

Statický výpočet

Obsah:

1.	ÚVOD.....	1
1.1.	VŠEOBECNĚ	1
1.2.	POPIS KONSTRUKCE.....	1
1.3.	PŘEDPOKLADY VÝPOČTU	1
2.	GEOMETRIE.....	2
3.	ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE.....	4
3.1.	STÁLÉ ZATÍŽENÍ.....	4
3.2.	NAHODILÉ ZATÍŽENÍ.....	4
4.	STATICKE POSOUZENÍ.....	4
4.1.	SVAH BEZ OPEVNĚNÍ	4
5.	ZÁVĚR.....	8

1. Úvod

1.1. Všeobecně

Jedná se o pobytové schody podél nábrežní zdi Lužické Nisy v Liberci u Krajského Úřadu Libereckého Kraje. Zeď se nachází na levobřežní straně toku před budovou správy CHKO na výtokové straně budoucí lávky a pata pobytových schodů se nachází za korunou zdi ve vzdálenosti cca 6.7m.

1.2. Popis konstrukce

Stávající opěrná regulační zeď výšky cca 4.0m nade dnem toku bude upravena snížením povrchu terénu, resp. snížením koruny zdi na výšku cca 3.1m. Vlastní pobytové schody budou svou patou vzdáleny cca 6.7m od líce nábrežní regulační zdi, výška stupňů schodiště umožňuje nejen stoupání, ale především sezení a odpočinek.

1.3. Předpoklady výpočtu

Vlastní regulační zeď toku bude snížena a bude tedy zvýšena její stabilita. Regulační zeď je součástí samostatného objektu, kde je i posouzena. Co se týče pobytových schodů, jejich sklon respektuje sklon stávajícího terénu, ale se sníženým povrchem terénu. To samo o sobě rovněž způsobuje snížení namáhání regulační zdi a přitom vlastní schody působí jako opevnění terénu.

Stávající konstrukce regulační byla podrobena diagnostickému průzkumu se zaměřením na ověření tloušťky dříku. Ta činí 1.05m po celé výšce i délce zdi. Přední základový ústupek nebyl ověřen, předpokládám jen minimální o velikosti 10cm. Výška základu rovněž nebyla ověřena, odhaduji ji na 1.0m.

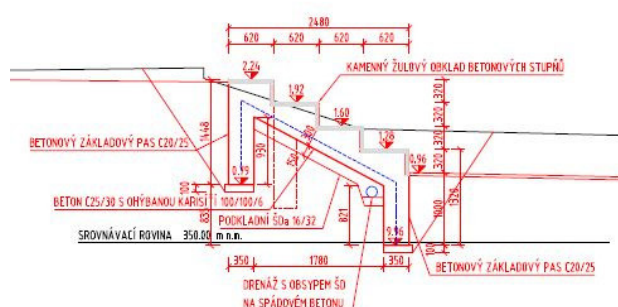
Současně byl proveden geologický průzkum. Ve výpočtu uvažuji zeminy v konsolidovaném stavu, nepředpokládá se narušení půdy výkopy.

Výpočet je proveden jako posudek stability svahu opevněného rovnalinou. Parametry zeminy jsou přitom odhaděny na stávajících konstrukcích zdí v rámci objektů zdí, a to na základě faktu, že stávající zeď je stabilní a nevykazuje statické poruchy.

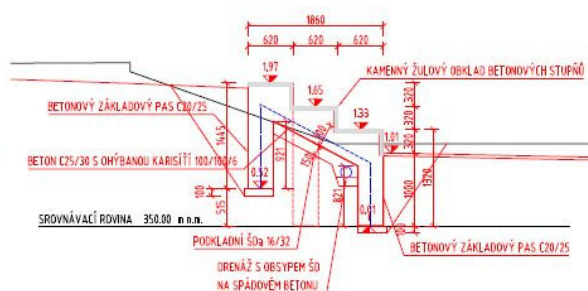
2. Geometrie

Tvar a základní rozměry konstrukce jsou patrné z příložených schémat z rozpracované dokumentace. Výpočetní model je přiložen při vlastním posouzení konkrétního rozhodujícího profilu, přičemž vstupní údaje a údaje o modelu jsou s ohledem na množství dat uvedeny pouze základní, kompletní vstupy i výstupy jsou archivovány u projektanta.

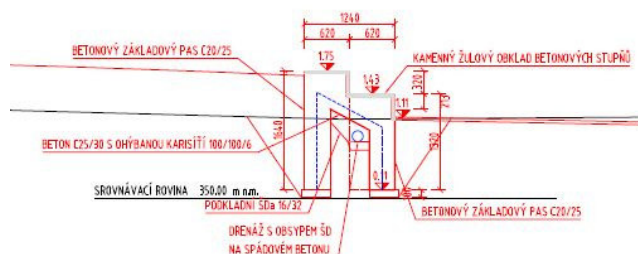
CHARAKTERISTICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ B-B
 M 1 : 50



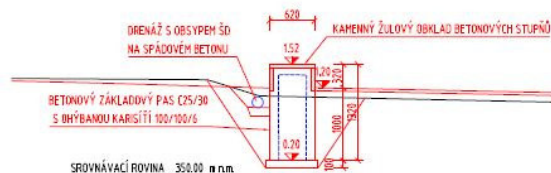
CHARAKTERISTICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ C-C
 M 1 : 50

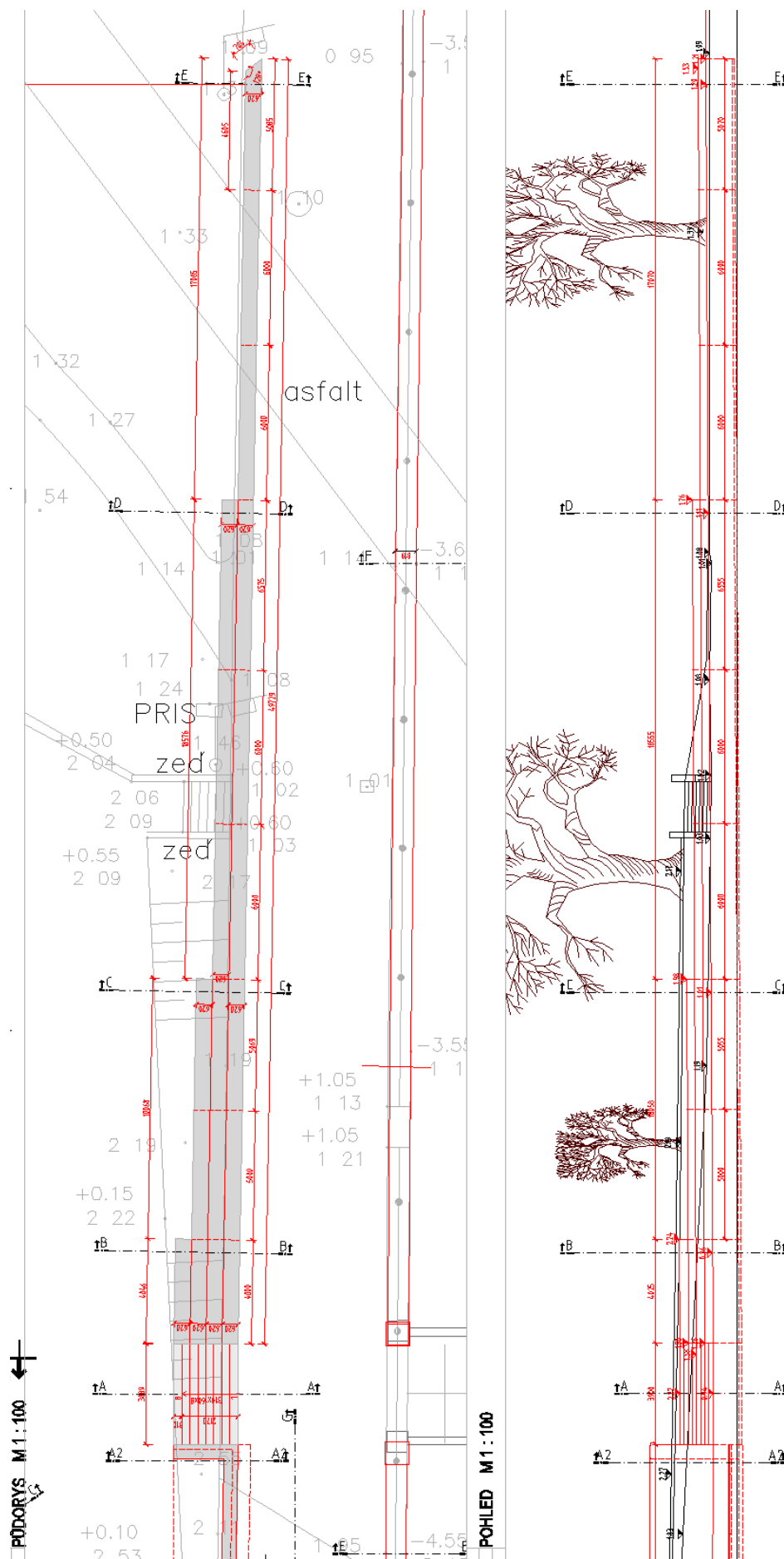


CHARAKTERISTICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ D-D
 M 1 : 50



CHARAKTERISTICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ D-D
 M 1 : 50





3. Zatížení konstrukce

3.1. Stálé zatížení

Zatížení vlastní tíhou konstrukce je v programu vygenerováno ze zadaného tvaru terénu a materiálových charakteristik.

3.2. Nahodilé zatížení

S ohledem na charakter konstrukce určené pro pěší provoz se uvažuje zatížení LM4 dle ČSN EN 1991-2 kap.5.3.2.1:

$$q_{p \text{ pěší}} = 5.0 \text{ kN/m}^2$$

4. Statické posouzení

Výpočet je proveden pomocí programového systému GEO5 2020 pro řešení geotechnických úloh. Kompletní vstupní i výstupní data jsou archivována u projektanta, s ohledem na množství výstupních údajů jsou přiloženy pouze vybrané údaje, grafy a schémata.

4.1. Svah bez opevnění

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Datum : 15.02.2022

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

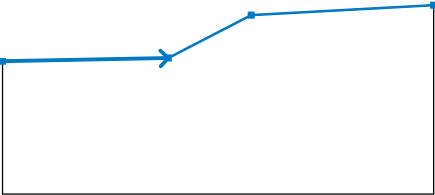
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

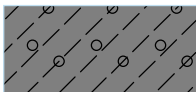
Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

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

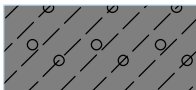
Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-5,00	-0,10	0,00	0,00	2,50	1,30
		8,00	1,60				

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída F1, konzistence tuhá		29,00	8,00	19,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F1, konzistence tuhá		19,00		

Parametry zemin

Třída F1, konzistence tuhá

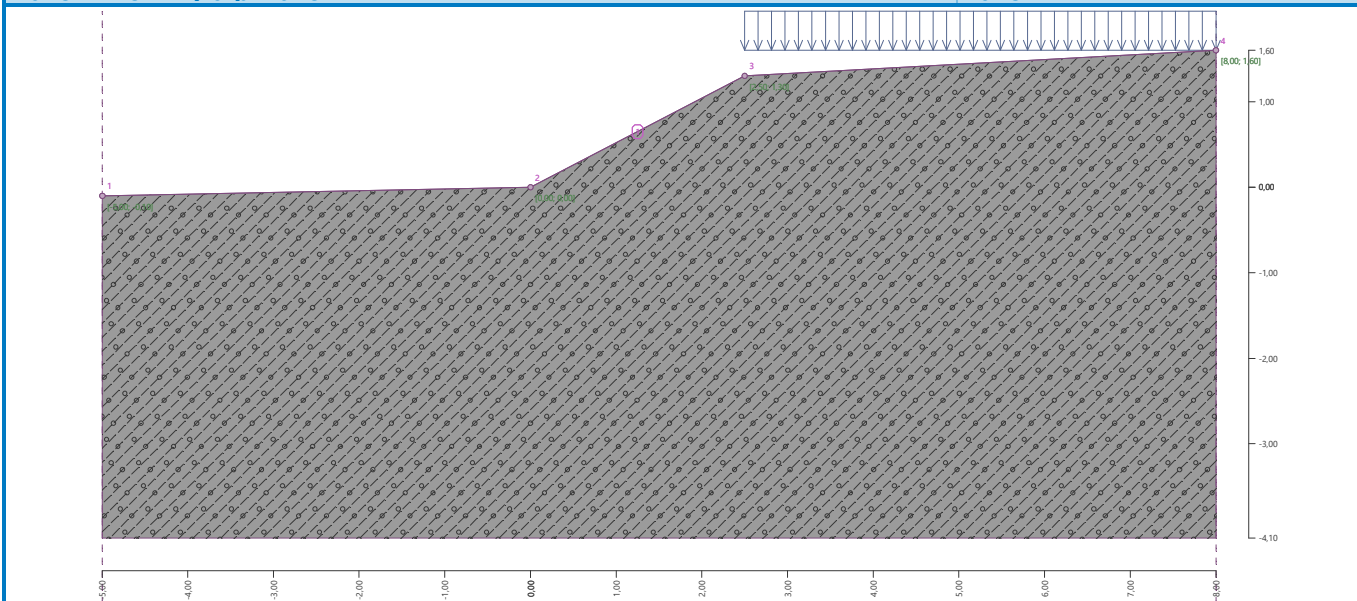
Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		2,50	1,30	0,00	0,00	Třída F1, konzistence tuhá
		-5,00	-0,10	-5,00	-4,10	
		8,00	-4,10	8,00	1,60	

Název : Zeminy a přiřazení

Fáze : 1



Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
								q, q ₁ , f, F	q ₂ jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 2,50	l = 5,50		0,00	5,00	kN/m ²

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

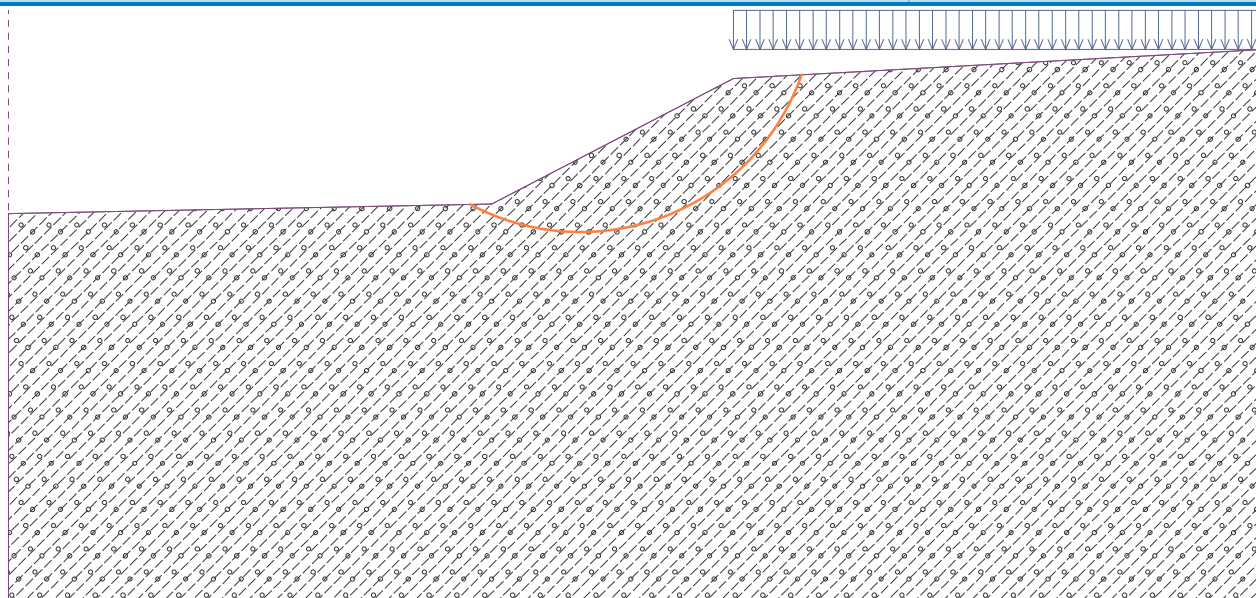
Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	0,92 [m]	Úhly :	α_1 =	-28,12 [°]
	z =	2,13 [m]		α_2 =	70,91 [°]
Poloměr :	R =	2,42 [m]			
Výpočet bez optimalizace smykové plochy.					

Posouzení stability svahu (všechny metody)

Bishop : Využití = 38,0 % **VYHOVUJE**
 Fellenius / Petterson : Využití = 41,6 % **VYHOVUJE**
 Spencer : Využití = 38,2 % **VYHOVUJE**
 Janbu : Využití = 38,2 % **VYHOVUJE**
 Morgenstern-Price : Využití = 38,2 % **VYHOVUJE**

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - 1



Výpočet 2

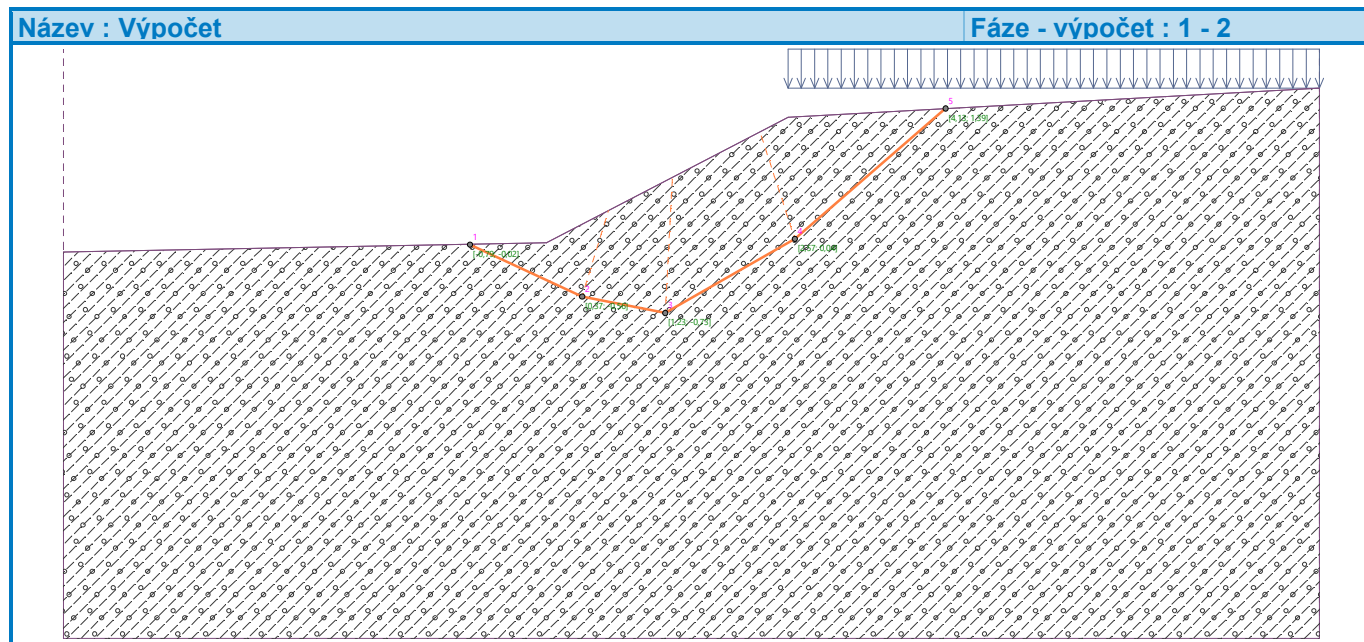
Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-0,79	-0,02	0,37	-0,56	1,23	-0,73	2,57	0,04	4,13	1,39
Smyková plocha po optimalizaci.									

Posouzení stability svahu (Sarma)

Využití : 37,1 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



5. Závěr

Stabilita svahu vyhovuje i bez opevnění povrchu kamennými stupni za výše uvedených geometrických a materiálových předpokladů. Stabilita navrhované konstrukce je tedy dostatečná, využití se pohybuje okolo 40% u všech prověřovaných výpočetních metod.

V Liberci, dne 14.3.2022
Vypracoval Ing.T.Humpal