

**ZPRÁVA STATIKA
A
STATICKÝ VÝPOČET**

**Schodiště v ulici Okružní v Hamru na Jezeře
Statické posouzení a návrh zajištění stability
zemního tělesa výkopové jámy**

V České Lípě dne 18.4.2018

Č. Zakázky: ST-2018-027

.....

Vypracoval: Ing. David Mareček



Statik CL s.r.o.

Projekční a statická kancelář
Kancelář č.4.31, Hrnčířská 2985, 470 01 Česká Lípa
IČ: 023 65 197, DIČ: CZ02365197,
Telefon: +420 605 827 179
e-mail: marecek@statik-cl.cz, www.statik-cl.cz

Akce:

Schodiště v ulici Okružní v Hamru na Jezeře

Statické posouzení a návrh zajištění stability zemního tělesa výkopové jámy

Obsah

Obsah.....	1
Název akce.....	2
Identifikační údaje.....	2
1.Úvod	3
2.Průzkum staveniště	3
3.Statické posouzení a návrh zajištění stability zemního tělesa výkopové jámy.....	4
4.Podklady.....	6
Statický výpočet.....	7

Akce:

Schodiště v ulici Okružní v Hamru na Jezeře

Statické posouzení a návrh zajištění stability zemního tělesa výkopové jámy

Název akce

Schodiště v ulici Okružní v Hamru na Jezeře

Statické posouzení a návrh zajištění stability

zemního tělesa výkopové jámy

Identifikační údaje

- Objednatel:

Obec Hamr na Jezeře

Děvínská 1

471 28 Hamr na Jezeře

IČ: 00673498

DIČ: CZ00673498

- Zpracovatel:

Statik CL s.r.o.

Projekční a statická kancelář

Kancelář č.4.31, Hrnčířská 2985, 470 01 Česká Lípa

IČ: 023 65 197, DIČ: CZ02365197,

www.statik-cl.cz

odpovědný zástupce: Ing. David Mareček

autorizovaný inženýr pro statiku a dynamiku staveb,

mosty a inženýrské konstrukce,

ČKAIT:0501040

Akce:

Schodiště v ulici Okružní v Hamru na Jezeře

Statické posouzení a návrh zajištění stability zemního tělesa výkopové jámy

1.Úvod

Předmětem vypracované zprávy statika a statického výpočtu je statické posouzení zajištění stability zemního tělesa výkopové jámy pro akci „Schodiště v ulici Okružní v Hamru na Jezeře“. Vizuální prohlídka staveniště byla provedena dne 11.4.2018 za účasti objednatele v zastoupení starosty obce pana Milana Dvořáka a technického dozoru investora pana Pavla Škubala.



Obrázek 1 – Pohled na prostor staveniště – výkopová jáma se svahem z písčité zeminy

2.Průzkum staveniště

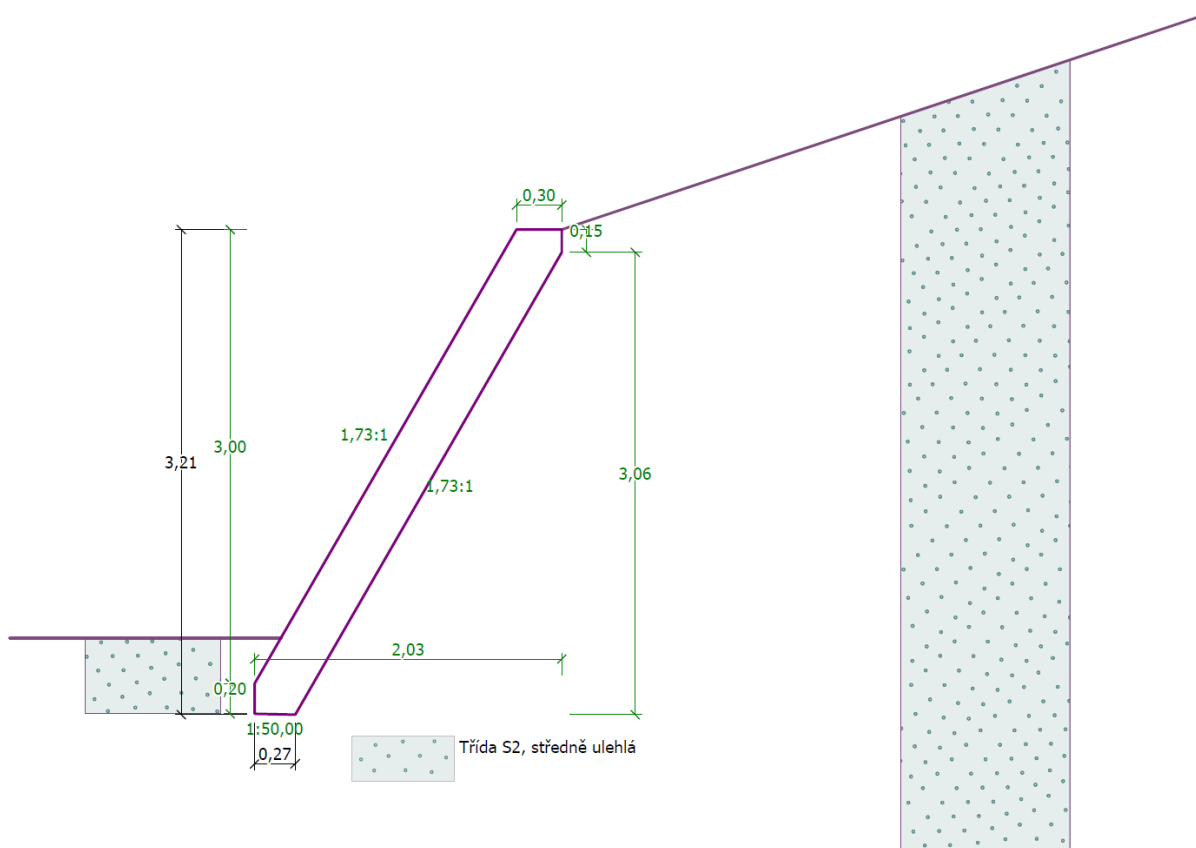
V rámci prohlídky staveniště byla zjištěna ve výkopu písčitá zemina špatně zrněná tř. S2-S3, místy s příměsí jemnozrné zeminy. Podzemní voda ve výkopu nebyla zjištěna. Zhotovitel stavby oprávněně poukázal na riziko sesutí písčité zeminy ze svahu, které by mohlo při výkopových pracích reálně nastat. Bylo by pak ohroženo zdraví lidí pracovníků zhotovitele vlivem možnosti vzniku náhlého sesutí zeminy ze svahu. Proto bylo minimálně požadováno vyhotovení statického posouzení zajištění

Akce:

Schodiště v ulici Okružní v Hamru na Jezeře

Statické posouzení a návrh zajištění stability zemního tělesa výkopové jámy

stability zemního tělesa výkopové jámy proti sesutí zeminy ze svahu, jehož dokladem je běžně statický výpočet zajištění stability svahu za předpokladu užití pažící konstrukce nebo tuhého tělesa, tj. opěrné stěny (zdi).



Obrázek 2 – Návrh zajištění stability zemního tělesa výkopové jámy
 do výšky převýšení terénů $h_1=3,0\text{m}$

3. Statické posouzení a návrh zajištění stability zemního tělesa výkopové jámy

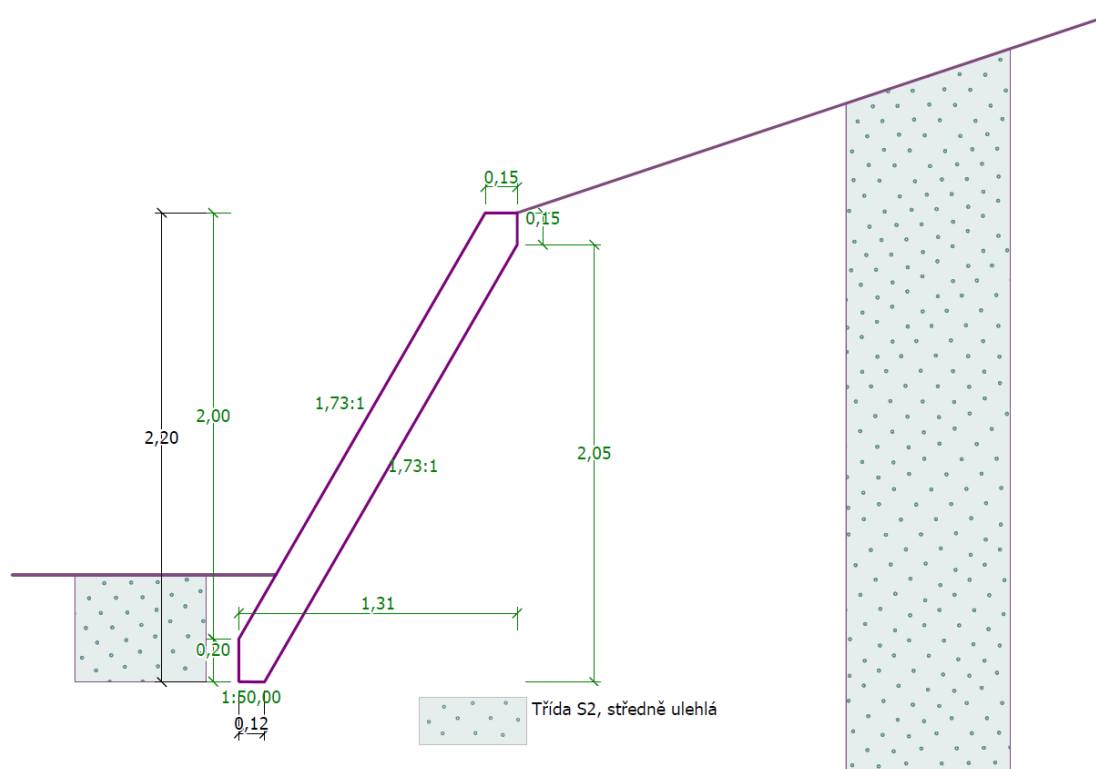
Kompromisní návrh zajištění stability zemního tělesa po dohodě s objednatelem byl zvolen za použití opěrné a zárubní stěny (zdi) ze silničních panelů o rozměrech 1,0m (2,0) x 3,0m x 0,15m, kladených „na svislo“ pod úhlem cca 60° od horizontály v 1 řadě do výšky převýšení terénů $h_2=2,0\text{m}$ a ve 2 řadách navzájem na sebe do výšky převýšení terénů $h_1=3,0\text{m}$. Silniční panely v lícové straně budou zapuštěny do zeminy

Akce:

Schodiště v ulici Okružní v Hamru na Jezeře

Statické posouzení a návrh zajištění stability zemního tělesa výkopové jámy

pod dnem výkopové jámy do minimální hloubky $h > 0,4\text{m}$ z titulu zajištění stability proti překlopení a posunutí paty opěrné a zárubní stěny. V případě většího převýšení terénů bude koruna svahu odtěžena strojovou technikou. Přetížení povrchu terénu koruny svahu nebylo uvažováno.



**Obrázek 3 – Návrh zajištění stability zemního tělesa výkopové jámy
 do výšky převýšení terénů $h_2=2,0\text{m}$**

Skladba silničních panelů bude prováděna pomocí autojeřábu s kladením vedle sebe na sraz bez potřeby realizace vzájemného kotvení. Po montáži silničních panelů bude proveden zápis z předání a převzetí opěrné a zárubní stěny, kde až po té budou prováděny následné stavební práce „v zajištěné výkopové jámě“.

Statickým výpočtem v příloze bylo prokázáno, že návrh zajištění stability zemního tělesa výkopové jámy dočasnou pažicí konstrukcí opěrné a zárubní zdi je vyhovující a je tak splněna podmínka dostatečné mechanické odolnosti, stability, spolehlivosti staveniště a bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníků na stavbě.

Akce:

Schodiště v ulici Okružní v Hamru na Jezeře

Statické posouzení a návrh zajištění stability zemního tělesa výkopové jámy

Dočasná pažící konstrukce opěrné a zárubní zdi bude sloužit jako provizorní konstrukce po dobu výstavby nových opěrných zdí definitivní konstrukce „Schodiště v ulici Okružní v Hamru na Jezeře“. Po realizaci definitivní konstrukce nových opěrných zdí bude dočasná pažící konstrukce ze silničních panelů demontována a odvezena ze stavby.

4.Podklady

ČSN ISO 13822 – Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí

ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992 – Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1997 – Navrhování geotechnických konstrukcí

ČSN EN 1998 – Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení

Fotodokumentace z prohlídky provedené dne 11.4.2018

Projektová dokumentace RDS – Schodiště ul. Okružní, Hamr na Jezeře, autor: Ing. Miroslav Belda

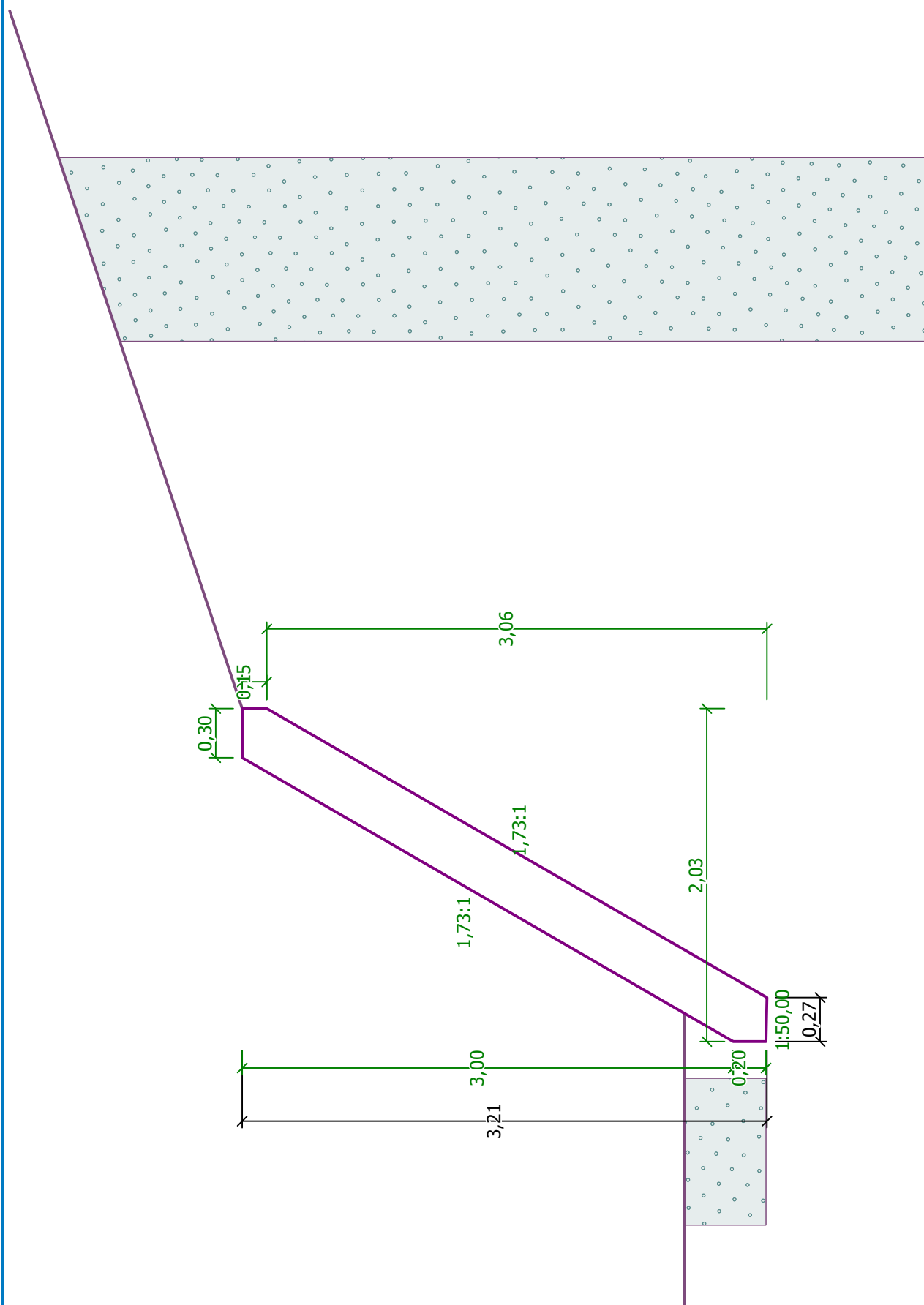
Zápis geologa – RNDr. Roman Vybíral ze dne 10.4.2018 do stavebního deníku

Fotodokumentace – Pavel Škubal

V České Lípě dne 18.4.2018

Ing. David Mareček

Fáze : 1



Třída S2, středně ulehlá



Výpočet tížné zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Schodiště v ulici Okružní v Hamru na Jezeře
 Část : Statické posouzení a návrh zajištění stability zemního tělesa výkopové jámy - svah o výšce $h_1=3,0\text{m}$
 Popis : Statické posouzení a návrh zajištění stability zemního tělesa výkopové jámy - svah o výšce $h_1=3,0\text{m}$
 Odběratel : Obec Hamr na Jezeře, Děvinská 1, Hamr na Jezeře
 Vypracoval : Ing. David Mareček
 Datum : 18.04.2018
 Číslo zakázky : ST-2018-027

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Zděná (kamenná) zeď : EN 1996-1-1 (EC6)

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
 Tvar zemního klínu : počítat šikmý
 Dovolená excentricita : 0,333
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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 30/37

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

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

Ocel podélná : B500

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	0,15
3	-1,77	3,21
4	-2,03	3,20
5	-2,03	3,00
6	-0,30	0,00

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

Plocha řezu zdi = 1,22 m².**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída S2, středně ulehlá		33,50	0,00	18,50	9,50	11,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín**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 : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$ **Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída S2, středně ulehlá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 3,00 (úhel sklonu je 18,43 °).

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: pasivní

Zemina na líci konstrukce - Třída S2, středně ulehlá

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 0,00^\circ$ Výška zeminy před zdí $h = 0,50 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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	-1,61	28,06	1,01	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-6,26	-0,12	0,57	0,06	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	10,68	-1,07	-3,65	0,88	1,350	1,350	1,000

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlacení**Moment vzdorující $M_{\text{res}} = 17,11 \text{ kNm/m}$ Moment klopící $M_{\text{ovr}} = 14,68 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlacení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{\text{res}} = 14,36 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující $H_{\text{act}} = 7,68 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 130,73 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	-19,87	35,04	1,53	0,000	130,73
2	-6,07	23,87	7,68	0,000	89,03

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-11,04	25,07	3,92

Dimenzace čís. 1**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	-1,49	26,52	1,05	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,97	-0,10	0,56	0,06	1,000	1,350	1,000
Aktivní tlak	9,35	-1,01	-3,19	0,96	1,350	1,000	1,350

Posouzení dříku zdiVýška průřezu $h = 0,39 \text{ m}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{\text{Rd}} = 176,99 \text{ kN/m} > 11,65 \text{ kN/m} = V_{\text{Ed}}$ Tlaková síla na mezi únosnosti $N_{\text{Rd}} = 114,67 \text{ kN/m} > 22,78 \text{ kN/m} = N_{\text{Ed}}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = -28,45 \text{ kNm/m} > -6,83 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Únosnost průřezu VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

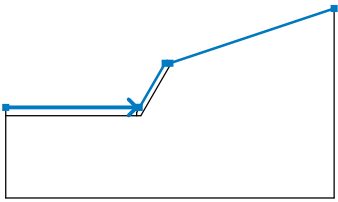
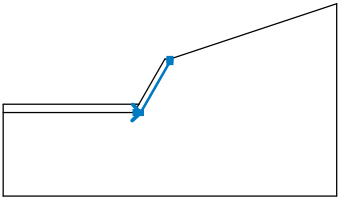
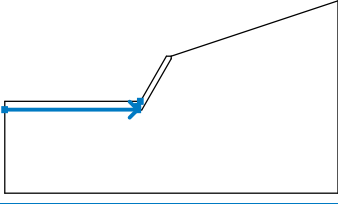
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

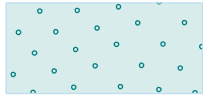
Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

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

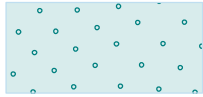
Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-2,70	-2,03	-2,70	-1,86	-2,70
		-0,30	0,00	0,00	0,00	10,00	3,33
2		-2,03	-3,20	-1,77	-3,21	0,00	-0,15
		0,00	0,00				
3		-10,00	-3,20	-2,03	-3,20	-2,03	-3,00
		-1,86	-2,70				

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída S2, středně ulehlá		33,50	0,00	18,50

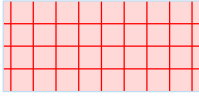
Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída S2, středně ulehlá		19,50		

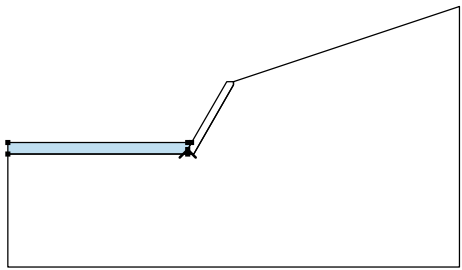
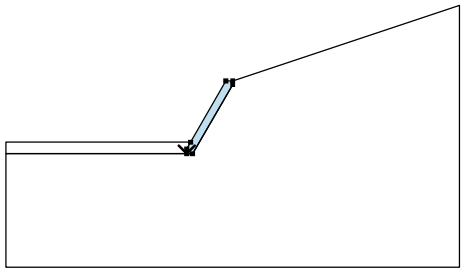
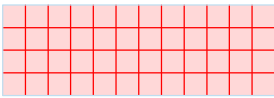
Parametry zemin**Třída S2, středně ulehlá**Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$

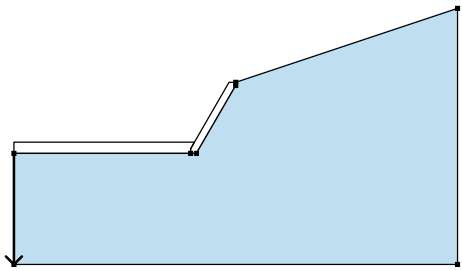
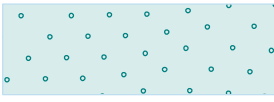
Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 33,50^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$ **Tuhá tělesa**

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		23,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		-2,03	-3,20	-2,03	-3,00	Třída S2, středně ulehlá 
		-1,86	-2,70	-2,03	-2,70	
		-10,00	-2,70	-10,00	-3,20	
2		-2,03	-3,00	-2,03	-3,20	Materiál zdi 
		-1,77	-3,21	0,00	-0,15	
		0,00	0,00	-0,30	0,00	
		-1,86	-2,70			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		-10,00	-3,20	-10,00	-8,21	Třída S2, středně ulehlá 
		10,00	-8,21	10,00	3,33	
		0,00	0,00	0,00	-0,15	
		-1,77	-3,21	-2,03	-3,20	

Voda

Typ vody : Voda není

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 =	-2,23 [m]	Úhly :	α_1 =	-29,20	[°]
	z =	1,01 [m]		α_2 =	85,39	[°]
Poloměr :	R =	4,25 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

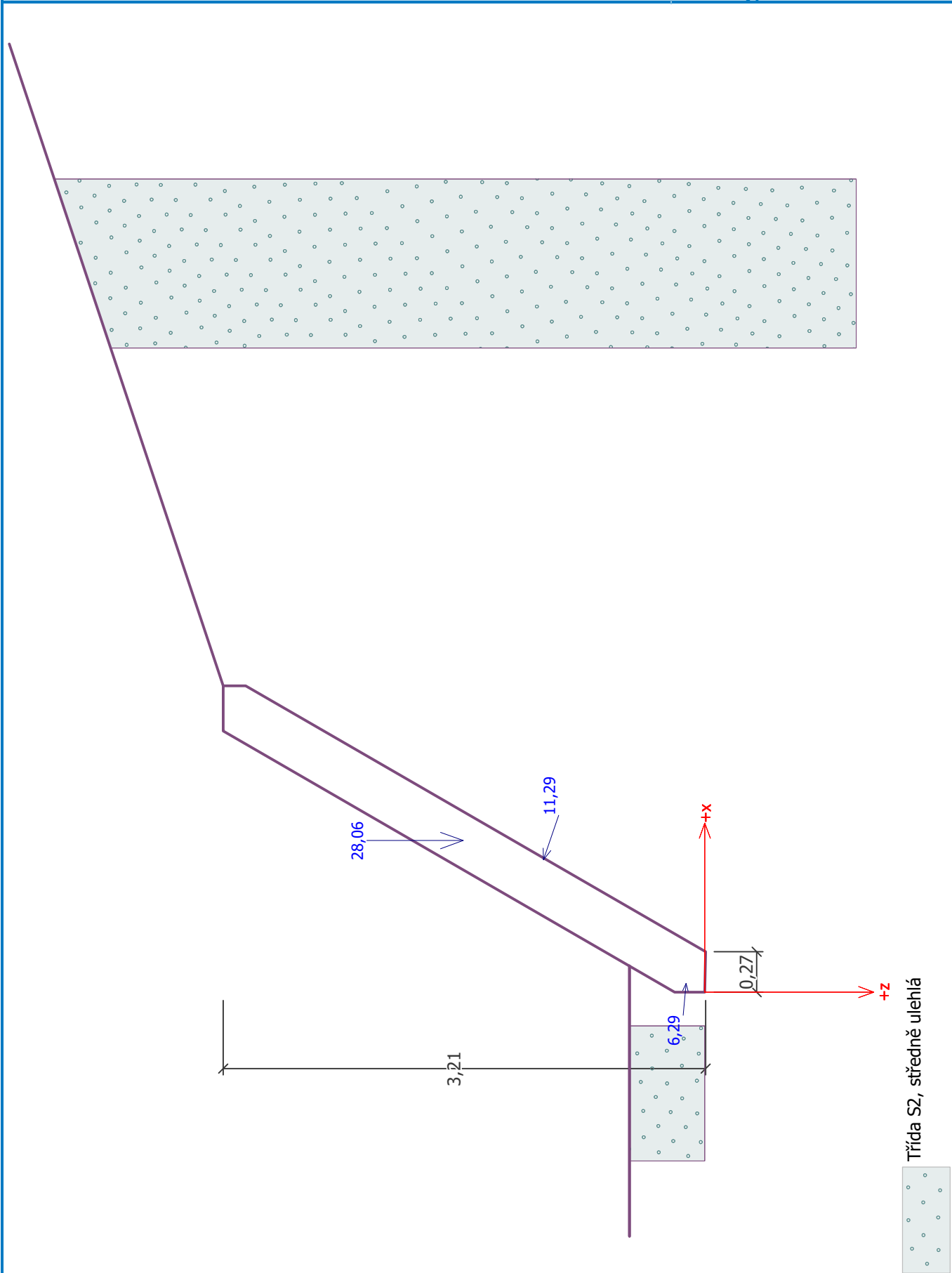
Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 87,51 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 113,87 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 371,92 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 439,94 \text{ kNm/m}$

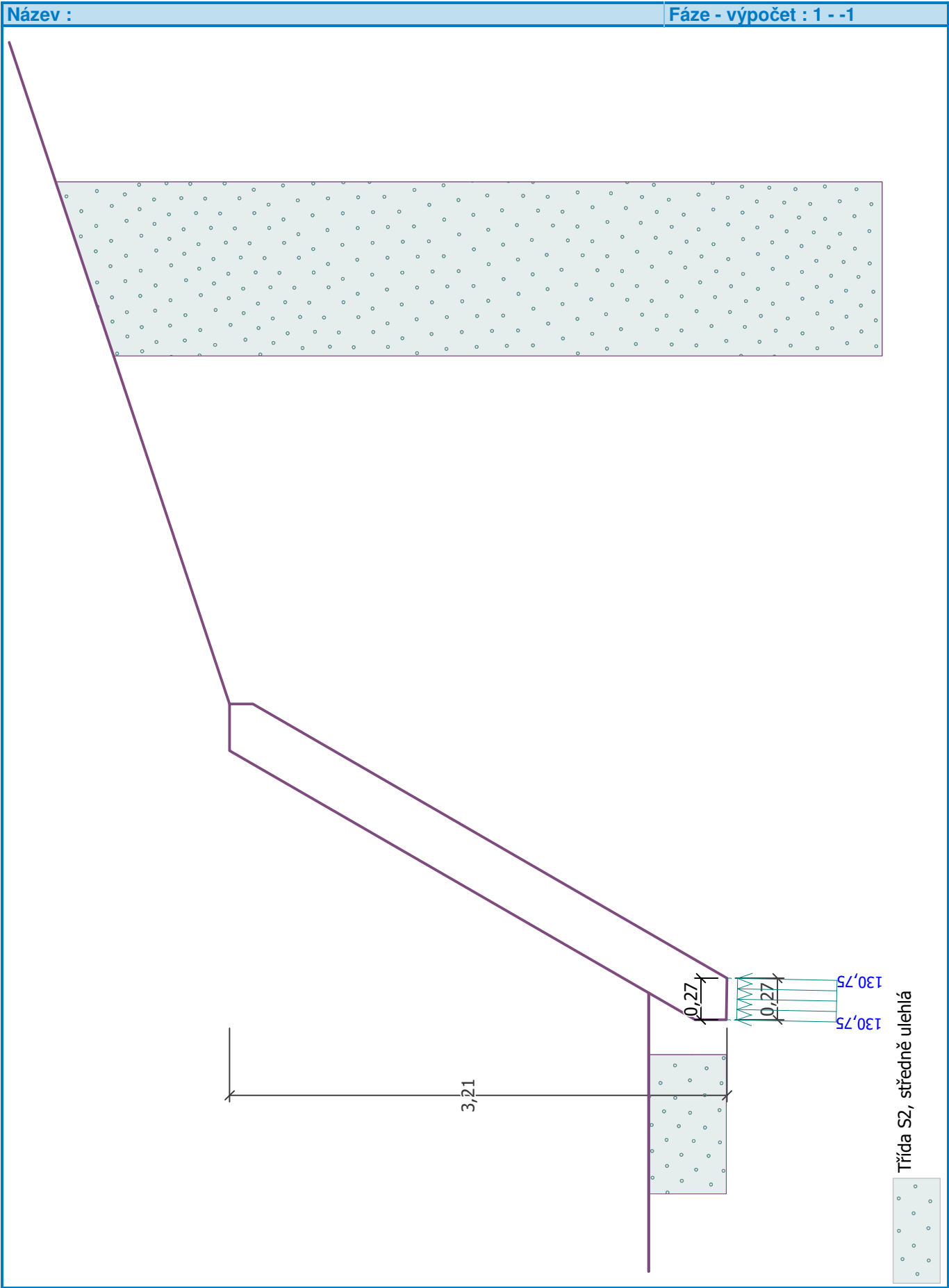
Využití : 84,5 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název :

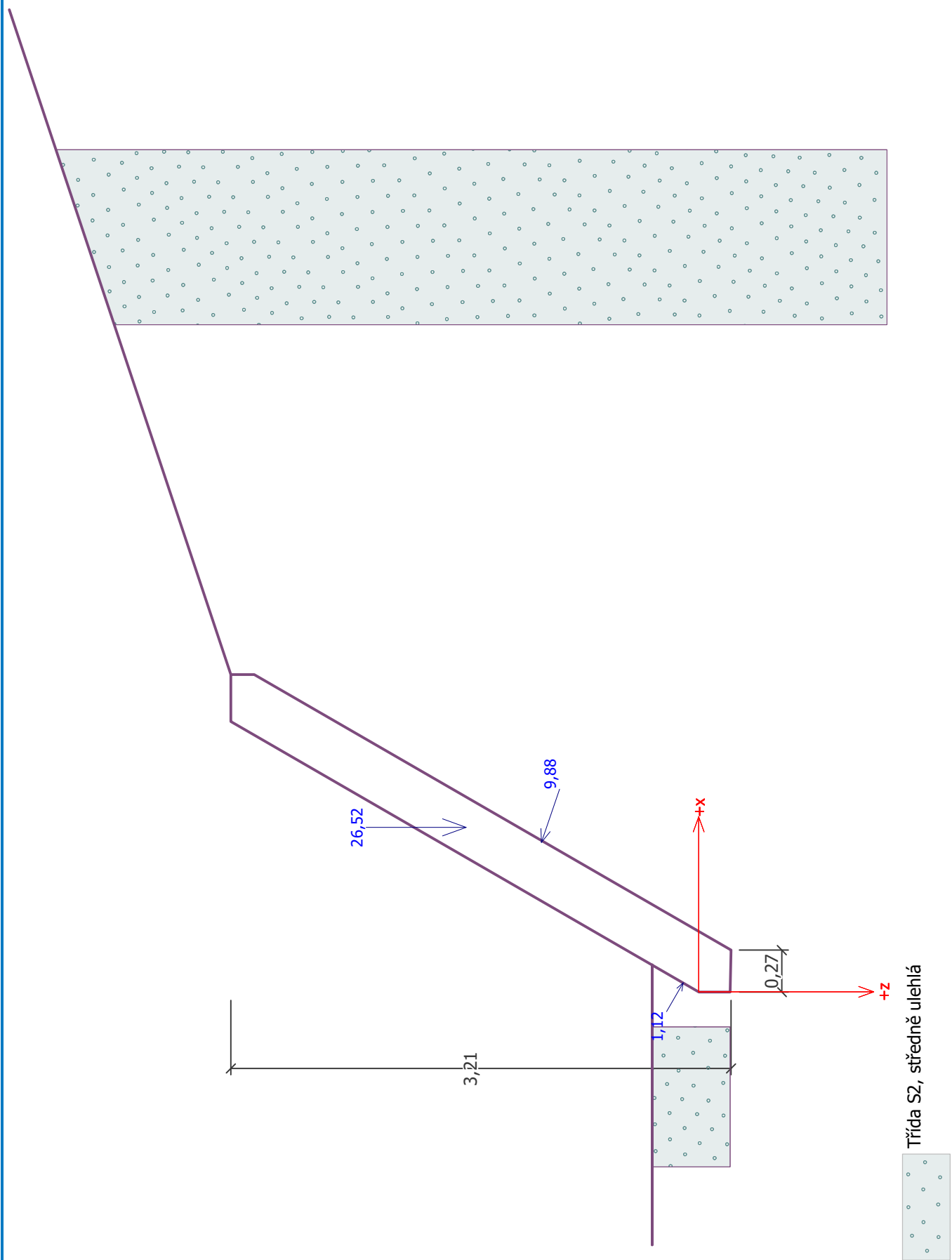
Fáze - výpočet : 1 - 1





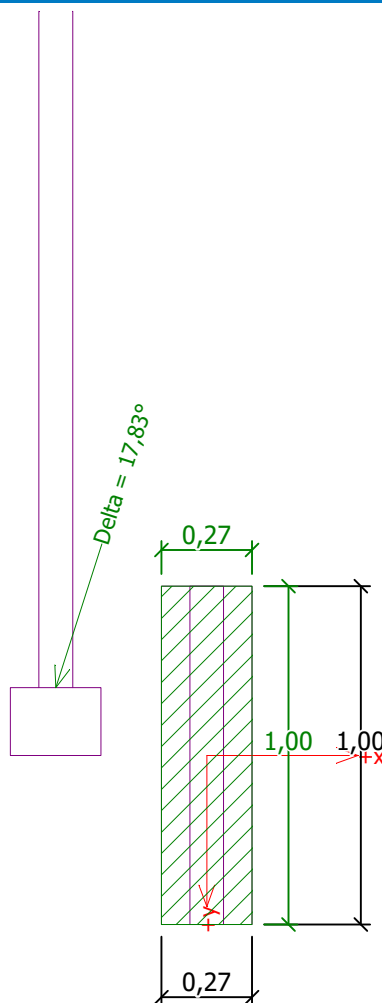
Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1



Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1

**Posouzení únosnosti patky - 1.MS****Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

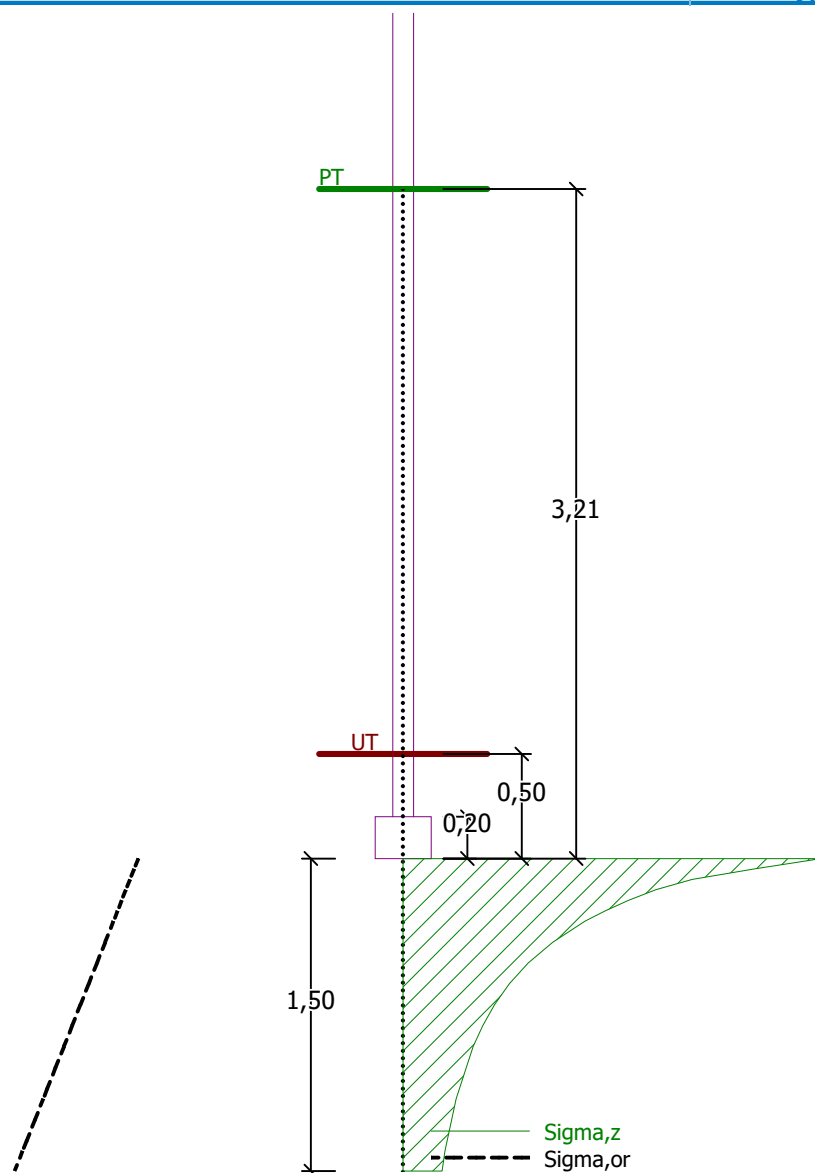
Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 104,51 \text{ kPa}$ Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 89,05 \text{ kPa}$ **Svislá únosnost VYHOVUJE****Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 15,61 \text{ kN}$ Extrémní horizontální síla $H = 7,68 \text{ kN}$ **Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu VYHOVUJE**

Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1

**Sednutí a natočení základu - výsledky****Tuhost základu:**Průměrný modul přetvárn. $E_{\text{def}} = 25,03 \text{ MPa}$ Základ je ve směru délky tuhý ($k=547,92$)Základ je ve směru šířky tuhý ($k=10,55$)**Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Celkové sednutí a natočení základu:**

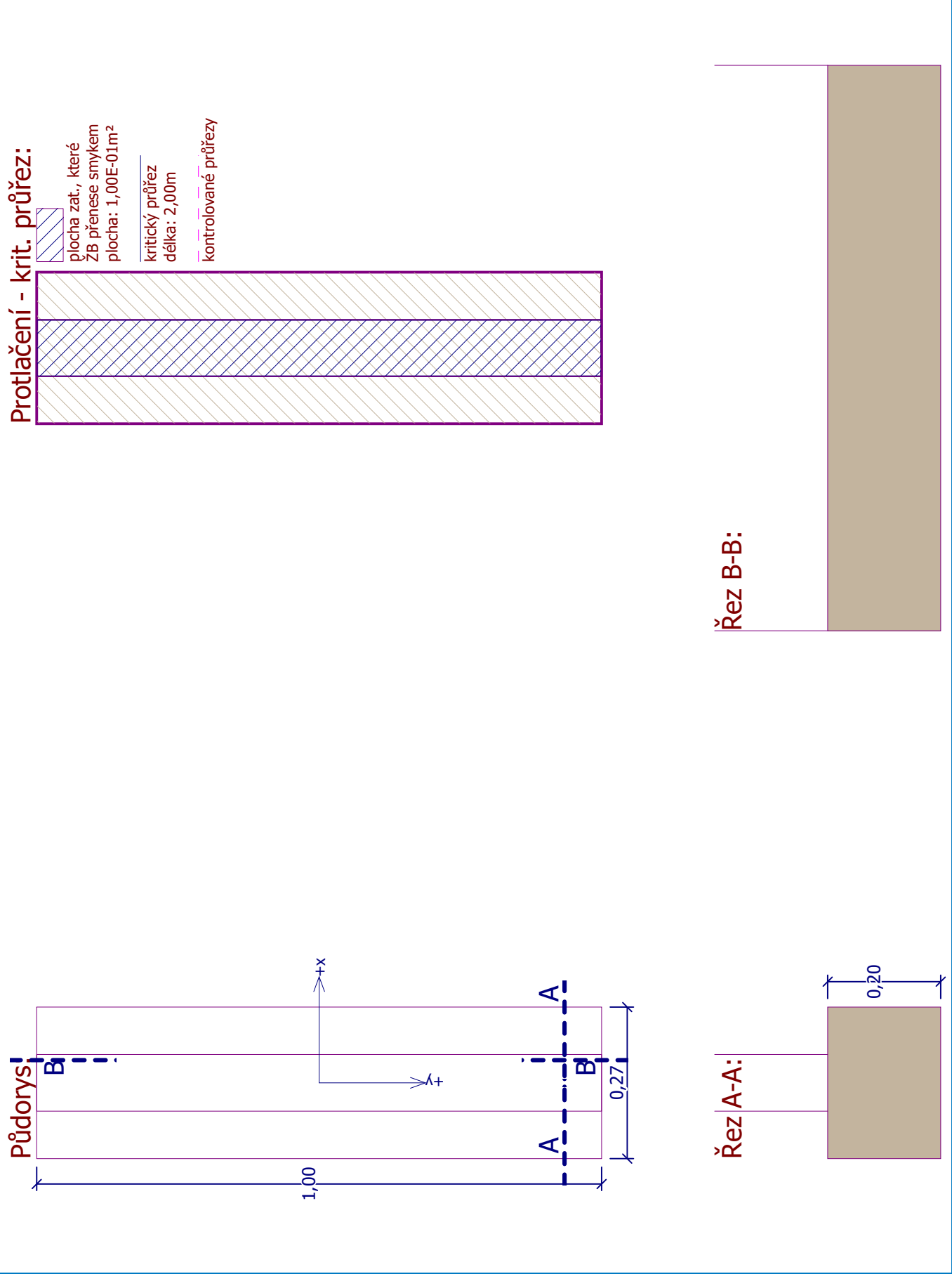
Sednutí základu = 1,2 mm

Hloubka deformační zóny = 1,50 m

Natoč. ve směru šířky = 0,000 ($\tan^*1000$); (0,0E+00 °)

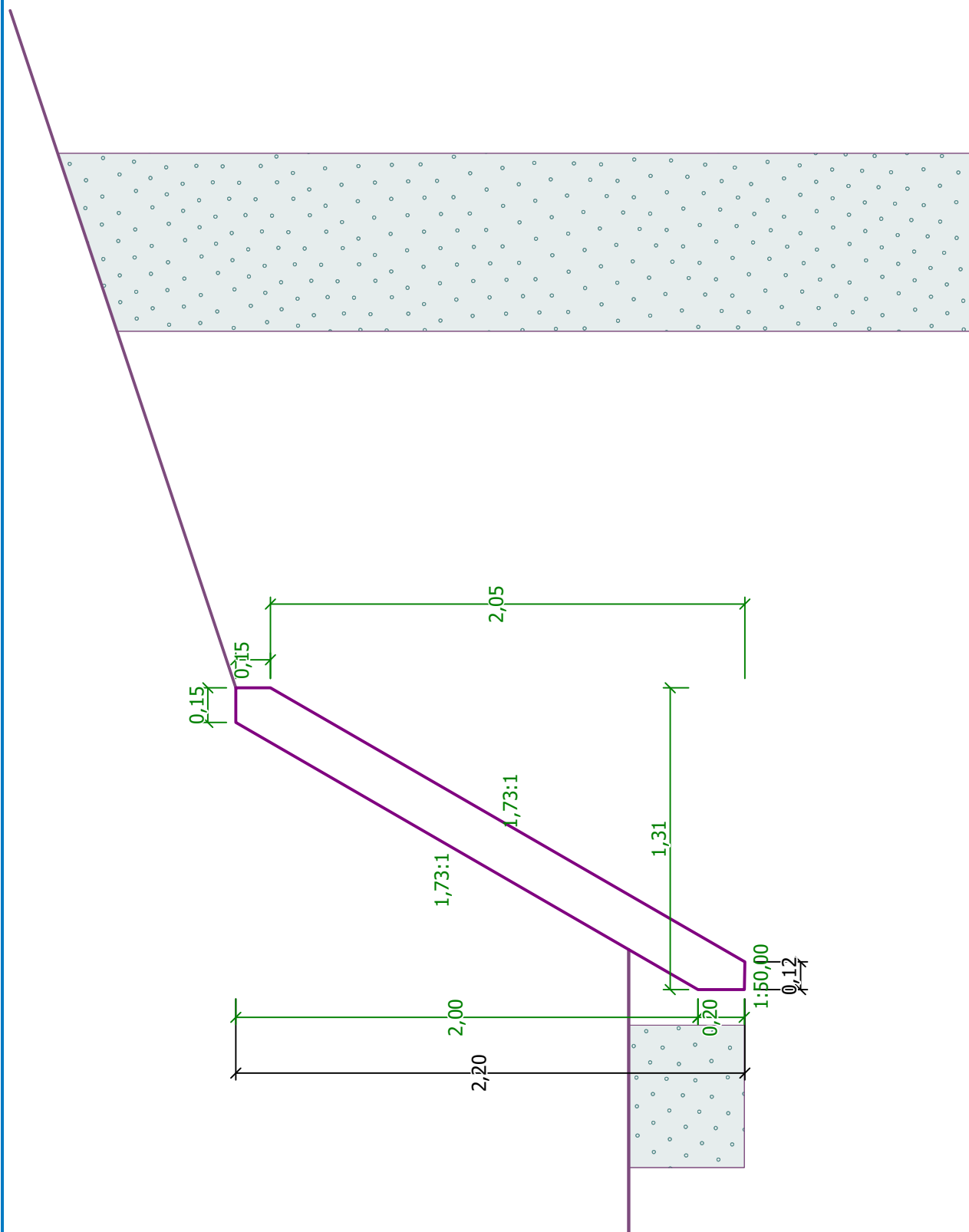
Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1



Název :

Fáze : 1



Třída S2, středně ulehlá



Výpočet tížné zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Schodiště v ulici Okružní v Hamru na Jezeře
 Část : Statické posouzení a návrh zajištění stability zemního tělesa výkopové jámy - svah o výšce $h_2=2,0\text{m}$
 Popis : Statické posouzení a návrh zajištění stability zemního tělesa výkopové jámy - svah o výšce $h_2=2,0\text{m}$
 Odběratel : Obec Hamr na Jezeře, Děvinská 1, Hamr na Jezeře
 Vypracoval : Ing. David Mareček
 Datum : 18.04.2018
 Číslo zakázky : ST-2018-027

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Zděná (kamenná) zeď : EN 1996-1-1 (EC6)

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
 Tvar zemního klínu : počítat šikmý
 Dovolená excentricita : 0,333
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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 30/37

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

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

Ocel podélná : B500

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	0,15
3	-1,19	2,20
4	-1,31	2,20
5	-1,31	2,00
6	-0,15	0,00

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

Plocha řezu zdi = 0,50 m².**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída S2, středně ulehlá		33,50	0,00	18,50	9,50	11,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín**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 : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$ **Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída S2, středně ulehlá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 3,00 (úhel sklonu je 18,43 °).

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: pasivní

Zemina na líci konstrukce - Třída S2, středně ulehlá

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 0,00^\circ$ Výška zeminy před zdí $h = 0,50 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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	-1,11	11,57	0,64	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-6,26	-0,12	0,57	0,06	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	5,07	-0,74	-1,71	0,53	1,350	1,350	1,000

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlolení**Moment vzdorující $M_{\text{res}} = 4,47 \text{ kNm/m}$ Moment klopící $M_{\text{ovr}} = 4,31 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlolení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{\text{res}} = 5,92 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující $H_{\text{act}} = 0,38 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 121,92 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	-5,60	14,60	-3,68	0,000	121,92
2	-1,36	9,83	0,38	0,000	82,12

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-2,96	10,40	-1,40

Posouzení plošného základu**Vstupní data****Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup
 Dovolená excentricita : 0,333
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída S2, středně ulehlá		33,50	0,00	18,50	9,50	11,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída S2, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 33,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 32,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 2,20 \text{ m}$
 Hloubka základové spáry $d = 0,50 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0,20 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 1,15^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $18,50 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Čelková délka pasu = $6,00 \text{ m}$
 Šířka pasu (x) = $0,12 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x = $0,10 \text{ m}$
 Objem pasu = $0,02 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 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 $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$ **Ocel podélná : B500**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: B500**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída S2, středně ulehlá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	13,94	0,00	0,00
2	Ano		ZS 2	Návrhové	9,17	-0,08	-0,38
3	Ano		ZS 3	Užitné	9,74	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	0,00	0,00	121,94	207,28	58,83	Ano
ZS 1	Ne	0,00	0,00	121,94	207,28	58,83	Ano
ZS 2	Ano	0,00	0,00	82,14	190,66	43,08	Ano
ZS 2	Ne	0,00	0,00	82,14	190,66	43,08	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 0,55 \text{ kN/m}$ Spočtená tíha nadloží $Z = 0,11 \text{ kN/m}$ **Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,22 \text{ m}$ Dosah smykové plochy $l_{sp} = 0,69 \text{ m}$ Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 207,28 \text{ kPa}$ Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 121,94 \text{ kPa}$ **Svislá únosnost VYHOVUJE**

Posouzení excentricity zatíženíMax. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: pasivní

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 0,61 \text{ kN}$ Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 6,47 \text{ kN}$ Extrémní horizontální síla $H = 0,38 \text{ kN}$ **Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Napětí v základové spáře neuvažováno.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 0,55 \text{ kN/m}$ Spočtená tíha nadloží $Z = 0,11 \text{ kN/m}$ Sednutí středu délkové hrany $= 0,3 \text{ mm}$ Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 0,6 \text{ mm}$ Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 0,6 \text{ mm}$

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

Sednutí a natočení základu - výsledky**Tuhost základu:**Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 25,03 \text{ MPa}$ Základ je ve směru délky tuhý ($k=6147,32$)Základ je ve směru šířky tuhý ($k=10,55$)**Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Celkové sednutí a natočení základu:**Sednutí základu $= 0,6 \text{ mm}$ Hloubka deformační zóny $= 1,01 \text{ m}$ Natočení ve směru šířky $= 0,000 \text{ (tan}^*1000\text{); (0,0E+00 } ^\circ\text{)}$ **Dimenzace čís. 1**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x $0,01 \text{ m} \leq 0,10 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 13,94 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	= 11,64 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky	= 2,30 kN
Uvažovaný obvod sloupu	$u_0 = 2,00 \text{ m}$
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max} = 0,01 \text{ MPa}$
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max} = 4,22 \text{ MPa}$

Základ na protlačení VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

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	-0,99	10,73	0,69	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,97	-0,10	0,56	0,06	1,000	1,350	1,000
Aktivní tlak	4,18	-0,68	-1,40	0,61	1,350	1,000	1,350

Posouzení dříku zdi

Výška průřezu $h = 0,24 \text{ m}$

Posouvající síla na mezi únosnosti	$V_{Rd} = 111,22 \text{ kN/m}$	$> 4,67 \text{ kN/m}$	$= V_{Ed}$
Tlaková síla na mezi únosnosti	$N_{Rd} = 92,79 \text{ kN/m}$	$> 9,40 \text{ kN/m}$	$= N_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti	$M_{Rd} = -10,48 \text{ kNm/m}$	$> -1,39 \text{ kNm/m}$	$= M_{Ed}$

Únosnost průřezu VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

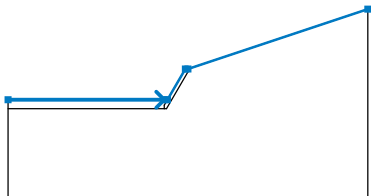
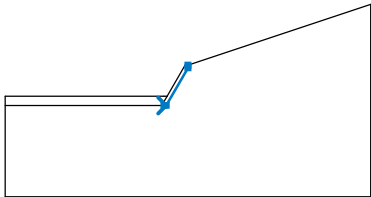
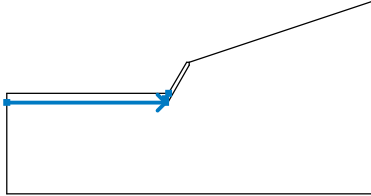
Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00	[-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00	[-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35	[-]		

Součinitele redukce odporu (R)

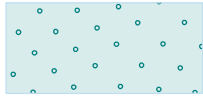
Trvalá návrhová situace

Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]
--	-----------------	----------

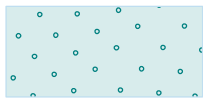
Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-1,70	-1,31	-1,70	-1,14	-1,70
		-0,15	0,00	0,00	0,00	10,00	3,33
2		-1,31	-2,20	-1,19	-2,20	0,00	-0,15
		0,00	0,00				
3		-10,00	-2,20	-1,31	-2,20	-1,31	-2,00
		-1,14	-1,70				

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	Třída S2, středně ulehlá		33,50	0,00	18,50

Parametry zemin - vztlak

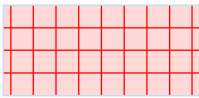
Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m³]	γ_s [kN/m³]	n [-]
1	Třída S2, středně ulehlá		19,50		

Parametry zemin

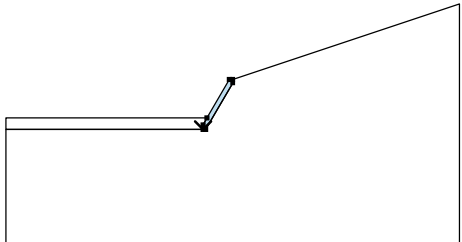
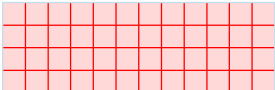
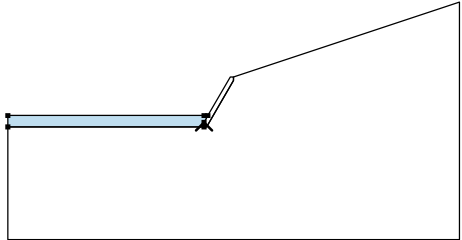
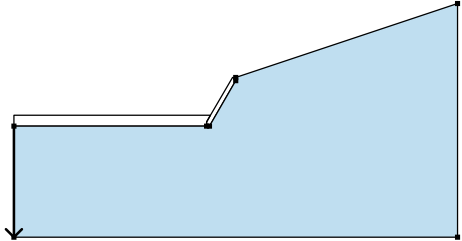
Třída S2, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 33,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m³]
1	Materiál zdi		23,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		-1,31	-2,00	-1,31	-2,20	Materiál zdi 
		-1,19	-2,20	0,00	-0,15	
		0,00	0,00	-0,15	0,00	
		-1,14	-1,70			
2		-1,31	-2,20	-1,31	-2,00	Třída S2, středně ulehlá 
		-1,14	-1,70	-1,31	-1,70	
		-10,00	-1,70	-10,00	-2,20	
3		-10,00	-2,20	-10,00	-7,20	Třída S2, středně ulehlá 
		10,00	-7,20	10,00	3,33	
		0,00	0,00	0,00	-0,15	
		-1,19	-2,20	-1,31	-2,20	

Voda

Typ vody : Voda není

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 =	-1,53 [m]	Úhly :	α_1 =	-27,48 [°]	
	z =	2,39 [m]		α_2 =	71,78 [°]	
Poloměr :	R =	4,61 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

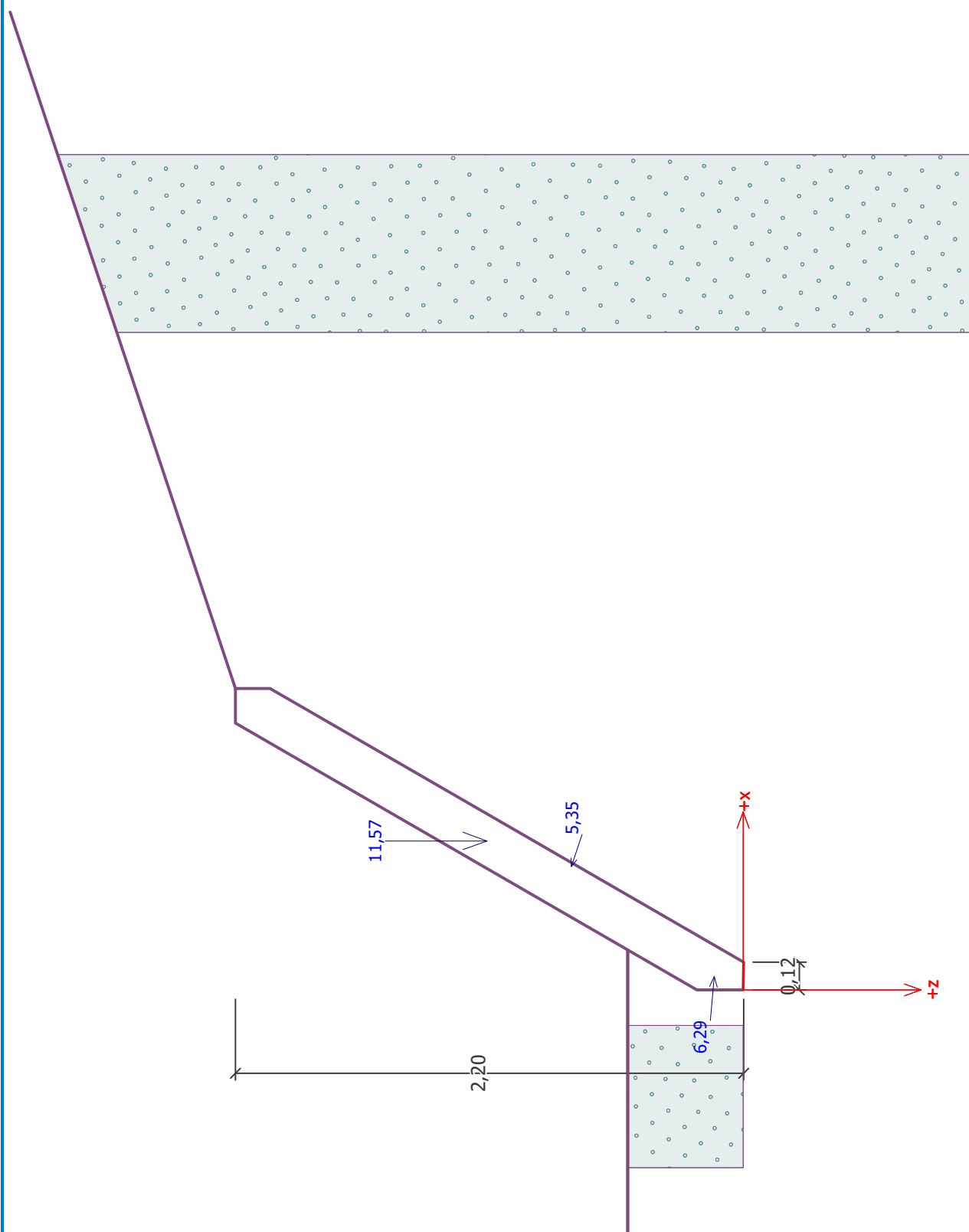
Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 58,92 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 89,92 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 271,61 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 376,83 \text{ kNm/m}$

Využití : 72,1 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

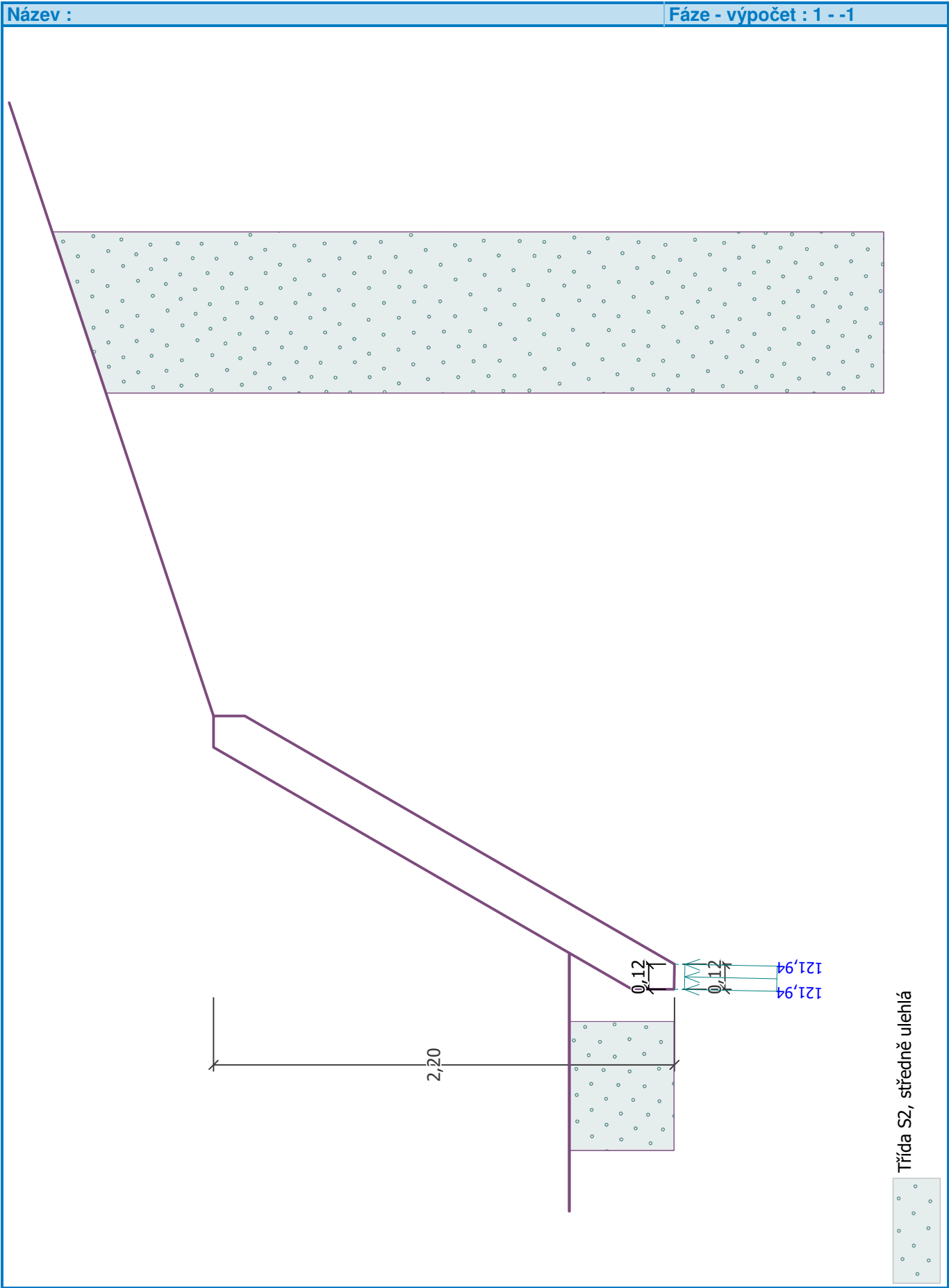
Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1



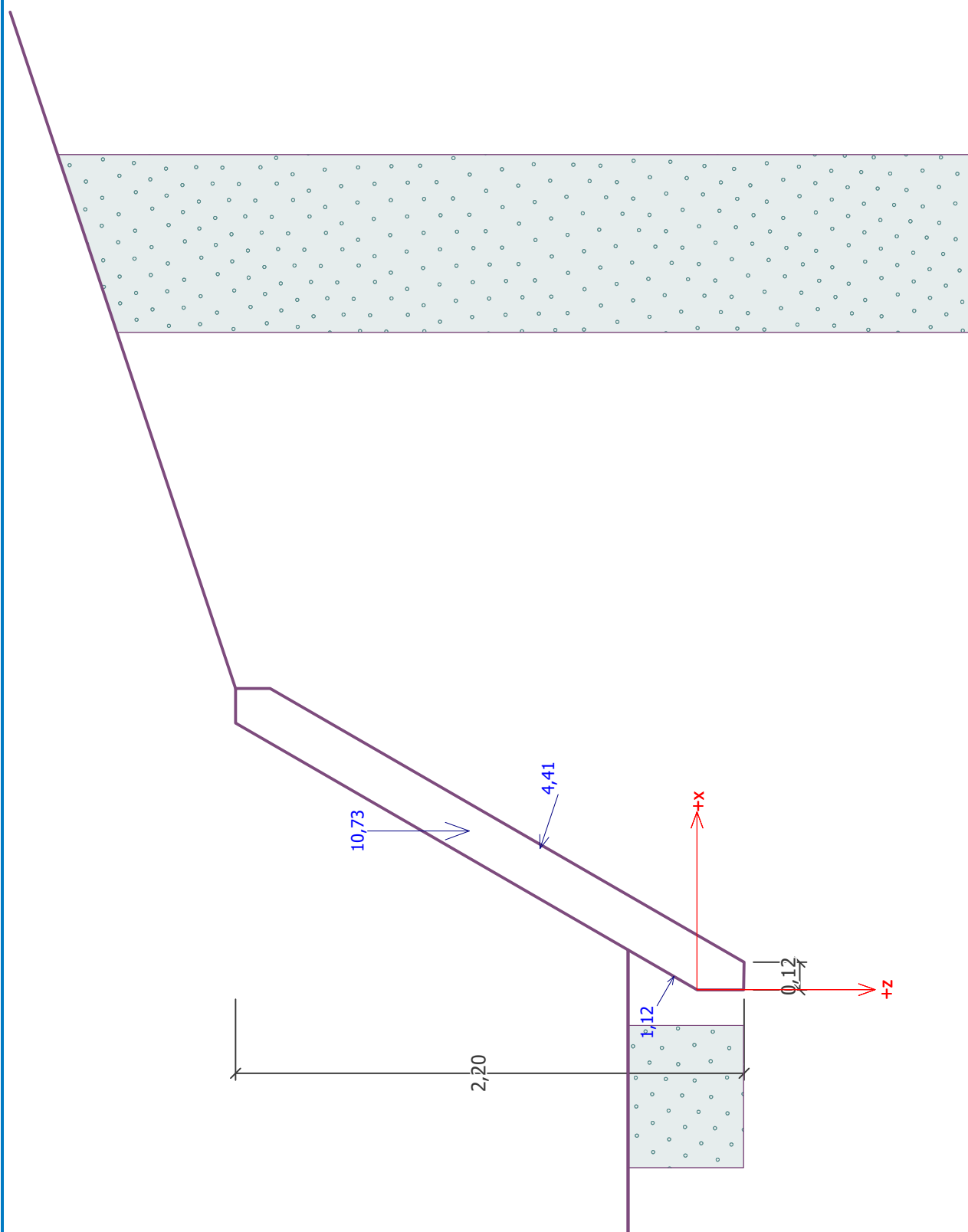
Třída S2, středně ulehlá





Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1

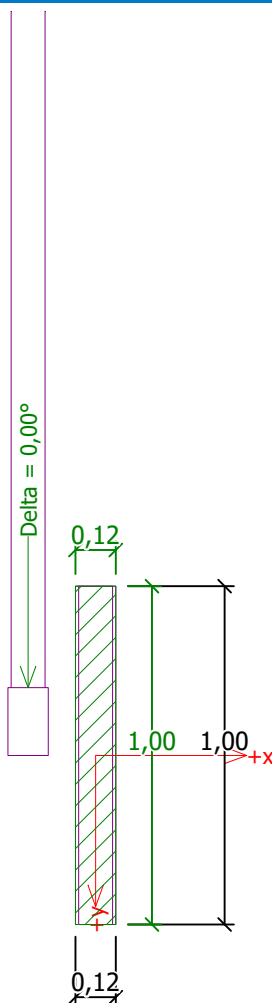


Třída S2, středně ulehlá



Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1

**Posouzení únosnosti patky - 1.MS****Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

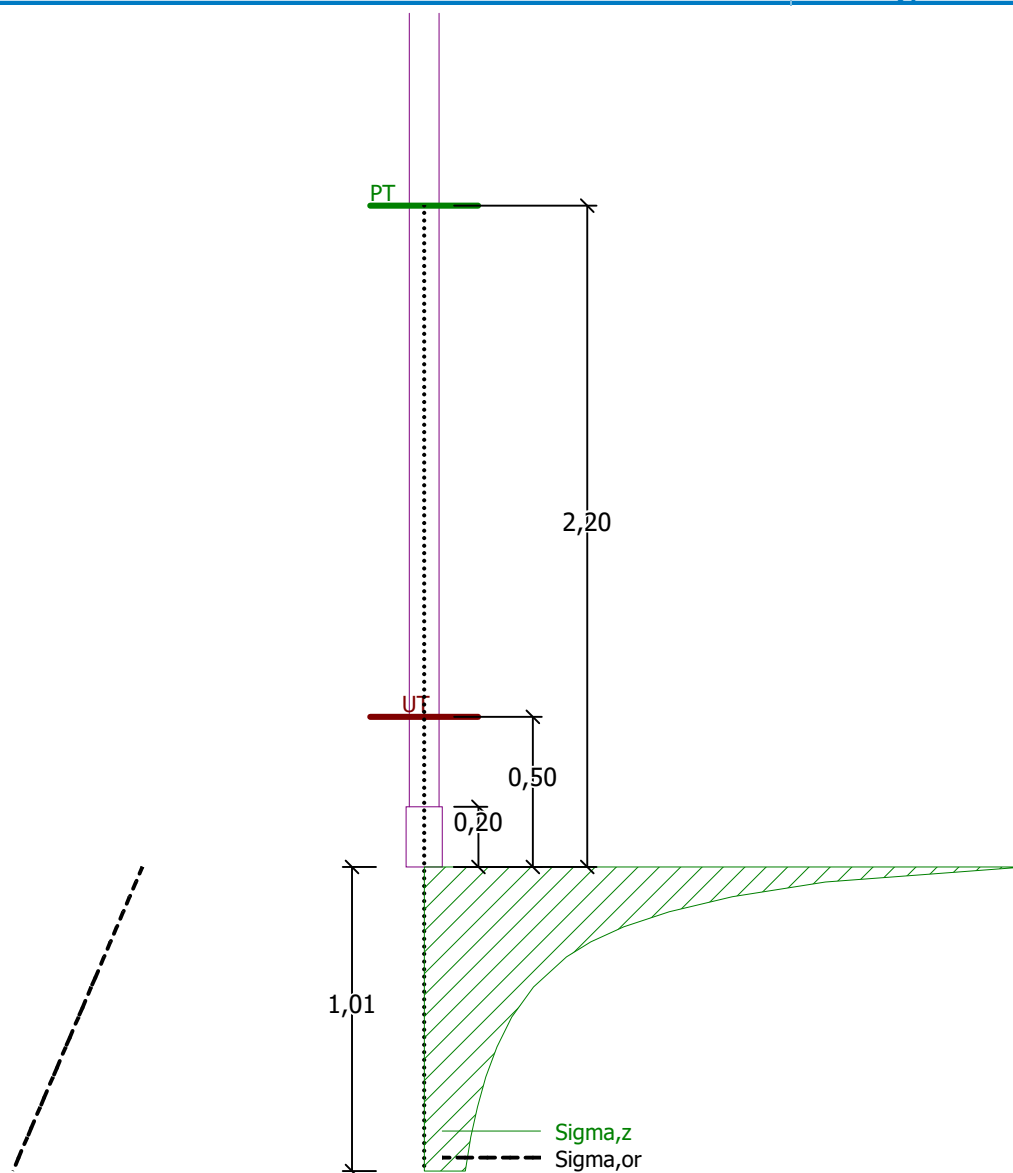
Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 207,28 \text{ kPa}$ Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 121,94 \text{ kPa}$ **Svislá únosnost VYHOVUJE****Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 6,47 \text{ kN}$ Extrémní horizontální síla $H = 0,38 \text{ kN}$ **Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu VYHOVUJE**

Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1

**Sednutí a natočení základu - výsledky****Tuhost základu:**Průměrný modul přetvárn. $E_{\text{def}} = 25,03 \text{ MPa}$ Základ je ve směru délky tuhý ($k=6147,32$)Základ je ve směru šířky tuhý ($k=10,55$)**Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu = 0,6 mm

Hloubka deformační zóny = 1,01 m

Natoč. ve směru šířky = 0,000 ($\tan^*1000$); (0,0E+00 °)

