = 1 + 0,1 \cdot (D/B')^{0,5} =$	<b>1,000</b>
$s_q = 1 + B'/L' \cdot sin\phi_d =$	<b>1,054</b>	$d_q = 1 + 0,1 \cdot (D/B' \cdot sin2\phi_d)^{0,5} =$	<b>1,000</b>
$s_\gamma = 1 - 0,3 \cdot B'/L' =$	<b>0,954</b>	$d_\gamma =$	<b>1,000</b>
Súčinitele šikmosti zaťaženia:		Súčinitele šikmosti terénu:	
$i_c = i_q = i_\gamma = (1 - tg\theta)^2 =$	<b>0,770</b>	$j_q = j_\gamma = (1 - tg\beta)^2 =$	<b>1,000</b>
		$j_c = j_q - (1 - j_q)/(N_c \cdot tg\phi_d) =$	<b>1,000</b>

**Posúdenie únosnosti:**

$$R_d = (c_d' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot j_c + q' \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot j_q + \gamma' \cdot B'/2 \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \cdot j_\gamma) / \gamma_R = \mathbf{292,964 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_d = V_d/A' = \mathbf{33,044 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_d \leq R_d \text{ Základová škára vyhovuje}$$

Únosnosť základovej pôdy  $R = 410,15 \text{ kPa}$

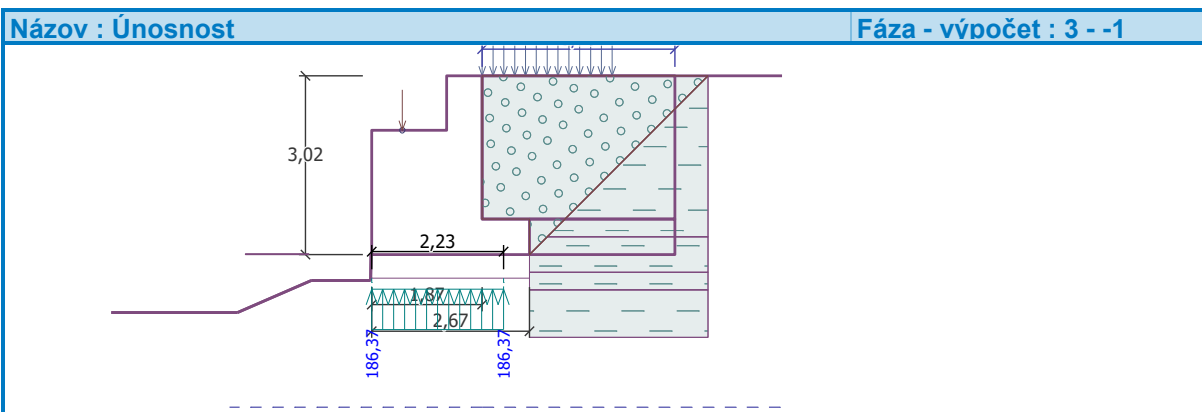
Súčiniteľ redukcie odporu základovej pôdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napätie v základovej škáre  $\sigma = 186,37 \text{ kPa}$

Návrhová únosnosť základovej pôdy  $R_d = 292,96 \text{ kPa}$

**Únosnosť základovej pôdy VYHOVUJE**

**Celkové posúdenie - únosnosť základovej pôdy VYHOVUJE**



### Dimenzácia čís. 1 (Fáza budovania 3)

Spočítané sily pôsobiace na konštrukciu

Názov	$F_{hor}$ [kN/m]	Pôsobisk o z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Pôsobisk o x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sil a	Koef. pos.sil a
Tiaž.- múr	0,00	-0,95	77,21	1,04	1,000	1,350	1,000
Aktívny tlak	12,66	-0,81	3,63	1,87	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-2,42	0,00	1,87	1,000	1,000	1,000
LM1	29,32	-1,20	8,41	1,87	1,500	1,500	1,500
Krídla opory	0,00	-1,21	23,93	3,50	1,000	1,350	1,000
Reakcia mostu	0,00	-1,50	119,33	0,52	-	-	-
Reakcia prech.dosky	0,00	-2,42	0,00	1,87	-	-	-

#### Dimenzácia drieku opory - vstupné údaje:

Škára je navrhnutá z prostého betónu; výp.šírka 1m.

Vnútorne sily :  $M = 30,28$  kNm/m;  $N = -237,98$  kN/m;  $V = 61,07$  kN/m

Výška prierezu  $h = 1,87$  m

#### Dimenzácia drieku opory - výsledky:

Posúvajúca sila na hranici únosnosti  $V_{Rd} = 1426,85$  kN/m  $> 61,07$  kN/m  $= V_{Ed}$

Tlaková sila na hranici únosnosti  $N_{Rd} = 25848,85$  kN/m  $> 237,98$  kN/m  $= N_{Ed}$

Moment na hranici únosnosti  $M_{Rd} = 705,17$  kNm/m  $> 30,28$  kNm/m  $= M_{Ed}$

**Únosnosť prierezu VYHOVUJE**

### Dimenzácia čís. 2 (Fáza budovania 3)

Spočítané sily pôsobiace na konštrukciu

Názov	$F_{hor}$ [kN/m]	Pôsobisk o z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Pôsobisk o x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sil a	Koef. pos.sil a
Tiaž.- múr	0,00	-0,46	12,69	0,30	1,000	1,350	1,000
Aktívny tlak	1,83	-0,31	0,52	0,60	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-0,92	0,00	0,60	1,000	1,000	1,000
LM1	11,01	-0,44	3,16	0,60	1,500	1,500	1,500
Reakcia prech.dosky	0,00	-0,92	0,00	0,60	-	-	-

#### Dimenzácia koncového múrika - vstupné údaje:

Škára je navrhnutá zo železobetónu; výpočtová šírka 1m.

Vystuženie

5 ks profil 16,0 mm, krytie 30,0 mm

Vnútorne sily :  $M = 6,47$  kNm/m;  $N = -18,14$  kN/m;  $V = 18,98$  kN/m

Výška prierezu  $h = 0,60$  m

#### Dimenzácia koncového múrika - výsledky:

Stupeň vystuženia	$\rho$	=	0,17 %	>	0,15 %	=	$\rho_{min}$
Poloha neutrálnej osi	$x$	=	0,15 m				
Posúvajúca sila na hranici únosnosti	$V_{Rd}$	=	220,06 kN/m	>	18,98 kN/m	=	$V_{Ed}$
Tlaková sila na hranici únosnosti	$N_{Rd}$	=	1951,42 kN/m	>	18,14 kN/m	=	$N_{Ed}$
Moment na hranici únosnosti	$M_{Rd}$	=	696,01 kNm/m	>	6,47 kNm/m	=	$M_{Ed}$

#### Prierez VYHOVUJE.

#### Dimenzácia čís. 3 (Fáza budovania 3)

##### Dimenzácia škáry krídlo / opora - vstupné údaje:

Škára je navrhnutá zo železobetónu; výpočtová šírka 1m.

Vystuženie

5 ks profil 18,0 mm, krytie 30,0 mm

Vnútorne sily :  $M = 107,68$  kNm/m;  $N = 0,00$  kN/m;  $V = 66,06$  kN/m

Výška prierezu  $h = 0,60$  m

##### Dimenzácia škáry krídlo / opora - výsledky:

Stupeň vystuženia	$\rho$	=	0,23 %	>	0,15 %	=	$\rho_{min}$
Poloha neutrálnej osi	$x$	=	0,03 m	<	0,35 m	=	$x_{max}$
Posúvajúca sila na hranici únosnosti	$V_{Rd}$	=	217,06 kN/m	>	66,06 kN/m	=	$V_{Ed}$
Moment na hranici únosnosti	$M_{Rd}$	=	302,69 kNm/m	>	107,68 kNm/m	=	$M_{Ed}$

#### Prierez VYHOVUJE.

#### Výpočet stability svahu

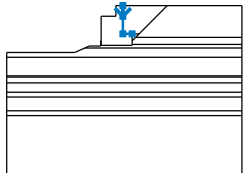
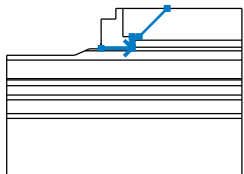
Výpočet zemetrasenia : Štandard

Metodika posúdenia : výpočet podľa EN1997

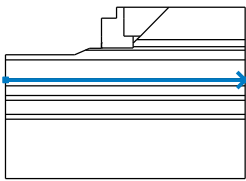
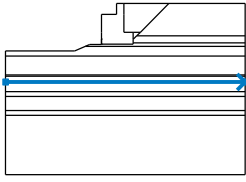
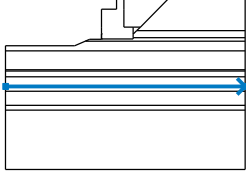
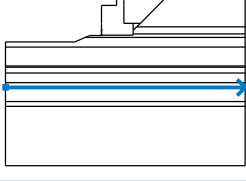
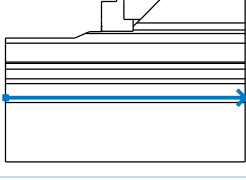
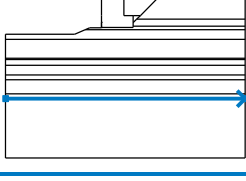
Návrhový prístup : 3 - redukcia zaťaženia GEO, STR a materiálu

Súčinitele redukcie zaťaženia (F)					
Trvalá návrhová situácia					
		Stav STR		Stav GEO	
		Nepriaznivé	Priaznivé	Nepriaznivé	Priaznivé
Stále zaťaženie :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Premenné zaťaženie :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Zaťaženie vodou :	$\gamma_w =$			1,00 [-]	
Súčinitele redukcie materiálu (M)					
Trvalá návrhová situácia					
Súčiniteľ redukcie uhla vnútorného trenia :			$\gamma_\phi =$	1,25 [-]	
Súčiniteľ redukcie efektívnej súdržnosti :			$\gamma_c =$	1,25 [-]	
Súčiniteľ redukcie neodv. šmykovej pevnosti :			$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]	

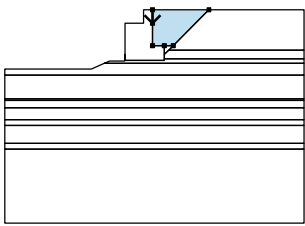
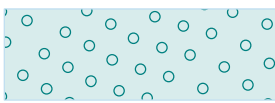
#### Rozhranie

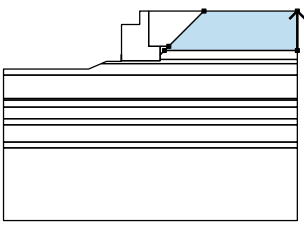
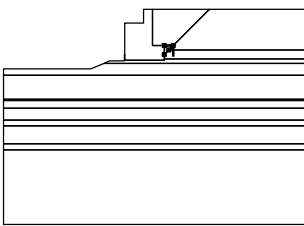
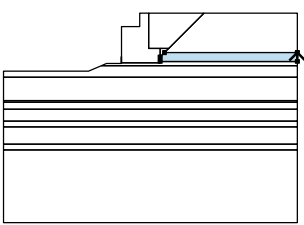
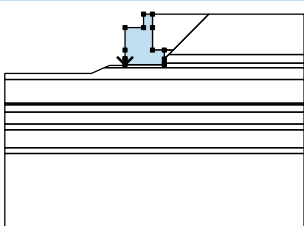
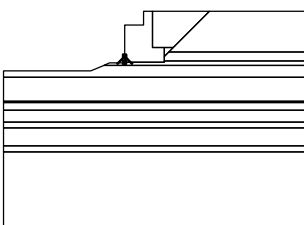
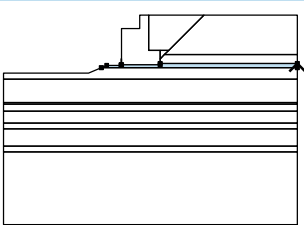
Číslo	Umiestnenie rozhrania	Súradnice bodov rozhrania [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	0,00	0,00	-0,92	0,00	-2,42
		0,80	-2,42				
2		-1,87	-3,42	0,80	-3,42	0,80	-3,32
		0,80	-3,02	0,80	-2,42	1,40	-2,42
		3,82	0,00				

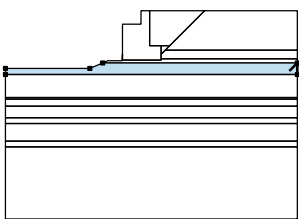

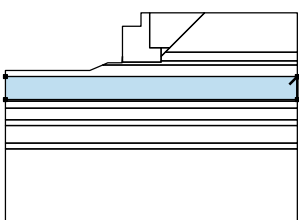

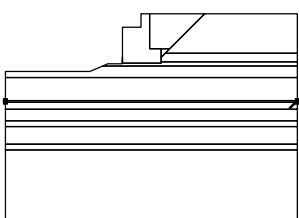
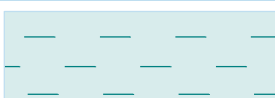
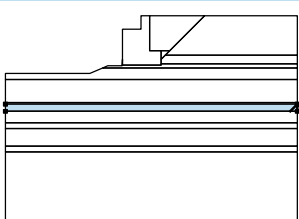

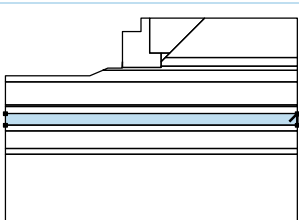

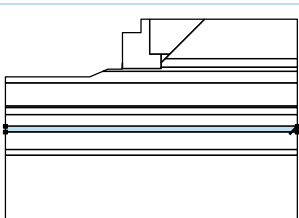

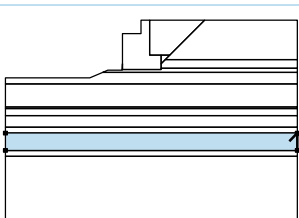
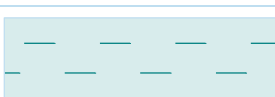
Číslo	Umiestnenie rozhrania	Súradnice bodov rozhrania [m]					
		x	z	x	z	x	z
3		-10,00	-4,00	-4,14	-4,00	-3,26	-3,62
		-2,89	-3,46	-1,89	-3,46	-1,89	-3,42
		-1,88	-3,01	-1,87	-3,01	-1,87	-2,42
		-1,87	-0,92	-0,60	-0,92	-0,60	0,00
		0,00	0,00	3,82	0,00	10,26	0,00
4		0,80	-3,02	1,10	-2,72	1,40	-2,42
5		1,10	-2,72	10,26	-2,72		
6		-1,89	-3,42	-1,87	-3,42	-1,87	-3,02
		-1,87	-3,01				
7		0,80	-3,32	10,26	-3,32		
8		-3,26	-3,62	10,26	-3,62		
9		-10,00	-4,42	10,26	-4,42		
10		-10,00	-6,02	10,26	-6,02		

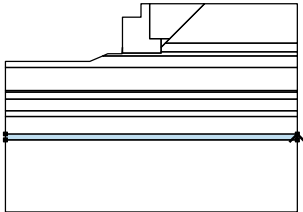
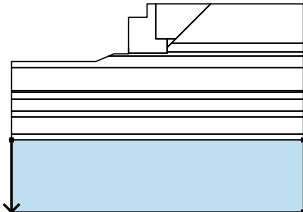
Číslo	Umiestnenie rozhrania	Súradnice bodov rozhrania [m]					
		x	z	x	z	x	z
11		-10,00	-6,12	10,26	-6,12		
12		-10,00	-6,62	10,26	-6,62		
13		-10,00	-7,42	10,26	-7,42		
14		-10,00	-7,82	10,26	-7,82		
15		-10,00	-9,02	10,26	-9,02		
16		-10,00	-9,42	10,26	-9,42		

#### Priradenie a plochy

Číslo	Umiestnenie plochy	Súradnice bodov plochy [m]				Priradená zemina
		x	z	x	z	
1		0,00	0,00	0,00	-0,92	Spatny zasyp 
		0,00	-2,42	0,80	-2,42	
		1,40	-2,42	3,82	0,00	

Číslo	Umiestnenie plochy	Súradnice bodov plochy [m]				Priradená zemina
		x	z	x	z	
2		10,26	-2,72	10,26	0,00	F6/CI-1
		3,82	0,00	1,40	-2,42	
		1,10	-2,72			
3		1,10	-2,72	1,40	-2,42	Spatny zasyp
		0,80	-2,42	0,80	-3,02	
4		10,26	-3,32	10,26	-2,72	F6/CI-1
		1,10	-2,72	0,80	-3,02	
		0,80	-3,32			
5		-1,87	-3,02	-1,87	-3,42	Materiál zdi
		0,80	-3,42	0,80	-3,32	
		0,80	-3,02	0,80	-2,42	
		0,00	-2,42	0,00	-0,92	
		0,00	0,00	-0,60	0,00	
		-0,60	-0,92	-1,87	-0,92	
		-1,87	-2,42	-1,87	-3,01	
6		-1,87	-3,42	-1,87	-3,02	F6/CI-2
		-1,87	-3,01	-1,88	-3,01	
		-1,89	-3,42			
7		10,26	-3,62	10,26	-3,32	F6/CI-2
		0,80	-3,32	0,80	-3,42	
		-1,87	-3,42	-1,89	-3,42	
		-1,89	-3,46	-2,89	-3,46	
		-3,26	-3,62			

Číslo	Umiestnenie plochy	Súradnice bodov plochy [m]				Priradená zemina
		x	z	x	z	
8		10,26	-4,42	10,26	-3,62	F6/CI-3 
		-3,26	-3,62	-4,14	-4,00	
		-10,00	-4,00	-10,00	-4,42	
9		10,26	-6,02	10,26	-4,42	Třída F5, konzistence měkká 
		-10,00	-4,42	-10,00	-6,02	
10		10,26	-6,12	10,26	-6,02	F8/CH 
		-10,00	-6,02	-10,00	-6,12	
11		10,26	-6,62	10,26	-6,12	Třída F5, konzistence měkká 
		-10,00	-6,12	-10,00	-6,62	
12		10,26	-7,42	10,26	-6,62	F8/CH 
		-10,00	-6,62	-10,00	-7,42	
13		10,26	-7,82	10,26	-7,42	Třída S5 
		-10,00	-7,42	-10,00	-7,82	
14		10,26	-9,02	10,26	-7,82	Třída F6, konzistence měkká 
		-10,00	-7,82	-10,00	-9,02	

Číslo	Umiestnenie plochy	Súradnice bodov plochy [m]				Priradená zemina
		x	z	x	z	
15		10,26	-9,42	10,26	-9,02	Trieda F4, konzistence mäkká
		-10,00	-9,02	-10,00	-9,42	
16		-10,00	-9,42	-10,00	-14,42	Trieda F4, konzistence mäkká
		10,26	-14,42	10,26	-9,42	

#### Priťaženie

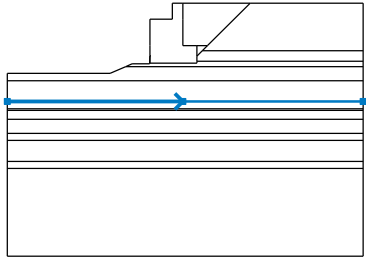
Číslo	Typ	Pôsobenie	Umiestnenie z [m]	Začiatok x [m]	Dĺžka l [m]	Šírka b [m]	Sklon α [°]	Veľkosť		
								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub>	jednotka
1	priamkové	stále	z = -0,92	x = -1,35			0,00	119,33		kN/m
2	pásové	premenné	na povrchu	x = 0,00	l = 2,20		0,00	54,29		kN/m <sup>2</sup>

#### Názvy priťaženia

Číslo	Názov
1	Most
2	LM1

#### Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umiestnenie HPV	Súradnice bodov HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-5,60	0,00	-5,60	10,26	-5,60

#### Nastavenie výpočtu fázy

Návrhová situácia : trvalá

#### Výsledky (Fáza budovania 1)

##### Výpočet 1

##### Kruhová šmyková plocha

Parametre šmykovej plochy					
Stred :	x =	-3,26 [m]	Uhly :	$\alpha_1$ =	-39,26 [°]
	z =	0,22 [m]		$\alpha_2$ =	87,69 [°]
Polomer :	R =	5,45 [m]			
Šmyková plocha po optimalizácii.					

#### Posúdenie stability svahu (Bishop)

Sumácia aktívnych síl : F<sub>a</sub> = 358,57 kN/m



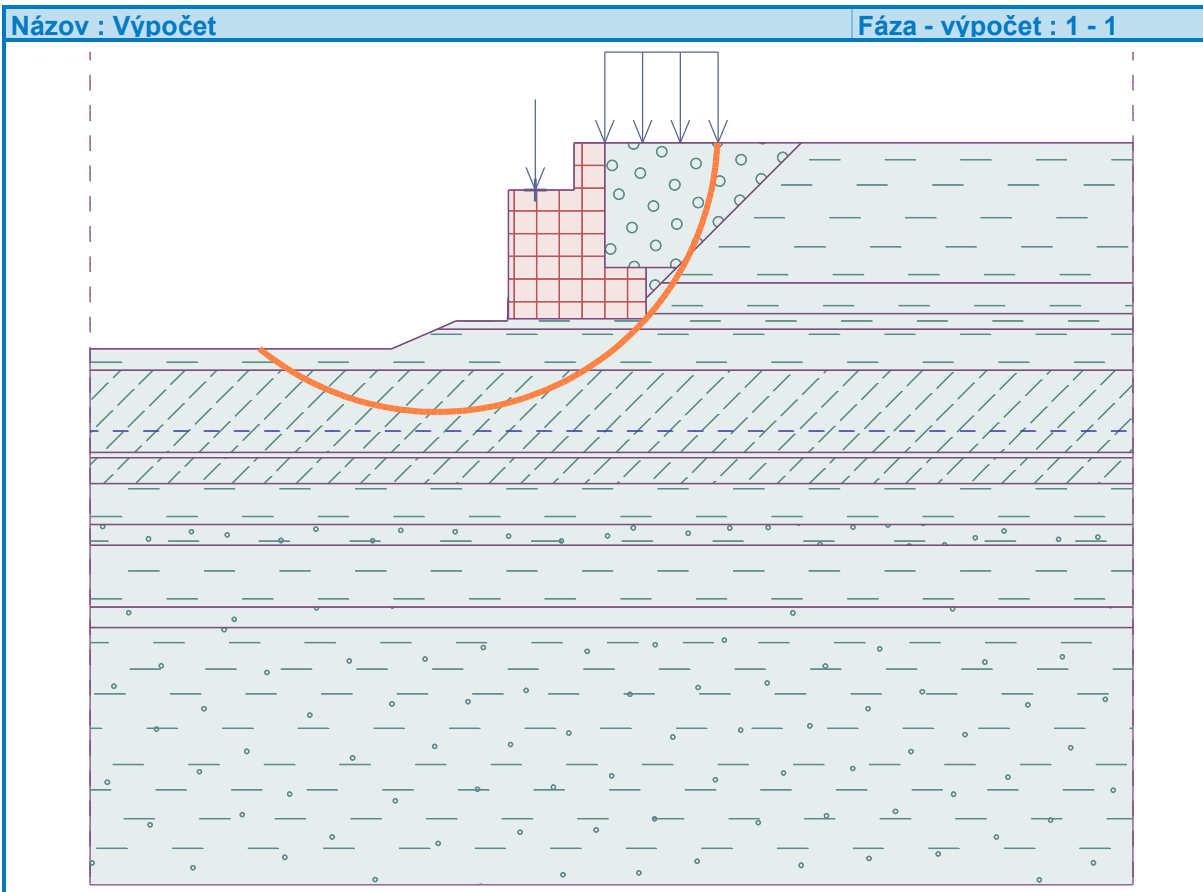
Sumácia pasívnych síl :  $F_p = 360,14 \text{ kN/m}$

Moment zosúvajúci :  $M_a = 1954,19 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorujúci :  $M_p = 1962,74 \text{ kNm/m}$

Využitie : 99,6 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**



## 6.2.2 Zaťažiteľnosť základovej škáry opory

$b = 2,670 \text{ m}$

$l = 9,100 \text{ m}$

$R_d = 361,01 \text{ kPa}$

$\sigma_{\max} = 274,410 \text{ kPa}$

$N_{lt} = 549,480 \text{ kN}$

$e = 0,22 \text{ m}$

**Výpočet:**

$\sigma_{lt} = N_{lt} / (b \cdot l) = 246,40 \text{ kPa}$

$\sigma_{LM71} = \sigma_{\max} - \sigma_{lt} = 28,01 \text{ kPa}$

$Z_{LM1} = (R_d - \sigma_{lt}) / \sigma_{LM71} = 4,09$

$b = 2,670 \text{ m}$

$l = 9,100 \text{ m}$

$R_d = 270,70 \text{ kPa}$

$\sigma_{\max} = 265,380 \text{ kPa}$

$N_{lt} = 436,620 \text{ kN}$

$e = 0,29 \text{ m}$

#### Výpočet:

$$\sigma_{lt} = N_{lt} / (b \cdot 2 \cdot e) = 208,11 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{LM71} = \sigma_{max} - \sigma_{lt} = 57,27 \text{ kPa}$$

$$Z_{LM1} = (R_d - \sigma_{lt}) / \sigma_{LM71} = 1,09$$

$$b = 2,670 \text{ m}$$

$$l = 9,100 \text{ m}$$

$$R_d = 292,96 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = 186,370 \text{ kPa}$$

$$N_{lt} = 416,050 \text{ kN}$$

$$e = 0,19 \text{ m}$$

#### Výpočet:

$$\sigma_{lt} = N_{lt} / (b \cdot 2 \cdot e) = 181,21 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{LM71} = \sigma_{max} - \sigma_{lt} = 5,16 \text{ kPa}$$

$$Z_{LM1} = (R_d - \sigma_{lt}) / \sigma_{LM71} = 21,64$$

### 6.2.3 Posúdenie krídel

#### Nastavenie

Slovensko - EN 1997

#### Materiály a normy

Betónové konštrukcie : EN 1992-1-1 (EC2)

Súčinitele EN 1992-1-1 : štandardný

#### Výpočet múrov

Výpočet aktívneho tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasívneho tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemetrasenia : Mononobe-Okabe

Tvar zemného klinu : počítať šikmý

Výstupok základu : výstupok uvažovať ako šikmú základovú špáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posúdenia : výpočet podľa EN1997

Návrhový prístup : 2 - redukcia zaťaženia a odporu

Súčinitele redukcie zaťaženia (F)			
Trvalá návrhová situácia			
		Nepriaznivé	Priaznivé
Stále zaťaženie :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Premenné zaťaženie :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zaťaženie vodou :	$\gamma_w =$	1,00 [-]	
Súčinitele redukcie odporu (R)			
Trvalá návrhová situácia			
Súčiniteľ redukcie odporu na preklopenie :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Súčiniteľ redukcie odporu na posunutie :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Súčiniteľ redukcie odporu základovej pôdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	
Kombinačné súčinitele pre premenné zaťaženia			
Trvalá návrhová situácia			
Súčiniteľ kombinačnej hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Súčiniteľ častej hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Súčiniteľ kvázistálej hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

### Materiál konštrukcie

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

Výpočet betónových konštrukcií vykonaný podľa normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Betón : C 30/37

Valcová pevnosť v tlaku  $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnosť v ťahu  $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

#### Oceľ pozdĺžna : B500

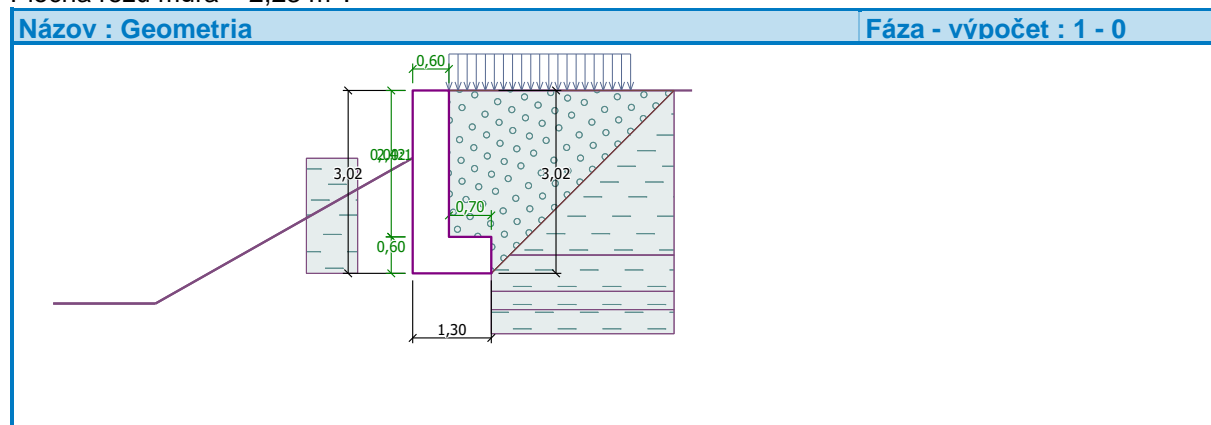
Medza sklzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

### Geometria konštrukcie

Číslo	Poradnica X [m]	Hĺbka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,42
3	0,70	2,42
4	0,70	3,02
5	-0,60	3,02
6	-0,60	2,42
7	-0,60	0,00

Začiatok [0,0] je v najhornejšom pravom bode múra.

Plocha rezu múra = 2,23 m<sup>2</sup>.






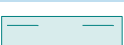
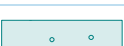




### Základné parametre zemín

Číslo	Názov	Vzorka	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Spatny zasyp		32,50	0,00	19,00	9,00	16,00
2	F6/CI-1		21,00	38,00	21,00	11,00	14,00
3	F6/CI-2		18,00	12,00	21,00	11,00	12,00
4	F6/CI-3		20,00	12,00	21,00	11,00	12,60
5	Třída F5, konzistence mäkká		21,00	12,00	20,00	10,00	14,00
6	Třída F8, konzistence mäkká		15,00	5,00	20,50	10,50	10,00
7	Třída S5		27,00	8,00	18,50	8,50	18,00

Číslo	Názov	Vzorka	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
8	Trieda F6, konzistence mäkká		19,00	12,00	21,00	11,00	12,66
9	Trieda F4, konzistence mäkká		24,50	14,00	18,50	8,50	13,66

#### Parametre zemín pre výpočet tlaku v kľude

Číslo	Názov	Vzorka	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Spatny zasyp		nesúdržná	32,50	-	-	-
2	F6/CI-1		súdržná	-	0,40	-	-
3	F6/CI-2		súdržná	-	0,40	-	-
4	F6/CI-3		súdržná	-	0,40	-	-
5	Trieda F5, konzistence mäkká		súdržná	-	0,40	-	-
6	Trieda F8, konzistence mäkká		súdržná	-	0,42	-	-
7	Trieda S5		súdržná	-	0,35	-	-
8	Trieda F6, konzistence mäkká		súdržná	-	0,40	-	-
9	Trieda F4, konzistence mäkká		súdržná	-	0,35	-	-

#### Parametre zemín

##### Spatny zasyp

Objemová tiaž :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napätosť : efektívny  
 Uhol vnútorného trenia :  $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$   
 Súdržnosť zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Trecí uhol konštr.-zemina :  $\delta = 16,00^\circ$   
 Zemina : nesúdržná  
 Obj. tiaž sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

##### F6/CI-1

Objemová tiaž :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napätosť : efektívny  
 Uhol vnútorného trenia :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
 Súdržnosť zeminy :  $c_{ef} = 38,00 \text{ kPa}$   
 Trecí uhol konštr.-zemina :  $\delta = 14,00^\circ$   
 Zemina : súdržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
 Obj. tiaž sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

##### F6/CI-2

Objemová tiaž :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napätosť : efektívny  
 Uhol vnútorného trenia :  $\varphi_{ef} = 18,00^\circ$

##### Súdržnosť zeminy :

Trecí uhol konštr.-zemina :

Zemina :

Poissonovo číslo :

Obj. tiaž sat.zeminy :

##### F6/CI-3

Objemová tiaž :

Napätosť :

Uhol vnútorného trenia :

Súdržnosť zeminy :

Trecí uhol konštr.-zemina :

Zemina :

Poissonovo číslo :

Obj. tiaž sat.zeminy :

##### Trieda F5, konzistence mäkká

Objemová tiaž :

Napätosť :

Uhol vnútorného trenia :

Súdržnosť zeminy :

Trecí uhol konštr.-zemina :

Zemina :

$c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$

$\delta = 12,00^\circ$

súdržná

$\nu = 0,40$

$\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

$\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

efektívny

$\varphi_{ef} = 20,00^\circ$

$c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$

$\delta = 12,60^\circ$

súdržná

$\nu = 0,40$

$\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

$\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

efektívny

$\varphi_{ef} = 21,00^\circ$

$c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$

$\delta = 14,00^\circ$

súdržná

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
Obj. tiaž sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**Třída F8, konzistence měkká**

Objemová tiaž :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
Napätosť : efektívny  
Uhol vnútorného trenia :  $\varphi_{\text{ef}} = 15,00^\circ$   
Súdržnosť zeminy :  $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$   
Trecí uhol konštr.-zemina :  $\delta = 10,00^\circ$   
Zemina : súdržná  
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,42$   
Obj. tiaž sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**Třída S5**

Objemová tiaž :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Napätosť : efektívny  
Uhol vnútorného trenia :  $\varphi_{\text{ef}} = 27,00^\circ$   
Súdržnosť zeminy :  $c_{\text{ef}} = 8,00 \text{ kPa}$   
Trecí uhol konštr.-zemina :  $\delta = 18,00^\circ$   
Zemina : súdržná  
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$

Obj. tiaž sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

**Třída F6, konzistence měkká**

Objemová tiaž :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Napätosť : efektívny  
Uhol vnútorného trenia :  $\varphi_{\text{ef}} = 19,00^\circ$   
Súdržnosť zeminy :  $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$   
Trecí uhol konštr.-zemina :  $\delta = 12,66^\circ$   
Zemina : súdržná  
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
Obj. tiaž sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**Třída F4, konzistence měkká**

Objemová tiaž :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Napätosť : efektívny  
Uhol vnútorného trenia :  $\varphi_{\text{ef}} = 24,50^\circ$   
Súdržnosť zeminy :  $c_{\text{ef}} = 14,00 \text{ kPa}$   
Trecí uhol konštr.-zemina :  $\delta = 13,66^\circ$   
Zemina : súdržná  
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Obj. tiaž sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

**Zásyp za konštrukciou**

Zemina na líci konštrukcie - Spatný zasyp

**Geologický profil a priradenie zemín**

Číslo	Vrstva [m]	Priradená zemina	Vzorka
1	2,72	F6/CI-1	
2	0,60	F6/CI-1	
3	0,30	F6/CI-2	
4	0,80	F6/CI-3	
5	1,60	Třída F5, konzistence měkká	
6	0,10	Třída F8, konzistence měkká	
7	0,50	Třída F5, konzistence měkká	
8	0,80	Třída F8, konzistence měkká	
9	0,40	Třída S5	
10	1,20	Třída F6, konzistence měkká	
11	0,40	Třída F4, konzistence měkká	
12	-	Třída F4, konzistence měkká	

### Založenie

Typ založenia : zemina - geologický profil

### Tvar terénu

Terén za konštrukciou je rovný.

### Vplyv vody

Hladina podzemnej vody za konštrukciou je v hĺbke 5,60 m

Hladina podzemnej vody pred konštrukciou je v hĺbke 5,60 m

Podložie pri päte konštrukcie je nepriepustné.

Vztlak v základovej škáre od rozdielných tlakov nie je uvažovaný.

### Zadané plošné priťaženia

Číslo	Priťaženie		Pôsob.	Veľ.1	Veľ.2	Por.x	Dĺžka	Hĺbka
	nové	zmena		[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	x [m]	l [m]	z [m]
1	Áno		premenné	54,29		0,00	3,00	na teréne
Číslo	Názov							
1	LM1							

### Odpor na líci konštrukcie

Odpor na líci konštrukcie: 2/3 pas., 1/3 v kľude

Zemina na líci konštrukcie - F6/Cl-2

Uhol trenia konštr.-zemina

$$\delta = 10,00^\circ$$

Výška zeminy pred múrom

$$h = 1,90 \text{ m}$$

### Tvar terénu na líci konštrukcie

Číslo	Súradnice x[m]	Hĺbka z[m]
1	0,00	0,00
2	0,00	-1,90
3	-0,01	-1,90
4	-4,25	0,50
5	-5,25	0,50

Začiatok [0,0] je umiestnený do ľavého spodného okraja konštrukcie.

Kladná súradnica +z smeruje dole.

### Nastavenie výpočtu fázy

Návrhová situácia : trvalá

Múr sa môže premiestniť, je počítaný na zaťaženie aktívnym tlakom.

### Posúdenie čís. 1

#### Spočítané sily pôsobiace na konštrukciu

Názov	F <sub>hor</sub>	Pôsobisko	F <sub>vert</sub>	Pôsobisko	Koef.	Koef.	Koef.
	[kN/m]	z [m]	[kN/m]	x [m]	prekl.	posun.	napätie
Tiaž.- múr	0,00	-1,28	51,34	0,42	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-50,55	-0,92	-8,20	0,00	1,000	1,000	1,350
Tiaž.- zemný klin	0,00	-1,03	8,49	0,83	1,000	1,000	1,350
Aktívny tlak	24,39	-1,02	26,97	1,00	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-3,02	0,00	0,60	1,000	1,000	1,000
LM1	33,08	-1,57	22,95	0,92	1,500	1,500	1,500

### Posúdenie celého múra

#### Posúdenie na preklopenie

Moment vzdorujúci M<sub>res</sub> = 69,22 kNm/m

Moment klopiaci M<sub>ovr</sub> = 64,76 kNm/m

#### Múr na preklopenie VYHOVUJE

#### Posúdenie na posunutie

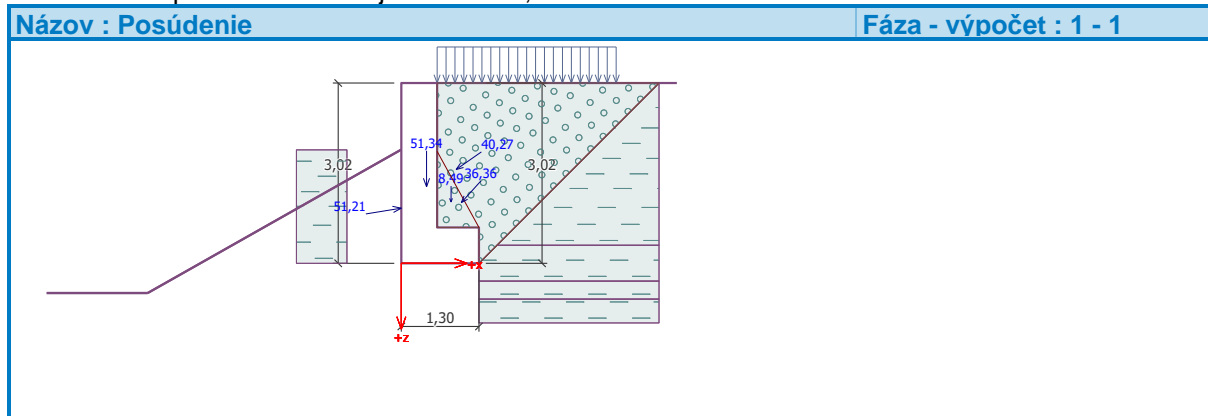
Vodor. sila vzdorujúca H<sub>res</sub> = 60,87 kN/m

Vodor. sila posúvajúca H<sub>act</sub> = 32,01 kN/m

#### Múr na posunutie VYHOVUJE

## Celkové posúdenie - MÚR VYHOVUJE

Maximálne napätie v základovej škáre : 233,21 kPa



## Únosnosť základovej pôdy

Sily pôsobiace v strede základovej škáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. sila [kN/m]	Pos. sila [kN/m]	Excentricita [-]	Napätie [kPa]
1	32,76	140,52	14,32	0,179	168,55
2	47,44	122,45	32,01	0,298	233,21

Normové sily pôsobiace v strede základovej škáry (výpočet sadania)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. sila [kN/m]	Pos. sila [kN/m]
1	19,17	101,54	6,93

## Posúdenie únosnosti základovej pôdy

Tvar napätia v základovej pôde : obdĺžnik

### Posúdenie excentricity

Max. excentricita normálovej sily  $e = 0,298$

Maximálna dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$

## Excentricita normálovej sily VYHOVUJE

Posúdenie únosnosti základovej škáry

$tg\theta = H/V =$	<b>0,102</b>	$\theta =$	<b>5,819 &lt; 30</b>
$c_d' = c_k \cdot \gamma_c =$	<b>38,000 kPa</b>	$e_B =$	<b>0,2331 m</b>
$\phi_d = \phi_k \cdot \gamma_\phi =$	<b>21,000 °</b>	$e_L =$	<b>0,0000 m</b>
$N_q = e^{\pi \cdot tg\phi_d} \cdot tg^2(45 + \phi_d/2) =$	<b>7,071</b>	$B' = B - 2 \cdot e_B =$	<b>0,834 m</b>
$N_c = (N_q - 1) \cdot cotg\phi_d =$	<b>15,815</b>	$L' = L - 2 \cdot e_L =$	<b>2,700 m</b>
$N_\gamma = 1,5 \cdot (N_q - 1) \cdot tg\phi_d =$	<b>3,496</b>	$A' = B' \cdot L' =$	<b>2,251 m<sup>2</sup></b>
Súčinitele tvaru základu:			
$s_c = 1 + 0,2 \cdot B'/L' =$	<b>1,062</b>	Súčinitele hĺbky založenia:	
$s_q = 1 + B'/L' \cdot sin\phi_d =$	<b>1,111</b>	$d_c = 1 + 0,1 \cdot (D/B')^{0,5} =$	<b>1,000</b>
$s_\gamma = 1 - 0,3 \cdot B'/L' =$	<b>0,907</b>	$d_q = 1 + 0,1 \cdot (D/B' \cdot sin^2\phi_d)^{0,5} =$	<b>1,000</b>
		$d_\gamma =$	<b>1,000</b>
Súčinitele šikmosti zaťaženia:			
$i_c = i_q = i_\gamma = (1 - tg\theta)^2 =$	<b>0,807</b>	Súčinitele šikmosti terénu:	
		$j_q = j_\gamma = (1 - tg\beta)^2 =$	<b>1,000</b>
		$j_c = j_q - (1 - j_q)/(N_c \cdot tg\phi_d) =$	<b>1,000</b>

## Posúdenie únosnosti:

$$R_d = (c_d' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot j_c + q' \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot j_q + \gamma' \cdot B'/2 \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \cdot j_\gamma) / \gamma_R = \mathbf{308,125 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_d = V_d / A' = \mathbf{62,423 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_d \leq R_d \text{ Základová škára vyhovuje}$$

Únosnosť základovej pôdy  $R = 431,38 \text{ kPa}$

Súčiniteľ redukcie odporu základovej pôdy  $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napätie v základovej škáre  $\sigma = 233,21 \text{ kPa}$

Návrhová únosnosť základovej pôdy  $R_d = 308,13 \text{ kPa}$

**Únosnosť základovej pôdy VYHOVUJE**

**Celkové posúdenie - únosnosť základovej pôdy VYHOVUJE**

### Dimenzácia čís. 1

#### Posúdenie drieku - predná výstuž

##### Spočítané sily pôsobiace na konštrukciu

Názov	$F_{hor}$ [kN/m]	Pôsobisko z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Pôsobisko x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tiaž.- múr	0,00	-1,21	33,38	0,30	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-33,69	-0,64	-5,61	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v kľude	25,72	-0,81	0,00	0,60	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-2,42	0,00	0,60	1,000	1,000	1,000
LM1	53,80	-1,28	0,00	0,60	1,500	0,000	1,500

#### Posúdenie drieku - predná výstuž

Predná výstuž nie je nutná.

#### Posúdenie drieku - zadná výstuž

##### Spočítané sily pôsobiace na konštrukciu

Názov	$F_{hor}$ [kN/m]	Pôsobisko z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Pôsobisko x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tiaž.- múr	0,00	-1,21	33,38	0,30	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-33,69	-0,64	-5,61	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v kľude	25,72	-0,81	0,00	0,60	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-2,42	0,00	0,60	1,000	1,000	1,000
LM1	53,80	-1,28	0,00	0,60	1,500	0,000	1,500

#### Posúdenie drieku - zadná výstuž

Posúdenie steny v pracovnej špáre 2,42 m od koruny steny

Vystuženie a rozmery prierezu

5 ks profil 16,0 mm, krytie 40,0 mm

Šírka prierezu = 1,00 m

Výška prierezu = 0,60 m

Stupeň vystuženia  $\rho = 0,18 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálnej osi  $x = 0,03 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{max}$

Posúvajúca sila na hranici únosnosti  $V_{Rd} = 214,55 \text{ kN} > 81,73 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na hranici únosnosti  $M_{Rd} = 238,49 \text{ kNm} > 108,31 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Prierez VYHOVUJE.**

#### Posúdenie päty

##### Spočítané sily pôsobiace na konštrukciu

Názov	$F_{hor}$ [kN/m]	Pôsobisko z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Pôsobisko x [m]	Výpočtový koeficient
Tiaž.- múr	0,00	-0,30	9,66	0,95	1,350
Tiaž.- zemný klin	0,00	-1,03	8,49	0,83	1,350
Aktívny tlak	24,39	-1,02	26,97	1,00	1,350
LM1	33,08	-1,57	22,95	0,92	1,500
Kontaktné napätie	0,00	0,00	-38,03	0,82	1,000
Tiažová priť.1	0,00	-3,02	0,27	0,60	1,500



### Posúdenie päty

Vystuženie a rozmery prierezu

5 ks profil 16,0 mm, krytie 40,0 mm

Šírka prierezu = 1,00 m

Výška prierezu = 0,60 m

Stupeň vystuženia

$$\rho = 0,18 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$$

Poloha neutrálnej osi

$$x = 0,03 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{\max}$$

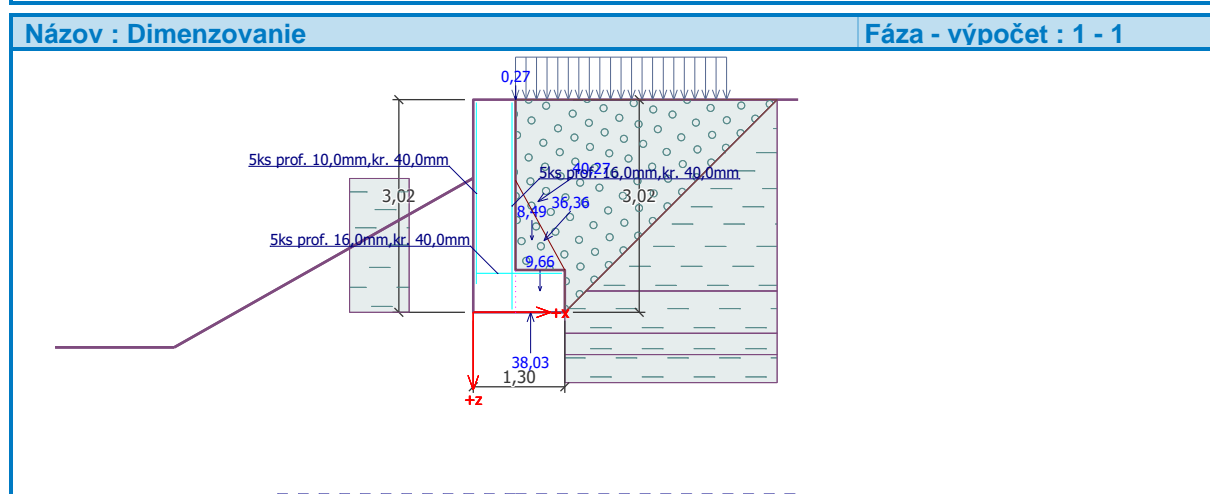
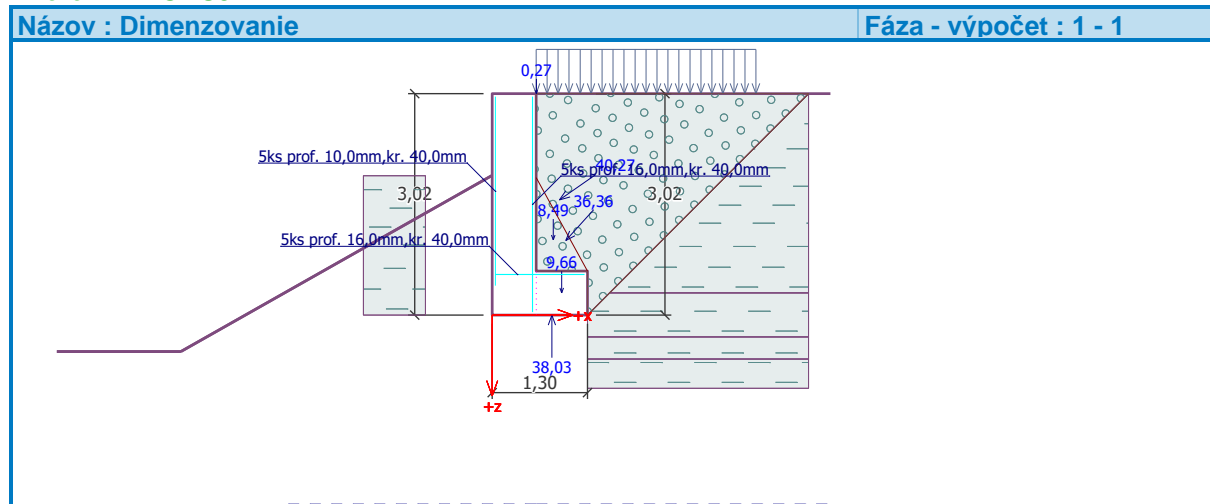
Posúvajúca sila na hranici únosnosti

$$V_{Rd} = 214,55 \text{ kN} > 57,71 \text{ kN} = V_{Ed}$$

Moment na hranici únosnosti

$$M_{Rd} = 236,50 \text{ kNm} > 24,65 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

**Prierez VYHOVUJE.**



### Stabilitné výpočty

Výpočet zemetrasenia : Štandard

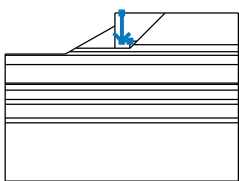
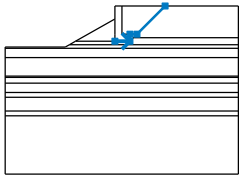
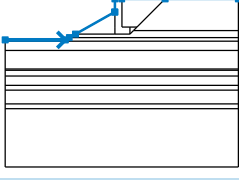
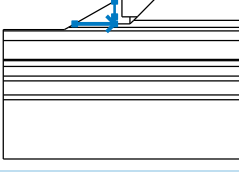
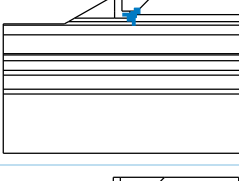
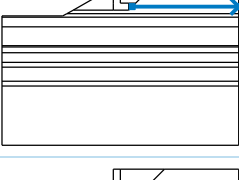
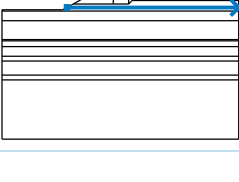
Metodika posúdenia : výpočet podľa EN1997

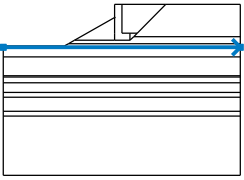
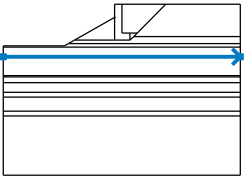
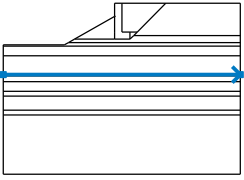
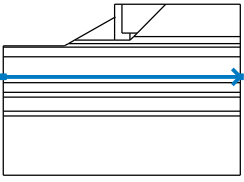
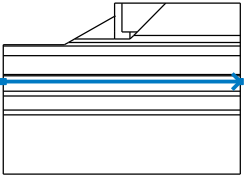
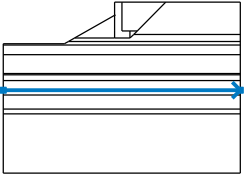
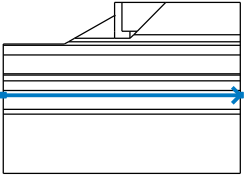
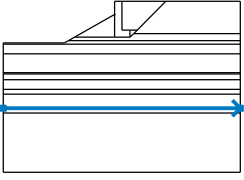
Návrhový prístup : 3 - redukcia zaťaženia GEO, STR a materiálu

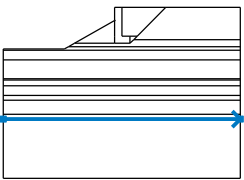
Súčinitele redukcie zaťaženia (F)					
Trvalá návrhová situácia					
		Stav STR		Stav GEO	
		Nepriaznivé	Priaznivé	Nepriaznivé	Priaznivé
Stále zaťaženie :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Premenné zaťaženie :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Zaťaženie vodou :	$\gamma_w =$			1,00 [-]	

Súčinitele redukcie materiálu (M)			
Trvalá návrhová situácia			
Súčiniteľ redukcie uhla vnútorného trenia :	$\gamma_{\phi} =$	1,25	[-]
Súčiniteľ redukcie efektívnej súdržnosti :	$\gamma_c =$	1,25	[-]
Súčiniteľ redukcie neodv. šmykovej pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,40	[-]

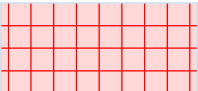
#### Rozhranie

Číslo	Umiestnenie rozhrania	Súradnice bodov rozhrania [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	0,00	0,00	-2,42	0,70	-2,42
2		-0,60	-3,02	0,70	-3,02	0,70	-2,42
		1,30	-2,42	3,72	0,00		
3		-10,00	-3,52	-4,85	-3,52	-4,50	-3,32
		-3,97	-3,02	-0,61	-1,12	-0,60	-1,12
		-0,60	0,00	0,00	0,00	3,72	0,00
		10,00	0,00				
4		-3,97	-3,02	-0,60	-3,02	-0,60	-2,42
		-0,60	-1,12				
5		0,70	-3,02	1,00	-2,72	1,30	-2,42
6		1,00	-2,72	10,00	-2,72		
7		-4,50	-3,32	10,00	-3,32		

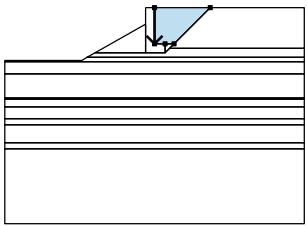

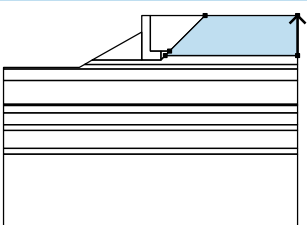

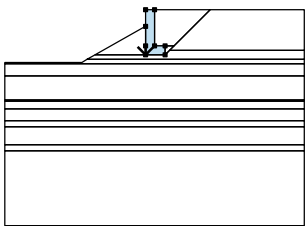
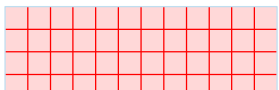
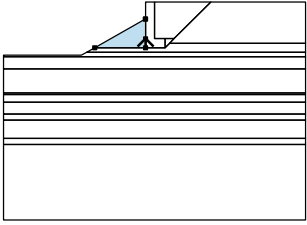

Číslo	Umiestnenie rozhrania	Súradnice bodov rozhrania [m]					
		x	z	x	z	x	z
8		-10,00	-3,62	10,00	-3,62		
9		-10,00	-4,42	10,00	-4,42		
10		-10,00	-6,02	10,00	-6,02		
11		-10,00	-6,12	10,00	-6,12		
12		-10,00	-6,62	10,00	-6,62		
13		-10,00	-7,42	10,00	-7,42		
14		-10,00	-7,82	10,00	-7,82		
15		-10,00	-9,02	10,00	-9,02		

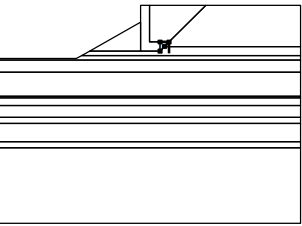
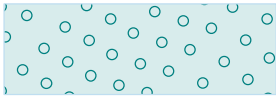
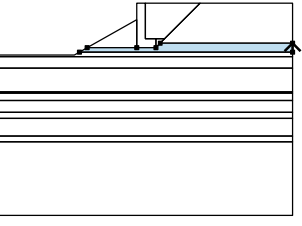
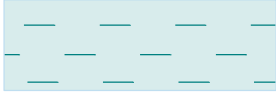
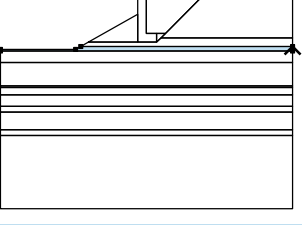

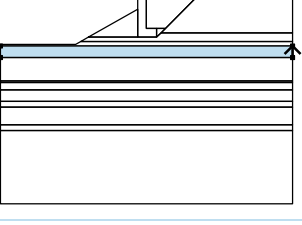

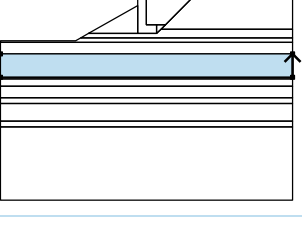

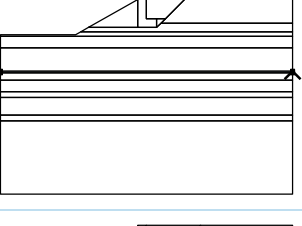

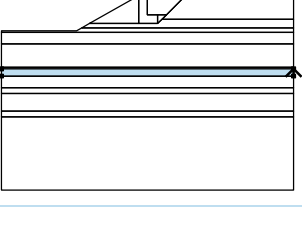

Číslo	Umiestnenie rozhrania	Súradnice bodov rozhrania [m]					
		x	z	x	z	x	z
16		-10,00	-9,42	10,00	-9,42		

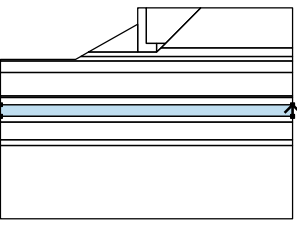
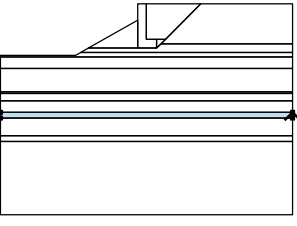
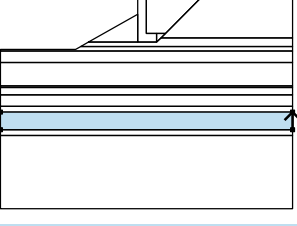
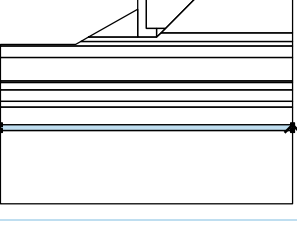
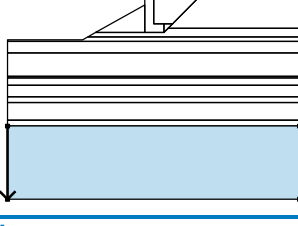
#### Tuhé telesá

Číslo	Názov	Vzorka	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál zdi		23,00

#### Priradenie a plochy

Číslo	Umiestnenie plochy	Súradnice bodov plochy [m]				Priradená zemina
		x	z	x	z	
1		0,00	0,00	0,00	-2,42	Spatný zasyp 
		0,70	-2,42	1,30	-2,42	
		3,72	0,00			
2		10,00	-2,72	10,00	0,00	F6/CI-1 
		3,72	0,00	1,30	-2,42	
		1,00	-2,72			
3		-0,60	-2,42	-0,60	-3,02	Materiál zdi 
		0,70	-3,02	0,70	-2,42	
		0,00	-2,42	0,00	0,00	
		-0,60	0,00	-0,60	-1,12	
4		-0,60	-3,02	-0,60	-2,42	F6/CI-2 
		-0,60	-1,12	-0,61	-1,12	
		-3,97	-3,02			

Číslo	Umiestnenie plochy	Súradnice bodov plochy [m]				Priradená zemina
		x	z	x	z	
5		1,00	-2,72	1,30	-2,42	Spatný zasyp 
		0,70	-2,42	0,70	-3,02	
6		10,00	-3,32	10,00	-2,72	F6/CI-1 
		1,00	-2,72	0,70	-3,02	
		-0,60	-3,02	-3,97	-3,02	
		-4,50	-3,32			
7		10,00	-3,62	10,00	-3,32	F6/CI-2 
		-4,50	-3,32	-4,85	-3,52	
		-10,00	-3,52	-10,00	-3,62	
8		10,00	-4,42	10,00	-3,62	F6/CI-3 
		-10,00	-3,62	-10,00	-4,42	
9		10,00	-6,02	10,00	-4,42	Třída F5, konzistence měkká 
		-10,00	-4,42	-10,00	-6,02	
10		10,00	-6,12	10,00	-6,02	Třída F8, konzistence měkká 
		-10,00	-6,02	-10,00	-6,12	
11		10,00	-6,62	10,00	-6,12	Třída F5, konzistence měkká 
		-10,00	-6,12	-10,00	-6,62	

Číslo	Umiestnenie plochy	Súradnice bodov plochy [m]				Priradená zemina
		x	z	x	z	
12		10,00	-7,42	10,00	-6,62	Třída F8, konzistence měkká
		-10,00	-6,62	-10,00	-7,42	
13		10,00	-7,82	10,00	-7,42	Třída S5
		-10,00	-7,42	-10,00	-7,82	
14		10,00	-9,02	10,00	-7,82	Třída F6, konzistence měkká
		-10,00	-7,82	-10,00	-9,02	
15		10,00	-9,42	10,00	-9,02	Třída F4, konzistence měkká
		-10,00	-9,02	-10,00	-9,42	
16		-10,00	-9,42	-10,00	-14,42	Třída F4, konzistence měkká
		10,00	-14,42	10,00	-9,42	

#### Prit'azenie

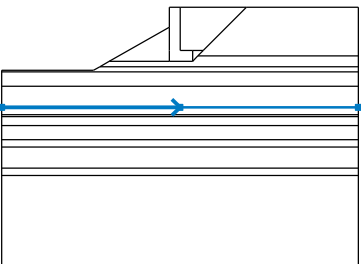
Číslo	Typ	Pôsobenie	Umiestnenie z [m]	Začiatok x [m]	Dĺžka l [m]	Šírka b [m]	Sklon α [°]	Veľkosť	
1	pásové	premenné	na povrchu	x = 0,00	l = 3,00		0,00	q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub> jednotka
								54,29	kN/m <sup>2</sup>

#### Názvy prit'azenia

Číslo	Názov
1	LM1

#### Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umiestnenie HPV	Súradnice bodov HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-5,60	0,00	-5,60	10,00	-5,60

### Nastavenie výpočtu fázy

Návrhová situácia : trvalá

### Výsledky (Fáza budovania 1)

#### Výpočet 1

#### Kruhovú šmykovú plochu

Parametre šmykovej plochy					
Stred :	x =	-2,57 [m]	Uhly :	$\alpha_1 =$	-31,87 [°]
	z =	0,65 [m]		$\alpha_2 =$	82,39 [°]
Polomer :	R =	4,91 [m]			
Šmyková plocha po optimalizácii.					

#### Posúdenie stability svahu (Bishop)

Sumácia aktívnych síl :  $F_a = 248,89 \text{ kN/m}$

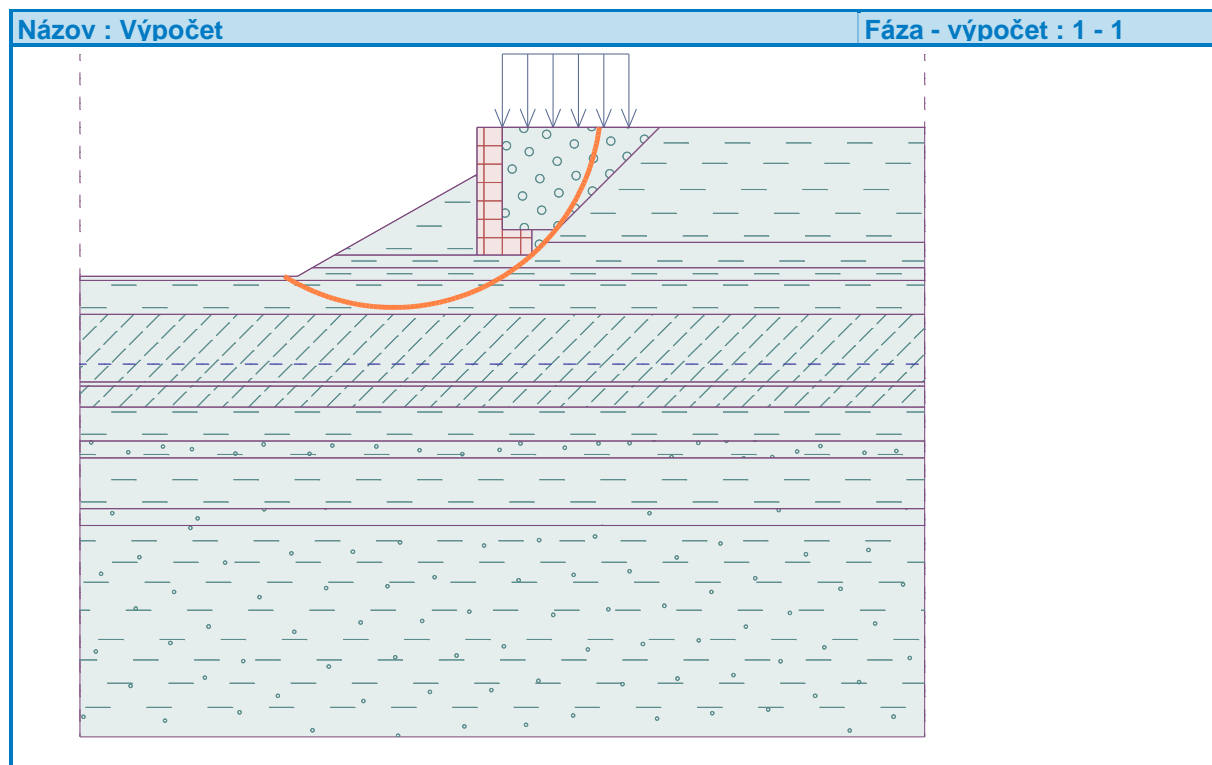
Sumácia pasívnych síl :  $F_p = 262,99 \text{ kN/m}$

Moment zosúvajúci :  $M_a = 1222,05 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorujúci :  $M_p = 1291,27 \text{ kNm/m}$

Využitie : 94,6 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**



## 6.3 Posúdenie úložného prahu

### 6.3.1 Posúdenie namáhania v sústredenom tlaku

Nosná konštrukcia úložného prahu je navrhnutá z betónu C30/37, ktorý je vystužený oceľou B 500B [10 505(R)].

$$F_{z,Ed} = \gamma_G \cdot (R_{z,g1k} + R_{z,g2k}) + \gamma_Q \cdot (R_{z,LM1} + R_{z,chod}) = 1109,08 \text{ kN}$$

$$F_{z,Eqp} = (R_{z,g1k} + R_{z,g2k}) + \psi_{2,1} \cdot R_{z,LM1} + \psi_{2,ch} \cdot R_{z,chod} = 821,54 \text{ kN}$$

#### 6.3.1.1 Ložisko – úložný blok

$$F_{Ed} = 1109,08 \text{ kN(kN/m)}$$

$$A_{c0} = b_1 \cdot d_1 = 0,2 \text{ m}^2$$

$$A_{c1} = b_2 \cdot d_2 = 0,3696 \text{ m}^2$$

Nutnosť posúdenie podložiskovej oblasti:

$$\sigma_{cd,max} = F_{Ed}/A_{loz} = 5,545 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = 17,000 \text{ MPa}$$

$\sigma_{cd,max} \leq f_{cd}$  nie je potrebné posúdiť  
podložiskovú oblasť

#### 6.3.1.2 Úložný blok – úložný prah

$$\sigma_{cd,max} = F_{Ed}/A_{loz} = 3,001 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = 17,000 \text{ MPa}$$

$\sigma_{cd,max} \leq f_{cd}$  nie je potrebné posúdiť  
podložiskovú oblasť

Posúdenie v sústredenom tlaku:

$$F_{Rdu} = A_{c0} \cdot f_{cd} \cdot (A_{c1}/A_{c0})^{0,5} = 11,145 \text{ MN}$$

$$3 \cdot f_{cd} \cdot A_{c0} = 18,850 \text{ MN}$$

$$F_{Rdu} \leq 3 \cdot f_{cd} \cdot A_{c0}$$

Podmienka vyhovuje

$$F_{Rdu} \geq F_{Ed} \text{ Vyhovuje}$$

Posúdenie ušmyknutia voľného okraja:

$$A_{s,x,y,rqd} = (F_{Ed}/f_{yd}) \cdot 0,5 = 0,001275 \text{ m}^2$$

$\Rightarrow$

$$A_{s1} = 0,001357 \text{ m}^2$$

$$\text{počet výstuží } n = 12 \text{ ks}$$

$$\text{priemer výstuže } \phi = 12 \text{ mm}$$

$$A_{s,req} \leq A_{s1} \text{ Podmienka vyhovuje}$$

Tahové napätia z priečného rozptylu:

$$T_{Ed,x} = F_{Ed} \cdot 0,25 \cdot (d_2 - d_1)/d_2 = 116,745 \text{ kN}$$

$$A_{s,x,rqd} = T_{Ed,x}/f_{yd} = 0,000269 \text{ m}^2$$

$\Rightarrow$

$$A_{s1} = 0,001131 \text{ m}^2$$

$$\text{počet výstuží } n = 10 \text{ ks}$$

$$\text{priemer výstuže } \phi = 12 \text{ mm}$$

$$T_{Ed,y} = F_{Ed} \cdot 0,25 \cdot (b_2 - b_1)/b_2 = 125,043 \text{ kN}$$

$$A_{s,y,rqd} = T_{Ed,y}/f_{yd} = 0,000288 \text{ m}^2$$

$\Rightarrow$

$$A_{s1} = 0,001131 \text{ m}^2$$

$$\text{počet výstuží } n = 10 \text{ ks}$$

$$\text{priemer výstuže } \phi = 12 \text{ mm}$$

Kontrola šírky trhlín

$$\sigma_{s,lim} = 240,000 \text{ MPa}$$

$$T_{eqp,x} = F_{Eqp} \cdot 0,25 \cdot (d_2 - d_1)/d_2 = 86,478 \text{ kN}$$

$$A_{s,x,rqd} = T_{eqp,x}/\sigma_{s,lim} = 0,000360 \text{ m}^2$$

$\Rightarrow$

Rozhoduje priečný rozptyl

$$T_{eqp,y} = F_{Eqp} \cdot 0,25 \cdot (b_2 - b_1)/b_2 = 92,625 \text{ kN}$$

$$A_{s,v,rqd} = T_{eqp,v}/\sigma_{s,lim} = 0,000386 \text{ m}^2$$

$\Rightarrow$

Rozhoduje priečný rozptyl



## 7. Posúdenie paženia počas výstavby

### Nastavení

Slovensko - EN 1997

### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)

Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$

Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)

Dílčí součinitel vlastností dřeva :  $\gamma_M = 1,30$

Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :  $k_{mod} = 0,50$

Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :  $k_{cr} = 0,67$

### Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Metoda výpočtu : závislé tlaky

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Modul reakce podloží : standardní

Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení

Sednutí terénu : parabolická metoda

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,00 [-]	
Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

### Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

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

### Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 7,00 m

Název průřezu : Štětovnice : III n

Plocha průřezu  $A = 1,97E-02 \text{ m}^2/\text{m}$

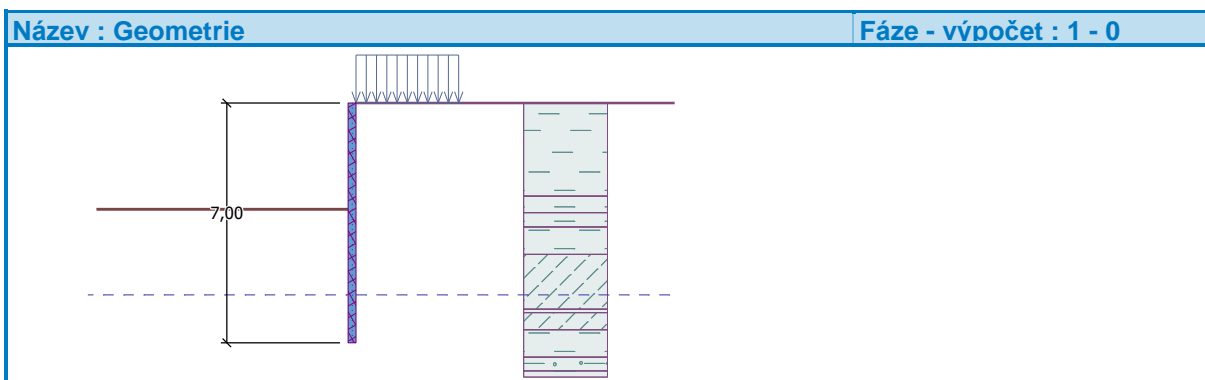
Moment setrvačnosti  $I = 2,32E-04 \text{ m}^4/\text{m}$

Modul pružnosti  $E = 210000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000,00 \text{ MPa}$

Průřezový modul  $W = 1,600E-03 \text{ m}^3/\text{m}$

Plastický průřezový modul  $W_{pl} = 1,756E-03 \text{ m}^3/\text{m}$



#### Materiál konštrukcie

##### Ocel konštrukčná: EN 10248-1 : S 240 GP

Mez kluzu  $f_y = 240,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E = 210000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000,00 \text{ MPa}$

#### Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

#### Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	F6/CI-1		21,00	38,00	21,00	11,00	14,00
2	F6/CI-2		18,00	12,00	21,00	11,00	12,00
3	F6/CI-3		20,00	12,00	21,00	11,00	12,60
4	Třída F5, konzistence tuhá		21,00	12,00	20,00	10,00	14,00
5	Třída F8, konzistence tuhá		15,00	5,00	20,50	10,50	10,00
6	Třída S5		27,00	8,00	18,50	8,50	18,00
7	Třída F6, konzistence měkká		19,00	12,00	21,00	11,00	12,66
8	Třída F4, konzistence měkká		24,50	14,00	18,50	8,50	13,66

#### Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\Phi_{ef}$ [°]	$\nu$ [–]	OCR [–]	$K_r$ [–]
1	F6/CI-1		soudržná	-	0,40	-	-
2	F6/CI-2		soudržná	-	0,40	-	-
3	F6/CI-3		soudržná	-	0,40	-	-
4	Třída F5, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
5	Třída F8, konzistence tuhá		soudržná	-	0,42	-	-
6	Třída S5		soudržná	-	0,35	-	-
7	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-	0,40	-	-
8	Třída F4, konzistence měkká		soudržná	-	0,35	-	-

#### Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	F6/CI-1		0,40	9,50	-
2	F6/CI-2		0,40	9,50	-
3	F6/CI-3		0,40	9,50	-
4	Třída F5, konzistence tuhá		0,40	8,50	-
5	Třída F8, konzistence tuhá		0,42	7,50	-
6	Třída S5		0,35	12,50	-
7	Třída F6, konzistence měkká		0,40	4,50	-
8	Třída F4, konzistence měkká		0,35	5,00	-

#### Parametry zemin

##### F6/CI-1

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 38,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 14,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

##### F6/CI-2

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 18,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 12,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$

Edometrický modul :

Obj.tíha sat.zeminy :

##### F6/CI-3

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 12,60^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
**Třída F5, konzistence tuhá**  
 Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 14,00^\circ$

$E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$

$\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

$\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

efektivní

$\varphi_{ef} = 20,00^\circ$

$c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$

$\delta = 12,60^\circ$

soudržná

$\nu = 0,40$

$E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$

$\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

$\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

efektivní

$\varphi_{ef} = 21,00^\circ$


$c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$

$\delta = 14,00^\circ$

Zemina :	soudržná	Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,40$	<b>Třída F6, konzistence měkká</b>	
Edometrický modul :	$E_{\text{oed}} = 8,50 \text{ MPa}$	Objemová tíha :	$\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$	Napjatost :	efektivní
<b>Třída F8, konzistence tuhá</b>		Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{\text{ef}} = 19,00^\circ$
Objemová tíha :	$\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$	Soudržnost zeminy :	$c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$
Napjatost :	efektivní	Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 12,66^\circ$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{\text{ef}} = 15,00^\circ$	Zemina :	soudržná
Soudržnost zeminy :	$c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$	Poissonovo číslo :	$\nu = 0,40$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 10,00^\circ$	Edometrický modul :	$E_{\text{oed}} = 4,50 \text{ MPa}$
Zemina :	soudržná	Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,42$	<b>Třída F4, konzistence měkká</b>	
Edometrický modul :	$E_{\text{oed}} = 7,50 \text{ MPa}$	Objemová tíha :	$\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$	Napjatost :	efektivní
<b>Třída S5</b>		Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{\text{ef}} = 24,50^\circ$
Objemová tíha :	$\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$	Soudržnost zeminy :	$c_{\text{ef}} = 14,00 \text{ kPa}$
Napjatost :	efektivní	Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 13,66^\circ$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{\text{ef}} = 27,00^\circ$	Zemina :	soudržná
Soudržnost zeminy :	$c_{\text{ef}} = 8,00 \text{ kPa}$	Poissonovo číslo :	$\nu = 0,35$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 18,00^\circ$	Edometrický modul :	$E_{\text{oed}} = 5,00 \text{ MPa}$
Zemina :	soudržná	Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,35$		
Edometrický modul :	$E_{\text{oed}} = 12,50 \text{ MPa}$		

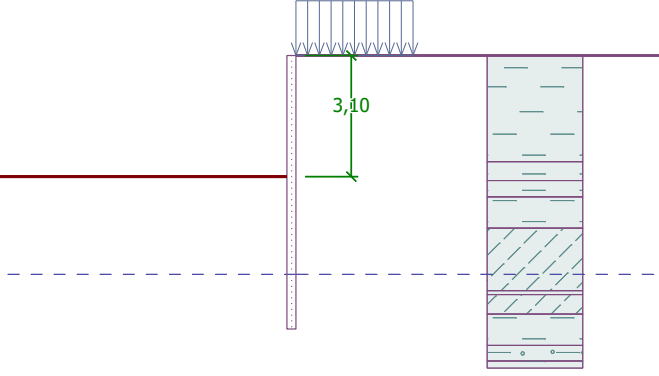
#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,72	F6/CI-1	
2	0,48	F6/CI-1	
3	0,42	F6/CI-2	
4	0,80	F6/CI-3	
5	1,60	Třída F5, konzistence tuhá	
6	0,10	Třída F8, konzistence tuhá	
7	0,50	Třída F5, konzistence tuhá	
8	0,80	Třída F8, konzistence tuhá	
9	0,40	Třída S5	
10	1,20	Třída F6, konzistence měkká	
11	0,40	Třída F4, konzistence měkká	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
12	-	Třída F4, konzistence měkká	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,10 m.

Název : Hloubení	Fáze - výpočet : 1 - 0
	

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 5,60 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,60 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

#### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		proměnné	54,29		0,00	3,00	na terénu
Číslo	Název							
1	LM1							

#### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

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

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

#### Výsledky výpočtu

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

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	91.15
0.02	0.00	0.00	0.00	0.08	2.15	91.99
0.37	0.00	0.00	0.00	1.55	41.35	107.21
0.74	0.00	0.00	0.00	3.09	46.51	123.27
1.11	0.00	0.00	0.00	4.64	46.35	139.33
1.47	0.00	0.00	0.00	6.19	45.46	155.38
1.84	0.00	0.00	0.00	7.74	45.64	171.44
2.21	0.00	0.00	0.00	9.28	46.78	187.50
2.58	0.00	0.00	0.00	10.83	48.77	203.56
2.60	0.00	0.00	0.00	10.90	48.88	204.29

Hĺbka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
2.72	0.00	0.00	0.00	11.42	49.72	209.71
2.95	0.00	0.00	0.00	12.38	51.44	219.62
3.10	0.00	0.00	0.00	13.02	52.71	226.27
3.10	0.00	-0.00	-91.16	13.02	52.71	226.27
3.20	0.00	-1.40	-95.51	13.44	53.59	230.63
3.20	0.00	-1.40	-30.21	58.76	58.76	144.10
3.32	0.00	-3.02	-34.46	60.24	60.24	148.35
3.62	0.00	-7.28	-45.64	64.14	64.14	159.53
3.62	0.00	-7.28	-48.58	58.77	58.77	173.02
3.68	0.00	-8.18	-51.16	59.54	59.54	175.60
4.05	0.00	-13.34	-65.95	63.91	63.91	190.39
4.32	0.00	-17.10	-76.73	67.10	67.10	201.17
4.32	0.00	-17.10	-76.73	33.26	65.30	201.17
4.42	0.00	-18.48	-80.69	34.46	66.43	205.14
4.42	0.00	-18.49	-86.36	32.58	66.44	221.48
4.72	0.00	-22.53	-98.94	35.92	69.86	234.06
4.79	-0.72	-23.41	-101.66	36.64	70.60	236.77
5.16	-4.79	-28.32	-116.95	40.71	74.91	252.07
5.53	-8.85	-33.23	-132.24	44.77	79.33	267.36
5.60	-9.67	-34.21	-135.30	45.59	80.22	270.42
5.89	-11.29	-36.18	-141.42	47.21	81.88	276.54
6.02	-11.98	-37.01	-144.02	47.91	82.59	279.14
6.02	-30.31	-40.20	-91.31	76.44	89.53	186.48
6.12	-31.06	-40.96	-92.84	77.19	90.20	188.02
6.12	-12.56	-37.71	-146.20	48.48	83.21	281.32
6.26	-13.35	-38.67	-149.17	49.27	84.04	284.29
6.62	-15.32	-41.05	-156.58	51.24	86.16	291.69
6.63	-34.69	-44.67	-100.33	80.81	93.52	195.50
7.00	-37.43	-47.47	-105.99	83.56	96.10	201.16

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

Hĺbka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-26.32	0.00	-0.00	0.00
0.17	0.00	0.00	-25.49	0.74	-0.06	0.00
0.35	0.00	0.00	-24.67	1.47	-0.26	0.03
0.53	0.00	0.00	-23.84	2.21	-0.58	0.10
0.70	0.00	0.00	-23.01	2.94	-1.03	0.24
0.88	0.00	0.00	-22.18	3.68	-1.61	0.47
1.05	0.00	0.00	-21.36	4.41	-2.32	0.81
1.23	0.00	0.00	-20.53	5.15	-3.15	1.29
1.40	0.00	0.00	-19.71	5.88	-4.12	1.92
1.57	0.00	0.00	-18.88	6.62	-5.21	2.73
1.75	0.00	0.00	-18.06	7.35	-6.43	3.75
1.93	0.00	0.00	-17.24	8.09	-7.78	4.99
2.10	0.00	0.00	-16.42	8.82	-9.26	6.48

Hĺbka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
2.27	0.00	0.00	-15.61	9.55	-10.87	8.24
2.45	0.00	0.00	-14.80	10.29	-12.61	10.29
2.63	0.00	0.00	-14.00	11.03	-14.47	12.66
2.80	0.00	0.00	-13.21	11.76	-16.46	15.37
2.98	0.00	0.00	-12.42	12.50	-18.59	18.43
3.09	0.00	0.00	-11.90	12.99	-20.08	20.69
3.11	0.00	0.00	-11.83	-78.45	-19.55	21.01
3.15	0.00	0.00	-11.65	-80.10	-16.22	21.76
3.33	0.00	0.00	-10.89	25.56	-11.45	23.92
3.50	0.00	0.00	-10.15	21.37	-15.56	26.29
3.67	0.00	0.00	-9.42	8.64	-18.18	29.27
3.85	0.00	0.00	-8.71	3.69	-19.26	32.56
4.03	0.00	0.00	-8.03	-1.26	-19.48	35.97
4.20	0.00	0.00	-7.36	-6.20	-18.82	39.33
4.38	0.00	0.00	-6.72	-44.98	-14.35	42.33
4.55	9.97	0.00	-6.11	-47.11	-6.02	43.88
4.72	9.97	0.00	-5.52	-41.66	1.74	44.24
4.90	9.97	0.00	-4.96	-36.48	8.57	43.33
5.08	9.97	0.00	-4.43	-31.58	14.52	41.29
5.25	9.97	0.00	-3.92	-26.94	19.64	38.29
5.42	9.97	9.97	-3.44	-22.40	24.16	34.31
5.60	9.97	9.97	-2.98	-13.44	27.29	29.79
5.78	9.97	9.97	-2.54	-4.82	28.89	24.85
5.95	9.97	9.97	-2.11	3.49	29.00	19.76
6.13	9.97	9.97	-1.70	11.57	27.68	14.78
6.30	9.97	9.97	-1.30	19.48	24.96	10.16
6.47	9.97	9.97	-0.90	27.28	20.87	6.13
6.65	8.44	0.00	-0.51	31.87	15.49	2.97
6.83	8.44	8.44	-0.11	46.79	8.76	0.78
7.00	8.44	8.44	0.28	53.28	0.00	0.00

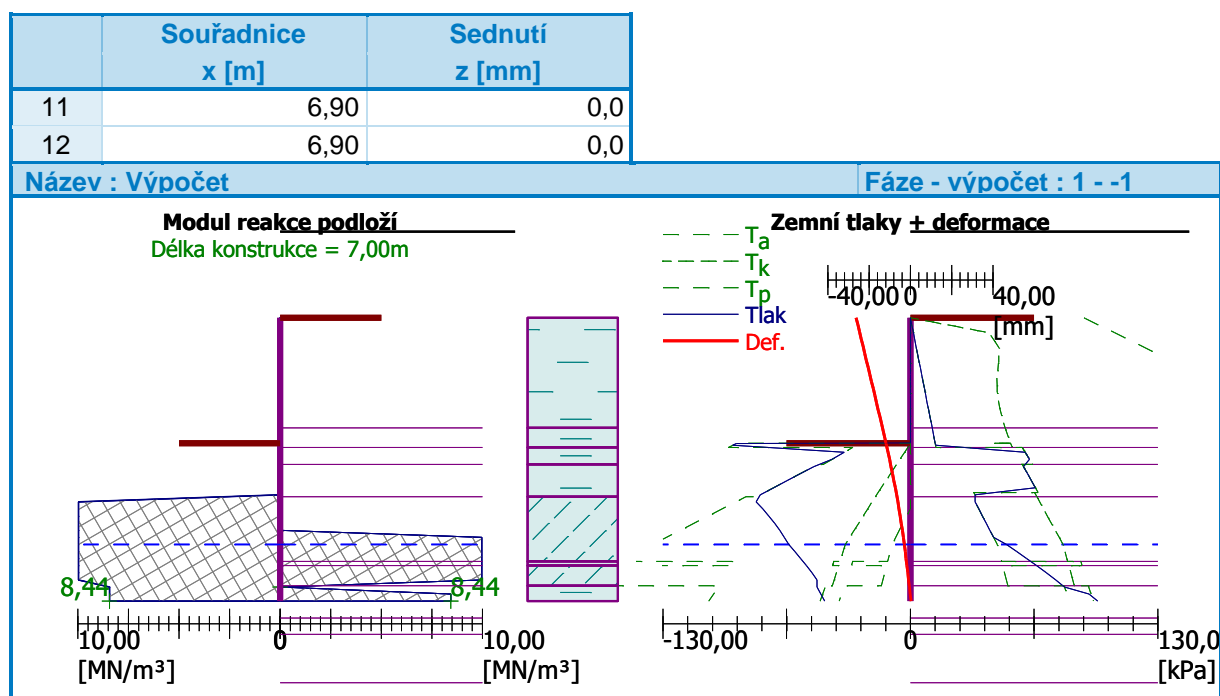
Maximální posouvající síla = 29,00 kN/m

Maximální moment = 44,24 kNm/m

Maximální deformace = 26,3 mm

#### Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	13,0
2	0,69	16,9
3	1,38	19,5
4	2,07	21,1
5	2,76	21,5
6	3,45	20,8
7	4,14	18,9
8	4,83	15,9
9	5,52	11,7
10	6,21	6,4



### Stabilitní výpočty

Výpočet zemitřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

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

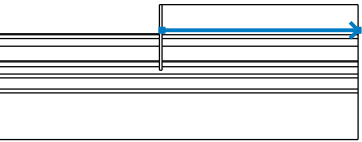
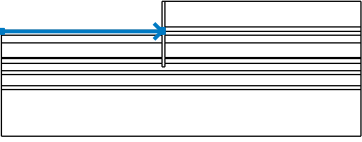
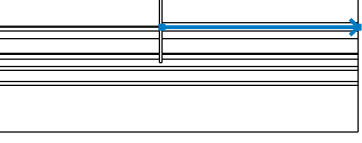
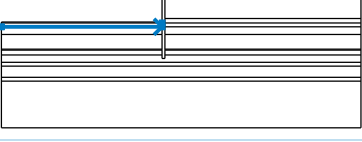
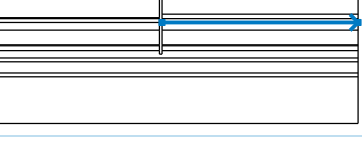
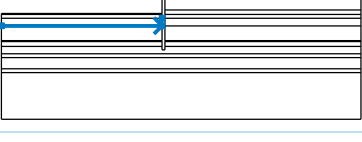
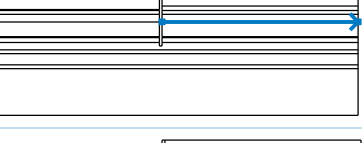
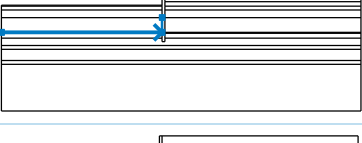
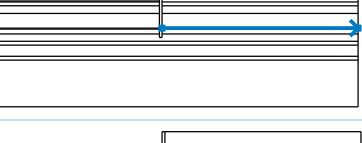
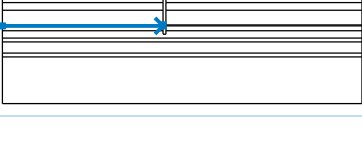
  

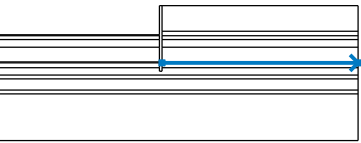
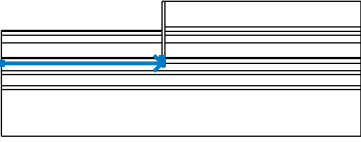
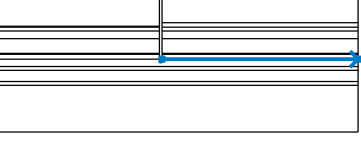
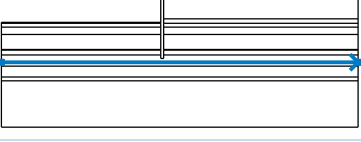
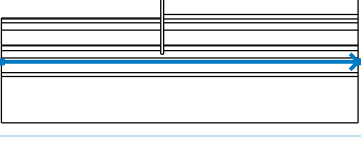
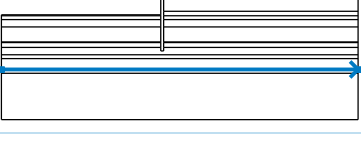

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]	
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,25 [-]	
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]	

### Rozhraní

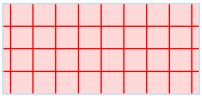
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-17,50	-3,10	-0,29	-3,10	-0,29	0,00
		0,00	0,00	21,00	0,00		
2		-0,29	-6,62	-0,29	-7,00	0,00	-7,00
		0,00	-6,62	0,00	-6,12	0,00	-6,02
		0,00	-4,42	0,00	-3,62	0,00	-3,20
		0,00	-2,72	0,00	0,00		



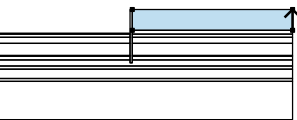

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
3		0,00	-2,72	21,00	-2,72		
4		-17,50	-3,20	-0,29	-3,20	-0,29	-3,10
5		0,00	-3,20	21,00	-3,20		
6		-17,50	-3,62	-0,29	-3,62	-0,29	-3,20
7		0,00	-3,62	21,00	-3,62		
8		-17,50	-4,42	-0,29	-4,42	-0,29	-3,62
9		0,00	-4,42	21,00	-4,42		
10		-17,50	-6,02	-0,29	-6,02	-0,29	-4,42
11		0,00	-6,02	21,00	-6,02		
12		-17,50	-6,12	-0,29	-6,12	-0,29	-6,02

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
13		0,00	-6,12	21,00	-6,12		
14		-17,50	-6,62	-0,29	-6,62	-0,29	-6,12
15		0,00	-6,62	21,00	-6,62		
16		-17,50	-7,42	21,00	-7,42		
17		-17,50	-7,82	21,00	-7,82		
18		-17,50	-9,02	21,00	-9,02		
19		-17,50	-9,42	21,00	-9,42		



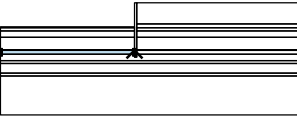



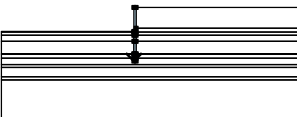
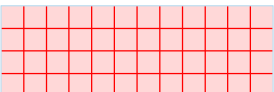
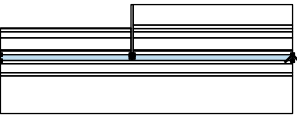

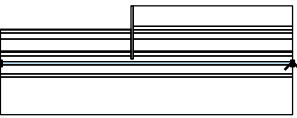

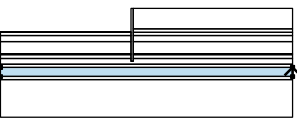

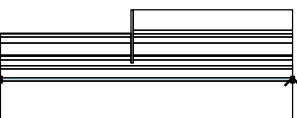

#### Tuhá tělesa

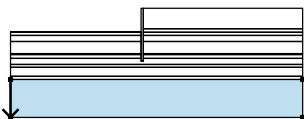

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál zdi		23,00

#### Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		21,00	-2,72	21,00	0,00	F6/Cl-1
		0,00	0,00	0,00	-2,72	
						

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
2		21,00	-3,20	21,00	-2,72	F6/CI-1
		0,00	-2,72	0,00	-3,20	
3		-0,29	-3,20	-0,29	-3,10	F6/CI-1
		-17,50	-3,10	-17,50	-3,20	
4		-0,29	-3,62	-0,29	-3,20	F6/CI-2
		-17,50	-3,20	-17,50	-3,62	
5		21,00	-3,62	21,00	-3,20	F6/CI-2
		0,00	-3,20	0,00	-3,62	
6		-0,29	-4,42	-0,29	-3,62	F6/CI-3
		-17,50	-3,62	-17,50	-4,42	
7		21,00	-4,42	21,00	-3,62	F6/CI-3
		0,00	-3,62	0,00	-4,42	
8		-0,29	-6,02	-0,29	-4,42	Třída F5, konzistence tuhá
		-17,50	-4,42	-17,50	-6,02	
9		21,00	-6,02	21,00	-4,42	Třída F5, konzistence tuhá
		0,00	-4,42	0,00	-6,02	
10		-0,29	-6,12	-0,29	-6,02	Třída F8, konzistence tuhá
		-17,50	-6,02	-17,50	-6,12	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
11		21,00	-6,12	21,00	-6,02	Třída F8, konzistence tuhá 
		0,00	-6,02	0,00	-6,12	
12		-0,29	-6,62	-0,29	-6,12	Třída F5, konzistence tuhá 
		-17,50	-6,12	-17,50	-6,62	
13		21,00	-6,62	21,00	-6,12	Třída F5, konzistence tuhá 
		0,00	-6,12	0,00	-6,62	
14		-0,29	-6,62	-0,29	-7,00	Materiál zdi 
		0,00	-7,00	0,00	-6,62	
		0,00	-6,12	0,00	-6,02	
		0,00	-4,42	0,00	-3,62	
		0,00	-3,20	0,00	-2,72	
		0,00	0,00	-0,29	0,00	
		-0,29	-3,10	-0,29	-3,20	
		-0,29	-3,62	-0,29	-4,42	
15		21,00	-7,42	21,00	-6,62	Třída F8, konzistence tuhá 
		0,00	-6,62	0,00	-7,00	
		-0,29	-7,00	-0,29	-6,62	
		-17,50	-6,62	-17,50	-7,42	
16		21,00	-7,82	21,00	-7,42	Třída S5 
		-17,50	-7,42	-17,50	-7,82	
17		21,00	-9,02	21,00	-7,82	Třída F6, konzistence měkká 
		-17,50	-7,82	-17,50	-9,02	
18		21,00	-9,42	21,00	-9,02	Třída F4, konzistence měkká 
		-17,50	-9,02	-17,50	-9,42	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
19		-17,50	-9,42	-17,50	-14,42	Třída F4, konzistence měkká
		21,00	-14,42	21,00	-9,42	
						

#### Přetížení

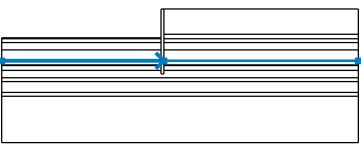
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub> jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 3,00		0,00	54,29	kN/m <sup>2</sup>

#### Názvy přetížení

Číslo	Název
1	LM1

#### Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-17,50	-5,60	0,00	-5,60	21,00	-5,60

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

#### Výsledky (Fáze budování 1)

##### Výpočet 1

##### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-3,57 [m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-65,91 [°]
	z =	0,17 [m]		$\alpha_2$ =	88,78 [°]
Poloměr :	R =	8,01 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

#### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : F<sub>a</sub> = 351,25 kN/m

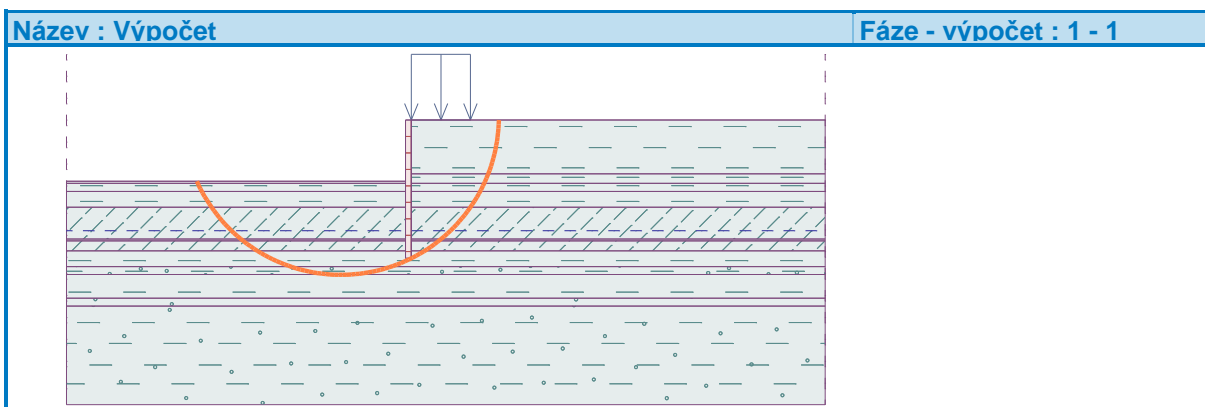
Sumace pasivních sil : F<sub>p</sub> = 705,12 kN/m

Moment sesouvající : M<sub>a</sub> = 2813,48 kNm/m

Moment vzdorující : M<sub>p</sub> = 5648,01 kNm/m

Využití : 49,8 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**



### Dimenzace č. 1

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-26.32	-26.32	-0.00	-0.00	0.00	0.00
0.17	-25.49	-25.49	-0.06	-0.06	0.00	0.00
0.35	-24.67	-24.67	-0.26	-0.26	0.03	0.03
0.53	-23.84	-23.84	-0.58	-0.58	0.10	0.10
0.70	-23.01	-23.01	-1.03	-1.03	0.24	0.24
0.88	-22.18	-22.18	-1.61	-1.61	0.47	0.47
1.05	-21.36	-21.36	-2.32	-2.32	0.81	0.81
1.23	-20.53	-20.53	-3.15	-3.15	1.29	1.29
1.40	-19.71	-19.71	-4.12	-4.12	1.92	1.92
1.57	-18.88	-18.88	-5.21	-5.21	2.73	2.73
1.75	-18.06	-18.06	-6.43	-6.43	3.75	3.75
1.93	-17.24	-17.24	-7.78	-7.78	4.99	4.99
2.10	-16.42	-16.42	-9.26	-9.26	6.48	6.48
2.27	-15.61	-15.61	-10.87	-10.87	8.24	8.24
2.45	-14.80	-14.80	-12.61	-12.61	10.29	10.29
2.63	-14.00	-14.00	-14.47	-14.47	12.66	12.66
2.80	-13.21	-13.21	-16.46	-16.46	15.37	15.37
2.98	-12.42	-12.42	-18.59	-18.59	18.43	18.43
3.09	-11.90	-11.90	-20.08	-20.08	20.69	20.69
3.11	-11.83	-11.83	-19.55	-19.55	21.01	21.01
3.15	-11.65	-11.65	-16.22	-16.22	21.76	21.76
3.33	-10.89	-10.89	-11.45	-11.45	23.92	23.92
3.50	-10.15	-10.15	-15.56	-15.56	26.29	26.29
3.67	-9.42	-9.42	-18.18	-18.18	29.27	29.27
3.85	-8.71	-8.71	-19.26	-19.26	32.56	32.56
4.03	-8.03	-8.03	-19.48	-19.48	35.97	35.97
4.20	-7.36	-7.36	-18.82	-18.82	39.33	39.33
4.38	-6.72	-6.72	-14.35	-14.35	42.33	42.33
4.55	-6.11	-6.11	-6.02	-6.02	43.88	43.88
4.72	-5.52	-5.52	1.74	1.74	44.24	44.24
4.90	-4.96	-4.96	8.57	8.57	43.33	43.33
5.08	-4.43	-4.43	14.52	14.52	41.29	41.29
5.25	-3.92	-3.92	19.64	19.64	38.29	38.29

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
5.42	-3.44	-3.44	24.16	24.16	34.31	34.31
5.60	-2.98	-2.98	27.29	27.29	29.79	29.79
5.78	-2.54	-2.54	28.89	28.89	24.85	24.85
5.95	-2.11	-2.11	29.00	29.00	19.76	19.76
6.13	-1.70	-1.70	27.68	27.68	14.78	14.78
6.30	-1.30	-1.30	24.96	24.96	10.16	10.16
6.47	-0.90	-0.90	20.87	20.87	6.13	6.13
6.65	-0.51	-0.51	15.49	15.49	2.97	2.97
6.83	-0.11	-0.11	8.76	8.76	0.78	0.78
7.00	0.28	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00

#### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -26,3 mm

Minimální deformace = 0,3 mm

Maximální ohybový moment = 44,24 kNm/m

Minimální ohybový moment = 0,00 kNm/m

Maximální posouvající síla = 29,00 kN/m

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

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

#### Dimenzační síly na 1 m stěny

$M_{\max} = 44,24 \text{ kNm/m}; \quad Q = 1,74 \text{ kN/m}$

$Q_{\max} = 29,00 \text{ kN/m}; \quad M = 19,76 \text{ kNm/m}$

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

##### Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,115 \leq 1$  **Vyhovuje**

##### Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,002 \leq 1$  **Vyhovuje**

##### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 25,17 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 0,22 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,011 \leq 1$  **Vyhovuje**

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

##### Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,051 \leq 1$  **Vyhovuje**

##### Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,035 \leq 1$  **Vyhovuje**

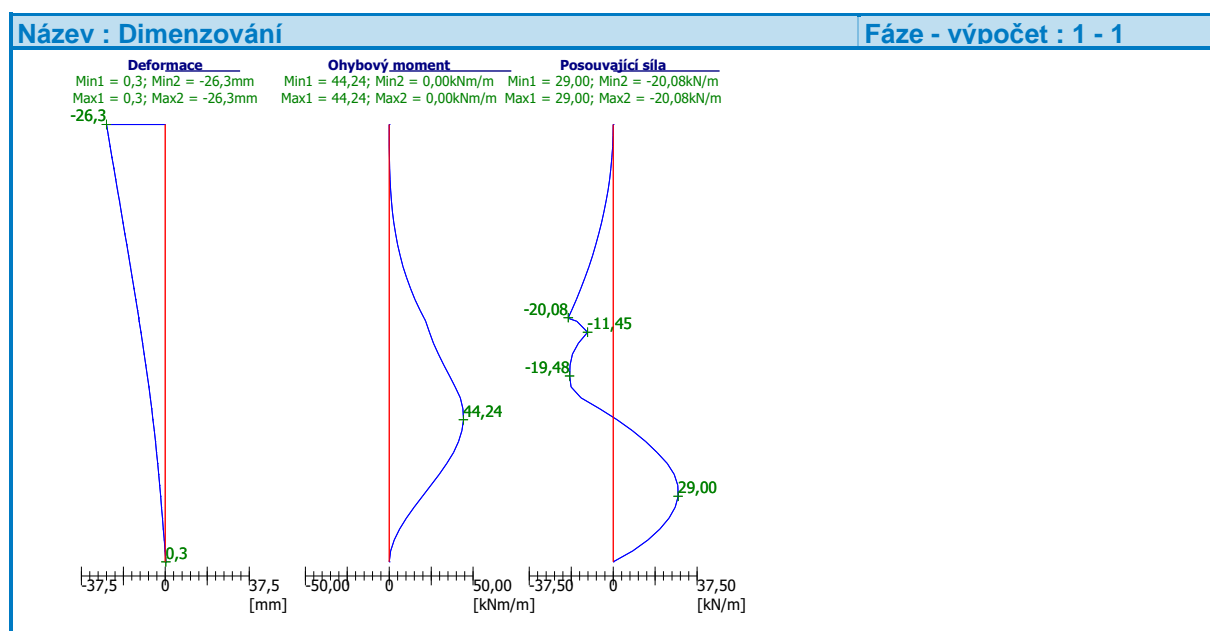
##### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 11,24 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 3,63 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,003 \leq 1$  **Vyhovuje**

#### Průřez VYHOVUJE



## 8. ZÁVER

Statický výpočet a posúdenie navrhovanej nosnej konštrukcie mosta a konštrukcií paženia stavebnej jamy je vypracované v zmysle platných noriem, typových podkladov a predpisov. Posúdenie bolo vypracované na základe výsledkov výpočtu maximálnych účinkov zaťaženi a podľa predpokladaného geologického profilu určeného na základe geologického prieskumu.

Na základe vyhodnotenia výsledkov možno konštatovať, že navrhovaná nosná konštrukcia mosta bude za predpokladaných podmienok spoľahlivo plniť svoju požadovanú funkciu.

V Žiline, jún 2020

Vypracoval: Ing. Vladimír Piták