

INVESTOR

**KRAJSKÁ SPRÁVA A ÚDRŽBA SILNIC  
KARLOVARSKÉHO KRAJE**

Chebská 282, 356 01 Sokolov



**SO 131**    **PROPUSTEK V KM 0,100**

STAVBA

**II/210 MODERNIZACE  
KŘIŽOVATKY  
ANENSKÉ ÚDOLÍ**



S.A.W. CONSULTING s.r.o.

Praha 2324, 407 47 Varnsdorf

středisko UL: Masarykova 633/318, 400 01 Ústí n. L.

web: [www.sawconsulting.cz](http://www.sawconsulting.cz)

e-mail: [info@sawconsulting.cz](mailto:info@sawconsulting.cz)

VYPRACOVAL

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT

TECHNICKÁ KONTROLA

INVESTOR

KSÚS KK

ING. IGOR BÁLIK

ING. FILIP KUČERA

JAROSLAV ZAVADIL, DiS.

ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO

2017-049

DATUM

12/2017

STUPEŇ

DSP/PDPS

MĚŘÍTKO

PŘÍLOHA

Č. PŘÍLOHY

PARÉ

**STATICKÝ VÝPOČET**

**6**



## Obsah

<b>1.</b>	<b>Identifikační údaje .....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>Základní údaje o propustku.....</b>	<b>2</b>
2.1.	Stávající stav .....	2
<b>1.</b>	<b>Návaznost na předchozí stupeň dokumentace .....</b>	<b>2</b>
1.1.	Změny oproti DÚR .....	2
1.2.	Charakter přemostňované překážky .....	3
1.3.	Územní podmínky, objekty stavby .....	3
1.4.	Geotechnické podmínky .....	4
<b>2.</b>	<b>Všeobecný popis .....</b>	<b>5</b>
2.1.	Stavba a její zvláštnosti .....	5
2.1.1.	Návrh opravy.....	5
2.1.2.	Zhotovení stavby.....	6
2.1.3.	Přejímka.....	6
<b>3.</b>	<b>Popis prací .....</b>	<b>6</b>
3.1.	Všeobecné práce .....	6
3.2.	Stavba propustku .....	6
3.2.1.	Uvolnění staveniště.....	6
3.2.2.	Skrývka ornice .....	6
3.2.3.	Bourání konstrukcí.....	6
3.2.4.	Zemní práce.....	6
3.2.5.	Založení propustku .....	7
3.2.6.	Nosná konstrukce .....	7
3.2.7.	Vtoková jímka .....	7
3.2.8.	Vybavení propustku .....	8
3.2.9.	Úpravy kolem propustku .....	8
<b>4.</b>	<b>Pomocné konstrukce a práce .....</b>	<b>8</b>
4.1.	Pažení stavebních jam .....	8
<b>5.</b>	<b>Geometrie .....</b>	<b>9</b>
<b>6.</b>	<b>Výpočet záporového pažení .....</b>	<b>11</b>
6.1.	Posouzení pažení .....	11
6.2.	Posouzení stability .....	20
<b>7.</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>24</b>

## 1. Identifikační údaje

<b>Stavba</b>	<b>Projektová dokumentace</b>
<b>Objekt číslo</b>	<b>II/210 Modernizace křižovatky Anenské údolí</b>
<b>Název objektu</b>	<b>SO 131</b>
<b>Kraj</b>	Propustek v km 0,100
<b>Obec</b>	CZ041 Karlovarský
<b>Katastrální území</b>	560600 Rotava
<b>Investor</b>	741531 Rotava
	<b>Krajská správa a údržba silnic Karlovarského kraje, příspěvková organizace</b>
	Chebská 282
	356 01 Sokolov
<b>Uvažovaný správce</b>	<b>Krajská správa a údržba silnic Karlovarského kraje, příspěvková organizace</b>
	Chebská 282
	356 01 Sokolov
<b>Projektant objektu</b>	<b>S.A.W. Consulting s.r.o.</b>
	Středisko Ústí nad Labem,
	Masarykova 633/318, 400 01 Ústí nad Labem
	Ing. Filip Kučera, ČKAIT 0501252, dopravní stavby
	Tel.: +420 774 404 714
<b>Předmět dokumentace</b>	<b>Dokumentace pro stavební povolení (DSP)</b>
	<b>Dokumentace pro provádění stavby (PDPS)</b>
<b>Druh převáděné komunikace</b>	II/210
<b>Kategorie komunikace</b>	S7,5/70
<b>Staničení křížení na komunikaci</b>	

## 2. Základní údaje o propustku

### 2.1. Stávající stav

<b>Délka propustku</b>	17,775 m
<b>Šikmost propustku</b>	žádná
<b>Volná šířka propustku</b>	17,775 m
<b>Světlost propustku</b>	1000 mm
<b>Zatížení</b>	-

## 1. Návaznost na předchozí stupeň dokumentace

### 1.1. Změny oproti DÚR

Oproti předchozímu stupni dokumentace nejsou navrhovány změny. Je zpracována projektová dokumentace pro stavební povolení a provádění stavby. Předmětem projektové dokumentace pro stavební povolení je modernizace stávající křižovatky v Anenském údolí komunikace II. třídy č. 210 s komunikací III. třídy 21042 v majetku Karlovarského kraje.

V rámci stavby dojde k přeložce silnice III/21042, která bude plynule napojena na směrové a výškové řešení stávající silnice II/210 ve směru na Kraslice. Dojde tedy ke spojení dvou silnic (II/210 směr Kraslice a III/21042 směr Oloví). Komunikace bude provedena jako obousměrná se dvěma jízdními pruhy a pruhem pro levé odbočení. Stávající silnice II/210 ze směru od Rotavy bude napojena formou stykové křižovatky. Výškové řešení respektuje stávající niveletu silnice II/210 a zajišťuje dostatečnou výšku nad hladinou řeky Svatavy pro návrh nového přemostění.

Realizací návrhu směrového řešení dojde ke změně předností v křižovatce. Důvodem změny předností v křižovatce jsou měřené intenzity, kde bylo zjištěno, že dominantním směrem je spojení obce Kraslice a Oloví. Podmínkou tohoto řešení je zákaz vjezdu nákladních vozidel nad 7t v úseku Oloví - Boučí. Rozhledové poměry na rychlost  $V_n=90\text{km/h}$  jsou dle ČSN 73 6102 nevyhovující. Z důvodu vyvážených stavebních nákladů, návrh nepočítá s provedením nové zárubní zdi podél stávající silnice II/210, ale se snížením rychlosti  $V_n=70\text{km/h}$  směrem od Kraslic. Rozhledové poměry jsou tedy v křižovatce zajištěny pro skupinu vozidel 4, na rychlost  $70\text{km/h}$ .

Vznikne styková křižovatka, kde hlavní silnice bude ve směru Kraslice – Oloví. V prostoru křižovatky bude mít hlavní silnice dva průběžné pruhy a pruh pro levé odbočení směr Rotava. Vedlejší silnice bude napojena do křižovatky pomocí kružnicových oblouků o poloměrech  $R=25\text{m}$  a  $R=12\text{m}$ . Na vedlejší silnici bude doprava usměrněna pomocí zvýšeného ostrůvku (přejezdného) a nového VDZ. Vzhledem k dopravnímu omezení nákladních vozidel nad 7t mezi obcemi Oloví a Boučí, bude silnice II/210 před křižovatkou opatřena svislou dopravní značkou zákazu nákladních vozidel nad 7t ve směru na Oloví.

Stavba zahrnuje modernizaci (novostavbu) komunikace v plné délce 460,08 v šířkovém uspořádání S 7,5/70, novostavbu mostu přes Svatavu a demolici stávajícího přemostění s rekultivací stávající části kom. III/21042.

Technické a kvalitativní podmínky – jsou splněny

Vzorové listy staveb pozemních komunikací VL 2.24 – Propustky

**VOP-S** – jsou splněny

**ZOP-S** – jsou splněny

## 1.2. Charakter přemost'ované překážky

Svahy tělesa komunikace jsou navrženy ve sklonu 1:1,2 a 1:1,25. Bude vybudován nový trubní propustek světlosti 1,0 m s vtokovou železobetonovou jímku opatřenou pochozím roštem z kompozitních materiálů a na výtokové straně se šikmo seřiznutým potrubím. Do vtokové jímky jsou zaústěny betonové žlabovky, které jsou součástí SO 101. Propustek je z prefabrikovaných železobetonových dílců uložených na monolitické železobetonové desce. Dno jímky je dlážděno lomovým kamenem do betonu. Na mostním objektu není nutné navrhovat zábradlí, jelikož jímka je zakryta pochozím roštem z kompozitních materiálů. Šířka propustku je 17,775 m a úhel křížení s komunikací  $90^\circ$ .

## 1.3. Územní podmínky, objekty stavby

Stavba se nachází na pozemcích č. parc. 1767/3, 1765/1, 1736/1, 1734/2, 1734/1, 1618/2, 2020/1, 1612/20, 1991, 2012, 1990 v katastrálním území Rotava (okres Karlovy Vary) 741531.

Způsob číslování a značení stavebních objektů je navrženo dle vyhláška č. 146/2008 Sb.,

Číselná řada	Skupina objektů
000	Objekty přípravy staveniště
100	Objekty pozemních komunikací (včetně propustků)
200	Mostní objekty a zdi
400	Elektro a sdělovací vedení
800	Objekty úpravy území
900	Volná řada objektů

SO	001	DENDROLOGICKÝ PRŮZK. - KÁCENÍ
SO	002	BOURÁNÍ ASF. PLOCH A SEJMUTÍ ORNICE
SO	003	BOURÁNÍ MOSTU
SO	101	MODERNIZACE SILNICE II/210
SO	102	MODERNIZACE SILNICE III/21042
SO	131	PROPUSTEK V KM 0,100
SO	191	DOPRAVNÍ ZNAČENÍ
SO	201	NOVÝ MOST SILNICE III/21042
SO	401	PŘELOŽKA ELEKTRO VN
SO	402	PŘELOŽKA ELEKTRO NN
SO	461	PŘELOŽKA SDĚLOVACÍHO VEDENÍ
SO	801	REKULTIVACE – TERÉNNÍ ÚPRAVY A ZAT.

## 1.4. Geotechnické podmínky

V dané lokalitě byl proveden geologický průzkum, který je samostatnou přílohou této projektové dokumentace. Geologický průzkum určil na základě vrtů základní geologické vlastnosti a mocnosti vrstev podloží stavby. Na základě průzkumu bylo navrženo použití vhodnosti materiálu do zemního tělesa vozovky a byly stanoveny mocnosti bourání a rekultivace stávající vozovky. Bourání komunikace je součástí SO 002 a rekultivace SO 801.

Stavba komunikace se nachází v nezastavěném území (extravilánu) mezi obcemi Kraslice a Oloví. V jižní části katastrálního území Rotava v Karlovarském kraji. Jedná se o stávající křižovatku po levém břehu řeky Svatavy. Místo stavby se nachází v Anenském údolí pod vrcholem Kamenitého vrchu a Anenské výšiny před soutokem Svatavy a Rotavy.

Zájmová lokalita se nachází nedaleko od obce Kraslice, a to na křižovatce sil. II/210 směr Kraslice – Sokolov (II/210), z které se stykově pod ostrým úhlem odpojuje sil. III/21042 směr Oloví.

V blízkosti protéká řeka Svatava, která je přemostěna mostem ev. č. 21042-1 z železobetonových prefabrikátů s ocelovým zábradlím. Hlavní silnice II/210 od křižovatky ve směru na Sokolov (Rotava) stoupá, svah pod kterým je silnice na Oloví, je chráněn ocelovými svodidly.

Hlavní komunikace odpovídá šířkovému uspořádání S7,5 se zachovalým asfaltovým krytem vozovky. Komunikace na Oloví má porušené nevyhovující krajnice, místy porušený asfaltový kryt, který vzhledem k zatížení vykazuje poruchy, místy jsou viditelné opravy krytu. Šířkové uspořádání silnice III/21042 odpovídá přibližně kategorii S6,5.

Širší okolí zájmového území bylo využíváno především k průmyslové činnosti.

Stávající komunikace se nachází v extravilánu. V údolní nivě řeky Svatavy se nacházejí převážně náletové dřeviny. V blízkosti komunikace se nachází bývalá (zrušená) úzkorozchodná železniční trať včetně zrušené průmyslové plochy a stávající nadzemní vedení VN, NN a sdělovací.

Geologicky náleží širší okolí Kraslic k české epizonálně metamorfovanému komplexu fylitů sasko – durynské zóny. Stavba se nachází v nadmořské výšce cca 480 m n. m.

Lokalita leží v chladné klimatické oblasti MT3 (CH -7), průměrná roční teplota je cca 6°C, Průměrný roční úhrn srážek cca 834 mm/rok.

## 2. Všeobecný popis

### 2.1. Stavba a její zvláštnosti

Předmětem projektové dokumentace pro stavební povolení je modernizace stávající křižovatky v Anenském údolí komunikace II. třídy č. 210 s komunikací III. třídy 21042 v majetku Karlovarského kraje.

V rámci stavby dojde k přeložce silnice III/21042, která bude plynule napojena na směrové a výškové řešení stávající silnice II/210 ve směru na Kraslice. Dojde tedy ke spojení dvou silnic (II/210 směr Kraslice a III/21042 směr Oloví). Komunikace bude provedena jako obousměrná se dvěma jízdními pruhy a pruhem pro levé odbočení. Stávající silnice II/210 ze směru od Rotavy bude napojena formou stykové křižovatky. Výškové řešení respektuje stávající niveletu silnice II/210 a zajišťuje dostatečnou výšku nad hladinou řeky Svatavy pro návrh nového přemostění.

Realizací návrhu směrového řešení dojde ke změně předností v křižovatce. Důvodem změny předností v křižovatce jsou měřené intenzity, kde bylo zjištěno, že dominantním směrem je spojení obce Kraslice a Oloví. Podmínkou tohoto řešení je zákaz vjezdu nákladních vozidel nad 7t v úseku Oloví - Boučí. Rozhledové poměry na rychlost  $V_n=90\text{km/h}$  jsou dle ČSN 73 6102 nevyhovující. Z důvodu vyvážených stavebních nákladů, návrh nepočítá s provedením nové zárubní zdi podél stávající silnice II/210, ale se snížením rychlosti  $V_n=70\text{km/h}$  směrem od Kraslic. Rozhledové poměry jsou tedy v křižovatce zajištěny pro skupinu vozidel 4, na rychlost 70km/h.

Vznikne styková křižovatka, kde hlavní silnice bude ve směru Kraslice – Oloví. V prostoru křižovatky bude mít hlavní silnice dva průběžné pruhy a pruh pro levé odbočení směr Rotava. Vedlejší silnice bude napojena do křižovatky pomocí kružnicových oblouků o poloměrech  $R=25\text{m}$  a  $R=12\text{m}$ . Na vedlejší silnici bude doprava usměrněna pomocí zvýšeného ostrůvku (přejezdného) a nového VDZ. Vzhledem k dopravnímu omezení nákladních vozidel nad 7t mezi obcemi Oloví a Boučí, bude silnice II/210 před křižovatkou opatřena svislou dopravní značkou zákazu nákladních vozidel nad 7t ve směru na Oloví.

Stavba zahrnuje modernizaci (novostavbu) komunikace v plné délce 460,08 v šířkovém uspořádání S 7,5/70, novostavbu mostu přes Svatavu a demolici stávajícího přemostění s rekultivací stávající části kom. III/21042.

Součástí stavby jsou navrženy přeložky nadzemních inženýrských vedení.

Stavba se nachází na pozemcích č. parc. **1767/3, 1765/1, 1736/1, 1734/2, 1734/1, 1618/2, 2020/1, 1612/20, 1991, 2012, 1990** v katastrálním území Rotava (okres Karlovy Vary) 741531.

Tento stavební objekt řeší novostavbu stávajícího propustku SO 131.

#### 2.1.1. Návrh opravy

Svahy tělesa komunikace jsou navrženy ve sklonu 1:2 a 1:2,25. Bude vybudován nový trubní propustek světlosti 1,0 m s vtokovou železobetonovou jímkou opatřenou pochozím roštem z kompozitních materiálů a na výtokové straně se šikmo seříznutým potrubím. Do vtokové jímky jsou zaústěny betonové žlabovky a drenáž, které jsou součástí SO 101. Propustek je z prefabrikovaných železobetonových dílců uložených na monolitické železobetonové desce. Dno jímky je dlážděno lomovým kamenem do betonu. Na mostním objektu není nutné navrhovat zábradlí, jelikož jímka je zakryta pochozím roštem z kompozitních materiálů. Šířka propustku je 17,775 m a úhel křížení s komunikací 90°.

Samotná konstrukce propustku je navržena z prefabrikovaných železobetonových patkových trub DN 1000 beton C50/60 - XA2, XF4, XD3, XC4 ve sklonu 1,5%. Pod železobetonové patkové trouby je navržena základová deska z betonu C25/30 – XA2 tl. 250 mm šířky 2,00 m. Základová deska bude vyztužena betonářskou sítí, při horním a dolním povrchu, oka 100/100 průměr drátu 8 mm. Základová deska bude prováděna na podkladní beton C12/15 – X0 tl. 100 mm, přesahující základovou desku o 100 mm. Volné konce základové desky jsou navrženy se sklonem horní hrany 4% do rubu. Vzhledem k tomu, že bude propustek budován po částech, je navržena v základové desce jedna dilatační spára.

Na levé straně propustku je navržena vtoková jímka s kamennou dlažbou. Vtoková jímka je navržena ze železobetonu. Beton základové desky a stěn jímky byl navržen ve stejné kvalitě a se stejným SVP.

Vyztužena je betonářskou ocelí B500B. Vtoková jímka bude zhotovena na podkladním betonu C12/15 – X0 tl. 100 mm, dno jímky je navrženo tl. 300 mm a bude odlážděno lomovým kamenem tl. 150 mm do betonového lože C25/30 – XF3 tl. 100 mm. Tloušťka stěny jímky je 300 mm. Vnitřní rozměry jímky jsou 1,00 x 1,90 m a hloubka jímky 1,90 m. Jelikož hloubka jímky přesahuje 1,5 m, budou do stěny jímky osazeny stupadla pro přístup pracovníků údržby. Celkem bude dodatečně osazeno 4 ks ocelových stupadel s poplastováním po 300 mm vystřídane. Jímka je opatřena pororoštem pro zakrytí jímky. Pro osazení roštu z kompozitních materiálů je po obvodě jímky zabetonován ocelový rám s kotevními přípravky na ocelovém rámu pro zabetonování a s ocelovými plechy s otvorem pro možnost upevnění pochozího roštu. Mezi ocelovým rámem a betonovým dříkem bude provedena zálivka z cementové malty se stupněm vlivu prostředí XF4. Pororošt bude zabezpečen proti posunutí a krádeži.

Dno vtokové jímky bude odlážděno lomovým kamenem do betonu. Kolem šikmo seříznutého konce potrubí na výtokové straně je navrženo odláždění z lomového kamene šířky 1000 mm. Před výtokovým objektem je navrženo odláždění příkopu v délce 2000 mm ukončené betonovým prahem rozměru 600 x 400 mm. Pro odláždění bude použit nový lomový kámen tl. 150 - 250 mm. Dlažba bude kladena do betonu C25/30-XF3 tl. 150 mm. Spárování bude provedeno maltou cementovou.

Výstavba bude probíhat po ½ šířky vozovky s osazením žb. svodidla a provedením záporového pažení.

### **2.1.2. Zhotovení stavby**

Propustek je projektován a bude realizován a převzat podle norem a stavebních předpisů platných v České republice, zejména dle příslušných technických norem a Technických a kvalitativních podmínek staveb pozemních komunikací (TKP).

### **2.1.3. Přejímka**

Po dokončení stavebních prací bude za přítomnosti zhotovitelů, provedena přejímka zástupci investora a dotčených státních orgánů dle platných právních předpisů, používaných pro veřejné stavební zakázky.

## **3. Popis prací**

### **3.1. Všeobecné práce**

V rámci souvisejících stavebních prací bude provedeno zřízení zařízení staveniště. Práce na propustku budou probíhat ve dvou etapách po ½ šířky vozovky. Na vozovce bude osazeno žb. svodidlo a provedeno záporové pažení.

### **3.2. Stavba propustku**

#### **3.2.1. Uvolnění staveniště**

Předání staveniště zhotoviteli objektu bude provedeno v rámci předání staveniště celé stavby. Zhotovitel stavby je povinen do 30 dnů po předání stavby uvolnit staveniště a uvést vše do původního stavu, zejména plochu zařízení staveniště a přístupové komunikace.

#### **3.2.2. Skrývka ornice**

Skrývka ornice se vzhledem k její kvalitě a kontaminaci neuvažuje.

#### **3.2.3. Bourání konstrukcí**

Vzhledem k tomu, že se jedná o novostavbu propustku, nebudou prováděny bourací práce.

#### **3.2.4. Zemní práce**

#### **Stavební jámy**

Před započítím zemních prací bylo nutné zajistit vytyčení všech sítí.

Práce na propustku budou probíhat ve dvou etapách po ½ šířky vozovky. Na vozovce bude osazeno žb. svodidlo a provedeno záporové pažení.

Výkopové práce budou prováděny ve sklonu 1:1 s ohledem na vhodnost těžené zeminy. Stavební jáma

musí být řádně odvodněna. Hladina spodní vody se předpokládá pod úrovní předpokládané úrovně výkopu. V případě srážek budou povrchové vody ze stavební jámy zachycené do jímek a odčerpány mimo půdorys objektu.

### **Pažení výkopu**

Pažení dl. 8,0 m je navrženo z ocelových zápor HE260B v osové vzdálenosti 1,5 m. Délka zápor je navržena 4,5 m. Zápor HE260B jsou osazeny do vývrtu D 500 mm s kořenem z cementové zálivky výšky 2,0 m. Zápor jsou opatřeny ocelovou převázkou z profilu U180 po obvodě ve výšce přibližně 1,0 m pod úrovní horní hrany zápor. Při postupném odtěžování zeminy jsou záporami postupně spouštěny dřevěné pažiny z trámů 100 x 100 mm. Po dokončení stavby budou ocelové profily zápor uřezány min. 1,0 m pod novým terénem.

### **Výkopový materiál**

Veškerý výkopový materiál bude odvezen na skládku.

### **Zásyp stavebních jam**

Zásypy stavebních jam jsou navrženy ze zhuštěné velmi vhodné nenamrzavé zeminy, hutněné po vrstvách max. tl. 300 mm na  $\lambda_d=1,0$ , 100% PS při maximálním sednutí vrstvy  $s=0,4$  mm při rázové zkoušce dle ČSN 73 6192.

### **3.2.5. Založení propustku**

Založení nového propustku včetně železobetonových šachet je navrženo plošné. Základová spára bude upravena a řádně zhuštěna. Bude ověřena únosnost základové spáry statickou zatěžovací zkouškou s požadavkem na únosnost základové spáry min. 150 kPa. Pokud nebude dosažena požadovaná únosnost základové spáry, bude provedena výměna zemin pod základovou spárou vrstvou ze štěrkodrti frakce 0-63 mm tl. 500 mm zhuštěné na min.  $\lambda_d=0,9$ . Takto zhuštěný polštář bude o 300 mm větší, než je půdorysný průmět hrany podkladního betonu pod základovou desku potrubí a šachty.

#### *Základová deska pod patkové potrubí:*

V rámci výstavby propustku na trubní je navržena pod žb. patkové trouby DN 1000 vyztužená základová deska z betonu **C25/30 – XA2** tl. 250 mm šířky 2,0 m. Základ bude vyztužen betonářskou sítí, při horním a dolním povrchu, oka 100/100 průměr drátu 8 mm. Základová deska je navržena příčně vodorovná v místě uložení patkového potrubí na okrajích se sklonem horní hrany 4% od osy propustku. Podélně je základová deska navržena ve sklonu 1,5%. Základová deska bude prováděna na podkladní beton **C12/15 – X0** tl. 100 mm, přesahující základovou desku o 100 mm. V základové desce je navržena 1 dilatační spára.

#### *Základová deska vtokové šachty:*

V rámci stavebních prací na propustku je nutné vybetonovat základovou desku pod stěny vtokové šachty. Základová deska je navržena z betonu **C30/37 – XF4, XD3, XC4** rozměru 1600 mm x 2500 mm tl. 300 mm. Základová deska bude vyztužena betonářskou výztuží B500B. Základová deska bude prováděna na podkladní beton **C12/15 – X0** tl. 100 mm, přesahující základovou desku min. o 100 mm.

### **3.2.6. Nosná konstrukce**

Samotná konstrukce nové části propustku je navržena ze 16-ti kusů prefabrikovaných železobetonových patkových trub DN 1000 beton **C50/60-XA2, XF4, XD3, XC4**. Propustek je navržen ve spádu 1,5 % k výtoku. Na vtoku je potrubí zabetonováno do stěn nové šachty, na výtoku jsou trouby ukončeny šikmo seříznutým prefabrikátem se zesíleným základem 400 x 600 mm dl. 2,2 m z betonu **C25/30 – XA2**.

Železobetonové trouby musí být pro spojování opatřeny perem a drážkou se zabudovaným integrovaným gumovým těsněním.

#### Geometrická přesnost

Poloha vytyčovací bodů konstrukce je určena geodetickými souřadnicemi jednotlivých vytyčovacích bodů.

### **3.2.7. Vtoková jímka**

Na levé straně propustku je navržena vtoková jímka s kamennou dlažbou. Vtoková jímka je navržena



ze železobetonu. Beton základové desky a stěn jímky byl navržen ve stejné kvalitě a se stejným SVP. Vyztužena je betonářskou ocelí **B500B**.

Vtoková jímka bude zhotovena na podkladním betonu **C12/15 – X0** tl. 100 mm, dno jímky je navrženo tl. 300 mm a bude odlážděno lomovým kamenem tl. 150 mm do betonového lože **C25/30 – XF3** tl. 100 mm. Tloušťka stěny jímky je 300 mm. Vnitřní rozměry jímky jsou 1,00 x 1,90 m a hloubka jímky 1,90 m.

Do bočních stěn jsou zaústěny betonové tvarovky s přesahem přes líc stěny min. 100 mm a drenážní potrubí DN 150 (viz SO 101). Z jímky je pod vozovkou navrženo potrubí DN 1000. Jelikož hloubka jímky přesahuje 1,5 m, budou na zadní straně do stěny jímky osazena stupadla pro přístup pracovníků údržby. Celkem bude dodatečně osazeno 4 ks ocelových stupadel s poplastováním po 300 mm vystřídane.

### 3.2.8. Vybavení propustku

Jímka je opatřena pororoštem pro zakrytí jímky. Pro osazení roštu z kompozitních materiálů je po obvodu jímky zabetonován ocelový rám s kotevnými přípravky na ocelovém rámu pro zabetonování a s ocelovými plechy s otvorem pro možnost upevnění pochozího roštu. Mezi ocelovým rámem a betonovým dříkem bude provedena zálivka z cementové malty se stupněm vlivu prostředí XF4. Pororošt bude zabezpečen proti posunutí a krádeži.

### 3.2.9. Úpravy kolem propustku

Po zásypových pracích bude provedeno odláždění svahu na vtoku a výtoku kolem potrubí lomovým kamenem do betonu ve sklonu 1:2,25 a provedeny terénní úpravy přilehlých svahů.

Pro odláždění bude použit nový lomový kámen tl. 150 - 250 mm. Dlažba bude kladena do betonu **C25/30-XF3** tl. 150 mm. Spárování bude provedeno maltou cementovou MC10. Šířka spár mezi kameny je max. 30 mm (lokálně lze připustit až 45 mm). Kámen pro opevnění musí být trvanlivý, odolný proti obrusu a mrazu, minimální pevnosti v tlaku 50 MPa, max. nasákavosti 1,5 % objemové hmotnosti a součinitelem odolnosti mrazu 0,75 (při 25 rozmrazovacích cyklech). Vhodné jsou vyvřelé horniny, zejména žuly. Naopak nevhodné jsou horniny, které snadno měknou či vyluhováním ztrácejí soudržnost. Při volbě materiálu a provádění opevnění je nutno respektovat požadavky dané TKP vzorovými listy (těleso ve styku s vodními díly a toky).

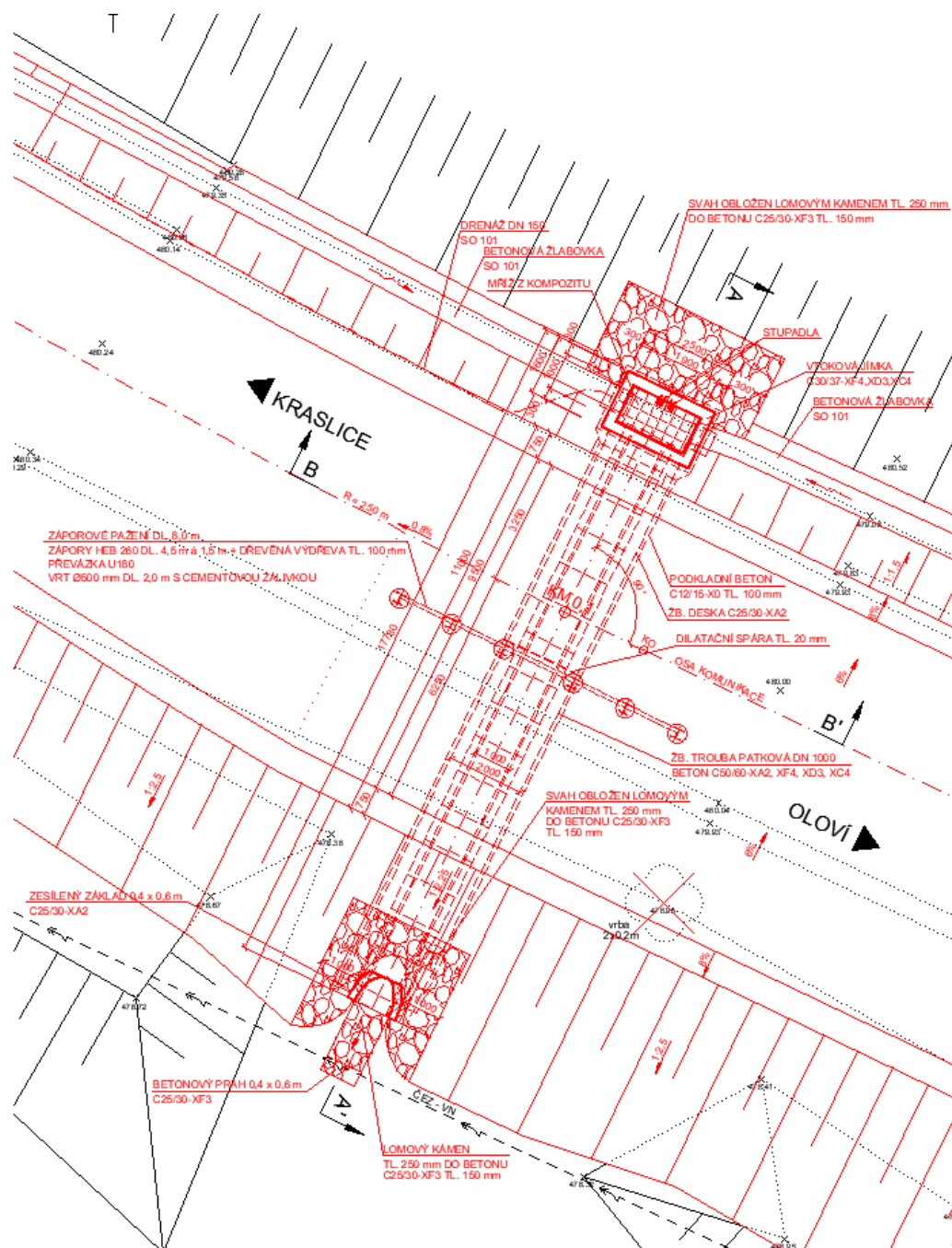
Při vyústění zatrubnění je navrženo odláždění v dl. 2,0 m, odláždění je provedeno z kamenné dlažby tl. 250 mm do betonového lože **C25/30-XF3** tl. 150 mm. Odláždění je ukončeno betonovým prahem 400 x 600 mm z betonu **C25/30-XF3**.

## 4. Pomocné konstrukce a práce

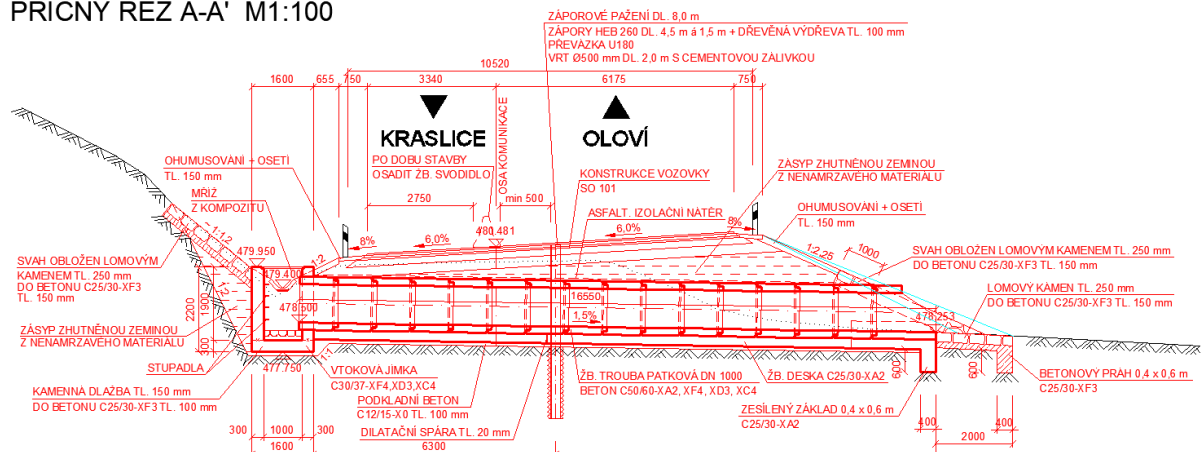
### 4.1. Pažení stavebních jam

Pažení dl. 8,0 m je navrženo z ocelových zápor HE260B v osové vzdálenosti 1,5 m. Délka zápor je navržena 4,5 m. Zápor HE260B jsou osazeny do vývrtu D 500 mm s kořenem z cementové zálivky výšky 2,0 m. Zápor jsou opatřeny ocelovou převázkou z profilu U180 po obvodu ve výšce přibližně 1,0 m pod úrovní horní hrany zápor. Při postupném odtěžování zeminy jsou záporami postupně spouštěny dřevěné pažiny z trámů 100 x 100 mm. Po dokončení stavby budou ocelové profily zápor uřezány min. 1,0 m pod novým terénem.

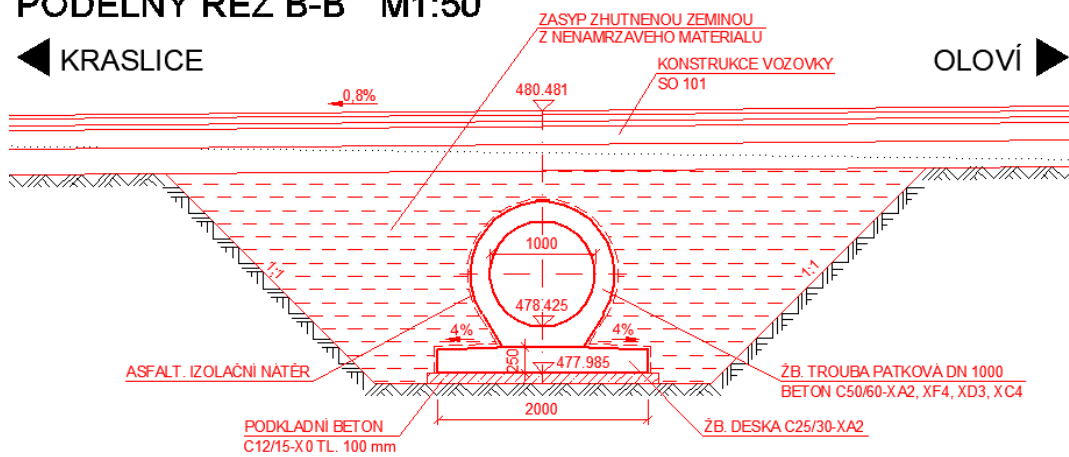
## 5. Geometrie



PŘÍČNÝ ŘEZ A-A' M1:100



PODÉLNÝ ŘEZ B-B' M1:50



## 6. Výpočet záporového pažení

### 6.1. Posouzení pažení

#### 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)

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

#### Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 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 [-]	

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

#### Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 5,50 m

Název průřezu : I-průřez : HE 260 B; a = 1,50 m

Koeff.redukce tlaku před stěnou = 1,00

Plocha průřezu A = 7,89E-03 m<sup>2</sup>/mMoment setrvačnosti I = 9,95E-05 m<sup>4</sup>/m

Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

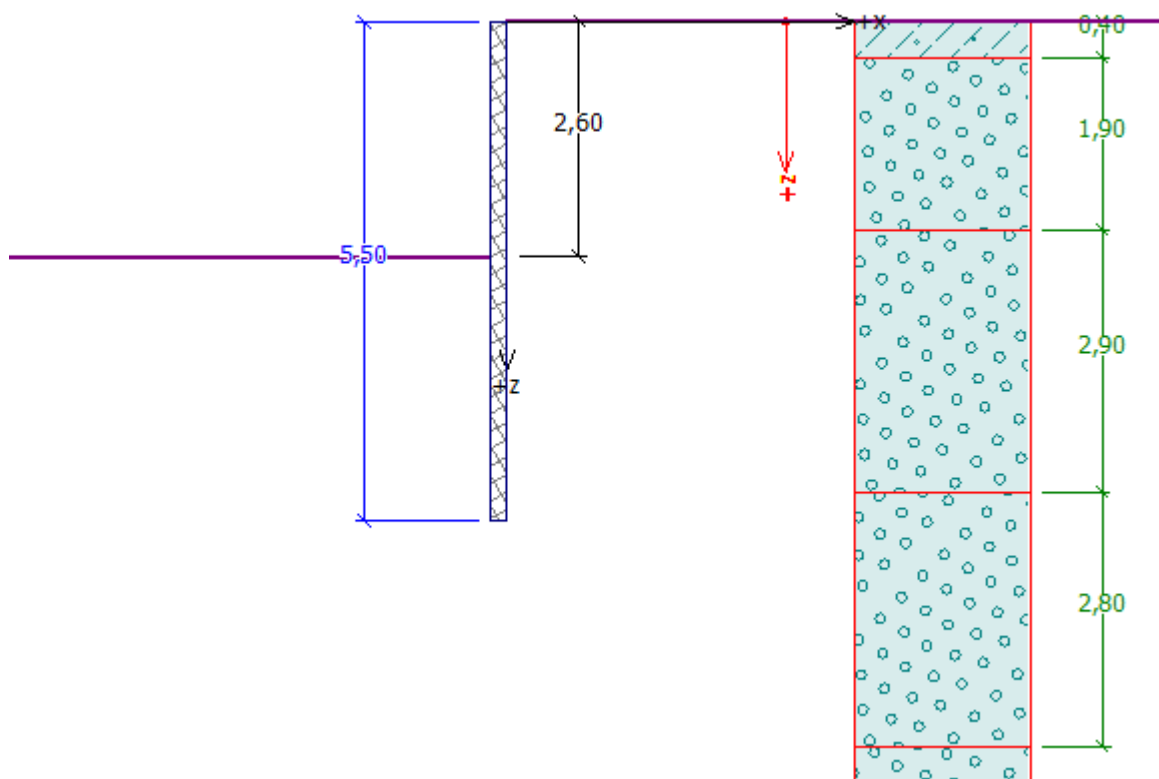
Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

#### Statický výpočet

Průřezový modul  
Plastický průřezový modul

$W = 7,651E-04 \text{ m}^3/\text{m}$

$W_{pl} = 8,553E-04 \text{ m}^3/\text{m}$



#### 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 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	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	8,00	0,00
2	Třída G2, ulehlá		38,00	0,00	20,00	10,00	0,00
3	R4		41,50	10,00	21,00	11,00	0,00

#### Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\Phi_{ef}$ [°]	$v$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída F3, konzistence tuhá		nesoudržná	26,50	-	-	-
2	Třída G2, ulehlá		nesoudržná	38,00	-	-	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
3	R4		soudržná	-	0,25	-	-

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

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	Třída F3, konzistence tuhá		0,35	12,00	-
2	Třída G2, ulehlá		0,20	200,00	-
3	R4		0,25	600,00	-

**Parametry zemin****Třída F3, konzistence tuhá**

Objemová tíha :	$\gamma$ = 18,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ = 26,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ = 12,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$ = 0,00 °
Zemina :	nesoudržná
Edometrický modul :	$E_{oed}$ = 12,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ = 18,00 kN/m <sup>3</sup>


**Třída G2, ulehlá**





Objemová tíha :	$\gamma$ = 20,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ = 38,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$ = 0,00 °
Zemina :	nesoudržná
Edometrický modul :	$E_{oed}$ = 200,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ = 20,00 kN/m <sup>3</sup>

**R4**

Objemová tíha :	$\gamma$ = 21,00 kN/m <sup>3</sup>
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$ = 41,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$ = 10,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta$ = 0,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu$ = 0,25
Edometrický modul :	$E_{oed}$ = 600,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$ = 21,00 kN/m <sup>3</sup>

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,40	Třída F3, konzistence tuhá	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	1,90	Třída G2, ulehlá	
3	2,90	Třída G2, ulehlá	
4	2,80	R4	
5	-	R4	

### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,60 m.

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

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

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

### 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	39.22
0.40	-0.00	-0.00	-0.00	1.44	3.99	58.46
0.40	0.00	0.00	0.00	1.71	2.77	31.70
2.30	-0.00	-0.00	-0.00	10.75	17.37	199.02
2.60	-0.00	-0.00	-0.00	12.18	19.68	225.44
2.60	-0.00	-0.00	-0.01	12.18	19.68	225.45
5.20	-12.37	-19.99	-228.96	24.55	39.66	454.41
5.20	-1.54	-17.33	-319.04	20.64	34.40	588.04
5.50	-2.82	-19.43	-352.14	21.90	36.50	621.14

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

Hloubka [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	-5.57	0.00	0.00	0.00
0.14	0.00	0.00	-5.32	0.50	-0.03	0.00
0.28	0.00	0.00	-5.07	0.99	-0.14	0.01
0.41	0.00	0.00	-4.82	1.77	-0.33	0.04
0.55	0.00	0.00	-4.58	2.43	-0.61	0.11
0.69	0.00	0.00	-4.33	3.08	-0.99	0.22

Hloubka [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]
0.82	0.00	0.00	-4.08	3.73	-1.46	0.38
0.96	0.00	0.00	-3.83	4.39	-2.02	0.62
1.10	0.00	0.00	-3.59	5.04	-2.67	0.94
1.24	0.00	0.00	-3.34	5.70	-3.41	1.36
1.38	0.00	0.00	-3.10	6.35	-4.24	1.88
1.51	0.00	0.00	-2.85	7.01	-5.15	2.53
1.65	0.00	0.00	-2.61	7.66	-6.16	3.31
1.79	0.00	0.00	-2.38	8.31	-7.26	4.23
1.93	0.00	0.00	-2.14	8.97	-8.45	5.31
2.06	0.00	0.00	-1.91	9.62	-9.73	6.56
2.20	0.00	0.00	-1.69	10.28	-11.09	7.99
2.34	0.00	0.00	-1.47	10.93	-12.55	9.61
2.48	0.00	0.00	-1.27	11.58	-14.10	11.44
2.59	0.00	0.00	-1.10	12.14	-15.49	13.17
2.61	0.00	0.00	-1.07	11.14	-15.70	13.49
2.75	0.00	0.00	-0.89	-0.32	-16.47	15.72
2.89	0.00	0.00	-0.72	-11.77	-15.64	17.95
3.02	0.00	0.00	-0.56	-23.23	-13.24	19.95
3.16	0.00	0.00	-0.43	-34.68	-9.25	21.52
3.30	0.00	0.00	-0.31	-46.13	-3.70	22.43
3.44	0.00	0.00	-0.21	-57.59	3.43	22.46
3.58	0.00	0.00	-0.14	-69.04	12.14	21.41
3.71	891.85	0.00	-0.08	-63.82	22.92	18.78
3.85	44.59	0.00	-0.04	6.65	25.61	15.41
3.99	44.59	0.00	-0.02	7.40	24.63	11.96
4.13	44.59	891.85	-0.00	18.72	23.24	8.63
4.26	0.00	891.85	0.01	29.97	19.82	5.64
4.40	0.00	891.85	0.01	32.08	15.51	3.21
4.54	0.00	891.85	0.01	31.53	11.12	1.38
4.67	891.85	891.85	0.00	27.74	6.96	0.16
4.81	891.85	891.85	0.00	23.07	3.47	-0.55
4.95	891.85	891.85	-0.00	19.18	0.57	-0.82
5.09	891.85	891.85	-0.00	16.52	-1.87	-0.73
5.22	3858.83	0.00	-0.00	-6.97	-2.57	-0.38
5.36	3858.83	0.00	-0.00	-9.40	-1.44	-0.10
5.50	3858.83	0.00	-0.00	-11.45	0.00	-0.00



Maximální posouvající síla = 25,61 kN/m

Maximální moment = 22,46 kNm/m




Maximální deformace = 5,6 mm

### Vstupní data (Fáze budování 2)

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,40	Třída F3, konzistence tuhá	
2	1,90	Třída G2, ulehlá	



Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	2,90	Třída G2, ulehlá	
4	2,80	R4	
5	-	R4	

**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,60 m.

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Zadaná plošná přitížení**

Číslo	Přítížení		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]
	nové	změna						
1	ANO		stálé	49,00		1,00	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	LM1

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : dočasná

**Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)****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	39.22
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	39.23
0.23	0.00	0.00	0.00	0.82	12.54	50.24
0.40	-0.00	-0.00	-0.00	1.44	20.42	58.46
0.40	0.00	0.00	0.00	1.71	19.20	31.70
0.46	0.00	0.00	0.00	1.99	21.35	36.84
0.55	0.00	0.00	0.00	2.45	22.38	45.31
0.55	0.00	0.00	0.00	14.33	22.38	45.31
0.69	0.00	0.00	0.00	14.88	23.81	57.02
0.92	0.00	0.00	0.00	15.83	25.57	77.20
1.15	0.00	0.00	0.00	16.78	27.33	97.38
1.38	0.00	0.00	0.00	17.72	29.09	117.56
1.60	0.00	0.00	0.00	18.67	30.86	137.75
1.83	0.00	0.00	0.00	19.61	32.62	157.93
2.06	0.00	0.00	0.00	20.56	34.38	178.11
2.29	0.00	0.00	0.00	21.50	35.22	198.29
2.30	0.00	0.00	0.00	21.54	35.23	199.02
2.52	0.00	0.00	0.00	22.45	35.37	218.47
2.60	-0.00	-0.00	-0.00	22.78	35.44	225.44



Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
2.60	-0.00	-0.00	-0.01	22.78	35.44	225.45
2.75	-0.71	-1.15	-13.21	23.40	35.62	238.65
2.98	-1.80	-2.91	-33.39	24.34	35.99	258.83
3.21	-2.89	-4.68	-53.57	25.29	36.48	279.01
3.44	-3.98	-6.44	-73.75	26.23	37.09	299.19
3.67	-5.07	-8.20	-93.93	27.18	37.81	319.38
3.90	-6.17	-9.96	-114.12	28.12	38.63	339.56
4.13	-7.26	-11.72	-134.30	29.07	39.55	359.74
4.35	-8.35	-13.48	-154.48	30.02	40.56	379.92
4.58	-9.44	-15.25	-174.66	30.96	41.65	400.10
4.81	-10.53	-17.01	-194.84	31.91	42.81	420.28
5.04	-11.62	-18.77	-215.02	32.85	44.03	440.46
5.20	-12.37	-19.99	-228.96	33.51	44.90	454.41
5.20	-1.54	-17.33	-319.04	20.64	39.64	588.04
5.27	-1.84	-17.83	-326.86	20.94	39.99	595.86
5.50	-2.82	-19.43	-352.14	21.90	41.16	621.14

## Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [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]
0.00	0.00	0.00	-34.64	0.00	-0.00	0.00
0.14	0.00	0.00	-33.39	0.50	-0.03	0.00
0.28	0.00	0.00	-32.14	0.99	-0.14	0.01
0.41	0.00	0.00	-30.89	1.77	-0.33	0.04
0.55	0.00	0.00	-29.63	2.43	-0.61	0.11
0.69	0.00	0.00	-28.38	14.88	-1.80	0.25
0.82	0.00	0.00	-27.13	15.45	-3.89	0.64
0.96	0.00	0.00	-25.88	16.02	-6.05	1.33
1.10	0.00	0.00	-24.63	16.59	-8.30	2.31
1.24	0.00	0.00	-23.38	17.15	-10.62	3.61
1.38	0.00	0.00	-22.14	17.72	-13.01	5.24
1.51	0.00	0.00	-20.90	18.29	-15.49	7.19
1.65	0.00	0.00	-19.66	18.86	-18.04	9.50
1.79	0.00	0.00	-18.44	19.42	-20.67	12.16
1.93	0.00	0.00	-17.22	19.99	-23.38	15.19
2.06	0.00	0.00	-16.02	20.56	-26.17	18.59
2.20	0.00	0.00	-14.84	21.13	-29.04	22.39
2.34	0.00	0.00	-13.68	21.69	-31.98	26.58
2.48	0.00	0.00	-12.54	22.26	-35.00	31.19
2.59	0.00	0.00	-11.59	22.74	-37.64	35.43
2.61	0.00	0.00	-11.43	21.73	-38.07	36.22
2.75	0.00	0.00	-10.35	10.19	-40.29	41.62
2.89	0.00	0.00	-9.31	-1.35	-40.89	47.22
3.02	0.00	0.00	-8.31	-12.90	-39.91	52.79
3.16	0.00	0.00	-7.36	-24.44	-37.35	58.12
3.30	0.00	0.00	-6.47	-35.98	-33.19	62.99
3.44	0.00	0.00	-5.63	-47.52	-27.45	67.18
3.58	0.00	0.00	-4.85	-59.06	-20.13	70.47



Hloubka [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]
3.71	0.00	0.00	-4.13	-70.60	-11.21	72.64
3.85	0.00	0.00	-3.48	-82.14	-0.71	73.48
3.99	0.00	0.00	-2.90	-93.68	11.38	72.76
4.13	0.00	0.00	-2.38	-105.23	25.05	70.28
4.26	44.59	0.00	-1.93	-69.00	37.71	65.66
4.40	44.59	0.00	-1.53	-51.88	45.99	59.87
4.54	44.59	0.00	-1.19	-37.16	52.09	53.11
4.67	44.59	0.00	-0.90	-24.59	56.31	45.64
4.81	44.59	0.00	-0.64	-13.86	58.93	37.70
4.95	44.59	0.00	-0.43	-4.65	60.19	29.49
5.09	44.59	0.00	-0.24	3.37	60.27	21.20
5.22	192.94	192.94	-0.07	-2.85	62.21	12.70
5.36	0.00	3858.83	0.10	404.97	53.49	4.18
5.50	0.00	192.94	0.25	86.76	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 62,21 kN/m

Maximální moment = 73,48 kNm/m

Maximální deformace = 34,6 mm

### 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	-34.64	-5.57	-0.00	0.00	0.00	0.00
0.14	-33.39	-5.32	-0.03	-0.03	0.00	0.00
0.28	-32.14	-5.07	-0.14	-0.14	0.01	0.01
0.41	-30.89	-4.82	-0.33	-0.33	0.04	0.04
0.55	-29.63	-4.58	-0.61	-0.61	0.11	0.11
0.69	-28.38	-4.33	-1.80	-0.99	0.22	0.25
0.82	-27.13	-4.08	-3.89	-1.46	0.38	0.64
0.96	-25.88	-3.83	-6.05	-2.02	0.62	1.33
1.10	-24.63	-3.59	-8.30	-2.67	0.94	2.31
1.24	-23.38	-3.34	-10.62	-3.41	1.36	3.61
1.38	-22.14	-3.10	-13.01	-4.24	1.88	5.24
1.51	-20.90	-2.85	-15.49	-5.15	2.53	7.19
1.65	-19.66	-2.61	-18.04	-6.16	3.31	9.50
1.79	-18.44	-2.38	-20.67	-7.26	4.23	12.16
1.93	-17.22	-2.14	-23.38	-8.45	5.31	15.19
2.06	-16.02	-1.91	-26.17	-9.73	6.56	18.59
2.20	-14.84	-1.69	-29.04	-11.09	7.99	22.39
2.34	-13.68	-1.47	-31.98	-12.55	9.61	26.58
2.48	-12.54	-1.27	-35.00	-14.10	11.44	31.19
2.59	-11.59	-1.10	-37.64	-15.49	13.17	35.43
2.61	-11.46	-1.08	-37.99	-15.68	13.42	36.04
2.75	-10.35	-0.89	-40.29	-16.47	15.72	41.62
2.89	-9.31	-0.72	-40.89	-15.64	17.95	47.22
3.02	-8.31	-0.56	-39.91	-13.24	19.95	52.79
3.16	-7.36	-0.43	-37.35	-9.25	21.52	58.12
3.30	-6.47	-0.31	-33.19	-3.70	22.43	62.99
3.44	-5.63	-0.21	-27.45	3.43	22.46	67.18



	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
3.58	-4.85	-0.14	-20.13	12.14	21.41	70.47
3.71	-4.13	-0.08	-11.21	22.92	18.78	72.64
3.85	-3.48	-0.04	-0.71	25.61	15.41	73.48
3.99	-2.90	-0.02	11.38	24.63	11.96	72.76
4.13	-2.38	-0.00	23.24	25.05	8.63	70.28
4.26	-1.93	0.01	19.82	37.71	5.64	65.66
4.40	-1.53	0.01	15.51	45.99	3.21	59.87
4.54	-1.19	0.01	11.12	52.09	1.38	53.11
4.67	-0.90	0.00	6.96	56.31	0.16	45.64
4.81	-0.64	0.00	3.47	58.93	-0.55	37.70
4.95	-0.43	-0.00	0.57	60.19	-0.82	29.49
5.09	-0.24	-0.00	-1.87	60.27	-0.73	21.20
5.22	-0.07	-0.00	-2.57	62.21	-0.38	12.70
5.36	-0.00	0.10	-1.44	53.49	-0.10	4.18
5.50	-0.00	0.25	-0.00	0.00	-0.00	-0.00

#### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -34,6 mm  
 Minimální deformace = 0,3 mm  
 Maximální ohybový moment = 73,48 kNm/m  
 Minimální ohybový moment = -0,82 kNm/m  
 Maximální posouvající síla = 62,21 kN/m

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

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.  
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

#### Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{\max} = 110,22 \text{ kNm}; \quad Q = 1,07 \text{ kN}$   
 $Q_{\max} = 93,31 \text{ kN}; \quad M = 19,05 \text{ kNm}$

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

##### Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,409 \leq 1$  **Vyhovuje**

##### Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,003 \leq 1$  **Vyhovuje**

##### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 83,10 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 0,39 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,125 \leq 1$  **Vyhovuje**

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

##### Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,071 \leq 1$  **Vyhovuje**

##### Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,296 \leq 1$  **Vyhovuje**

##### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 14,37 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 34,50 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,068 \leq 1$  **Vyhovuje**

#### Průřez VYHOVUJE

## 6.2. Posouzení stability

### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

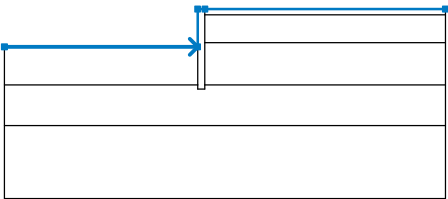
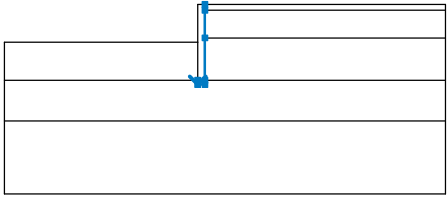
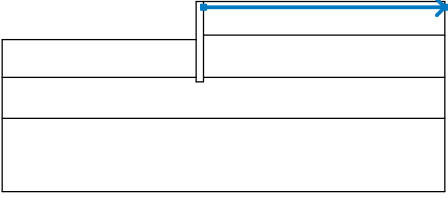
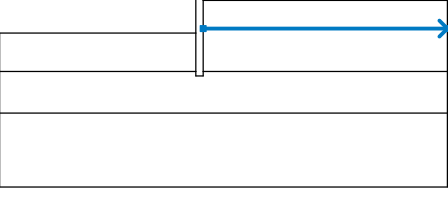
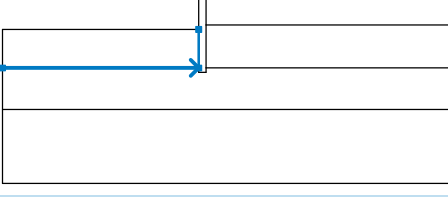
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

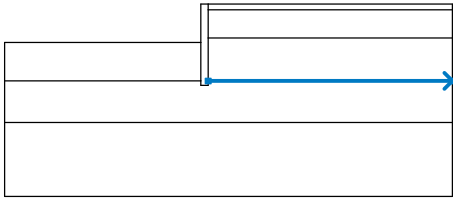
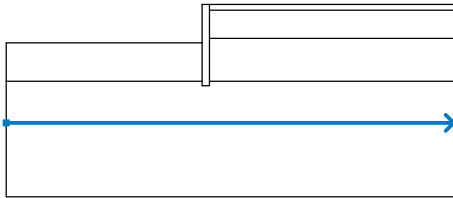
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná 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)		
Dočasná návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]

### Rozhraní

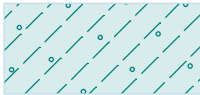
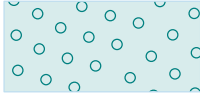
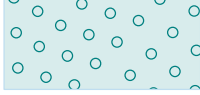
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-13,75	-2,60	-0,50	-2,60	-0,50	0,00
		0,00	0,00	16,50	0,00		
2		-0,50	-5,20	-0,50	-5,50	0,00	-5,50
		0,00	-5,20	0,00	-2,30	0,00	-0,40
		0,00	0,00				
3		0,00	-0,40	16,50	-0,40		
4		0,00	-2,30	16,50	-2,30		
5		-13,75	-5,20	-0,50	-5,20	-0,50	-2,60

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
6		0,00	-5,20	16,50	-5,20		
7		-13,75	-8,00	16,50	-8,00		

## Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00
2	Třída G2, ulehlá		38,00	0,00	20,00
3	R4		41,50	10,00	21,00

## Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	Třída F3, konzistence tuhá		18,00		
2	Třída G2, ulehlá		20,00		
3	R4		21,00		

## Parametry zemin

## Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

## Třída G2, ulehlá

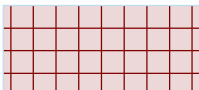
Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 38,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

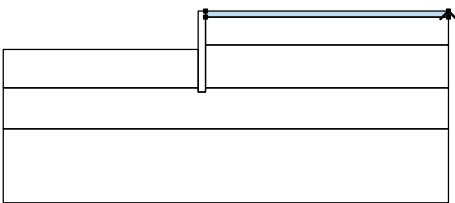

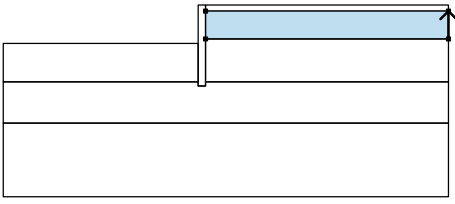
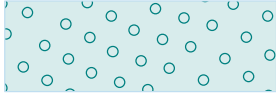
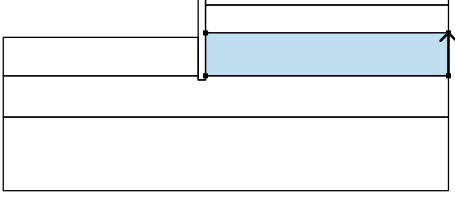

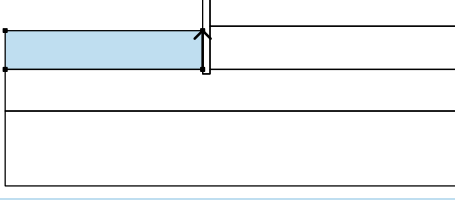

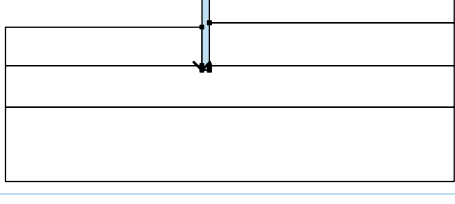
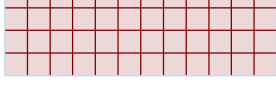
**R4**

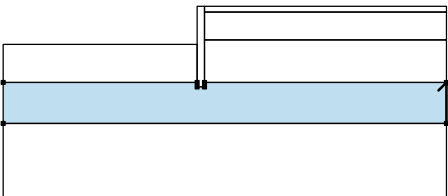
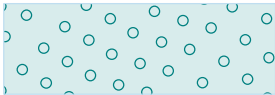
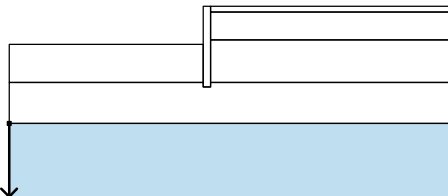

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 41,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**Tuhá tělesa**

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

**Přirazení a plochy**

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přirazená zemina
		x	z	x	z	
1		16,50	-0,40	16,50	0,00	Třída F3, konzistence tuhá 
		0,00	0,00	0,00	-0,40	
2		16,50	-2,30	16,50	-0,40	Třída G2, ulehlá 
		0,00	-0,40	0,00	-2,30	
3		16,50	-5,20	16,50	-2,30	Třída G2, ulehlá 
		0,00	-2,30	0,00	-5,20	
4		-0,50	-5,20	-0,50	-2,60	Třída G2, ulehlá 
		-13,75	-2,60	-13,75	-5,20	
5		-0,50	-5,20	-0,50	-5,50	Materiál zdi 
		0,00	-5,50	0,00	-5,20	
		0,00	-2,30	0,00	-0,40	
		0,00	0,00	-0,50	0,00	
		-0,50	-2,60			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
6		16,50	-8,00	16,50	-5,20	R4 
		0,00	-5,20	0,00	-5,50	
		-0,50	-5,50	-0,50	-5,20	
		-13,75	-5,20	-13,75	-8,00	
7		-13,75	-8,00	-13,75	-13,00	R4 
		16,50	-13,00	16,50	-8,00	

**Přítížení**

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Velikost		
								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub> jednotka	
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 1,00	l = 3,00		0,00	49,00		kN/m <sup>2</sup>

**Názvy přítížení**

Číslo	Název
1	LM1

**Voda**

Typ vody : Voda není

**Tahová trhlina**

Tahová trhlina není zadána.

**Zeměřesení**

Se zeměřesením se nepočítá.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : dočasná

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

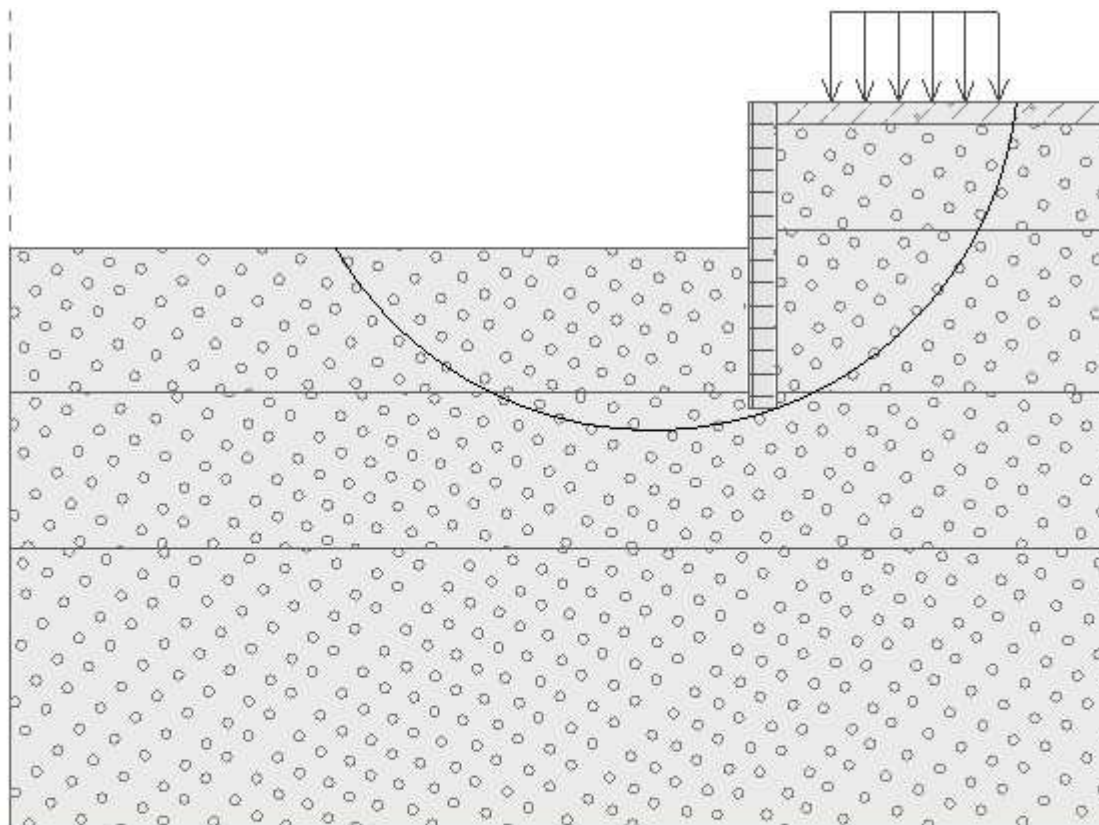
Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-2,22 [m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-59,95 [°]
	z =	0,69 [m]		$\alpha_2$ =	83,97 [°]
Poloměr :	R =	6,57 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

**Posouzení stability svahu (Bishop)**Sumace aktivních sil :  $F_a = 318,31$  kN/mSumace pasivních sil :  $F_p = 1028,28$  kN/mMoment sesouvající :  $M_a = 2091,29$  kNm/mMoment vzdorující :  $M_p = 6141,67$  kNm/m

Využití : 34,1 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**





Smyková plocha po optimalizaci.

**Posouzení stability svahu (Bishop)**

Sumace aktivních sil :  $F_a = 318,31 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil :  $F_p = 1028,28 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající :  $M_a = 2091,29 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující :  $M_p = 6141,67 \text{ kNm/m}$

Využití : 34,1 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

## 7. Závěr

Z provedených výpočtů vyplývá, že navržené dimenze všech posuzovaných konstrukcí vyhovují předpokládaným zatížením a IGP.

V Liberci 11.01.2018

Ing. Igor Bálik