



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Doprava

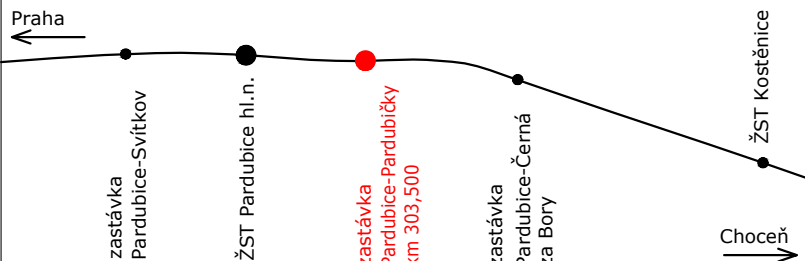
Ministerstvo dopravy  
Státní fond dopravní  
infrastruktury



Jiná ověření:

Paré:

Orientační schéma:






Razítko oprávněné osoby:

Podpis:

Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
000	31.08.2022	Definitivní odevzdání dokumentace	Roman Siváček, DiS.

Stavebník/Investor:	<b>Správa železnic, státní organizace</b>		<b>SPRÁVA ŽELEZNIC</b>
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1		
Zástupce investora:	Stavební správa východ		
Adresa:	Nerudova 773/1, 779 00 Olomouc		

Zhotovitel díla:	<b>PRODIN a.s.</b>	
Adresa:	K Vápence 2745, 530 02 Pardubice	
Kontakt:	T: +420 466 055 111 E: info@prodin.cz	
Zhotovitel objektu:	<b>PRODIN a.s.</b>	
Adresa:	K Vápence 2745, 530 02 Pardubice	
Kontakt:	T: +420 466 055 111 E: info@prodin.cz	
Hlavní projektant (HIP):	Ing. Petr Burda	Specialista: Ing. Tomáš Král

Název stavby/akce:	<b>Zřízení bezbariérového přístupu na nástupišti Pardubice - Pardubičky</b>	Označení investora: S622000185
Název části:	Mosty, propustky, zdi	Označení zhotovitele: 3110-21-053
Název objektu/dílní části:	<b>ZAST Pardubičky, bezbariérový přístup</b>	Označení části: D.2.1.4
Název přílohy:	Statický výpočet	Označení objektu/komplexu: <b>SO 01-23-01</b>
Název dílní části přílohy:	-	Číslo přílohy: <b>3. 001</b>
Odpovědný projektant:	Zpracovatel přílohy:	Měřítko: -
Ing. Tomáš Král	Ing. Patrik Misař	Formáty: A4
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:
Pardubický	Pardubice [555134]	1501 18
		Smluvní datum zpracování: <b>31.08.2022</b>

Označení investora: S 6 2 2 0 0 0 1 8 5	Stupeň dokumentace: - P D P S -	Část: D 2 1 0 4	Objekt: - S O 0 1 2 3 0 1	Podoblast: - X X	Příloha: - 1 - 0 0 2	Revize: - 0 0 0
---	---------------------------------	-----------------	---------------------------	------------------	----------------------	-----------------



## Obsah

1	Identifikační údaje .....	4
1.1	Údaje o stavbě .....	4
1.1.1	Název stavby .....	4
1.1.2	Místo stavby .....	4
1.2	Údaje o žadateli .....	5
1.3	Údaje o zpracovateli dokumentace .....	5
1.3.1	Obchodní firma .....	5
1.3.2	Hlavní projektant .....	5
1.3.3	Projektant části dokumentace autorizovaných ČKAIT a ČKA .....	5
2	Základní údaje o mostním objektu .....	6
3	Zdůvodnění stavby .....	6
3.1	Zdůvodnění nutnosti stavby .....	6
3.1.1	Účel stavby .....	6
3.1.2	Rozsah navrhovaných opatření .....	7
3.2	Celková koncepce řešení .....	7
3.3	Technická účelnost a hospodárnost projektového řešení .....	7
4	Technický popis nového objektu .....	7
4.1	Návrhové zatížení .....	7
4.1.1	Normální provozní podmínky .....	7
4.2	IGP, základová půda .....	8
5	Záporové pažení .....	11
5.1	Nekotvená štětovnicová stěna .....	11
6	Výpočet opěrné stěny .....	35
6.1	Výpočet závislých zemních tlaků .....	35
6.2	Posouzení úhlové stěny .....	41
6.2.1	Očekávaná maximální trhlina .....	49
1.1.1	Max. vnitřní síly .....	50
7	Posouzení trhlin v ranném stádiu .....	52
7.1	Deska .....	52
7.2	Stěna tl. 450 mm .....	53
7.3	Stěna tl. 300 mm .....	54
8	Související ČSN, předpisy, právní normy, použité podklady .....	54

Průvodní zpráva je zpracována v členění a rozsahu dle přílohy č. 10 vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, v platném znění, dle přílohy č. 4 vyhlášky č. 146/2008 Sb. o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb, dle požadavků příloh č. 1 a 2 Směrnice GŘ č. 11/2006 Dokumentace pro přípravu staveb na železničních drahách celostátních a regionálních, v platném znění.

## 1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

### 1.1 Údaje o stavbě

#### 1.1.1 Název stavby

Název stavby: Zřízení bezbariérového přístupu na nástupišti  
Pardubice—Pardubičky

Druh stavby: Stavba dopravní infrastruktury – železnice

Stupeň dokumentace: DUSP + PDPS  
dokumentace pro územní řízení a stavební povolení +  
projektová dokumentace pro provádění stavby

#### 1.1.2 Místo stavby

##### 1.1.2.1 Traťový úsek

Traťový úsek (TÚ): 1511 18 Kostěnice – Pardubice

##### 1.1.2.2 Místopisné určení a dotčená katastrální území

###### Stavební část

Kraj: Pardubický

Okres: Pardubice

Obec s rozšířenou působností (ORP): Pardubice

Obec s pověřeným obecním úřadem (POU): Pardubice

Obec: Statutární město Pardubice

Městský obvod: Pardubice I

Katastrální území: Pardubice

##### 1.1.2.3 Parcelní čísla dotčených pozemků

Parcelní čísla dotčených pozemků, vše k.ú. Pardubice:

KÚ	p. č.	Druh pozemku	LV	Výměra	Vlastnictví, správa
Pardubice	2797/1	ostatní plocha	61424	15501	Správa železnic, státní organizace
Pardubice	3884/20	ostatní plocha	6654	1009	Ředitelství silnic a dálnic ČR
Pardubice	694/8	ostatní plocha	6654	485	Ředitelství silnic a dálnic ČR

## 1.2 Údaje o žadateli

Žadatel: Správa železnic, státní organizace,  
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1

Jednající: Ing. Mojmírem Nejezchlebem, náměstkem generálního  
ředitele pro modernizaci

IČ: 70994234

DIČ: CZ70994234

Organizační jednotka: Stavební správa východ, Nerudova 773/ 1,  
779 00 Olomouc

Kontaktní osoba pro věci smluvní: Ing. Miroslav Bocák; Mgr. Michal Maier

Kontaktní osoba ve věcech technických: Ing. Miroslav Hladík

Úředně oprávněný zeměměřický inženýr: Ing. Petr Očenáš

## 1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

### 1.3.1 Obchodní firma

#### **Prodin a.s.**

Sídlo: Pardubice – Zelené Předměstí, K Vápence 2745, PSČ: 530 02

IČ: 25292161

DIČ: CZ25292161



### 1.3.2 Hlavní projektant

#### **Ing. Petr Burda**

Číslo ČKAIT: 0601748

Obor: Inženýr pro dopravní stavby

Kontaktní adresa: K Vápence 2745, 530 02 Pardubice

### 1.3.3 Projektant části dokumentace autorizovaných ČKAIT a ČKA

#### **Ing. Tomáš Král**

Číslo ČKAIT: 0601537

Obor: Statika a dynamika staveb

Kontaktní adresa: K Vápence 2745, 530 02 Pardubice

#### 1.3.3.1 Projektant SO

##### **Ing. Patrik Misař**

## 2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTNÍM OBJEKTU

Situování mostního objektu v terénu:	Stavba se nachází v prostoru železniční zastávky Pardubice—Pardubičky. Z hlediska umístění na dráze je stavba umístěna v TUDU 1501 18 Kostěnice – Pardubice cca v km 303,400, stávající podchod se nachází v ev. km 303,389. Jedná se o dráhu celostátní, součást sítě TEN-T. Stavba se nachází na katastrálním území Pardubice, v okrese Pardubice. Železniční zastávka se nachází v obytné části obce Pardubice. Ze stávajícího podchodu (km 303,389) je po schodišti umožněn přístup k vnějšímu nástupišti zastávky Pardubice Pardubičky. Stávající podchod v současnosti není bezbariérový.
Účel objektu, překonávané překážky:	Nový objekt tvoří zeď a rampu šikmého chodníku z podchodu, na stávající nástupiště Pardubice—Pardubičky
Staničení a délka objektu:	km 303,389, délka v ose chodníku 53,95 m
Výška objektu:	je proměnná cca od 4,795 m do 1,15 m (tj. od koruny zdi po základovou spáru pod povrchem upraveného terénu)
Šírá trať / staniční obvod:	staniční obvod
Čísla kolejí:	kolej č. 2
Rychlost v kolejích:	160 kmh <sup>-1</sup> (stávající)
Návrhové zatížení	dle „Kategorizace železničních tratí konvenčního železničního systému (CR) z hlediska mostů“ změny Z4 NAD ČSN EN 1991-2 řazena do 2. třídy. Nosné konstrukce jsou navrženy na účinky zatěžovacího vlaku LM71 s klasifikačním součinitelem 1,21 a SW/2 dle ČSN EN 1991-2, část 2
Zatížitelnost $Z_{UIC}$	Zatížitelnost $Z_{UIC}$ je vyčíslena podle metodického pokynu pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů (SŽDC 09/2015) (tabulka zatížitelnosti je samostatnou přílohou TZ)

## 3 ZDŮVODNĚNÍ STAVBY

### 3.1 Zdůvodnění nutnosti stavby

#### 3.1.1 Účel stavby

Stavba bude sloužit k zajištění bezbariérového přístupu na nástupiště zastávky Pardubice—Pardubičky, s přístupem na autobusovou zastávku K nemocnici.

### 3.1.2 Rozsah navrhovaných opatření

Stávající přístup na nástupiště Pardubice–Pardubičky není bezbariérový, navrhované řešení předkládá konstrukční a dispoziční úpravu stávajícího řešení a vytvoření bezbariérového přístupu pomocí šikmého, zastřešeného chodníku. Vlastní monolitická konstrukce šikmého chodníku je rozdělena do 5 - ti dilatačních celků. Tvar jednotlivých celků je přizpůsoben dispozičním požadavkům a návaznosti na stávající podchod.

### 3.2 Celková koncepce řešení

Výstavba šikmého chodníku přístupu bude prováděna v následujícím rozsahu prací:

- demolicí stávajícího přístupového schodiště s a schodišťových stěn z podchodu
- pažením
- zemní práce (výkopy, zasypy, hutnění)
- realizace monolitických železobetonové konstrukci  
(bednění, odbednění, uložení výztuže, uložení těsnících pásů betonáž)
- Práce související s realizací SVI proti volně stékající vodě, včetně provedení ochranné vrstvy
- Práce související s výrobou a osazením kotvení zastřešení a ukolejněním či uzemněním
- Práce související s osvětlením a odvodněním šikmých chodníku a zastřešení

### 3.3 Technická účelnost a hospodárnost projektového řešení

Konstrukce šikmého chodníku splňuje konstrukční a spolehlivostní požadavky propojení podchodu s objektem nástupiště Pardubice-Pardubičky.

Max. sklon chodníku je 1: 12,25 (8,17 %), délka chodníku v ose 53,95 m.

## 4 TECHNICKÝ POPIS NOVÉHO OBJEKTU

### 4.1 Návrhové zatížení

Nosné konstrukce jsou navrženy na účinky zatěžovacího vlaku LM71 s klasifikačním součinitelem 1,21 a SW/2 dle ČSN EN 1991-2, část 2.

#### 4.1.1 Normální provozní podmínky

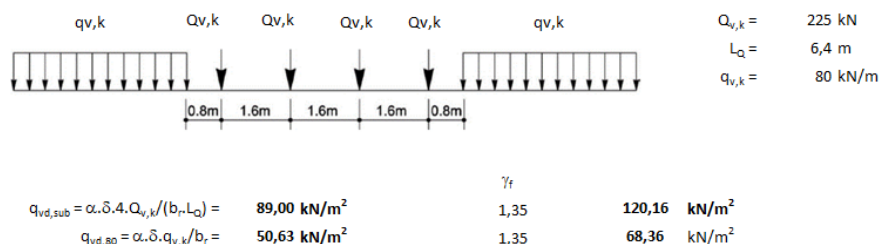
Nosné konstrukce jsou navrženy na účinky zatěžovacího vlaku LM71 s klasifikačním součinitelem 1,21 a SW/2 dle ČSN EN 1991-2, část 2.

## Výpočet zatížení na trati č.

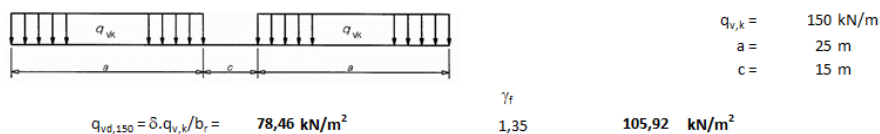
010

Traťová třída zatížení	<b>D4</b>	=>	- maximální hmotnost na nápravu	22,5	t
			- maximální hmotnost na bm vozidla	8,0	t/m
Kategorie trati z hlediska mostů	<b>2. třída</b>	=>	- součinitel klasifikace zatížení		
Maximální traťová rychlost	V = <b>160</b>	km/h		$\alpha = 1,21$	podle článku 6.1, 6.3.2 NA.2.52 a NA.2.53 ČSN EN 1991-2
Kvalita trati v úseku	<b>Dobrá s tuhým podložím</b>		součinitel pravděpodobnosti	t = 1	
			součinitel kvality podloží	k = 0,1	
			součinitel rychlostního pásma	$\phi = 1,8$	
Výsledný dynamický součinitel	$\delta = 1,36$		dynam. souč. podle ČD S4/4	$\delta = 1,18$	
	< 1,05; 2,0>				
Délka pražce / roznosový pás	$b_r = 2,60$	m			

### Model zatížení LM71 - normální železniční doprava na hlavních tratích



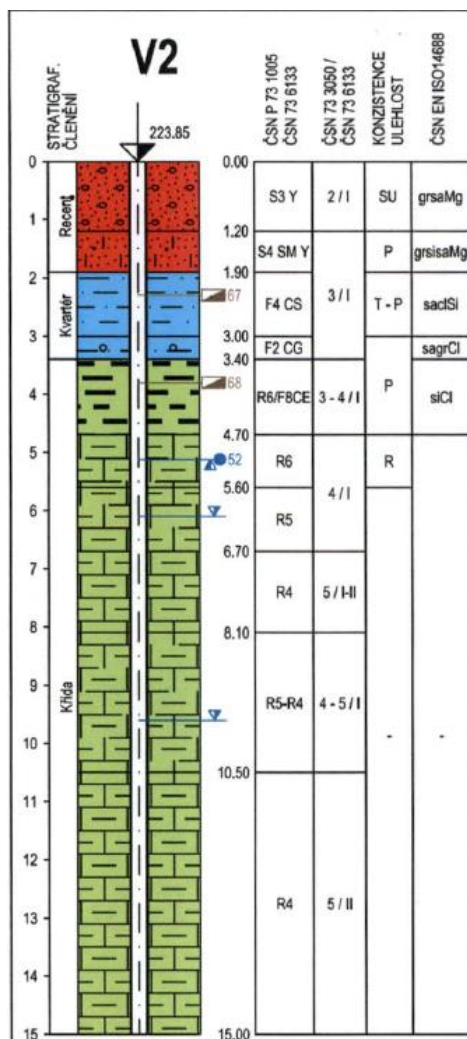
### Model zatížení SW/2 - těžká doprava na tratích 1. třídy



## 4.2 IGP, základová půda

Pro návrh založení objektu je využito IGP průřezu zpracovaného pro akci Rekonstrukce mostu M 117, nadjezd Kyjevská, sonda V2 (arch. č. ČGS P164876).





Naražená HPV se podle IGP řezů v sondě V2 očekává na úrovni cca 217,15 m n.m. a ustálená HPV 218,73 m n.m. Výška HPV bude sezóně proměnná. Základová spára se bude nacházet v difuzně velmi nepříznivém vodním režimu s pravděpodobnou výškou vztlínání min. 1,0 m. Podzemní

Hloubka základové spáry je proměnná, ve směru staničení od 219,15 do 222,89 m n.m. Základová spára bude probíhat slínovci a jílovitými zeminami třídy R6/F8CE až F4 CS. Z důvodu sjednocení základových poměrů je navržena hutněná úprava spáry polštářem ze ŠD fr. 0-32 s mírou zhutnění  $E_{def,2} \geq 35$  MPa,  $I_D \geq 0,9$ ; a min.  $R_{tab} = 250$  kN/m<sup>2</sup>.

#### 4.2.1.1 Psaný geologický profil

V prostoru zájmové části mostního objektu jsou realizovaným průzkumem vymezeny následující druhy základových půd:

- navážky
- jíl písčité
- jíl štěrkovité
- slínovec, eluvium
- slínovec, zcela zvětralý
- slínovec, silně zvětralý
- slínovec, mírně zvětralý až navětralý

#### Navážky

Jsou popsány do hloubky 1,90 - 2,50 m pod stávající povrch terénu. Svrchu je tvoří nesoudržný zahliněný písek se štěrkem vel. do 4 cm, s úlomky cihel a betonu a místy i s kamenitou složkou (ojed. až 20 cm), tříd **S3-Cb Y/grSa – grsisaMg-Co**, který je podle odporu při rozpojování středně ulehlý, s relativní hutností  $I_D = 0.40 - 0.60$ . Ve spodních partiích převládá hlinitý písek, s mezizrnou výplní pevné konzistence, s  $I_c > 1.00$ , tř. **S4 SMY / sisa - grsisaMg**. Uvedené navážky nezasahují do podzákladí mostu, budou v nich probíhat případné pomocné stavební jámy či výkopy

#### Jíl písčitý

Představuje hlavní součást fluviálních sedimentů v přirozeném uložení. Tvoří souvislou vrstvu v hloubkových intervalech 2,50 - 3,30 m p. t. vrtu V1 a 1,90 - 3,00 m p. t. vrtu V2, s mírným sklonem k severu. Jeho složení dokumentuje laboratorní vzorek č. 67.

Písčitý jíl, tř. **F4 CS/saciSi-grsadSi**, má ve vrtu V2 tuhou až pevnou konzistenci, s laboratorně potvrzeným  $I_c = 0.97$ , ve vrtu V1 pak pevnou konzistenci, s  $I_c > 1.00$ . Obsahuje příměs drobné štěrkové frakce (do 10%).

Jedná se o soudržnou zeminu nepropustnou (filtrační součinitel odvozený ze zrnitosti  $k_f < 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$ ), nebezpečně namrzavou, pomalu konsolidující se součinitelem konsolidace  $c_v < 1.10^{-6} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$ , s kapilární vztlakovostí  $h_s = 2,00 \text{ m}$ . Dle tabulky A.1 ČSN 73 6133 je pro násyp/zpětný zásyp podmíněčně vhodný. Při styku s vodou snadno degraduje a rozbírá.

#### Jíl štěrkovitý

Podle popisných charakteristik je vyčleněn jako dílčí součást fluviálních sedimentů v přirozeném uložení v hloubkovém intervalu 3,00 - 3,40 m p. t. vrtu V2. Jíl tř. **F2 CG/sagrCl**, pevné konzistence, s  $I_c > 1.00$ , se od předešlého písčitého jílu liší vyšším obsahem štěrkové frakce (cca do 30 %), s nímž tvoří neostře a pozvolné přechody. V prostoru budoucího staveniště se může vyskytovat i ve větším množství. Vykazuje obdobně nepříznivé geotechnické vlastností - nebezpečně namrzavý, nepropustný, pomalu konsolidující.

#### Slínovec. eluvium

Slínovec, rozložený na jíl s extrémně vysokou plasticitou a klasifikovaný třídou **R6 - F8 CE / siCl**, buduje subhorizontální strop křídových hornin v hloubce 3,30 - 3,40 m p. t., tj. v 220,15 - 220,45 m n. m. Pod kvartémními sedimenty vytváří souvislou vrstvu 0,95 - 1,30 m silnou, jejíž mocnost se zvětšuje směrem k jihu. Složení eluviálního jílu dokládá laboratorní vzorek č. 68. Lupenitě odlučná, velmi soudržná zemina má ve vrtu V2 pevnou, s  $I_c > 1.00$ , ve vrtu V1 pevnou až tvrdou konzistenci, s  $I_c > 1.20$ . Lokálně, při zachovalé textuře mateční horniny, obsahuje drobné střípky slínovce.

Jíl uvedené třídy patří do skupiny zemin těch nejhorších geotechnických vlastností. Je velmi nepropustný ( $k_f < 10^{-10} \text{ m.s}^{-1}$ ), vysoce namrzavý, pomalu konsolidující se součinitelem konsolidace  $c_v < 1.10^{-6} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$ , s kapilární vztlakovostí  $h_s > 4 \text{ m}$ , pro násyp/zpětný zásyp zcela nevhodný. Při styku s vodou snadno degraduje, rozbírá a může i bobtnat.

*Tabulka č. 3 - Geotechnické charakteristiky a očekávaná výpočtová únosnost  $R_{dt}$*

PARAMETR	DRUH	Jíl písčitý F4 CS tuhý-pevný	Jíl písčitý F4 CS pevný	Jíl štěrkovitý F2 CG pevný	Slínovec			
					eluvium R6/F8CE pevný	zcela zvětralý R6	silně zvětralý R5	mírně zvětralý R4
Poissonovo číslo $\nu$ (1)		0,35	0,35	0,35	0,42	0,37	0,32	0,20
Převodní součinitel $\beta$ (1)		0,62	0,62	0,62	0,37	0,56	0,70	90
Objemová tíha $\gamma$ (kN.m <sup>-3</sup> )		18,50	18,50	19,50	20,50	21,00	22,50	23,75
Modul přetvárnosti $E_{def}$ (MPa)		6	10	15	12	15	35	80 - 150
Úhel vnitřního tření zeminy								
efektivní $\varphi_{ef}$ (°)		25	27	29	19	22	-	
totální $\varphi_u$ (°)		5	10	12	10	12	15	
Soudržnost zeminy								
efektivní $c_{ef}$ (kPa)		15	25	22	25	22	-	
totální $c_u$ (kPa)		60	75	70	85	90	120	
Oček. výpočtová únosnost $R_{dt}$ (kPa)		200*	250*	250*	175*	200	250	400

\* platí pro šířku základu  $b \leq 3$  m a hloubku založení  $h = 0,8 - 1,5$  m

Upozornění: Hodnoty  $R_{dt}$  nejsou upraveny na hloubku založení a vliv podzemní vody

#### 4.2.1.2 Pažení výkopu a zajištění stavební jámy

Zajištění stavební jámy vytváří potřebný prostor pro výstavbu nových konstrukcí šikmého chodníku. Traťová rychlost přilehlé koleje bude v době provádění pažení snížena na 50 km/h. Pažení je dimenzováno na zatížení v přilehlé části odpovídající pohybu stavebních strojů a kolejovou dopravou při normálních provozních podmínkách.

Navržené zajištění stavební jámy je pomocí stěn ze štětovnic Larsen III-n. Geometrie a detaily konstrukcí viz. výkresová příloha D.2.1.4 SO 01-23-01 2.003. Výkopy budou prováděny v jedné fázi. Poloha těchto stěn je dána obrysem konstrukcí nově vestavovaných a stávajících základů přilehlých konstrukcí. Geometrie pažících konstrukcí je proměnná, je dána hloubkou výkopu a tvarem nové vestavované konstrukce šikmého chodníku.

## 5 ZÁPOROVÉ PAŽENÍ

### 5.1 Nektovená štětovnicová stěna

#### Posouzení pažící konstrukce

##### Vstupní data

##### Projekt

Datum : 01.03.2022

##### 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 :	$\gamma_{M0} = 1,00$
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

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
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  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$Y_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$Y_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$Y_w =$	1,35 [-]	

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

### Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :	$Y_s =$	1,35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$Y_e =$	1,35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$Y_c =$	1,35 [-]	

### Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 12,00 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 konstrukce

**Ocel konstrukční: EN 10248-1 : S 355 GP**

Mez kluzu  $f_y = 355,00 \text{ MPa}$   
Modul pružnosti  $E = 210000,00 \text{ MPa}$   
Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000,00 \text{ MPa}$

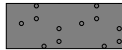
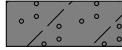


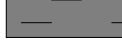
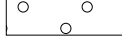
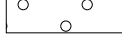
### Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.



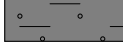
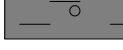
### Základní parametry zemin



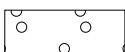
Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída S3 Y		29,50	0,00	17,50	7,50	4,00
2	Třída S4 SM Y		29,00	5,00	18,00	8,00	8,00
3	Třída F4 CS		25,00	15,00	18,50	8,50	8,50
4	Třída F2, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		29,00	22,00	19,50	9,50	10,00
5	R6 - Třída F8		19,00	25,00	20,50	10,50	6,50
6	R6 zcela zvětralý		22,00	22,00	21,00	11,00	7,50
7	R5 silně zvětralý		25,00	25,00	22,50	12,50	8,50

#### Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída S3 Y		nesoudržná	29,50	-	-	-
2	Třída S4 SM Y		nesoudržná	29,00	-	-	-
3	Třída F4 CS		nesoudržná	25,00	-	-	-
4	Třída F2, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		nesoudržná	29,00	-	-	-
5	R6 - Třída F8		soudržná	-	0,42	-	-
6	R6 zcela zvětralý		soudržná	-	0,37	-	-
7	R5 silně zvětralý		soudržná	-	0,32	-	-

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

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	Třída S3 Y		0,30	21,00	-
2	Třída S4 SM Y		0,30	13,50	-
3	Třída F4 CS		0,35	-	6,00
4	Třída F2, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		0,35	-	15,00

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
5	R6 - Třída F8		0,42	-	12,00
6	R6 zcela zvětralý		0,37	-	15,00
7	R5 silně zvětralý		0,32	-	35,00

### Parametry zemín

#### Třída S3 Y

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 4,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 21,00 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

#### Třída S4 SM Y

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 8,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Edometrický modul :  $E_{oed} = 13,50 \text{ MPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

#### Třída F4 CS

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 15,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 8,50^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 6,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

#### Třída F2, konzistence pevná, $S_r < 0,8$

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 22,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 10,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 15,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

#### R6 - Třída F8

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

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 25,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 6,50^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,42$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 12,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,42$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

#### R6 zcela zvětralý

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 22,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 7,50^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,37$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 15,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,37$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

#### R5 silně zvětralý

Objemová tíha :  $\gamma = 22,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 25,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 8,50^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,32$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 35,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,32$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 22,50 \text{ kN/m}^3$

### Geologický profil a přiřazení zemín

#### Informace o umístění

Kóta povrchu = 223,85 m

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	0,00 .. 1,20	223,85 .. 222,65	Třída S3 Y	
2	0,70	1,20 .. 1,90	222,65 .. 221,95	Třída S4 SM Y	
3	1,10	1,90 .. 3,00	221,95 .. 220,85	Třída F4 CS	
4	0,40	3,00 .. 3,40	220,85 .. 220,45	Třída F2, konzistence pevná, Sr < 0,8	
5	1,30	3,40 .. 4,70	220,45 .. 219,15	R6 - Třída F8	
6	1,10	4,70 .. 5,80	219,15 .. 218,05	R6 zcela zvětralý	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
7	0,90	5,80 .. 6,70	218,05 .. 217,15	R6 zcela zvětralý	
8	1,40	6,70 .. 8,10	217,15 .. 215,75	R5 silně zvětralý	
9	2,40	8,10 .. 10,50	215,75 .. 213,35	R5 silně zvětralý	
10	4,50	10,50 .. 15,00	213,35 .. 208,85	R5 silně zvětralý	
11	-	15,00 .. ∞	208,85 .. -	R5 silně zvětralý	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,50 m.

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 5,20 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,20 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

#### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		stálé	89,00		4,50	2,60	na terénu
2	Ano		stálé	89,00		8,50	2,60	na terénu

Číslo	Název
1	Kolej R 40 km/h
2	Kolej

#### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

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 (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	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.71	0.00	0.00	0.00	5.45	14.75	30.01
1.20	0.00	0.00	0.00	9.27	24.37	51.01
1.20	0.00	0.00	0.00	4.20	24.53	70.18
1.41	0.00	0.00	0.00	4.96	28.46	80.42
1.50	0.00	0.00	0.00	5.28	30.04	84.68
1.50	0.00	-0.00	-13.79	5.28	13.60	84.69
1.90	0.00	-3.71	-33.12	7.28	36.78	104.02



Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
1.90	0.00	-4.16	-53.49	6.72	38.87	111.98
2.12	0.00	-6.48	-62.41	7.53	42.55	120.90
2.42	0.00	-9.72	-74.82	8.65	47.07	133.31
2.42	0.00	-9.72	-74.82	32.04	47.07	133.31
2.60	0.00	-11.64	-82.20	33.17	49.76	140.69
2.60	0.00	-11.64	-82.20	33.19	49.76	140.69
2.82	0.00	-14.02	-91.34	34.59	53.09	149.84
3.00	0.00	-15.91	-98.58	35.70	55.43	157.07
3.00	0.00	-14.19	-139.98	18.67	52.08	214.64
3.40	0.00	-18.21	-162.04	21.08	56.74	236.70
3.40	0.00	-25.60	-112.31	34.26	69.64	155.81
3.53	0.00	-27.52	-116.69	35.40	71.67	160.18
3.78	0.00	-31.21	-125.08	37.60	75.33	168.58
3.78	0.00	-31.21	-125.08	37.64	75.33	168.58
4.10	0.00	-36.00	-135.99	40.47	80.08	179.49
4.10	0.00	-36.00	-135.99	71.04	80.08	179.49
4.24	0.00	-38.00	-140.53	71.92	82.06	184.03
4.70	0.00	-44.90	-156.23	74.94	88.41	199.72
4.70	0.00	-36.41	-171.18	69.37	76.32	222.17
4.82	0.00	-37.93	-176.18	70.15	77.64	227.16
4.94	-1.40	-39.39	-180.96	70.89	78.90	231.95
5.20	-4.48	-42.58	-191.46	72.53	81.62	242.44
5.20	-4.48	-42.58	-191.46	72.55	81.62	242.44
5.65	-7.27	-45.47	-200.96	72.84	83.57	251.94
5.80	-8.22	-46.46	-204.21	72.94	84.21	255.19
5.80	-8.22	-46.46	-204.21	72.95	84.21	255.19
6.35	-11.67	-50.03	-215.95	73.29	86.48	266.93
6.70	-13.83	-52.27	-223.32	73.51	87.88	274.31
6.70	-5.73	-41.88	-259.75	58.66	74.41	318.25
7.06	-7.98	-43.99	-269.69	59.22	75.64	328.18
7.76	-12.41	-48.15	-289.24	60.34	78.10	347.73
8.10	-14.52	-50.12	-298.53	60.87	79.29	357.02
8.10	-14.52	-50.12	-298.53	60.89	79.29	357.02
8.47	-16.85	-52.30	-308.79	61.45	80.63	367.28
9.18	-21.28	-56.45	-328.34	62.53	83.28	386.83
9.88	-25.71	-60.60	-347.89	63.61	86.04	406.38
10.50	-29.59	-64.24	-365.00	64.55	88.57	423.49
10.50	-29.59	-64.24	-365.00	64.55	88.57	423.49
10.59	-30.15	-64.75	-367.44	64.69	88.94	425.93
10.73	-31.02	-65.57	-371.27	64.90	89.53	429.77
10.73	-31.02	-65.57	-371.27	57.32	89.53	429.77
11.29	-34.58	-68.91	-386.99	59.95	91.95	445.49
12.00	-39.01	-73.06	-406.54	63.22	95.08	465.04

#### 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	-2.77	0.00	0.00	0.00

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]
0.60	0.00	0.00	-2.35	4.64	-1.39	0.28
1.20	0.00	0.00	-1.93	9.27	-5.56	2.23
1.50	0.00	0.00	-1.73	5.27	-7.27	4.15
1.50	0.00	0.00	-1.72	-8.68	-7.25	4.21
1.80	0.00	0.00	-1.53	-21.51	-2.79	5.79
2.40	11.78	11.78	-1.17	9.81	-4.07	7.10
3.00	39.97	0.00	-0.86	-14.53	-10.88	11.82
3.60	55.11	55.11	-0.64	-26.16	3.19	14.26
4.20	55.11	0.00	-0.52	5.70	13.29	8.66
4.80	45.50	0.00	-0.46	11.40	9.87	1.66
5.40	45.50	0.00	-0.42	9.77	3.53	-2.31
6.00	45.50	0.00	-0.36	8.88	-2.01	-2.74
6.60	45.50	45.50	-0.29	9.77	-7.32	0.03
7.20	106.15	0.00	-0.21	-7.97	-2.41	3.16
7.80	106.15	106.15	-0.16	-4.26	1.33	3.36
8.40	106.15	106.15	-0.13	0.29	2.30	2.13
9.00	106.15	106.15	-0.12	1.52	1.64	0.92
9.60	106.15	106.15	-0.12	1.27	0.77	0.20
10.20	106.15	106.15	-0.11	0.68	0.19	-0.07
10.80	106.15	106.15	-0.11	0.22	-0.06	-0.09
11.40	106.15	106.15	-0.11	-0.07	-0.10	-0.04
12.00	106.15	106.15	-0.10	-0.26	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 13,29 kN/m  
Maximální moment = 14,51 kNm/m  
Maximální deformace = 2,8 mm

#### Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu  $\delta_{\max} = 0,7$  mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	1,4
2	1,14	1,5
3	2,27	1,6
4	3,41	1,6
5	4,55	1,5
6	5,68	1,4
7	6,82	1,2
8	7,95	1,0
9	9,09	0,7
10	10,23	0,4
11	11,36	0,0

#### Vstupní data (Fáze budování 2)

##### Geologický profil a přiřazení zemin

##### Informace o umístění

Kóta povrchu = 223,85 m

##### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	0,00 .. 1,20	223,85 .. 222,65	Třída S3 Y	
2	0,70	1,20 .. 1,90	222,65 .. 221,95	Třída S4 SM Y	
3	1,10	1,90 .. 3,00	221,95 .. 220,85	Třída F4 CS	
4	0,40	3,00 .. 3,40	220,85 .. 220,45	Třída F2, konzistence pevná, Sr < 0,8	
5	1,30	3,40 .. 4,70	220,45 .. 219,15	R6 - Třída F8	
6	1,10	4,70 .. 5,80	219,15 .. 218,05	R6 zcela zvětralý	
7	0,90	5,80 .. 6,70	218,05 .. 217,15	R6 zcela zvětralý	
8	1,40	6,70 .. 8,10	217,15 .. 215,75	R5 silně zvětralý	
9	2,40	8,10 .. 10,50	215,75 .. 213,35	R5 silně zvětralý	
10	4,50	10,50 .. 15,00	213,35 .. 208,85	R5 silně zvětralý	
11	-	15,00 .. ∞	208,85 .. -	R5 silně zvětralý	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,00 m.

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 5,20 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,20 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

#### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přetížení		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	89,00		4,50	2,60	na terénu
2	Ano		proměnné	89,00		8,50	2,60	na terénu

Číslo	Název
1	Kolej
2	Kolej

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

#### 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	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.67	0.00	0.00	0.00	5.15	13.95	28.34
1.20	0.00	0.00	0.00	9.27	24.37	51.01
1.20	0.00	0.00	0.00	4.20	24.53	70.18
1.33	0.00	0.00	0.00	4.79	27.02	76.63
1.90	0.00	0.00	0.00	7.28	36.78	104.02
1.90	0.00	0.00	0.00	6.72	38.87	111.98
2.00	0.00	0.00	0.00	7.09	40.59	116.08
2.42	0.00	0.00	0.00	8.65	47.10	133.31
2.42	0.00	0.00	0.00	35.62	47.10	133.31
2.60	0.00	0.00	0.00	36.88	49.90	140.69
2.60	0.00	0.00	0.00	36.89	49.90	140.69
2.67	0.00	0.00	0.00	37.28	50.92	143.41
3.00	0.00	0.00	0.00	39.27	55.43	157.07
3.00	0.00	-0.00	-62.07	20.76	52.08	214.64
3.33	0.00	-3.35	-80.44	22.99	56.00	233.02
3.40	0.00	-4.02	-84.12	23.43	56.74	236.70
3.40	0.00	-5.65	-66.92	38.08	69.64	155.81
3.78	0.00	-11.26	-79.69	41.80	75.36	168.58
3.78	0.00	-11.26	-79.69	41.84	75.36	168.58
4.00	0.00	-14.56	-87.19	43.68	78.71	176.08
4.10	0.00	-16.05	-90.60	44.52	80.11	179.49
4.10	0.00	-16.05	-90.60	78.49	80.11	179.49
4.67	0.00	-24.45	-109.71	81.76	87.97	198.60
4.70	0.00	-24.95	-110.83	81.95	88.41	199.72
4.70	0.00	-20.23	-117.98	75.60	76.32	222.17
5.20	0.00	-26.40	-138.26	78.45	81.62	242.44
5.20	0.00	-26.40	-138.26	78.46	81.62	242.44
5.33	0.00	-27.26	-141.09	78.47	82.21	245.27
5.80	0.00	-30.28	-151.00	78.48	84.21	255.19
5.80	0.00	-30.28	-151.00	78.50	84.21	255.19
6.00	0.00	-31.57	-155.25	78.49	85.04	259.44
6.67	0.00	-35.87	-169.41	78.48	87.75	273.60
6.70	0.00	-36.09	-170.12	78.48	87.88	274.31
6.70	0.00	-28.92	-198.71	63.07	74.41	318.25
7.33	0.00	-32.64	-216.25	63.74	76.59	335.79
7.99	0.00	-36.52	-234.49	64.43	78.90	354.03
8.00	-0.05	-36.56	-234.71	64.44	78.93	354.25
8.10	-0.68	-37.15	-237.48	64.55	79.29	357.02
8.10	-0.68	-37.15	-237.48	64.57	79.29	357.02
8.67	-4.24	-40.49	-253.18	65.13	81.36	372.71
9.33	-8.42	-44.41	-271.64	65.79	83.88	391.18
10.00	-12.61	-48.33	-290.11	66.46	86.52	409.64
10.50	-15.75	-51.27	-303.95	66.95	88.57	423.49
10.50	-15.75	-51.27	-303.95	66.95	88.57	423.49
10.67	-16.80	-52.25	-308.57	67.12	89.26	428.11

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
10.72	-17.15	-52.58	-310.12	67.17	89.50	429.66
10.72	-17.15	-52.58	-310.12	58.75	89.50	429.66
11.33	-20.98	-56.17	-327.03	61.47	92.12	446.57
12.00	-25.17	-60.09	-345.50	64.44	95.08	465.04

#### 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	-10.10	0.00	0.00	0.00
0.60	0.00	0.00	-8.70	4.64	-1.39	0.28
1.20	0.00	0.00	-7.30	9.27	-5.56	2.23
1.80	0.00	0.00	-5.92	6.84	-9.18	6.65
2.40	0.00	0.00	-4.58	8.57	-13.68	13.45
3.00	0.00	0.00	-3.37	39.24	-34.38	27.24
3.00	0.00	0.00	-3.35	-41.49	-34.37	27.52
3.60	0.00	0.00	-2.33	-33.63	-7.29	39.50
4.20	0.00	0.00	-1.59	-14.88	15.29	37.02
4.80	45.50	0.00	-1.11	3.98	22.69	24.94
5.40	45.50	0.00	-0.83	13.23	17.23	12.69
6.00	45.50	0.00	-0.63	18.14	7.67	5.08
6.60	45.50	0.00	-0.48	21.11	-4.17	3.94
7.20	106.15	0.00	-0.36	-6.77	0.41	5.32
7.80	106.15	0.00	-0.28	-1.04	2.56	4.25
8.40	106.15	0.00	-0.23	1.34	2.33	2.72
9.00	106.15	0.00	-0.20	1.51	1.40	1.59
9.60	106.15	0.00	-0.19	0.37	0.78	0.98
10.20	106.15	106.15	-0.18	0.40	0.68	0.50
10.80	106.15	106.15	-0.17	0.51	0.38	0.18
11.40	106.15	106.15	-0.17	0.32	0.13	0.03
12.00	106.15	106.15	-0.16	0.09	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 34,38 kN/m  
Maximální moment = 40,22 kNm/m  
Maximální deformace = 10,1 mm

#### Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu  $\delta_{\max} = 2,1$  mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	5,1
2	1,14	5,4
3	2,27	5,5
4	3,41	5,4
5	4,55	5,1
6	5,68	4,7
7	6,82	4,1
8	7,95	3,3
9	9,09	2,4
10	10,23	1,3

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
11	11,36	0,0

### Vstupní data (Fáze budování 3)

#### Geologický profil a přiřazení zemin

##### Informace o umístění

Kóta povrchu = 223,85 m

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	0,00 .. 1,20	223,85 .. 222,65	Třída S3 Y	
2	0,70	1,20 .. 1,90	222,65 .. 221,95	Třída S4 SM Y	
3	1,10	1,90 .. 3,00	221,95 .. 220,85	Třída F4 CS	
4	0,40	3,00 .. 3,40	220,85 .. 220,45	Třída F2, konzistence pevná, Sr < 0,8	
5	1,30	3,40 .. 4,70	220,45 .. 219,15	R6 - Třída F8	
6	1,10	4,70 .. 5,80	219,15 .. 218,05	R6 zcela zvětralý	
7	0,90	5,80 .. 6,70	218,05 .. 217,15	R6 zcela zvětralý	
8	1,40	6,70 .. 8,10	217,15 .. 215,75	R5 silně zvětralý	
9	2,40	8,10 .. 10,50	215,75 .. 213,35	R5 silně zvětralý	
10	4,50	10,50 .. 15,00	213,35 .. 208,85	R5 silně zvětralý	
11	-	15,00 .. ∞	208,85 .. -	R5 silně zvětralý	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,75 m.

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 5,20 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,20 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

#### 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		proměnné	89,00		4,50	2,60	na terénu
2	Ano		proměnné	89,00		8,50	2,60	na terénu

Číslo	Název
1	Kolej
2	Kolej

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Výsledek výpočtu (Fáze budování 3)

#### 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	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.71	0.00	0.00	0.00	5.45	14.75	30.01
1.20	0.00	0.00	0.00	9.27	24.37	51.01
1.20	0.00	0.00	0.00	4.20	24.53	70.18
1.41	0.00	0.00	0.00	5.13	28.46	80.42
1.90	0.00	0.00	0.00	7.28	36.78	104.02
1.90	0.00	0.00	0.00	6.72	38.87	111.98
2.12	0.00	0.00	0.00	7.53	42.55	120.90
2.42	0.00	0.00	0.00	8.65	47.07	133.31
2.42	0.00	0.00	0.00	35.62	47.07	133.31
2.60	0.00	0.00	0.00	36.88	49.76	140.69
2.60	0.00	0.00	0.00	36.89	49.76	140.69
2.82	0.00	0.00	0.00	38.22	53.09	149.84
3.00	0.00	0.00	0.00	39.27	55.43	157.07
3.00	0.00	0.00	0.00	20.76	52.08	214.64
3.40	0.00	0.00	0.00	23.43	56.74	236.70
3.40	0.00	0.00	0.00	38.08	69.64	155.81
3.53	0.00	0.00	0.00	39.35	71.67	160.18
3.78	0.00	0.00	0.00	41.80	75.33	168.58
3.78	0.00	0.00	0.00	41.84	75.33	168.58
4.10	0.00	0.00	0.00	44.52	80.08	179.49
4.10	0.00	0.00	0.00	78.49	80.08	179.49
4.24	0.00	0.00	0.00	79.27	82.06	184.03
4.70	0.00	0.00	0.00	81.95	88.41	199.72
4.70	0.00	0.00	0.00	75.56	76.32	222.17
4.75	0.00	0.00	0.00	75.85	76.86	224.19
4.75	0.00	-0.00	-51.46	75.88	76.86	224.20
4.94	0.00	-2.36	-59.21	76.97	78.90	231.95
5.20	0.00	-5.55	-69.70	78.45	81.62	242.44
5.20	0.00	-5.55	-69.70	78.47	81.62	242.44
5.65	0.00	-8.44	-79.20	78.48	83.57	251.94
5.80	0.00	-9.43	-82.45	78.48	84.21	255.19
5.80	0.00	-9.43	-82.45	78.50	84.21	255.19
6.35	0.00	-13.00	-94.20	78.49	86.48	266.93
6.70	0.00	-15.24	-101.57	78.49	87.88	274.31
6.70	0.00	-12.21	-120.05	63.08	74.41	318.25
7.06	0.00	-14.32	-129.99	63.45	75.64	328.18
7.76	0.00	-18.47	-149.54	64.20	78.10	347.73
8.10	0.00	-20.45	-158.83	64.55	79.29	357.02

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
8.10	0.00	-20.45	-158.83	64.57	79.29	357.02
8.47	0.00	-22.63	-169.09	64.94	80.63	367.28
9.18	0.00	-26.78	-188.64	65.64	83.28	386.83
9.88	0.00	-30.93	-208.19	66.34	86.04	406.38
10.50	0.00	-34.56	-225.30	66.95	88.57	423.49
10.50	0.00	-34.56	-225.30	66.96	88.57	423.49
10.59	0.00	-35.08	-227.74	67.04	88.94	425.93
10.72	0.00	-35.88	-231.48	67.18	89.51	429.67
10.72	0.00	-35.88	-231.48	58.76	89.51	429.67
10.83	0.00	-36.52	-234.49	59.24	89.98	432.68
11.29	-2.90	-39.24	-247.29	61.30	91.95	445.49
12.00	-7.34	-43.39	-266.84	64.44	95.08	465.04

#### 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	-571.40	0.00	0.00	0.00
0.60	0.00	0.00	-531.25	4.64	-1.39	0.28
1.20	0.00	0.00	-491.11	9.27	-5.56	2.23
1.80	0.00	0.00	-450.99	6.84	-9.18	6.65
2.40	0.00	0.00	-410.91	8.57	-13.68	13.45
3.00	0.00	0.00	-370.95	39.27	-34.53	27.38
3.60	0.00	0.00	-331.19	40.05	-52.01	52.95
4.20	0.00	0.00	-291.83	79.06	-79.71	91.78
4.75	0.00	0.00	-256.60	75.83	-123.53	147.24
4.75	0.00	0.00	-256.09	24.29	-123.93	148.23
4.80	0.00	0.00	-253.16	22.69	-125.01	153.96
5.40	0.00	0.00	-215.64	4.52	-132.64	231.81
6.00	0.00	0.00	-179.83	-8.20	-131.54	311.45
6.60	0.00	0.00	-146.33	-20.95	-122.79	388.13
7.20	0.00	0.00	-115.68	-70.30	-87.41	452.19
7.80	0.00	0.00	-88.36	-86.28	-40.44	491.02
8.40	0.00	0.00	-64.65	-102.27	16.13	498.80
9.00	0.00	0.00	-44.60	-118.29	82.29	469.75
9.60	5.31	0.00	-28.00	-111.80	156.79	397.83
10.20	5.31	0.00	-14.31	-42.08	202.27	288.03
10.80	0.00	0.00	-2.74	-174.51	240.86	160.07
11.40	0.00	0.00	7.67	444.85	112.10	30.10
12.00	0.00	5.31	17.78	182.09	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 260,59 kN/m  
Maximální moment = 500,00 kNm/m  
Maximální deformace = 571,4 mm

#### Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu  $\delta_{\max} = 280,1$  mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	276,8
2	1,14	350,0



	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
3	2,27	400,7
4	3,41	429,1
5	4,55	435,0
6	5,68	418,5
7	6,82	379,6
8	7,95	318,3
9	9,09	234,6
10	10,23	128,5
11	11,36	0,0

## Výpočet stability svahu

### Vstupní data

#### Projekt

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Stabilitní výpočty

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Výpočet zemětřesení : Standard


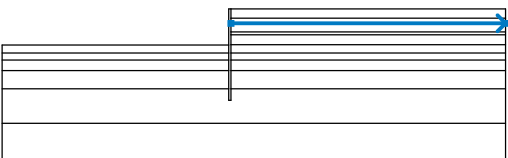
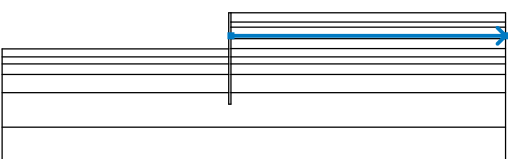
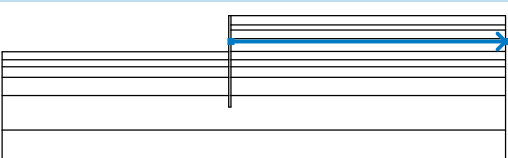
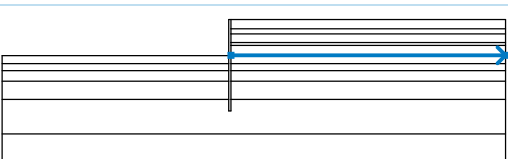
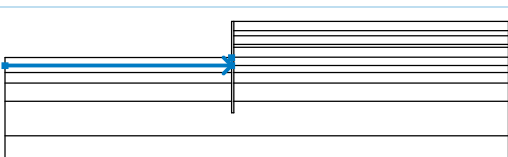
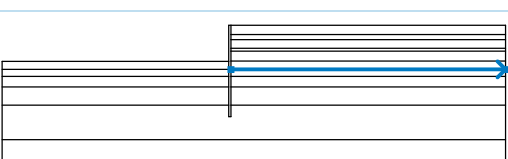
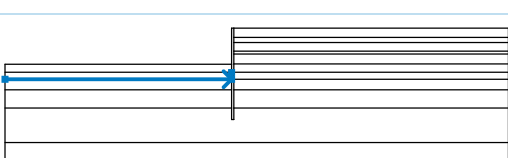
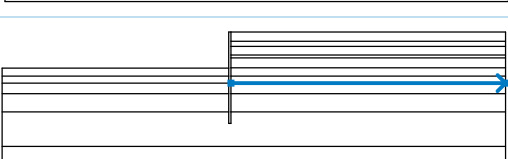
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

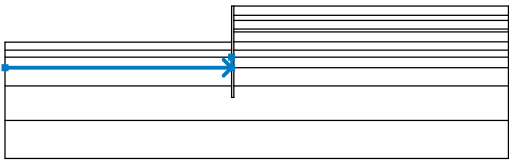
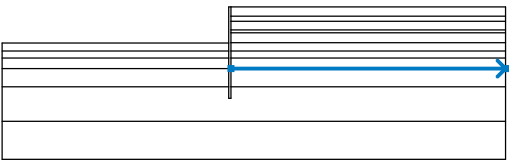
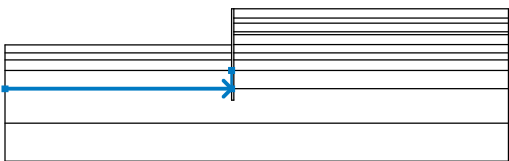
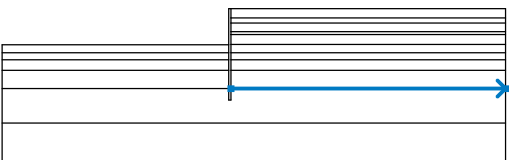
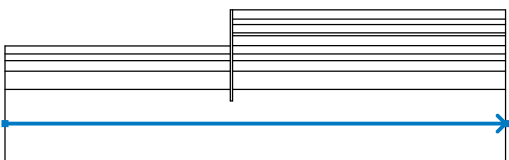
Součinitele redukce zatížení (F)				
Trvalá návrhová situace				
		Nepříznivé		Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35	[-]	

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

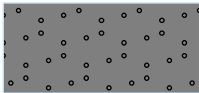
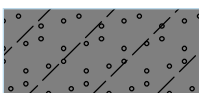
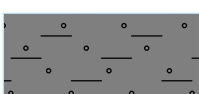
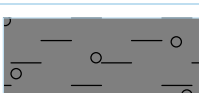
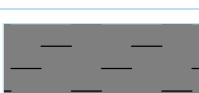
#### Rozhraní

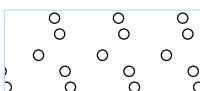
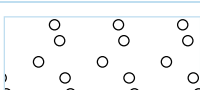
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-30,00	219,10	-0,29	219,10	-0,29	223,85
		0,00	223,85	36,00	223,85		
2		-0,29	213,35	-0,29	211,85	0,00	211,85
		0,00	213,35	0,00	215,75	0,00	217,15
		0,00	218,05	0,00	219,15	0,00	220,45
		0,00	220,85	0,00	221,95	0,00	222,65
		0,00	223,85				

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
3		0,00	222,65	36,00	222,65		
4		0,00	221,95	36,00	221,95		
5		0,00	220,85	36,00	220,85		
6		0,00	220,45	36,00	220,45		
7		0,00	219,15	36,00	219,15		
8		-30,00	218,05	-0,29	218,05	-0,29	219,10
9		0,00	218,05	36,00	218,05		
10		-30,00	217,15	-0,29	217,15	-0,29	218,05
11		0,00	217,15	36,00	217,15		

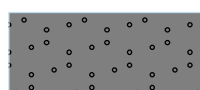
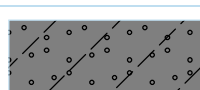
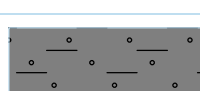
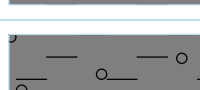

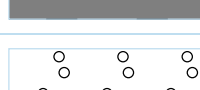
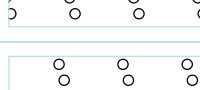
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
12		-30,00	215,75	-0,29	215,75	-0,29	217,15
13		0,00	215,75	36,00	215,75		
14		-30,00	213,35	-0,29	213,35	-0,29	215,75
15		0,00	213,35	36,00	213,35		
16		-30,00	208,85	36,00	208,85		

#### Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Třída S3 Y		29,50	0,00	17,50
2	Třída S4 SM Y		29,00	5,00	18,00
3	Třída F4 CS		25,00	15,00	18,50
4	Třída F2, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		29,00	22,00	19,50
5	R6 - Třída F8		19,00	25,00	20,50

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
6	R6 zcela zvětralý		22,00	22,00	21,00
7	R5 silně zvětralý		25,00	25,00	22,50

#### Parametry zemín - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	Třída S3 Y		17,50		
2	Třída S4 SM Y		18,00		
3	Třída F4 CS		18,50		
4	Třída F2, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		19,50		
5	R6 - Třída F8		20,50		
6	R6 zcela zvětralý		21,00		
7	R5 silně zvětralý		22,50		

#### Parametry zemín

##### Třída S3 Y

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50$  kN/m<sup>3</sup>  
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00$  kPa  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 17,50$  kN/m<sup>3</sup>

##### Třída S4 SM Y

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00$  kN/m<sup>3</sup>  
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00$  kPa  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00$  kN/m<sup>3</sup>

### Třída F4 CS

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 25,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 15,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

### Třída F2, konzistence pevná, $S_r < 0,8$

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 29,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 22,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

### R6 - Třída F8

Objemová tíha :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 19,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 25,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

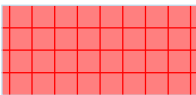
### R6 zcela zvětralý

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 22,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 22,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

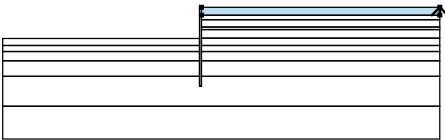
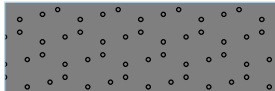
### R5 silně zvětralý

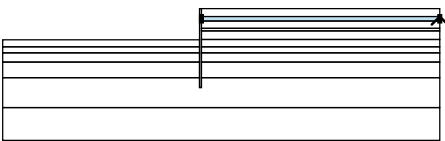
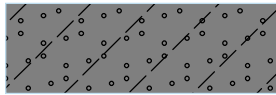
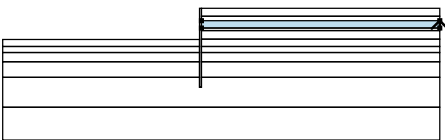
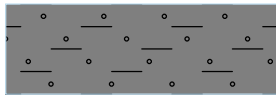
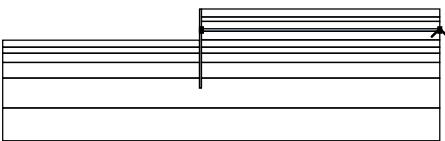
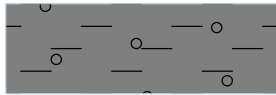
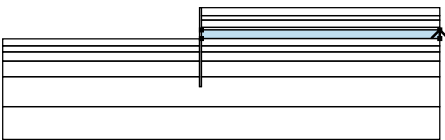


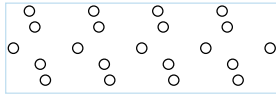
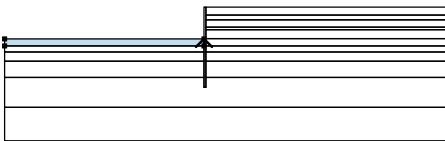
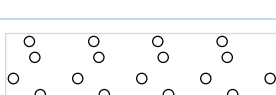
Objemová tíha :  $\gamma = 22,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 25,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 25,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 22,50 \text{ kN/m}^3$

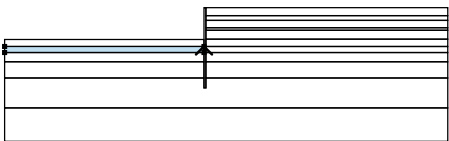
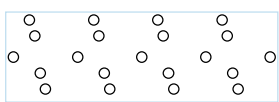
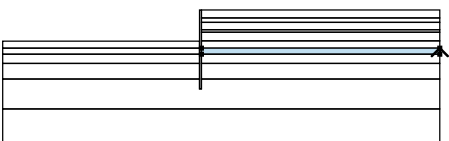
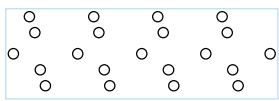
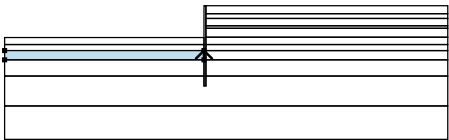
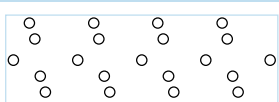
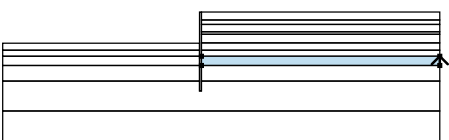
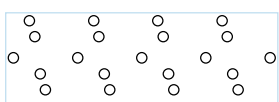
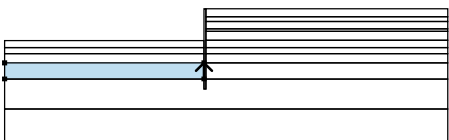
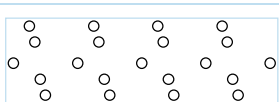
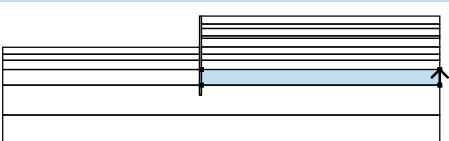
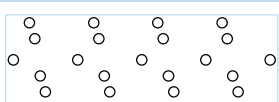
### Tuhá tělesa

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

### Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		36,0	222,6	36,0	223,8	Třída S3 Y
		0	5	0	5	
		0,00	223,8	0,00	222,6	
			5		5	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
2		36,0 0	221,9 5	36,0 0	222,6 5	Třída S4 SM Y
		0,00	222,6 5	0,00	221,9 5	
						
3		36,0 0	220,8 5	36,0 0	221,9 5	Třída F4 CS
		0,00	221,9 5	0,00	220,8 5	
						
4		36,0 0	220,4 5	36,0 0	220,8 5	Třída F2, konzistence pevná, $S_r < 0,8$
		0,00	220,8 5	0,00	220,4 5	
						
5		36,0 0	219,1 5	36,0 0	220,4 5	R6 - Třída F8
		0,00	220,4 5	0,00	219,1 5	
						
6		36,0 0	218,0 5	36,0 0	219,1 5	R6 zcela zvětralý
		0,00	219,1 5	0,00	218,0 5	
						
7		-0,29	218,0 5	-0,29	219,1 0	R6 zcela zvětralý
		30,0 0	219,1 0	30,0 0	218,0 5	
						

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
8		-0,29	217,15	-0,29	218,05	R6 zcela zvětralý
		-	218,05	-	217,15	
		30,00		30,00		
9		36,00	217,15	36,00	218,05	R6 zcela zvětralý
		0,00	218,05	0,00	217,15	
						
10		-0,29	215,75	-0,29	217,15	R5 silně zvětralý
		-	217,15	-	215,75	
		30,00		30,00		
11		36,00	215,75	36,00	217,15	R5 silně zvětralý
		0,00	217,15	0,00	215,75	
						
12		-0,29	213,35	-0,29	215,75	R5 silně zvětralý
		-	215,75	-	213,35	
		30,00		30,00		
13		36,00	213,35	36,00	215,75	R5 silně zvětralý
		0,00	215,75	0,00	213,35	
						

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
14		-0,29	213,35	-0,29	211,85	Materiál konstrukce
		0,00	211,85	0,00	213,35	
		0,00	215,75	0,00	217,15	
		0,00	218,05	0,00	219,15	
		0,00	220,45	0,00	220,85	
		0,00	221,95	0,00	222,65	
		0,00	223,85	-0,29	223,85	
		-0,29	219,10	-0,29	218,05	
		-0,29	217,15	-0,29	215,75	
15		36,00	208,85	36,00	213,35	R5 silně zvětralý
		0,00	213,35	0,00	211,85	
		-0,29	211,85	-0,29	213,35	
		-	213,35	-	208,85	
		30,00		30,00		
16		-	208,85	-	203,85	R5 silně zvětralý
		36,00	203,85	36,00	208,85	

#### 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, x	q <sub>2</sub> , z jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 4,50	l = 2,60		0,00	89,00	kN/m <sup>2</sup>
2	pásové	proměnné	na povrchu	x = 8,50	l = 2,60		0,00	89,00	kN/m <sup>2</sup>

#### Názvy přetížení

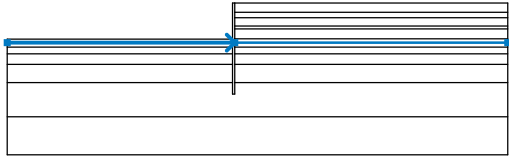
Číslo	Název
1	Kolej



Číslo	Název
2	Kolej

## Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-30,00	218,65	0,00	218,65	36,00	218,65

## Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

## Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky (Fáze budování 1)

### Výpočet 1

#### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-2,16 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-63,94 [°]
	z =	224,93 [m]		$\alpha_2 =$	85,33 [°]
Poloměr :	R =	13,27 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

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

Sumace aktivních sil :  $F_a = 1294,56$  kN/m

Sumace pasivních sil :  $F_p = 1959,97$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 17178,76$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 23644,36$  kNm/m

Využití : 72,7 %

#### Stabilita svahu VYHOVUJE

#### Dimenzace čís. 1

#### Průběhy vnitřních sil po konstrukci

	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	-571.40	-2.77	0.00	0.00	0.00	0.00
0.60	-531.25	-2.35	-1.39	-1.39	0.28	0.28
1.20	-491.11	-1.93	-5.56	-5.56	2.23	2.23
1.50	-471.31	-1.73	-7.31	-7.27	4.15	4.16
1.50	-470.78	-1.72	-7.35	-7.25	4.21	4.22

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
1.80	-450.99	-1.53	-9.18	-2.79	5.79	6.65
2.40	-410.91	-1.17	-13.68	-4.07	7.10	13.45
3.00	-371.21	-0.86	-34.38	-10.88	11.78	27.25
3.00	-370.95	-0.86	-34.53	-10.88	11.82	27.38
3.00	-370.68	-0.86	-34.66	-10.80	11.86	27.53
3.60	-331.19	-0.64	-52.01	3.19	14.26	52.95
4.20	-291.83	-0.52	-79.71	15.29	8.66	91.78
4.75	-256.60	-0.46	-123.53	22.58	2.22	147.24
4.75	-256.60	-0.46	-123.53	22.58	2.22	147.24
4.75	-256.09	-0.46	-123.93	22.60	2.14	148.23
4.80	-253.16	-0.46	-125.01	22.69	1.66	153.96
5.40	-215.64	-0.42	-132.64	17.23	-2.31	231.81
6.00	-179.83	-0.36	-131.54	7.67	-2.74	311.45
6.60	-146.33	-0.29	-122.79	-4.17	0.03	388.13
7.20	-115.68	-0.21	-87.41	0.41	3.16	452.19
7.80	-88.36	-0.16	-40.44	2.56	3.36	491.02
8.40	-64.65	-0.13	2.30	16.13	2.13	498.80
9.00	-44.60	-0.12	1.40	82.29	0.92	469.75
9.60	-28.00	-0.12	0.77	156.79	0.20	397.83
10.20	-14.31	-0.11	0.19	202.27	-0.07	288.03
10.80	-2.74	-0.11	-0.06	240.86	-0.09	160.07
11.40	-0.17	7.67	-0.10	112.10	-0.04	30.10
12.00	-0.16	17.78	-0.00	0.00	-0.00	0.00

#### Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -571,4 mm  
 Minimální deformace = 17,8 mm  
 Maximální ohybový moment = 500,00 kNm/m  
 Minimální ohybový moment = -2,96 kNm/m  
 Maximální posouvající síla = 260,59 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

$M_{\max} = 500,00 \text{ kNm/m}$ ;  $Q = 4,05 \text{ kN/m}$   
 $Q_{\max} = 260,59 \text{ kN/m}$ ;  $M = 129,49 \text{ kNm/m}$

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

##### Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,880 \leq 1$  **Vyhovuje**

##### Posouzení smyku:

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

##### Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 284,48 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 0,51 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 = 0,642 \leq 1$  **Vyhovuje**

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

##### Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,228 \leq 1$  **Vyhovuje**

##### Posouzení smyku:

$$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,212 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

#### Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 73,67 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 32,64 \text{ MPa}$$

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

**Průřez VYHOVUJE**

## 6 VÝPOČET OPĚRNÉ STĚNY

### 6.1 Výpočet závislých zemních tlaků

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

#### Výpočet tlaků

Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
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	
Návrhový přístup :	2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$Y_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$Y_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$Y_w =$	1,35 [-]	

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

#### Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :	$Y_s =$	1,35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$Y_e =$	1,35 [-]	

### Součinitele redukce

Součinitel redukce na vytržení ze záhlvky :  $\gamma_c = 1,35$  [-]

### Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 3,70 m

Název průřezu : Železobetonová stěna h = 0,45 m

Plocha průřezu  $A = 4,50E-01 \text{ m}^2/\text{m}$

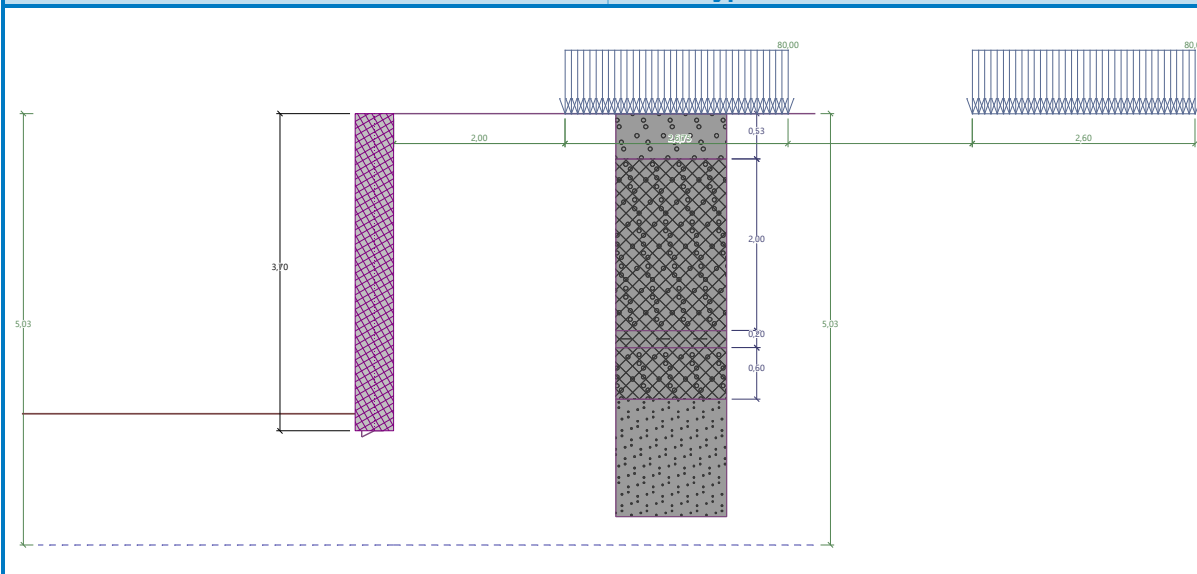
Moment setrvačnosti  $I = 7,59E-03 \text{ m}^4/\text{m}$

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

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

### Název : Geometrie

### Fáze - výpočet : 1 - 0



### Materiál konstrukce

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

#### Beton: C 30/37

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

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

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

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

#### Ocel podélná: B500B

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

#### Ocel příčná: B500B



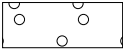
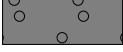
Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

### 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> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F3, navážka škváropísčítá s drážním štěrkem		26,50	12,00	18,00	8,00	4,00
2	Třída S2, navážka, prachový písek		33,50	0,00	18,50	8,50	8,00
3	Třída S2, středně ulehlá		33,50	0,00	18,50	8,50	11,00


Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
4	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	9,00	10,00
5	Třída G2, středně ulehlá		35,50	0,00	20,00	10,00	12,00
6	R5 slínovec s velmihustou diskontinuitou		25,00	25,00	21,00	11,00	8,00
7	Třída G1, středně ulehlá		38,50	0,00	21,00	11,00	13,00

#### Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída F3, navážka škváropísčítá s drážním štěrkem		nesoudržná	26,50	-	-	-
2	Třída S2, navážka, prachový písek		nesoudržná	33,50	-	-	-
3	Třída S2, středně ulehlá		nesoudržná	33,50	-	-	-
4	Třída G3, středně ulehlá		nesoudržná	32,50	-	-	-
5	Třída G2, středně ulehlá		nesoudržná	35,50	-	-	-
6	R5 slínovec s velmihustou diskontinuitou		soudržná	-	0,30	-	-
7	Třída G1, středně ulehlá		nesoudržná	38,50	-	-	-

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

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	Třída F3, navážka škváropísčítá s drážním štěrkem		0,35	7,50	-
2	Třída S2, navážka, prachový písek		0,28	32,00	-
3	Třída S2, středně ulehlá		0,28	32,00	-
4	Třída G3, středně ulehlá		0,25	102,00	-
5	Třída G2, středně ulehlá		0,20	161,00	-
6	R5 slínovec s velmihustou diskontinuitou		0,30	-	35,00


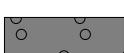
Číslo	Název	Vzorek	v [-]	E <sub>oed</sub> [MPa]	E <sub>def</sub> [MPa]
7	Třída G1, středně ulehlá		0,20	355,50	-

#### Geologický profil a přiřazení zemin

##### Informace o umístění

Kóta povrchu = 221,87 m

##### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,53	0,00 .. 0,53	221,87 .. 221,34	Třída G1, středně ulehlá	
2	2,00	0,53 .. 2,53	221,34 .. 219,34	Třída F3, navážka škváropísčítá s drážním šterkem	
3	0,20	2,53 .. 2,73	219,34 .. 219,14	Třída S2, navážka, prachový písek	
4	0,60	2,73 .. 3,33	219,14 .. 218,54	Třída F3, navážka škváropísčítá s drážním šterkem	
5	1,70	3,33 .. 5,03	218,54 .. 216,84	Třída S2, středně ulehlá	
6	3,00	5,03 .. 8,03	216,84 .. 213,84	Třída G3, středně ulehlá	
7	3,50	8,03 .. 11,53	213,84 .. 210,34	Třída G2, středně ulehlá	
8	1,50	11,53 .. 13,03	210,34 .. 208,84	R5 slínovec s velmihustou diskontinuitou	
9	-	13,03 .. ∞	208,84 .. -	R5 slínovec s velmihustou diskontinuitou	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,50 m.

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 5,03 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,03 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

#### 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]
1	Ano		proměnné	80,00		2,00	2,60	na terénu
2	Ano		proměnné	80,00		6,75	2,60	na terénu

Číslo	Název
1	Kolej 1
2	Kolej 2

#### Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ano	3,70	1,00

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné		0,00	Pevné		0,00

### Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

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 : dočasná

### 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	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
0.16	0.00	0.00	0.00	0.96	6.55	17.91
0.32	0.00	0.00	0.00	1.92	12.90	35.81
0.48	0.00	0.00	0.00	2.88	18.90	53.72
0.53	0.00	0.00	0.00	3.16	20.58	58.99
0.53	0.00	0.00	0.00	2.23	22.54	53.80
0.64	0.00	0.00	0.00	2.63	26.60	58.21
0.80	0.00	0.00	0.00	3.21	31.85	64.46
0.97	0.00	0.00	0.00	3.79	36.50	70.71
1.13	0.00	0.00	0.00	4.37	40.54	76.96
1.19	0.00	0.00	0.00	4.62	42.03	79.64
1.19	0.00	0.00	0.00	33.46	42.03	79.64
1.29	0.00	0.00	0.00	34.00	44.02	83.21
1.45	0.00	0.00	0.00	34.94	46.98	89.47
1.61	0.00	0.00	0.00	35.88	49.50	95.72
1.77	0.00	0.00	0.00	36.82	51.64	101.97
1.93	0.00	0.00	0.00	37.76	53.46	108.22
2.06	0.00	0.00	0.00	38.52	54.73	113.29
2.06	0.00	0.00	0.00	38.52	54.73	113.29
2.09	0.00	0.00	0.00	38.67	55.03	114.47
2.25	0.00	0.00	0.00	39.45	56.39	120.73
2.41	0.00	0.00	0.00	40.24	57.60	126.98
2.53	0.00	0.00	0.00	40.81	58.40	131.52
2.53	0.00	0.00	0.00	43.95	53.41	159.76
2.57	0.00	0.00	0.00	44.12	53.62	162.51
2.73	0.00	0.00	0.00	44.74	54.33	172.30
2.73	0.00	0.00	0.00	41.93	59.73	139.70
2.90	0.00	0.00	0.00	42.70	60.66	145.95
3.06	0.00	0.00	0.00	43.48	61.54	152.20
3.22	0.00	0.00	0.00	44.26	62.40	158.45
3.33	0.00	0.00	0.00	44.80	62.99	162.83

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
3.33	0.00	0.00	0.00	45.72	56.47	228.70
3.38	0.00	0.00	0.00	45.91	56.64	232.01
3.50	0.00	0.00	0.00	46.37	57.06	240.37
3.50	-0.00	-0.00	-0.01	46.37	57.07	240.38
3.54	-0.26	-0.32	-2.69	46.52	57.20	243.06
3.70	-1.31	-1.66	-13.73	47.14	57.76	254.10

Maximální posouvající síla = 147,45 kN/m  
Maximální moment = 201,13 kNm/m  
Maximální deformace = 2,3 mm

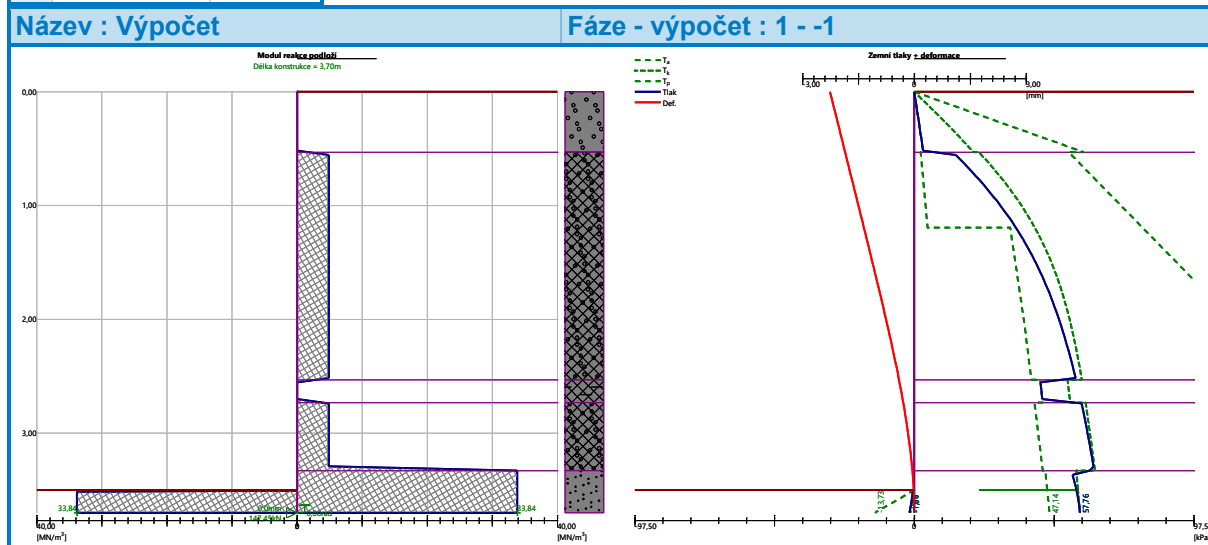
#### Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	3,70	0,0	147,45

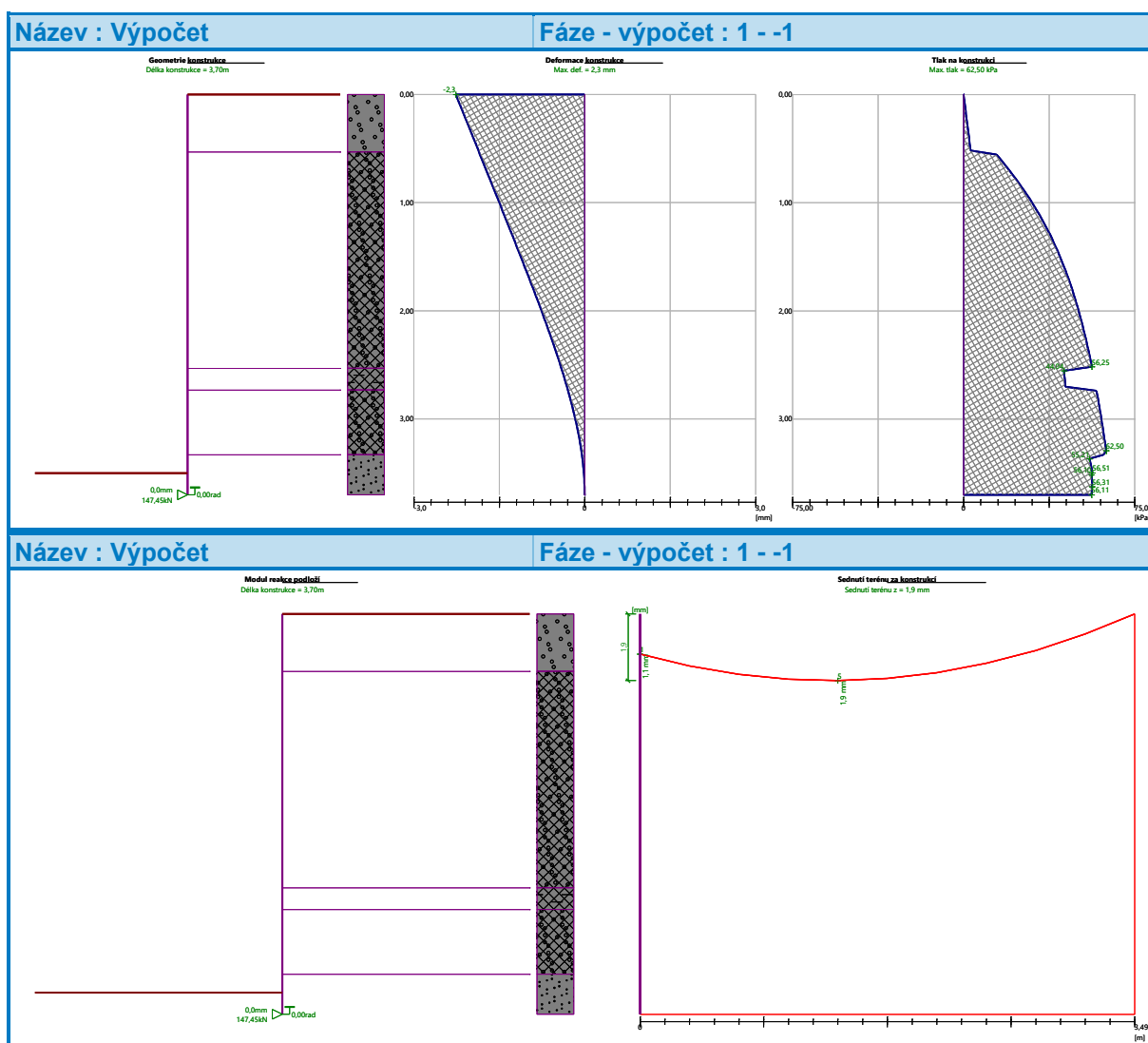
#### Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu  $\delta_{\max} = 1,3$  mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	1,1
2	0,35	1,5
3	0,70	1,7
4	1,05	1,8
5	1,40	1,9
6	1,74	1,8
7	2,09	1,7
8	2,44	1,4
9	2,79	1,0
10	3,14	0,6
11	3,49	0,0







## 6.2 Posouzení úhlové stěny

### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

### Výpočet zdi

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

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 odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

### Materiál konstrukce

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

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

### Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

### Ocel podélná: B500B

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

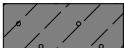

### Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,34
3	0,15	2,34
4	0,15	3,69
5	0,15	4,09
6	-1,80	4,09
7	-1,80	3,69
8	-0,30	3,69
9	-0,30	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 2,09 m<sup>2</sup>.

### Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F3, navážka škváropísčítá		26,50	12,00	18,00	8,00	4,00
2	Třída S2, snavážka prachový písek		33,50	0,00	18,50	8,50	8,00

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
3	Třída S2, středně ulehlá		33,50	0,00	18,50	8,50	11,00
4	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	9,00	10,00
5	Třída G2, středně ulehlá		35,50	0,00	20,00	10,00	12,00
6	R5 slínovec s velmivelkou diskontinuitou		25,00	25,00	21,00	11,00	8,00
7	Třída G1, středně ulehlá		38,50	0,00	21,00	11,00	13,00

#### Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída F3, navážka škváropísčítá		nesoudržná	26,50	-	-	-
2	Třída S2, snavážka prachový písek		nesoudržná	33,50	-	-	-
3	Třída S2, středně ulehlá		nesoudržná	33,50	-	-	-
4	Třída G3, středně ulehlá		nesoudržná	32,50	-	-	-
5	Třída G2, středně ulehlá		nesoudržná	35,50	-	-	-
6	R5 slínovec s velmivelkou diskontinuitou		soudržná	-	0,30	-	-
7	Třída G1, středně ulehlá		nesoudržná	38,50	-	-	-

#### Parametry zemín

##### Třída F3, navážka škváropísčítá

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00$  kN/m<sup>3</sup>  
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00$  kPa  
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 4,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00$  kN/m<sup>3</sup>

##### Třída S2, snavážka prachový písek

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50$  kN/m<sup>3</sup>  
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 33,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00$  kPa  
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 8,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50$  kN/m<sup>3</sup>

#### **Třída S2, středně ulehlá**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 33,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 11,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

#### **Třída G3, středně ulehlá**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 10,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

#### **Třída G2, středně ulehlá**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 12,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

#### **R5 slínovec s velmivelkou diskontinuitou**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 25,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 8,00^\circ$   
Zemina : soudržná  
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

#### **Třída G1, středně ulehlá**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 13,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

#### **Zásyp za konstrukcí**

Přiřazená zemina : Třída G3, středně ulehlá  
Sklon =  $60,00^\circ$

#### **Geologický profil a přiřazení zemin**

##### **Informace o umístění**

Kóta povrchu = 221,87 m

#### **Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,53	0,00 .. 0,53	221,87 .. 221,34	Třída G1, středně ulehlá	
2	2,00	0,53 .. 2,53	221,34 .. 219,34	Třída F3, navážka škváropísčítá	
3	0,20	2,53 .. 2,73	219,34 .. 219,14	Třída S2, snavážka prachový písek	
4	0,60	2,73 .. 3,33	219,14 .. 218,54	Třída F3, navážka škváropísčítá	
5	1,70	3,33 .. 5,03	218,54 .. 216,84	Třída S2, středně ulehlá	
6	3,00	5,03 .. 8,03	216,84 .. 213,84	Třída G3, středně ulehlá	
7	3,50	8,03 .. 11,53	213,84 .. 210,34	Třída G2, středně ulehlá	
8	1,50	11,53 .. 13,03	210,34 .. 208,84	R5 slínovec s velmivelkou diskontinuitou	
9	-	13,03 .. ∞	208,84 .. -	R5 slínovec s velmivelkou diskontinuitou	

#### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

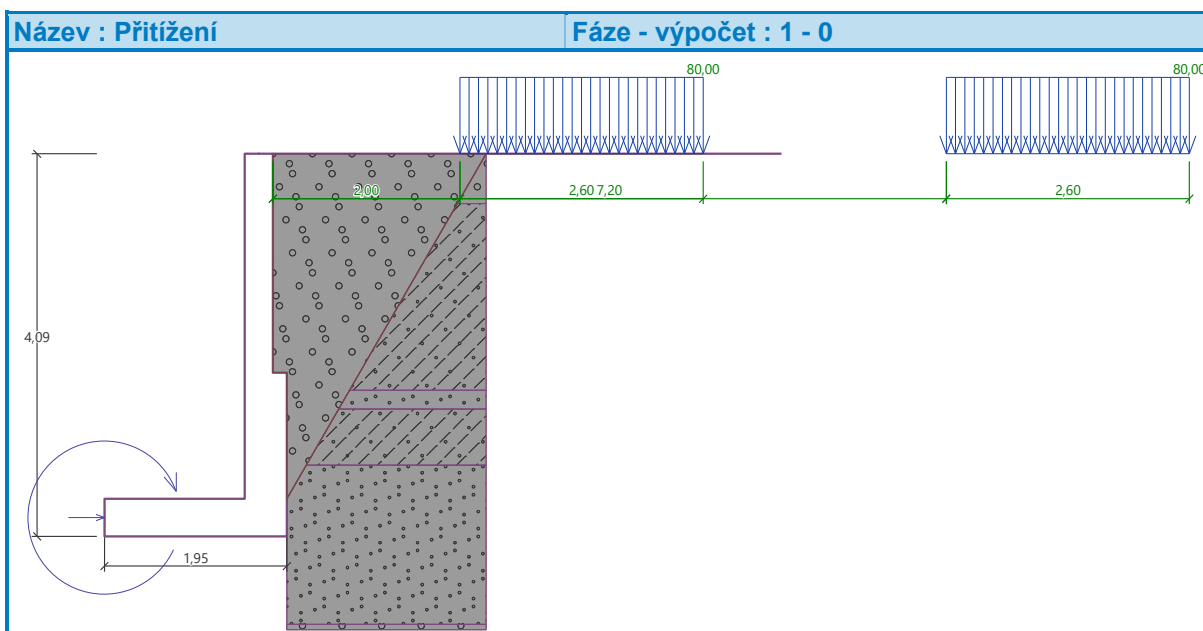
#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přetížení		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	80,00		2,00	2,60	na terénu
2	Ano		proměnné	80,00		7,20	2,60	na terénu

Číslo	Název
1	Kolej 1
2	kolej 2



### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

### Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla nová	Síla změna	Název	Působ.	$F_x$ [kN/m]	$F_z$ [kN/m]	$M$ [kNm/m]	$x$ [m]	$z$ [m]
1	Ano		Síla č. 1	stálé	230,00	0,00	490,00	-1,80	3,89
2	Ano		Síla č. 2	stálé	0,00	7,20	0,00	-0,15	0,00

### Celkové nastavení výpočtu

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

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se nemůže přemístit, je počítána na zatížení tlakem v klidu.

### Posouzení čís. 1

#### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště $z$ [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště $x$ [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,37	48,06	1,42	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,92	6,67	1,88	1,000	1,000	1,350
Tlak v klidu	73,08	-1,37	0,00	1,95	1,350	1,350	1,350
Kolej 1	83,80	-1,99	0,00	1,95	1,500	1,500	1,500
kolej 2	25,99	-1,49	0,00	1,95	1,500	1,500	1,500
Síla č. 1	-230,00	-0,20	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Síla č. 2	0,00	-4,09	7,20	1,65	1,000	1,000	1,350

### Posouzení celé zdi

#### Posouzení na překlpení

Moment vzdorující  $M_{res} = 449,01$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 443,89$  kNm/m

#### Zed' na překlpení VYHOVUJE

#### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 37,26$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 33,34 \text{ kN/m}$

**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 42,87 kPa

### Únosnost základové půdy

**Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-323,24	83,60	-47,16	0,000	42,87
2	-124,35	61,93	33,34	0,000	31,76

**Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-262,30	61,93	-47,13

### Dimenzace čís. 1

**Posouzení dříku - přední výztuž**

**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,66	30,11	0,18	1,350	1,350	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,52	6,67	0,38	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	59,68	-1,23	0,00	0,45	1,350	1,000	1,350
Kolej 1	77,66	-1,74	0,00	0,45	1,500	0,000	1,500
kolej 2	21,96	-1,32	0,00	0,45	1,500	0,000	1,500
Síla č. 2	0,00	-3,69	7,20	0,15	1,350	1,350	1,000

**Posouzení dříku - přední výztuž**

Přední výztuž není nutná.

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,66	30,11	0,18	1,350	1,350	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,52	6,67	0,38	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	59,68	-1,23	0,00	0,45	1,350	1,000	1,350
Kolej 1	77,66	-1,74	0,00	0,45	1,500	0,000	1,500
kolej 2	21,96	-1,32	0,00	0,45	1,500	0,000	1,500
Síla č. 2	0,00	-3,69	7,20	0,15	1,350	1,350	1,000

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,69 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

1 ks profil 6,0 mm, krytí 60,0 mm

6,67 ks profil 25,0 mm, krytí 60,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1369,4 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 2276,4 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,45 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,87 \% > 0,13 \% = \rho_{\min}$   
 Poloha neutrálné osy  $x = 0,11 \text{ m} < 0,23 \text{ m} = x_{\max}$   
 Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 472,23 \text{ kNm} > 346,40 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez musí být vyztužen kolmými třmínky o ploše nejméně  $622,7 \text{ mm}^2/\text{m}$  nebo ekvivalentními ohyby.  
 $V_{Ed} = 230,00 \text{ kN}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře  $2,34 \text{ m}$  od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

1 ks profil  $6,0 \text{ mm}$ , krytí  $60,0 \text{ mm}$

6,67 ks profil  $16,0 \text{ mm}$ , krytí  $60,0 \text{ mm}$

Zadaná plocha výztuže  $= 1369,4 \text{ mm}^2$

Nutná plocha výztuže  $= 2276,4 \text{ mm}^2$

Šířka průřezu  $= 1,00 \text{ m}$

Výška průřezu  $= 0,30 \text{ m}$

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,59 \% > 0,13 \% = \rho_{\min}$   
 Poloha neutrálné osy  $x = 0,06 \text{ m} < 0,14 \text{ m} = x_{\max}$   
 Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 122,27 \text{ kN} > 118,83 \text{ kN} = V_{Ed}$   
 Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 125,85 \text{ kNm} > 103,20 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení výstupku

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{\text{hor}}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{\text{vert}}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-1,37	48,06	1,42	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,92	6,67	1,88	1,350
Tlak v klidu	73,08	-1,37	0,00	1,95	1,350
Kolej 1	83,80	-1,99	0,00	1,95	1,500
kolej 2	25,99	-1,49	0,00	1,95	1,500
Síla č. 1	-230,00	-0,20	0,00	0,00	1,350
Síla č. 2	0,00	-4,09	7,20	1,65	1,350

### Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

6,67 ks profil  $25,0 \text{ mm}$ , krytí  $60,0 \text{ mm}$

Zadaná plocha výztuže  $= 3274,1 \text{ mm}^2$

Nutná plocha výztuže  $= 2832,1 \text{ mm}^2$

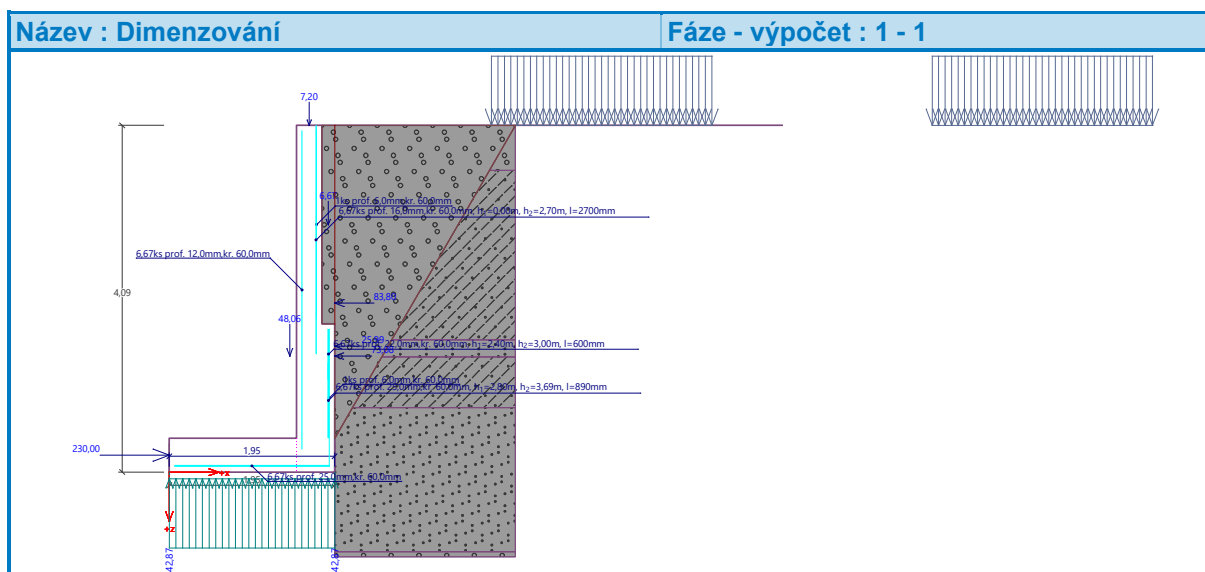
Šířka průřezu  $= 1,00 \text{ m}$

Výška průřezu  $= 0,40 \text{ m}$

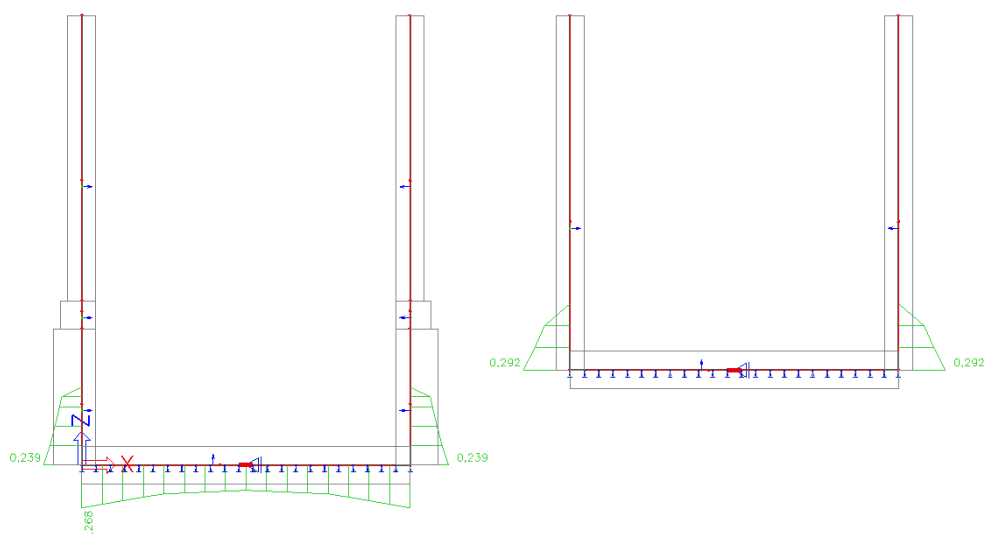
Stupeň vyztužení  $\rho = 1,00 \% > 0,13 \% = \rho_{\min}$   
 Poloha neutrálné osy  $x = 0,13 \text{ m} < 0,20 \text{ m} = x_{\max}$   
 Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 190,02 \text{ kN} > 50,51 \text{ kN} = V_{Ed}$   
 Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 390,22 \text{ kNm} > 346,40 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**



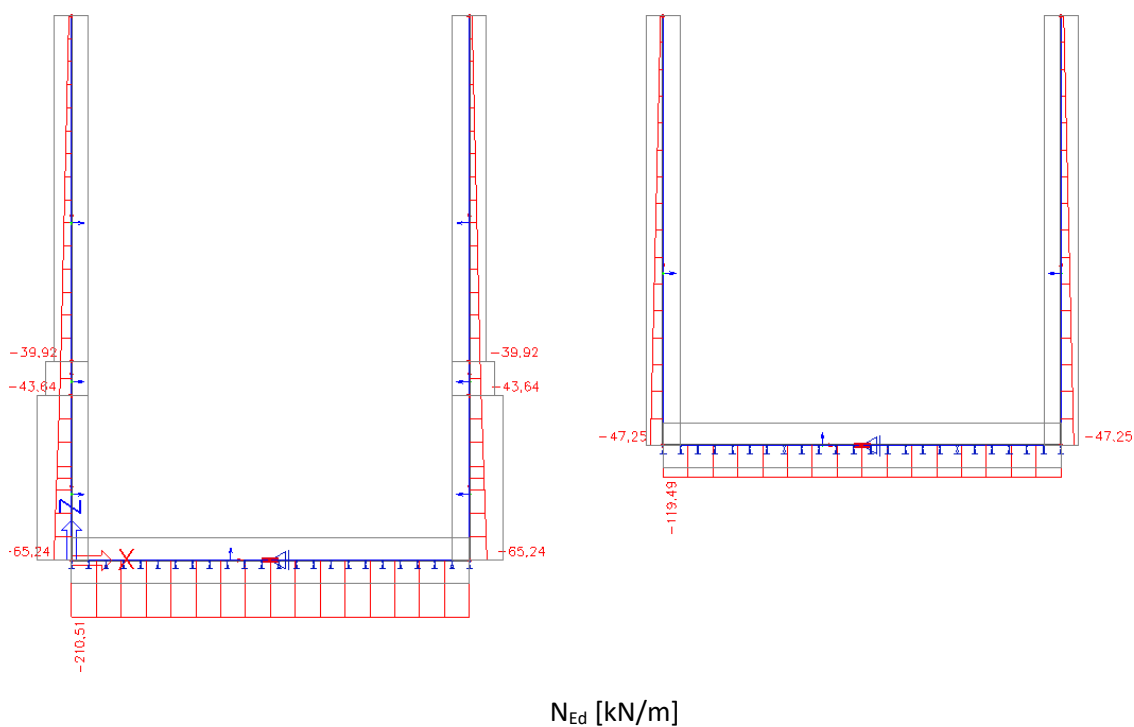
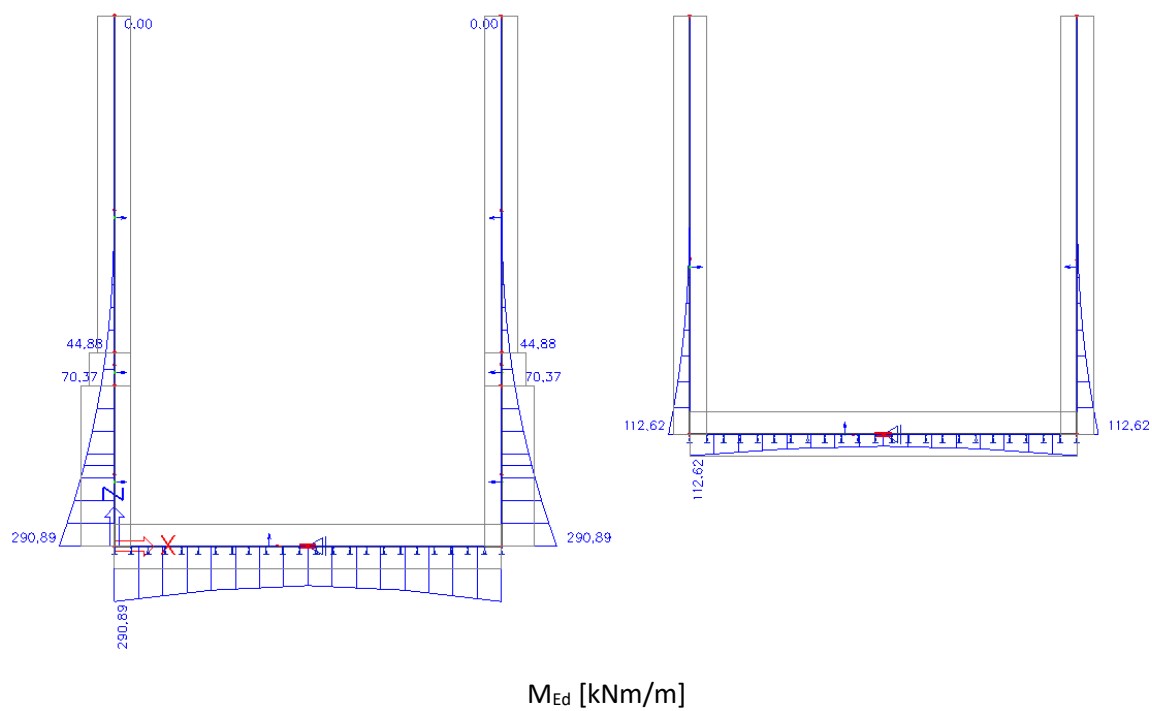


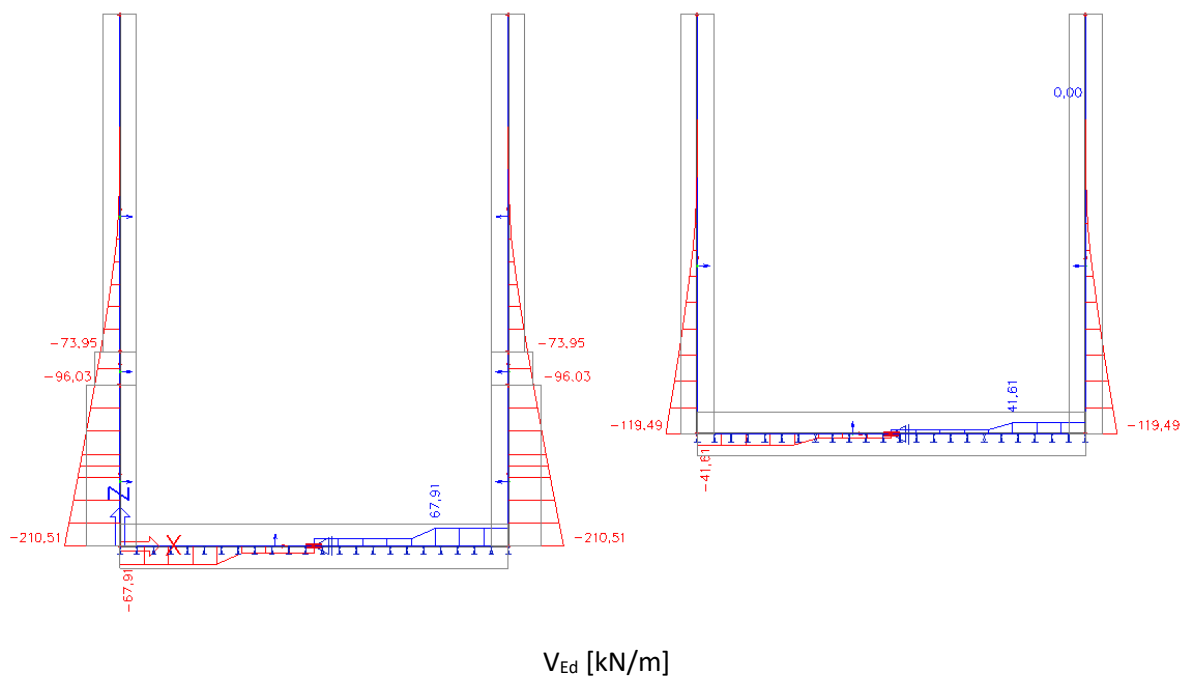
### 6.2.1 Očekávaná maximální trhlina



$$< w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$$

### 1.1.1 Max. vnitřní síly





## 7 POSOUZENÍ TRHLIN V RANÉM STÁDIU

### 7.1 Deska

výpočet šířky trhlin v základové desce v raném stádiu

beton	C30/37	předpokládaný průměr výztuže	$d_s = 12$ mm	délka úseku	$L = 11,0$ m
tloušťka desky	$h_b = 400$ mm	krytí výztuže betonem	$c_{nom} = 50$ mm	souč. tření	$\mu_0 = 0,7$
limitní šířka trhl: $w_{k,lim} = 0,20$ mm		zatižení na povrchu desky	$q = 2,5$ kN/m <sup>2</sup>		
okamžik maximální teploty při hydrataci :	$t_{max} = 0,8 \cdot h_b + 1 = 0,8 \cdot 0,4 + 1 = 1,32$ dne, tj. 31,7 hodin				
střední hodnota pevnosti betonu v tahu v čase T :	$f_{ct,eff} = 0,5 \cdot f_{ctm} = 1,45$ MPa				
poloha méně účinné výztuže od okraje :	$d_l = c_{nom} + d_s + d_s/2 = 50 + 12 + 6 = 68$ mm				
účinná výška taženého betonu :	$h_{ct,eff} = \min(2,5 \cdot d_l; 0,5 \cdot h_b) = 170$ mm				
účinná plocha betonu pro jednu vrstvu výztuže :	$A_{ct,eff} = h_{ct,eff} \cdot b = 0,001 \cdot 170 \cdot 1,00 = 0,17$ m <sup>2</sup> /m				
rovnoměrné napětí pod deskou :	$\sigma_0 = \gamma_G \cdot h_b \cdot \gamma_c + \gamma_Q \cdot q = 1,0 \cdot (0,4 + 0,12) \cdot 25 + 1,0 \cdot 2,5 = 13,8$ kN/m <sup>2</sup>				
tahová síla v desce :	$F_{ct} = \mu_0 \cdot \sigma_0 \cdot L/2 = 0,7 \cdot 13,8 \cdot 11/2 = 52,9$ kN/m				
tah v každé vrstvě výztuže :	$F_s = F_{ct}/2 = 52,9/2 = 0,026$ MN/m = 26,5 kN/m				
tahová síla v betonu při vzniku trhlin :	$F_{ct,eff} = A_{ct,eff} \cdot f_{ct,eff} = 0,17 \cdot 1,45 = 0,247$ MN/m = 246,5 kN/m				
nutná plocha výztuže v každé vrstvě : (na 1 m šířky desky, spodní a dttto horní výztuž)	$A_{s,min} = \sqrt{[d_s \cdot A_{ct,eff} \cdot (F_s - 0,4 \cdot F_{ct,eff}) / (3,6 \cdot w_k \cdot E_s)]}$ $= \sqrt{[12 \cdot 0,17 \cdot (0,026 - 0,4 \cdot 0,2465) \cdot 10^8 / (3,6 \cdot 0,2 \cdot 200000)]} = 0,00$ cm <sup>2</sup>				
navržená výztuž <b>O12</b> mm	$s = 150$ mm			$A_s = 7,54$ cm <sup>2</sup>	
napětí v oceli :	$\sigma_s = F_s/A_s = 26,5 \cdot 1000 / 7,5 \cdot 100 = 35,1$ MPa				
geometrický stupeň vyztužení :	$\rho_{eff} = A_s/A_{ct,eff} = 7,54 / (0,17 \cdot 1000) = 0,004$				
poměr modulů pružnosti v okamžiku maximální teploty pro redukovaný modul pružnosti :	$\alpha_{ct,s} = 0,75$ $\alpha_{ct} = E_s / (a_{ct,s} \cdot E_{cm}) = 200000 / (0,746 \cdot 28300) = 9,47$				
hodnota rozdílného přetvoření výztuže a betonu :	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = [\sigma_s - 0,4 \cdot (f_{ct,eff} / \rho_{eff}) \cdot (1 + \alpha_{ct} \cdot \rho_{eff})] / E_s$ $[35,1 - 0,4 \cdot (1,45 / 0,004) \cdot (1 + 9,47 \cdot 0,004)] / 200000 = #####$				
podmínka spolehlivosti :	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} >= 0,6 \cdot \sigma_s / E_s = 0,6 \cdot 35,1 / 200000 = #####$				
do dalšího výpočtu je uvažována hodnota	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = #####$				
maximální výpočtová vzdálenost trhlin :	$s_{l,max} = d_s / (3,6 \cdot \rho_{eff}) = 12 / (3,6 \cdot 0,004) = 752$ mm				
limitní vzdálenost trhlin :	$s_{l,lim} = \sigma_s \cdot d_s / (3,6 \cdot f_{ct,eff}) = 80,7$ mm				
do dalšího výpočtu je uvažována hodnota	$s_{l,max} = 81$ mm				
výsledná šířka trhlin při výpočtové vzdálenosti trhlin :	$w_k = s_{l,max} \cdot (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) = 81 \cdot 0,00011 = 0,01$ mm				

## 7.2 Stěna tl. 450 mm

výpočet šířky trhlín v monolitické stěně

beton	C30/37	průměr výztuže	$d_s = 14$ mm	druh cementu	CEM I 42,5 R
tloušťka stěny	$h_b = 450$ mm	krytí výztuže	$c_{nom} = 50$ mm	množství cemen	$z = 400$ kg/m <sup>3</sup>
výška stěny	$H = 1,65$ m	teplota zákl. desl	$T_f = 20$ °C	hydratační teplo	$Q_h = 100$ kJ/m <sup>3</sup>
délka úseku	$L = 11$ m	teplota betonu	$T_{co} = 25$ °C <+5, +27>	tepelná roztažnost	$\alpha_s = #####$
souč. posunutí	$k = 1,0$	limitní šířka trhlí	$w_{k,lim} = 0,25$ mm		

okamžik maximální teploty při hydrataci :	$t_{max,T} = 0,8 \cdot h_b + 1 =$	$0,8 \cdot 0,45 + 1 =$	$1,36$ dne, tj.	$32,6$ hodin
zvýšení teploty od hydratace :	$\Delta T_{b,H} = \alpha_{t,z} \cdot Q_h / C_{t0} =$	$0,7625 \cdot 400 \cdot 100 / 2500 =$	$12,2$	°C
střední teplota prvku	$T_{b,m} = k_{TV} \cdot T_{co} + \Delta T_{b,H} =$	$0,5 \cdot 25 + 12,2 =$	$24,7$	°C
výpočtový teplotní spád	$\Delta T_{b,W-F} = T_{b,m} - T_f =$	$24,7 - 20 =$	$4,7$	°C
redukovaný modul pružnosti v okamžiku maximální teploty	$E_{ct} = \alpha_{ct,F} \cdot E_{ct,m} =$	$0,76 \cdot 31939 =$	$24210$	MPa
střední hodnota pevnosti betonu v tahu v čase T :	$f_{ct,eff} = 0,5 \cdot f_{ct,m} =$		$1,45$	MPa
poloha méně účinné výztuže od okraje :	$d_i = c_{nom} + d_s + d_{s,2} =$	$50 + 14 + 7 =$	$71$	mm
účinná výška taženého betonu :	$h_{ct,eff} = \min(2,5 \cdot d_i; 0,5 \cdot h_b) =$		$177,5$	mm
účinná plocha betonu pro jednu vrstvu výztuže :	$A_{ct,eff} = h_{ct,eff} \cdot h_b =$	$0,001 \cdot 177,5 \cdot 1,00 =$	$0,178$	m <sup>2</sup> /m
napětí betonu v tahu při omezeném přetvoření :	$\sigma_{ct} = k \cdot \alpha_s \cdot E_{ct} \cdot \Delta T_{b,W-F} =$	$1 \cdot 0,00001 \cdot 24210 \cdot 4,7 =$	$1,14$	N/mm <sup>2</sup>
stanovení maximálního napětí v 1/4 výšky stěny	poměr L/H =	$11/1,65$	$6,67 \rightarrow$	$k_{c,kl} = 0,88$
návrhové napětí betonu v tahu :	$\sigma_{c,kl} = k_{c,kl} \cdot \sigma_{ct} =$	$0,88 \cdot 1,14 =$	$1,01$	N/mm <sup>2</sup>
tahová síla ve stěně :	$F_{ct} = \sigma_{c,kl} \cdot A_{ct} =$	$1,01 \cdot 450 =$	$452,3$	kN/m
tah v každé vrstvě výztuže :	$F_s = F_{ct} / 2 =$	$452,3 / 2 =$	$226,1$	kN/m
tahová síla v betonu při vzniku trhlín :	$F_{ct,eff} = A_{ct,eff} \cdot f_{ct,eff} =$	$0,1775 \cdot 1,45 =$	$0,257$	MN/m
nutná plocha vodorovné výztuže v každé vrstvě :	$A_{s,min} = \sqrt{[d_s \cdot A_{ct,eff} \cdot (F_s - 0,4 \cdot F_{ct,eff}) / (3,6 \cdot w_k \cdot E_s)]}$			
(na 1 m šířky desky, dle obou povrchů)	$= \sqrt{[14 \cdot 0,1775 \cdot (0,226 - 0,4 \cdot 0,257375) \cdot 10 \exp 8 / (3,6 \cdot 0,25 \cdot 200000)]}$		$13,04$	cm <sup>2</sup>
			$\uparrow$	
navržená výztuž Ø14 mm	$s = 100$ mm		$A_s =$	$15,39$ cm <sup>2</sup>
napětí v oceli :	$\sigma_s = F_s / A_s =$	$226,1 \cdot 10 / 15,4 =$	$146,9$	MPa
geometrický stupeň vyztužení :	$\rho_{eff} = A_s / A_{ct,eff} =$	$15,39 / (0,1775 \cdot 10000) =$	$0,009$	
redukovaný pracovní součinitel:	$\alpha_s = E_s / (a_{s,F} \cdot E_{ct,m}) =$	$200000 / (0,758 \cdot 28300) =$	$9,32$	
hodnota rozdílného přetvoření výztuže a betonu :	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = [\sigma_s - 0,4 \cdot (f_{ct,eff} / \rho_{eff}) \cdot (1 + \alpha_s \cdot \rho_{eff})] / E_s$			
	$[146,9 - 0,4 \cdot (1,45 / 0,009) \cdot (1 + 9,32 \cdot 0,009)] / 200000 =$		$#####$	
			$\uparrow$	
podmínka spolehlivosti :	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} \geq 0,6 \cdot \sigma_s / E_s =$	$0,6 \cdot 146,9 / 200000 =$	$#####$	
do dalšího výpočtu je uvažována hodnota	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} =$	$#####$		
maximální výpočtová vzdálenost trhlín :	$s_{l,max} = d_s / (3,6 \cdot \rho_{eff}) =$	$14 / (3,6 \cdot 0,009) =$	$448$	mm
			$\uparrow$	
limitní vzdálenost trhlín :	$s_{l,lim} = \sigma_s \cdot d_s / (3,6 \cdot f_{ct,eff}) =$	$394$	$394$	mm
do dalšího výpočtu je uvažována hodnota	$s_{l,max} =$	$394$		mm
výsledná šířka trhlín při výpočtové vzdálenosti trhlín :	$w_k = s_{l,max} \cdot (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) =$	$394 \cdot 0,00044 =$	$0,17$	mm

## 7.3 Stěna tl. 300 mm

výpočet šířky trhlin v monolitické stěně

beton	C30/37	průměr výztuže	$d_s = 12$ mm	druh cementu	CEM I 42,5 R
tloušťka stěny	$h_b = 300$ mm	krytí výztuže	$c_{nom} = 50$ mm	množství cementu	$z = 400$ kg/m <sup>3</sup>
výška stěny	$H = 3,22$ m	teplota zákl. desl	$T_f = 20$ °C	hydratační teplo	$Q_h = 100$ kJ/m <sup>3</sup>
délka úseku	$L = 11$ m	teplota betonu	$T_{co} = 25$ °C	tepelná roztažnost	$\alpha_s = 1,0E-05$
souč. posunutí	$k = 1,0$	limitní šířka trhlin	$w_{k,lim} = 0,25$ mm		
okamžik maximální teploty při hydrataci :					
		$t_{max,T} = 0,8 \cdot h_b + 1 =$	$0,8 \cdot 0,3 + 1 = 1,24$ dne, tj.	29,8	hodin
zvýšení teploty od hydratace :		$\Delta T_{b,H} = \alpha_{b,z} \cdot Q_h / C_{b0} =$	$0,73 \cdot 400 \cdot 100 / 2500 =$	11,7	°C
střední teplota prvku		$T_{b,m} = k_{TV} \cdot T_{co} + \Delta T_{b,H} =$	$0,5 \cdot 25 + 11,7 =$	24,2	°C
výpočtový teplotní spád		$\Delta T_{b,W-F} = T_{b,m} - T_f =$	$24,2 - 20 =$	4,2	°C
redukovaný modul pružnosti v okamžiku maximální teploty		$E_{ct} = \alpha_{e,t} \cdot E_{cm} =$	$0,72 \cdot 31939 =$	23060	MPa
střední hodnota pevnosti betonu v tahu v čase T :		$f_{ct,eff} = 0,5 \cdot f_{ctm} =$		1,45	MPa
poloha méně účinné výztuže od okraje :		$d_i = c_{nom} + d_s / 2 =$	$50 + 12 / 2 =$	68	mm
účinná výška taženého betonu :		$h_{ct,eff} = \min(2,5 \cdot d_i; 0,5 \cdot h_b) =$		150	mm
účinná plocha betonu pro jednu vrstvu výztuže :		$A_{ct,eff} = h_{ct,eff} \cdot h_b =$	$0,001 \cdot 150 \cdot 1,00 =$	0,15	m <sup>2</sup> /m
napětí betonu v tahu při omezeném přetvoření :		$\sigma_{ct} = k \cdot \alpha_s \cdot E_{ct} \cdot \Delta T_{b,W-F} =$	$1 \cdot 0,00001 \cdot 23060 \cdot 4,2 =$	0,96	N/mm <sup>2</sup>
stanovení maximálního napětí v 1/4 výšky stěny		poměr $L/H = 11/3,22$	3,42 $\rightarrow$	$k_{ct,sl} = 0,64$	
návrhové napětí betonu v tahu :		$\sigma_{ct,sl} = k_{ct,sl} \cdot \sigma_{ct} =$	$0,64 \cdot 0,96 =$	0,62	N/mm <sup>2</sup>
tahová síla ve stěně :		$F_{ct} = \sigma_{ct,sl} \cdot A_{ct} =$	$0,62 \cdot 300 =$	185,5	kN/m
tah v každé vrstvě výztuže :		$F_s = F_{ct} / 2 =$	$185,5 / 2 =$	92,8	kN/m
tahová síla v betonu při vzniku trhlin :		$F_{ct,eff} = A_{ct,eff} \cdot f_{ct,eff} =$	$0,15 \cdot 1,45 =$	0,218	MN/m
nutná plocha vodorovné výztuže v každé vrstvě :		$A_{s,min} = \sqrt{[d_s \cdot A_{ct,eff} \cdot (F_{ct} - 0,4 \cdot F_{ct,eff}) / (3,6 \cdot w_k \cdot E_s)]}$			
(na 1 m šířky desky, dtto při obou površích)		$= \sqrt{[12 \cdot 0,15 \cdot (0,093 - 0,4 \cdot 0,2175) \cdot 10 \exp 8 / (3,6 \cdot 0,25 \cdot 200000)]} =$		2,40	cm <sup>2</sup>
navržena výztuž Ø12 mm		$s = 100$ mm		$A_s =$	11,31 cm <sup>2</sup>
napětí v oceli :		$\sigma_s = F_s / A_s =$	$92,8 \cdot 10 / 11,3 =$	82,0	MPa
geometrický stupeň vyztužení :		$\rho_{ctf} = A_s / A_{ct,eff} =$	$11,31 / (0,15 \cdot 10000) =$	0,008	
redukovaný pracovní součinitel:		$\alpha_{cs} = E_s / (\alpha_{cs} \cdot E_{cm}) =$	$200000 / (0,722 \cdot 28300) =$	9,79	
hodnota rozdílného přetvoření výztuže a betonu :		$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = [\sigma_s - 0,4 \cdot (f_{ct,eff} / \rho_{ctf}) \cdot (1 + \alpha_{cs} \cdot \rho_{ctf})] / E_s$		#####	
		$[82 - 0,4 \cdot (1,45 / 0,008) \cdot (1 + 9,785 \cdot 0,008)] / 200000 =$		#####	
podmínka spolehlivosti :		$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} \geq 0,6 \cdot \sigma_s / E_s =$	$0,6 \cdot 82 / 200000 =$	#####	
do dalšího výpočtu je uvažována hodnota		$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} =$	#####		
maximální výpočtová vzdálenost trhlin :		$s_{r,max} = d_s / (3,6 \cdot \rho_{ctf}) =$	$12 / (3,6 \cdot 0,008) =$	442	mm
limitní vzdálenost trhlin :		$s_{r,lim} = \sigma_s \cdot d_s / (3,6 \cdot f_{ct,eff}) =$	$188,6$	189	mm
do dalšího výpočtu je uvažována hodnota		$s_{r,max} =$	189 mm		
výsledná šířka trhlin při výpočtové vzdálenosti trhlin :		$w_k = s_{r,max} \cdot (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) =$	$189 \cdot 0,00025 =$	0,05	mm

## 8 SOUVISEJÍCÍ ČSN, PŘEDPISY, PRÁVNÍ NORMY, POUŽITÉ PODKLADY

- [1] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí,
- [2] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí, Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb,
- [3] ČSN EN 1991-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou,
- [4] ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby,
- [5] ČSN EN 1992-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady,

- [6] ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla,
- [7] ČSN EN 73 6214 - Navrhování betonových mostních konstrukcí,
- [8] ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí,
- [9] ČSN EN 10080 – Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel -Všeobecně,
- [10] ČSN EN 206 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda,
- [11] ČSN EN 10027-2 Systémy označování ocelí – Část 2: Systém číselného označování,
- [12] ČSN 73 0037 - Zemní tlak na stavební konstrukce,
- [13] ČSN 72 1006 - Kontrola zhutnění zemin a sypanin,
- [14] ČSN 73 6200 - Mosty - Terminologie a třídění,
- [15] ČSN 73 6201 - Projektování mostních objektů,
- [16] Předpis SŽDC S 3 - Železniční svršek,
- [17] Předpis SŽDC S 4 - Železniční spodek,
- [18] Předpis SŽDC S 5 - Správa mostních objektů,
- [19] Předpis SŽDC S 5/4 – Protikoroze ochrana ocelových konstrukcí,
- [20] Metodický pokyn pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů,
- [21] SR 5/7 (S) – Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů,
- [22] SR 105/1(S) Používání plastbetonu v traťovém hospodářství,
- [23] TNŽ 73 6280 Navrhování a provádění vodotěsných izolací železničních mostních objektů,
- [24] TKP staveb státních drah v platném znění,
- [25] Směrnice generálního ředitele SŽDC, s.o. č. 11/2006, Dokumentace pro přípravu staveb na železničních drahách celostátních a regionálních (ve znění změny č.1 přílohy č.1, 01/2012),
- [26] ČSN EN 1504 – Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody,
- [27] SANACE BETONU – Komplexní řešení pro opravy a ochranu železobetonu v souladu s evropskými normami ČSN EN 1504.