

Č.ZMĚNY :	TEXT ZMĚNY, ODŮVODNĚNÍ :	DATUM :	PODPIS :

OBJEDNATEL:

**Správa železniční dopravní cesty, státní organizace**  
**Oblastní ředitelství Ostrava**  
Muglinovská 1038/5  
702 00 Ostrava



DIČ CZ25435396

STRIX Inženýring, spol. s r.o.  
28. října 1081, 43001 Chomutov

ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT :  
ING.OTAKAR HASÍK

VYPRACOVAL :  
ING.JOSEF RYCHTECKÝ  
ING.OTAKAR HASÍK

KONTROLA :  
MGR. PAVEL TICHÝ

Tel.: +420 737 226 778  
otakarhasik@seznam.cz

NÁZEV A ÚČEL DÍLA :

**Sanace opěrných zdí na trati**  
**Ostrava Svinov - Opava východ v**  
**km 271,755 - 272,325**

ÚČEL : Projekt stavby

POČET FORMÁTŮ: xA4

MĚŘÍTKO : 1:100

DATUM : 02/2018

NÁZEV PŘÍLOHY :

Technická zpráva

ČÁST DOKUMENTACE :

E

ČÍSLO PŘÍLOHY :

1

## TECHNICKÁ ZPRÁVA

### Sanace opěrných zdí na trati Ostrava Svinov - Opava východ v km 271,755 - 272,325

1.	Identifikační údaje.....	1
2.	Technický popis dosavadního stavu objektu .....	2
3.	Podklady .....	4
4.	Zdůvodnění stavby .....	5
5.	Inženýrské sítě a přeložky.....	5
6.	Technický popis nového stavu .....	5
6.1	SO 06-19-06 a SO 06-19-20 - obnova gabionových zídek .....	5
6.2	SO 06-19-11 – nová betonová opěrná zeď.....	6
6.3	Přípravné práce .....	9
6.4	Vyřízení stavebního povolení a projednání pronájmu pozemků .....	9
6.5	Ukolejnění.....	9
7.	Technický popis nového stavu dokončovací práce - oprava GPK. ....	9
8.	Požadavky na realizaci stavby a odvodnění .....	9
9.	Dodávky a skladování.....	9
10.	Postup výstavby.....	9
10.1	Přístupy na staveniště.....	10
10.2	Technologický postup prací.....	10
10.3	Doprava materiálu a omezení výluk .....	10
11.	Dotčené normy a předpisy, použitá literatura .....	10
12.	Péče o bezpečnost práce.....	10
13.	Statické posouzení .....	12

#### 1. Identifikační údaje

##### Projektová dokumentace v úrovni projekt stavby

**Stavba:** Sanace opěrných zdí na trati Ostrava Svinov - Opava východ v  
km 271,755 - 272,325

SO 06-19-06 Opěrná zeď v km 271,793

SO 06-19-20 Opěrná zeď v km 271,884

SO 06-19-08 Opěrná zeď v km 272,148 – není předmětem sanace

SO 06-19-11 Opěrná zeď v km 272,261

**Katastrální území:** Jilešovice

**Obec:** Jilešovice

**Okres:** Opava

**Kraj:** Moravskoslezský

**Traťový úsek:** 2251 Ostrava Svinov – Opava východ

**Staničení:** OZ v km 271,793 st. 271,755 – 271,806 l = 51 m

OZ v km 271,884 st. 271,819 – 272,177 l = 358 m

OZ v km 272,148 st. 272,020 – 272,161 l = 141 m – není  
předmětem sanace

OZ v km 272,261 st. 272,195 – 272,325 l = 130 m

**Počet kolejí:** 1

**Směrové poměry:** přímá, v přechodnici, v oblouku

**Sklonové poměry:** klesá cca 1 ‰ ve směru staničení

**Trat'ová rychlost:** 100 km/hod, D4

**Trakce:** elektrická

**Investor, vlastník a správce :** Správa železniční dopravní cesty, s.o.  
Oblastní ředitelství Ostrava  
Muglinovská 1038/5  
702 00 Ostrava

**Zpracovatel dokumentace:** STRIX Inženýring, spol. s.r.o.  
28. října čp. 1081  
Chomutov, PSČ 43001  
IČ: 25435396  
DIČ: CZ25435396  
www.strixchomutov.cz  
Hasík projekty staveb s.r.o.  
Merhoutova 1401/2, 148 00 Praha  
IČ: 05463335  
DIČ: CZ05463335

**Projektant zpracovatele:** Ing. Otakar Hasík  
autorizovaná osoba ČKAIT pod číslem 6716, obory  
geotechnika  
dopravní stavby

## **2. Technický popis dosavadního stavu objektu**

Dne 14. 1. 2019 se uskutečnila pochůzka koruny železničního spodku a gabionové stezky na jednokolejně trati Ostrava Svinov – Opava východ v úseku žel. Stanice Jilešovice. Pochůzka se uskutečnila v doprovodu pracovníků SŽDC. Cílem rekognoskace bylo zhodnotit stávající stav deformovaných gabionů pochozí stezky. V rámci úprav geometrické polohy koleje v roce 2008 byly tyto konstrukce zhotoveny z důvodu zajištění stezky, neboť došlo k navýšení nivelety o cca 1,0 m bez rozšíření zemního tělesa dráhy. Příčinou zaznamenaných poruch je patrně nedostatečné založení gabionových košů v kombinaci s nevhodným tvarem a možná i technologicky chybným provedením. Dle zadání upřesněného zástupci SŽDC předložené technické řešení nesmí vést k zásahům do bezстыkové koleje, resp. kolejového roštu tzn., nesmí být navrženo jeho snesení.

Obr.1 – Stabilní svah železničního spodku (nestabilní gabionová zídka)



V průběhu podrobné prohlídky násypu bylo zjištěno, že vlastní těleso násypu nevykazuje vizuálně zřetelné poruchy tj. nebyly zjištěny žádné svahové deformace viz obr. 1. Za závažné lze tedy považovat především vybočování gabionových zídek pochozí stezky. Podle sdělení pracovníků SŽDC neměla ztráta objemu tělesa dráhy způsobená vlivem deformací gabionových zídek dopad na geometrické uspořádání koleje.

Náklony a posuny gabionů byly zjištěny téměř v celé délce úseku – vpravo ve směru staničení. Typická deformace gabionu je zřejmá z následujícího obrázku.



Obr.2 – Náklon gabionu



Základním materiálem násypu jsou pravděpodobně hlinito-kamenité sutě, což je potvrzeno pouze popisem povrchovým vrstev násypu. Násyp železničního spodku byl realizován před desítkami let a dá se předpokládat, že nyní je již dobře konsolidovaný. **Tento předpoklad musí být v průběhu realizace průběžně potvrzován a to v celém rozsahu sanace.** Geotechnické parametry zemin tvořících zemní těleso musí být ověřeny exaktně laboratorii mechaniky zemin. Dodavatel je povinen zajistit součinnost projektanta své realizační dokumentace, v adekvátním čase, pro aktualizaci technického řešení (v rozsahu zadávací dokumentace) v případě zastižení odchylek od v PD uvedených předpokladů. Především jsou myšleny geometrické odchylky, popř. lokální odchylky zastižených geotechnických podmínek.

Po provedení sanačních prací dle projektu navrhujeme dále monitorovat niveletu stezky trigonometrickým měřením v rámci provozního monitoringu. Trigonometrické měření nám umožní sledovat prostorový vektor deformace.

Jednotlivé trigonometrické body budou situovány ve vzdálenostech cca 10 metrů. Četnost měření 1. rok - 4x a poté, po dobu tří let 2x ročně.

### 3. Podklady

- Fotodokumentace z místního šetření
- Sdělení zástupců SŽDC
- Dotčené předpisy a normy – mimo jiné SŽDC TKP 3 železniční spodek, TKP 3 Dokumentace skutečného provedení Elektrizace traťového úseku vč. PEÚ žst.

Ostrava Svinov - žst. Opava východ zpracované spol. DOPRAVNÍ PROJEKTOVÁNÍ spol. s r.o., Janáčkova 1194/12, 702 00 Ostrava v 11/2008 ochrana zemního tělesa, ČSN EN 14490 (731055) Provádění speciálních geotechnických prací – hřebíkování zemin; ČSN EN 14199 Provádění speciálních geotechnických prací – Mikropiloty ad.

#### 4. Zdůvodnění stavby

V km 271,755 - 272,325 je trať vedena na náspu, asi ve třetině délky úseku podél místní komunikace. V rámci elektrizace trati v roce 2008 došlo i k úpravě geometrické polohy koleje především k zvýšení nivelety. K rozšíření tělesa dráhy nebylo z ekonomických a prostorových důvodů přistoupeno a stezka byla, v souladu se vzorovými listy ČD Ž2, zajištěna pomocí gabionů. Během následného provozu trati začalo postupně docházet k deformacím gabionových zídek až do stavu kdy lokálně bezprostředně hrozí jejich zřícení. Současný stav je proto nadále neudržitelný bez sanačního zásahu.

#### 5. Inženýrské sítě a přeložky

Dle sdělení pracovníků SŽDC se plánované sanační práce nedostanou do kolize s žádnou sítí technické infrastruktury.

#### 6. Technický popis nového stavu

##### 6.1 SO 06-19-06 a SO 06-19-20 - obnova gabionových zídek

SO 06-19-06 Opěrná zeď v km 271,793, st. 271,755 – 271,806 l = 51 m

SO 06-19-20 Opěrná zeď v km 271,884, st. 271,819 – 272,177 l = 358 m

V tomto úseku budou gabionové zídky zajišťující pochozí stezky obnoveny. Kolejový rošt a lože budou předstihově zapaženy zavibrovanými pažinami typu union, které budou přes převážku stáhnuty táhly vedenými pod kolejovým roštem s jednotlivými pažinami zavibrovanými na druhé straně koleje/násypu. Alternativně může být použit systém dočasné chemické stabilizace kolejového lože nízkoviskózními pryskyřicemi. Následně bude částečně odtěženo kolejové lože a část zemního tělesa. Při provádění pažení nesmí dojít k poškození pražců. Stávající gabionová zídka bude v příslušném rozsahu odstraněna. Nová gabionová zídka bude provedena v jiném tvaru, sestávajícího se ze dvou košů. Spodní koš (**I. stupeň**) je navržen o rozměrech **1,1/0,7/4,0 m**. Horní koš (**II. stupeň**) je navržen o rozměrech **0,8/0,4/4,0 m**. Oba dva stupně gabionové zídky budou vyztuženy **příčnými výztuhami á 1,0 m** (tzn. uzavřené buňky v gabionu dl. 1,0 m). Celá gabionová sestava bude nakloněna **5°** směrem do zemního tělesa. Takto navrženou úpravu dojde k rozšíření hloubky a šířky základové spáry a tudíž i ke zvýšení deformační odolnosti vůči působení zemního tlaku. **Základová spára gabionu** bude zhutněna a **stabilizována vrstvou hutněné štěrkodrti** fr. 0/32, **ld=0,9**, tl. 130 – 250 mm. Zásyp gabionu a zpětné doplnění konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku (podkladní vrstva) se provede štěrkodrtí fr. 0/32, zhutněné na **ld=0,8**. Povrch podkladní vrstvy gabionu ze

štěrkodrti bude ochráněn směrem ke vzdušnému líci proti rozplavování dešťovou vodou **kamenným pohozem fr. 150 – 250 mm**. Tento pohoz bude upraven ručním vyskládáním. Při zhutňování zemin železničního spodku musí být splněny podmínky uvedené v příloze č. 4 předpisu SŽDC S4 železniční spodek. Strana gabionu směrem do zemního tělesa musí být opatřena vrstvou filtrační geotextilie 300g/m<sup>2</sup>, velikost otvorů 50 µm, propustnost kolmo k rovině 0,060 m/s (EN 13250). Výplň gabionů bude **z přírodního lomového kamene** rozměrů zrna 1,5 ÷ 2,0x velikost oka pletiva tzn. kameny o rozměrech cca. 150 ÷ 200 mm, pevnost v tlaku min. 50 MPa, nasákavost max. 1,5%, objemová hmotnost po ručním naplnění gabionu min. 1900 kg/m<sup>3</sup>. "

Ocelové části gabionů, tj. svařované sítě, spojovací materiál a distanční spony, budou ze silně žárově zinkovaných drátů tl. 4 mm nebo z drátu tl. 4 mm s krycí vrstvou z PVC, oka 100x100 mm. Pevnost drátu min. 400 MPa, tahová pevnost sítě min. 40 kN/m, tažnost min. 8%, zinkování min. 300 g/m<sup>2</sup>.

Všechny práce na gabionech musí být provedeny v souladu s TKP kap. 30 - Speciální zemní konstrukce.

Lokálně lze velikost gabinových košů individuálně upravit podle konkrétních podmínek (např. v místě přechodu do trati u mostů apod.) **Nesmí dojít k poškození příčných drenáží dotčených mostů a jejich vyústění.**

## **6.2 SO 06-19-11 – nová betonová opěrná zeď**

SO 06-19-11 Opěrná zeď v km 272,261, st. 272,195 – 272,325 l = 130 m

Tento úsek je přilehlý místní komunikaci. Po poměrně prudkém (1:1,5) svahu násypu dochází k vysypávání kolejového lože a k vyplavování zeminy zemního tělesa na vozovku. V tomto úseku je zajištění stezky pouze gabionovou zídou málo vhodné, neboť v takto prudkém svahu jde takovou stěnu jen obtížně efektivně založit. Původní gabinová stěna šířky 0,6 m je prakticky polovinou své šířky uložena pouze na rozvolněném a ohumusovaném povrchu násypu.

Zde je navrženo opatření v podobě mikrozáporové stěny s betonovým hlavovým trámem. V prvním kroku zde budou přes stávající gabionové zídky provedeny **mikropiloty délky 3 m** v osových vzdálenostech 3 resp. 2 m. Železobetonový hlavový trám z betonu C30/37 XC4, XF1 o rozměru 0,4/1,0 m bude dilatačně oddělen na úseky délky 5 m. Každá z těchto sekcí bude uložena na **dvojici mikropilot**. V hlavovém trámu budou ponechány průchodky 2ks/sekci. Přes tyto průchodky bude pod úhlem 10° dodatečně vyvrtán injektovatelný samozávrtný svorník průměr 28 mm délky 6 m do zemního tělesa. Injektáž svorníku bude provedena pod tlakem přes ztratinou korunku injektážní směsí na bázi cementu. Tyto prvky budou **trvalé** (nutno dohodnout s výrobcem antikorozi úpravu). Únosnost svorníku musí být min. 40 kN. Provedení svorníku je možné strojně pomocí lafety, viz obr. 3, z koleje nebo z přilehlé vozovky. Dodavatel stavebních prací, ale bude muset v takovém případě zajistit DIO a dočasné zábory na této komunikaci, která není v majetku SŽDC. Ruční způsob provedení svorníků vyžaduje realizaci lešení.



Obr. 3 – Příklad mechanizace - bagr s lafetou pro vrtání



Obr.4 – Tyčová kotva IBO se ztracenou vrtací korunkou utahovací maticí a podložkou



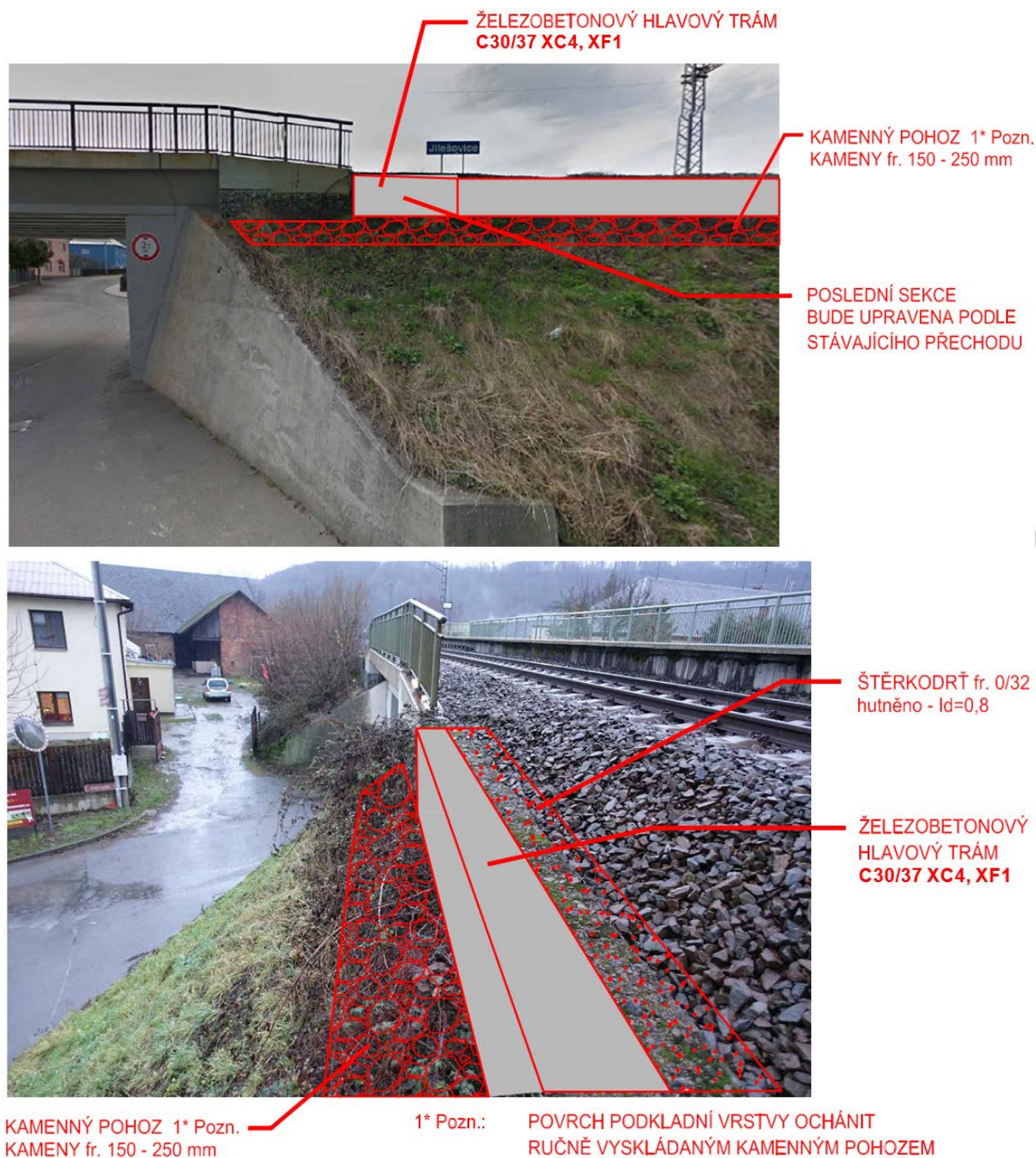
Horní hrana prahu bude upravena ve sklonu 2,5% ke svahu kvůli odtoku dešťové vody. Hlavový trám bude uložen na vrstvě hutněné štěrkodrti fr. 0/32,  $l_d=0,9$ , tl. 150 mm, za rubem žb. zídky bude dále doplněna drenážní trubka  $\varnothing 10$  cm s vývody pod hlavovým trámem do kamenného záhozu svahu á 3 – 4 m.

Atypický úsek se nachází u **mostního objektu ve staničení km 272,180**. Zde je betonážní úsek upraven ze standardní délky 5,0 m na délku 3,5 m s dvojicí mikropilot. Mostní objekt je opatřen přechodem do trati tvořeným základem



z gabionové stěny a betonovým prahem s kotveným zábradlím. Tento úsek nevykazuje závady, tudíž zůstane zachován. K němu bude nová betonová zeď plynule zavázána. Poslední mikropilota může být po dohodě odsunuta podle možností vrtací soupravy. Z geometrického hlediska nedochází oproti stávajícímu stavu ke změnám.

Obr. 5 – Zavázání ke stávajícímu mostnímu objektu km 272,180



### 6.3 Přípravné práce

Součástí přípravných prací je zřízení zařízení staveniště (ZS) sklady a dílny, kanceláře, terénní úpravy ploch, ostraha po celou dobu sanačních prací včetně provizorních přístupových cest a ploch – zřízení a zrušení po ukončení prací. Dále je součástí přípravných prací rovněž očištění svahu násypu - odstranění křovin s odvozem do 5km, drcení větví, kácení stromů s odstraněním pařezů, odvoz atd.

**Po dokončení těchto prací musí být provedeno geodetické zaměření očištěného svahu.** Na základě tohoto podkladu bude následně vypracovaná **prováděcí dokumentace v rozsahu předloženého projektu s podrobným vytyčením nově realizovaných konstrukcí a prvků.** Veškeré práce budou průběžně dokumentovány a na základě těchto podkladů bude následně vypracována dokumentace skutečného provedení.

### 6.4 Vyřízení stavebního povolení a projednání pronájmu pozemků

Součástí přípravných prací je i povinnost zhotovitele stavby **zajistit stavební povolení** a projednat s vlastníky krátkodobé pronájmy pozemků, které zhotovitel považuje za nezbytné pro výstavbu. **Tento projekt předpokládá provádění veškerých prací pouze na pozemcích ve vlastnictví SŽDC.**

### 6.5 Ukolejnění

Gabiony stávající stezky nejsou ukolejňeny, SŽDC sdělí, zda bude nutno ukolejnění doplnit.

## 7. Technický popis nového stavu dokončovací práce - oprava GPK.

Oprava GPK koleje by měla být provedena do projektované polohy dle projektu společnosti DOPRAVNÍ PROJEKTOVÁNÍ spol. s r.o., Janáčkova 1194/12, 702 00 Ostrava z roku 2008.

## 8. Požadavky na realizaci stavby a odvodnění

Při realizaci je stěžejní **dodržet technologický předpis při odkrytí základové spáry**, zejména včas provést její úpravu řádně zhutněnou vrstvou štěrkodrti nebo štěrkopísku a dále dodržet potup při plnění gabionů, především požadavek na ruční vyskládání z kamenů předepsaných rozměrů.

Pro zachování stability železničního spodku je zásadní provést **všechny konstrukce tak, aby byl umožněn odtok vody.** Tedy odtok vody z gabionů pochozí stezky pod ŽB prahem a odtékání vody ze svahu !

## 9. Dodávky a skladování

Každá dodávka stavebních materiálů musí být provázena prohlášením o shodě výrobce nebo dovozce podle §11 nařízení vlády č. 178/1997 Sb.

## 10. Postup výstavby

Postup výstavby je podrobně specifikován v příloze POV.

Doba výstavby je dle harmonogramu cca. **13 týdnů** (mimo projednání).

### 10.1 Přístupy na staveniště

Přístupy na staveniště jsou možné především po stávající koleji v souladu s předloženým POV viz příloha F. Alternativně je možné využít místní silniční komunikace souběžné s tratí. Tato komunikace ovšem není ve správě SŽDC, proto je její využití dodavatel povinen projednat s příslušnými orgány. Pro pěší přístup je možné využívat stávající nástupiště zastávky Jilešovice.

### 10.2 Technologický postup prací

Sanační práce je nutno **provádět postupně po jednotlivých blocích, aby nedošlo k narušení stability** kolejového roštu nebo svahu násypu.

### 10.3 Doprava materiálu a omezení výluk

Veškerá doprava materiálu a strojů se bude realizovat po koleji. Výluky jsou navrženy v délce 31. a 32. dní. Podrobněji viz příloha F POV. Výluky se do rozpočtu nezahrnují.

## 11. Dotčené normy a předpisy, použitá literatura

- ČSN EN 1992-1-1 (731201 / 2005-04, 2006-11) Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby,
- ČSN EN 206-1 (73 2403 / 2001-09, 2002-01, 2003-12) Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda,
- ČSN EN 1537 Provádění speciálních geotechnických prací. Injektované horninové kotvy
- ČSN EN 1936 Zkušební metody přírodního kamene.
- ČSN 34 2613 Železniční zabezpečovací zařízení. Kolejové obvody a vnější podmínky pro jejich činnost.
- SŽDC S 3 Železniční svršek
- SŽDC S 4 Železniční spodek
- SŽDC S 5/4 Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí
- Vzorové listy železničního spodku - zejména Ž2 a Ž6
- Technické kvalitativní podmínky SŽDC - TKP v platném znění
- Vyhláška 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah v platném znění (vč. vyhl. 243/1996 Sb. a 346/2000 Sb.)

## 12. Péče o bezpečnost práce

Projektant upozorňuje na nutnost dodržování bezpečnostních předpisů. Při výstavbě musí být respektovány platné právní předpisy, vyhlášky a normy ČSN, které se týkají Bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (dále jen BOZP) v platném znění, zejména:

- předpis **SŽDC Bp1** - Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
- Zákon č. 309/2006 Sb, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti



a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce
- Zákon č. 20/1966 Sb, o péči o zdraví lidu
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb, o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb, o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Vyhláška 48/1982 Sb. – Stanovení základních požadavků k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení (mimo 6.část).

Práce mohou probíhat za provozu. Dodavatel je povinen provést taková opatření, aby byla zajištěna bezpečnost pracovníků. Pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci platí pro dodavatele zejména následující povinnosti:

- pracovníci aby byli zdravotně způsobilí podle vyhlášky c. 101/1995 Sb.
- pracovníci aby byli prokazatelně seznámeni s předpisem Bp1, jmenovitě oblast zahrnuje i problematiku bezpečnosti a ochrany zdraví při provádění prací ve vyloučené koleji v blízkosti koleje provozované
- Pracovníci, kteří složili odbornou zkoušku podle K-03 mohou řídit práce v kolejišti a v jeho bezprostřední blízkosti a řídit a obsluhovat speciální vozidla
- kteří mají povolení pro vstup cizích osob do vyhrazeného obvodu SŽDC, s.o.
- před započatím prací v blízkosti kabelových vedení musí být vytyčena trasa kabelů a práce se smí provádět jen pod odborným dohledem správce kabelu
- práce na elektrických zařízeních musí být zajištěny pouze pracovníky s příslušnou kvalifikací
- při práci v blízkosti trakčního vedení se postupuje podle ČSN 34 3109
- všichni pracovníci musí mít povolení vstupu do prostor SŽDC dle předpisu Ob1 - musí mít školení na DVI, zdravotní prohlídku. Příslušnou elektrokvalifikaci.

Součástí dodavatelské dokumentace je technologický a pracovní postup, který musí zajišťovat, že práce budou provedeny bezpečně, zejména pokud se týká použití strojů, zařízení, pracovních prostředků dopravy a opatření při pracích za mimořádných podmínek.

- Dodavatel stavby je povinen seznámit ostatní dodavatele stavby s požadavky bezpečnosti práce obsaženými v projektu a v dodavatelské dokumentaci.
- Staveniště v zastavěném území musí být oplocené s uzamykatelnými vstupy.
- U krátkodobých pracovišť stačí ohrazení, za snížené viditelnosti osvětlení, u překopů osadit přechody apod.
- Před zahájením zemních prací musí být vytyčeny inženýrské sítě, případně poloha ověřená sondami.

- Okraje výkopu nesmí být zatěžovány do vzdálenosti 0,5 m od hrany výkopu.
- Dodržovat TKP SŽDC, kap. 1 a dotčené speciální kapitoly

**V místě elektrifikované železniční tratě je nezbytné zajistit a dodržovat veškerá ochranná a bezpečnostní opatření dle platné legislativy, zejména dle ČSN 341500 ed. 2, ČSN EN 50110-1 ed.3, ČSN EN 50122-1 ed.2, TNI 343100, TNŽ 343109 a předpisu Bp1.**

### 13. Statické posouzení

Analýza je provedena metodou závislých tlaků. Přetížení povrchu provozem koleje je ve výpočtu provedeno zatěžovacím modelem LM 71. Statický výpočet je orientační a musí být aktualizován v souladu se skutečně zastiženými podmínkami tykající se geotechnických parametrů zemin zemního tělesa dráhy.

#### Posouzení pažící konstrukce

##### Vstupní data

###### Projekt

Datum : 17.2.2019

###### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

###### Materiály a normy

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

##### 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  
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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

**Geometrie konstrukce**

Délka konstrukce = 3,00 m

Název průřezu : Vlastní

Zadaný koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,20

Plocha průřezu  $A = 1,54E-03 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti  $I = 1,68E-06 \text{ m}^4/\text{m}$

Průřezový modul  $W = 3,110E-05 \text{ m}^3/\text{m}$

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

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

**Materiál konstrukce**

**Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360**

Mez kluzu  $f_y = 235,00 \text{ MPa}$

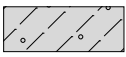

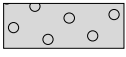
Modul pružnosti  $E = 210000,00 \text{ MPa}$

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


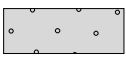
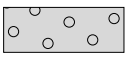
**Modul reakce podloží**

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.



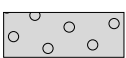
**Základní parametry zemin**

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\alpha$ [°]
1	Třída F3, konzistence tuhá		28,00	14,00	18,00	9,00	15,00
2	Třída S1, středně ulehlá		36,50	0,00	20,00	11,00	16,00
3	Třída G1, středně ulehlá		38,50	0,00	21,00	12,00	18,00

**Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu**

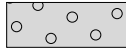


Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\gamma$ [–]	OCR [–]	$K_r$ [–]
1	Třída F3, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
2	Třída S1, středně ulehlá		nesoudržná	36,50	-	-	-
3	Třída G1, středně ulehlá		nesoudržná	38,50	-	-	-

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

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [–]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	Třída F3, konzistence tuhá		0,35	-	6,50
2	Třída S1, středně ulehlá		0,28	-	45,00
3	Třída G1, středně ulehlá		0,20	-	320,00



**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,10	Třída G1, středně ulehlá	
2	0,25	Třída S1, středně ulehlá	
3	-	Třída F3, konzistence tuhá	

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,00 m.

**Tvar dna jámy**

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	-0,30	0,00
3	-5,30	3,00
4	-6,30	3,00

Počátek [0,0] je umístěn na dně jámy.  
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

**Tvar terénu**

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,60	0,00
3	1,30	-0,70
4	2,30	-0,70

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.  
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

**Zadané kotvy**

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l <sub>k</sub> [m]	Sklon □ [°]	Vzd. mezi b [m]
1	Ano	0,40	0,20	6,00	10,00	2,50

Číslo	Tuhost k [kN/m]	Průměr d [mm]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]	Modul pruž. E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1		28,0		210000,00		1,00

**Celkové nastavení výpočtu**

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40  
Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Maximální posouvající síla = 0,34 kN/m  
Maximální moment = 0,07 kNm/m  
Maximální deformace = 0,4 mm

### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0,40	-0,3	1,00

### Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	1,00	187,76	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 187,76 \text{ kN} > 1,00 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

## Vstupní data (Fáze budování 2)

### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,00 m.

### Tvar dna jámy

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	-0,30	0,00
3	-5,30	3,00
4	-6,30	3,00

Počátek [0,0] je umístěn na dně jámy.  
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

### Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,60	0,00
3	1,30	-0,70
4	2,30	-0,70

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.  
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Půs. ob.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		pro měnné	60,00		1,60	2,40	na terénu

Číslo	Název
1	1

## Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l <sub>k</sub> [m]	Sklon □ [°]	Vzd. mezi b [m]
1	Ne	0,40	0,20	6,00	10,00	2,50

Číslo	Tuhost k [kN/m]	Průměr d [mm]	Plocha A [mm <sup>2</sup> ]	Modul pruž. E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1		28,0		210000,00		24,87

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Maximální posouvající síla = 5,77 kN/m

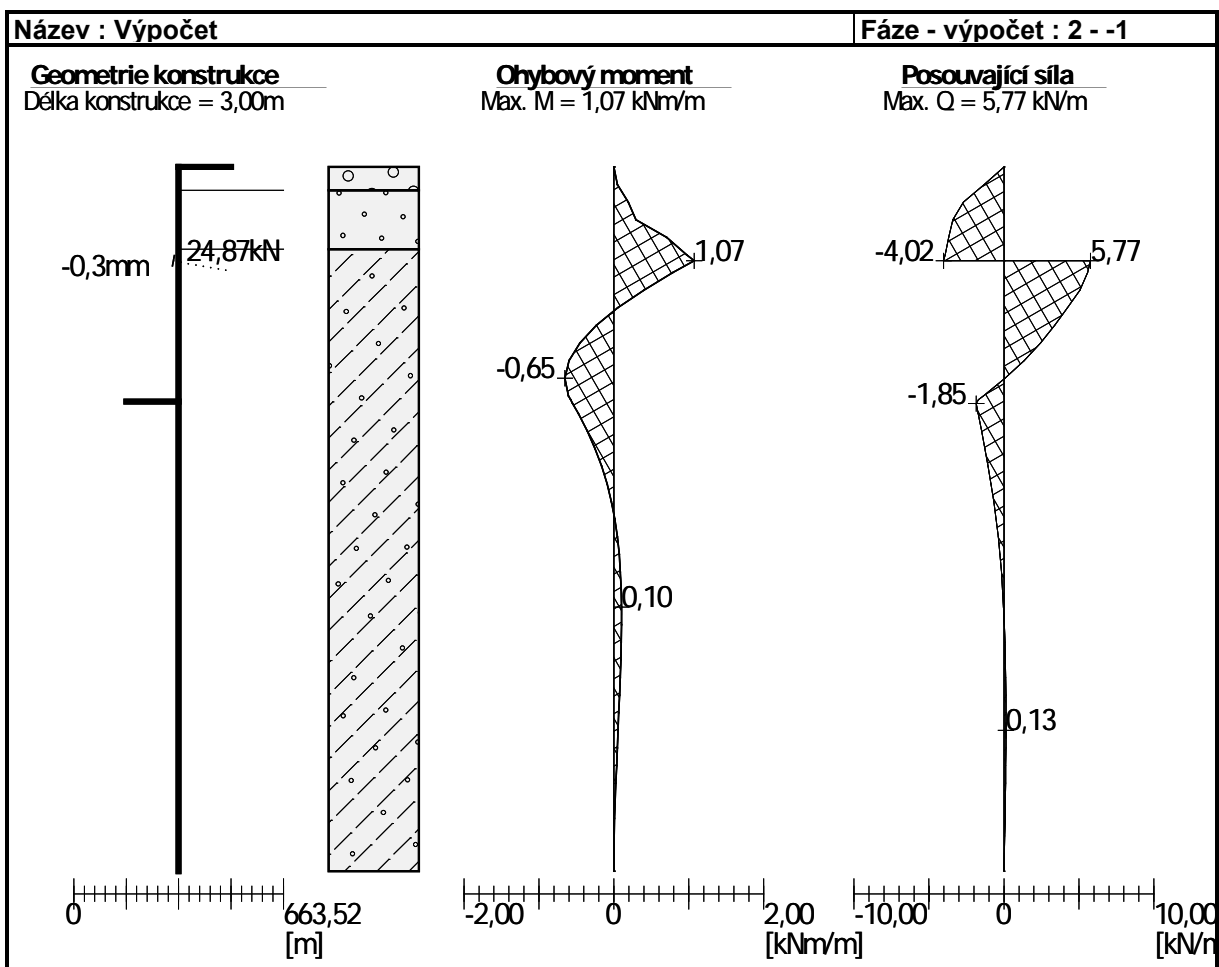
Maximální moment = 1,07 kNm/m

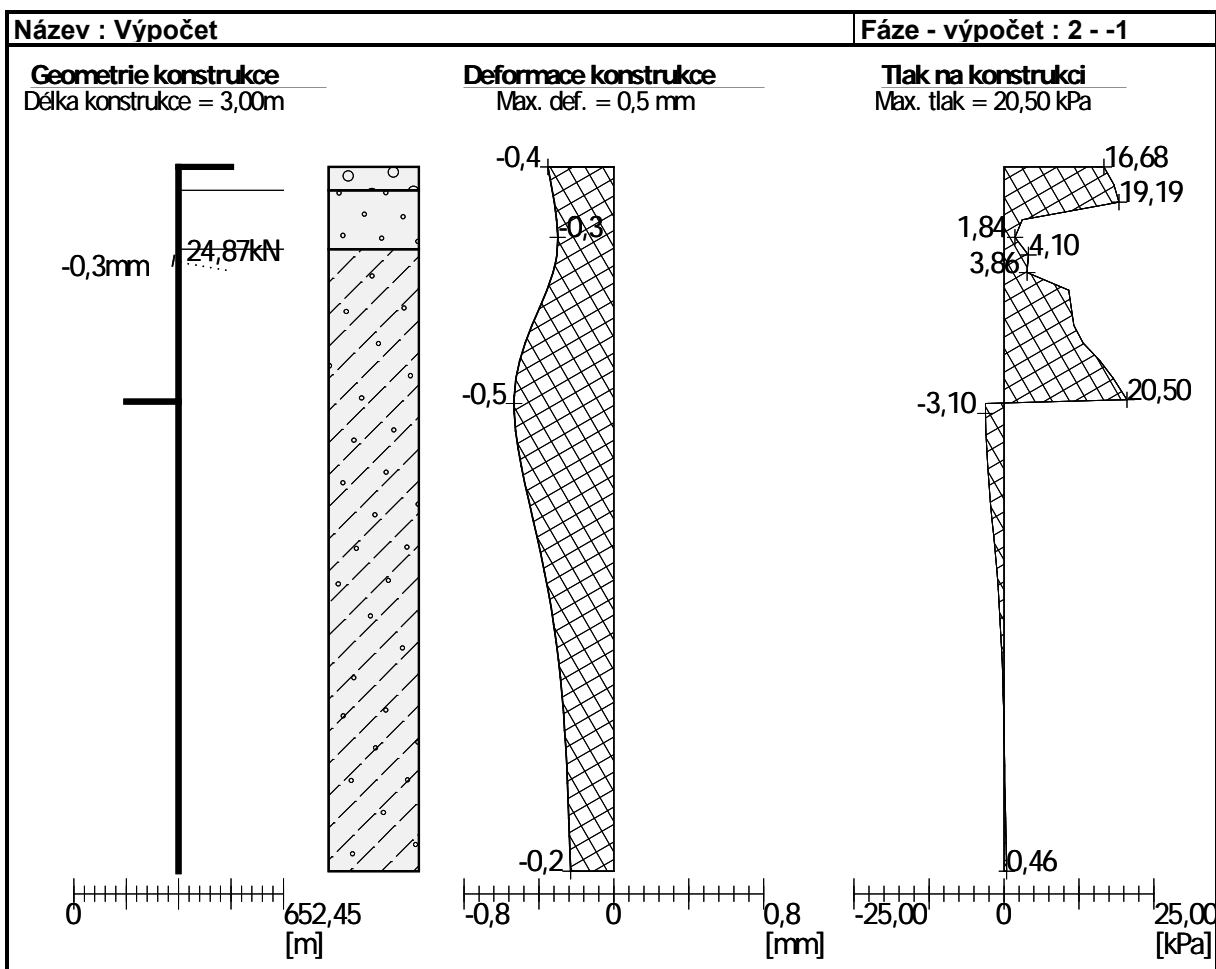
Maximální deformace = 0,5 mm

## Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0,40	-0,3	24,87







#### Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	24,87	172,13	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{max} = 172,13 \text{ kN} > 24,87 \text{ kN} = F_{zad}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

#### Výpočet stability svahu

##### Vstupní data

##### Kotvy

Číslo	Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev b [m]	Průměr / plocha d [mm] / A [mm <sup>2</sup> ]	Modul pružnosti E [MPa]	Síla na m.přetrž. F <sub>c</sub> [kN]	Působí v tlaku	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	-0,50	-0,40	l = 3,20	α = 10,00	2,50	d =			Ne	24,87

**Přetížení**

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Velikost		
								$q, q_1, f, F$	$q_2$	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 1,60	l = 2,40		0,00	60,00		kN/m <sup>2</sup>

**Názvy přetížení**

Číslo	Název
1	1

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky (Fáze budování 1)**
**Výpočet 1**
**Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-2,57	[m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-19,02 [°]
	z =	2,79	[m]		$\alpha_2 =$	71,15 [°]
Poloměr :	R =	6,47	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

**Posouzení stability svahu (Fellenius / Petterson)**

Sumace aktivních sil :  $F_a = 288,86$  kN/m

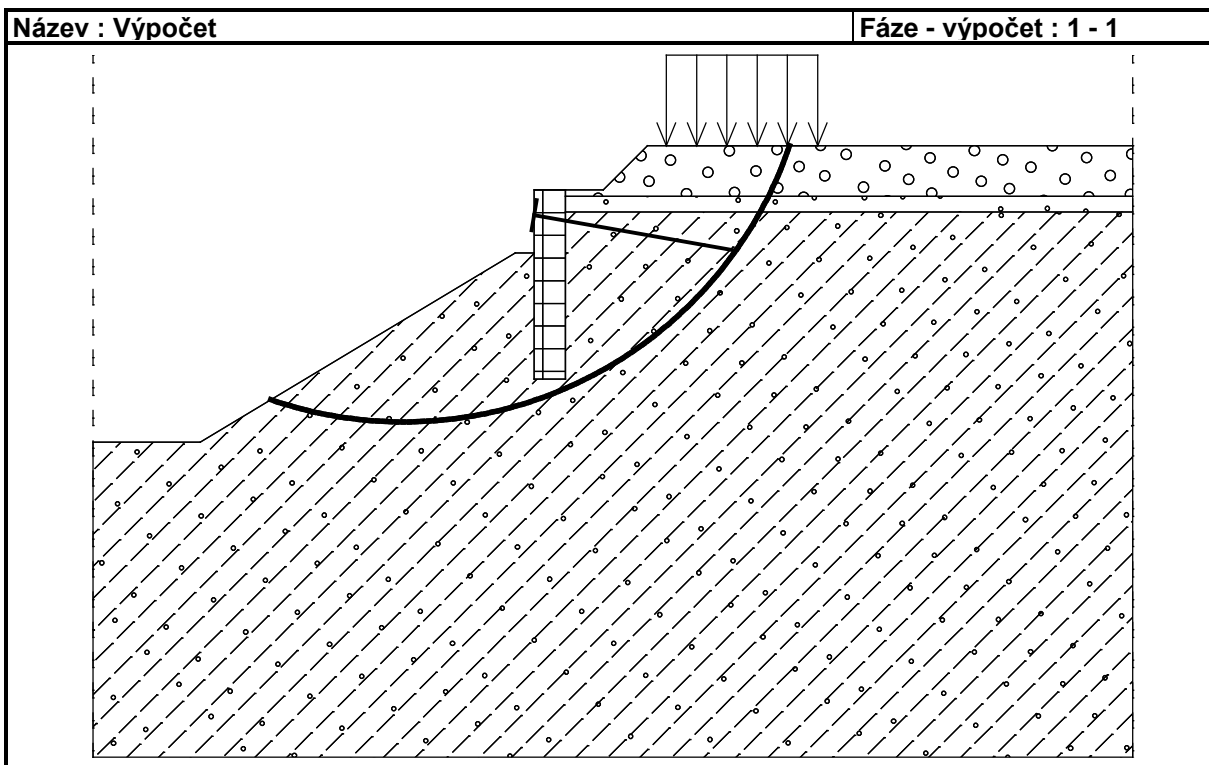
Sumace pasivních sil :  $F_p = 343,45$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 1868,92$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 2020,08$  kNm/m

Využití : 92,5 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**



## Dimenzace č. 1

### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace	=	-0,5 mm
Minimální deformace	=	-0,1 mm
Maximální ohybový moment	=	1,07 kNm/m
Minimální ohybový moment	=	-0,65 kNm/m
Maximální posouvající síla	=	5,77 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

$$M_{\max} = 1,07 \text{ kNm/m}$$

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

#### Posouzení ohybu:

$$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,147 \quad \square \text{ Vyhovuje}$$

**Průřez VYHOVUJE**

## 1 Hlavový trám

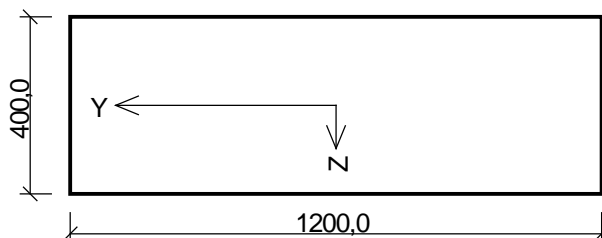
### 1.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC2, XF1



## Průřez

## Materiály


**Beton: C 30/37**
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$ 
**Ocel podélná: B500**
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ 
**Ocel příčná: B500**
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ 

## Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	0,00	24,00	25,00	1,000

## Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
2	14	45,0	horní výztuž
3	12	45,0	horní výztuž
2	14	45,0	dolní výztuž
3	12	45,0	dolní výztuž

•	•	•	•	•	2x14-kr.45,0, 3x12-kr.45,0
•	•	•	•	•	2x14-kr.45,0, 3x12-kr.45,0

S tlačnou výztuží není počítáno.

**Smyková výztuž**

Průřez bez smykové výztuže.

**Minimální krytí**

Třída konstrukce: S4

Návrhová životnost je 100 let

Výsledná třída konstrukce: S6

 $c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(14; 35; 10) = 35 \text{ mm}$ 
 $c_{nom} = c_{min} + c_{dev} = 35 + 10 = 45 \text{ mm}$ 

## 1.2 Výsledky

**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

☐  $s_t = 0,00155$  ☐  $s_{t,min} = 0,00151$  ☐ **Vyhovuje**
☐  $s_x = 0,0027$  ☐  $s_{x,ma} = 0,04$  ☐ **Vyhovuje**
**Posouzení mezního stavu únosnosti**

č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	24,00	111,14	25,00	186,81	Vyhovuje

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**
**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE**

Název akce : Sanace opěrných zdí na trati Ostrava Svinov - Opava východ v km 271,755 - 272,325

Vypracoval : Ing.Otakar Hasík, Ing.Josef Rychtecký

stránka / celkem

21 / 21