

**Bělá – Domašov, ř. km 25,500 – 27,800 – odstranění
PŠ 2021**

Dokumentace pro provedení stavby (DPS)

B.1 Statický výpočet

Zpracovatel: AQUATIS a.s.

Objednatel: Povodí Odry, státní podnik

„Bělá – Domašov, ř. km 25,500 – 27,800 – odstranění PŠ 2021“**Statický výpočet****OBSAH**

1	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	2
1.1	Použité normy	2
1.2	Použité programy	2
1.3	Posuzované konstrukce	2
1.4	Materiály	2
1.5	Geologické poměry	3
2	VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DIMENZOVÁNÍ ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ	3
2.1	Opěrná zed'	4
2.2	Opěrná zed' pod mostem	10

1 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

1.1 Použité normy

ČSN P ENV 206-A1 Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN P ENV 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí

ČSN 73 0031 - Spolehlivost stavebních konstrukcí a základových půd. Základní ustanovení pro výpočet (zpracován ST SEV 384-87) z 12/1988

ČSN 73 0210 - Geometrická přesnost ve výstavbě – podmínky provádění

ČSN 73 0035 - Zatížení stavebních konstrukcí z 12/1986, Změna a) - 8/1991, Změna 2) 1994

ČSN 73 1001 - Základová půda pod plošnými základy, 1987

ČSN 73 1201 - Navrhování betonových konstrukcí z 8/1986, Změna a) - 9/1989
Změna 2) - 1994

ČSN 73 1208 - Navrhování betonových konstrukcí vodohospodářských staveb

ČSN 73 6203 - Zatížení mostů, 1986

ČSN 73 6503 - Zatížení vodohospodářských staveb vodním tlakem, 1979

1.2 Použité programy

GEO 5; Analysis of geotechnical structures; © FINE 2010; moduly Zemní tlaky, Tízná zeď, verze 5.9.42.0, FINE, spol. s r.o., Praha

RIB RTcdesign, Design of Concrete Sections, verze 10.0, ©2010

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992 1-A1 (EC2).

1.3 Posuzované konstrukce

Účelem užívání stavby je protipovodňová ochrana zástavby obce Bělá pod Pradědem proti více než Q50-leté v km 25,500 až 27,800 při dostatečném zajištění stability koryta vodního toku proti účinkům proudící vody v korytě tak, aby ani při průtocích vyšších nedošlo ke zničení navržené úpravy a dále zmírnění podélného sklonu dna z důvodu vytvoření stabilního sklonu nivelety toku pomocí příčných objektů (prahů, stupňů, resp. skluzů apod.) ve dně koryta.

Ve statických výpočtech jsou posouzeny tyto hlavní konstrukce odpadního koryta:

- opěrná zeď
- opěrná zeď mostního pilíře

Výpočet vnitřních sil a dimenzování byl proveden pro různé kombinace zatěžovacích stavů a bylo provedeno posouzení stability objektů.

Uvažovaná zatížení stavebních konstrukcí:

- vlastní hmotnost
- zemní tlak
- hydrostatický tlak
- zatížení provozem vozidel
- technologická zatížení

Navržené rozměry konstrukcí – viz výkresová část dokumentace.

Navrženo: Beton C30/37..... $f_{cd} = f_{ck}/c = 30/1,5 = 20$ MPa

Výztuž 10 505 (R)..... $f_{yk}=490$ MPa, $f_{yd} = f_{yk}/s = 490/1,15 = 426,10$ MPa

krytí výztuže: 50 mm

Dilatační spáry budou těsněny.

1.4 Materiály

- železobeton C30/37- XC4 - XF3 – XA1 (dle ČSN EN 206+A1)
- výztuž 10 505 (R), síť KARI

1.5 Geologické poměry

Rešerši geologických podkladů provedlo geologické oddělení Aquatisu a.s. Brno. Základní inženýrskogeologické a hydrogeologické poměry lokality byly popsány v rešeršní zprávě zpracované AQUATIS a.s., 09/2021.

Z geologických profilů v rámci dokumentace archivních vrtů vyplývá, že povrch předkvartérního podloží (metamorfity - břidličnaté amfiboly/svory) je v zájmové oblasti velmi nekonzistentní. Jeho výška kolísá v řádu jednotek až prvních desítek metrů. Tuto skutečnost připisujeme příkré postaveným „vrstvám“ podložních hornin a jejich nestejně odolnosti a následné nerovnoměrné erozi. Na nerovnoměrnosti podloží se rovněž podílely pohyby hornin po zlomových strukturách a plochách puklin. Celá zájmová oblast je totiž výrazně tektonicky postižena.

Z výše uvedeného je zřejmé, že povrch nepropustného skalního podloží je pro svou výškovou nestálost k zakládání nevhodný. Pro zakládání je možné využít vrstvu štěrku, které jsou z hlediska geotechnických vlastností pro tento účel vhodné. V tomto případě však doporučujeme zabývat se způsobem řešení filtrační stability v podloží základu.

Dle dokumentace archivních vrtů J-5 až J-10 se podzemní voda na lokalitě vyskytuje v hloubce 1,3 – 2,2 m pod úrovní stávajícího terénu (r. 1997). V rámci téhož průzkumu (Kleinová, R. 1997) byly z vrtů J-6 a J-9 odebrány vzorky podzemní vody k posouzení její agresivity na základové konstrukce – agresivitu vody pro beton řadíme do tř. A1 (zvýšená).

vzorový řez

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU						
Hloubka [m]	Geologický profil	Symbol	Popis vrstvy	Souřadnice: X: Y:		Výška:
				ČSN 73 1001	ČSN 73 3050	
1	A	Q	0.0 - 0.8 m navážka - štěrk, promísený s pískem, hlinou a úlomky kamení	Y	3	Voda ve vrtu
2			0.8 - 2.3 m štěrk středně písčité, slabě hlinitý, středně ulehý, vlhký, šedý, balvanitý, s poloopravenými valouny až 50 cm	G3	3-4	
3	Q	Q	2.3 - 4.8 m hlina písčitá, pevná až tvrdá, hnědá, s rozpadavými úlomky rul a amfibolitů velikosti převážně 1 cm, oj. 10 cm v množství cca 50 %	G4-F2	3	N 2.15
4						N 3.00
5	Q	Q	4.8 - 6.0 m amfibolit, rozložený až silně zvětralý, nahnědlé šedý, charakteru písčité hlíny pevné až tvrdé, s černými úlomky zvětralé matečné horniny	R6-R5	4	
6						

2 VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DIMENZOVÁNÍ ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

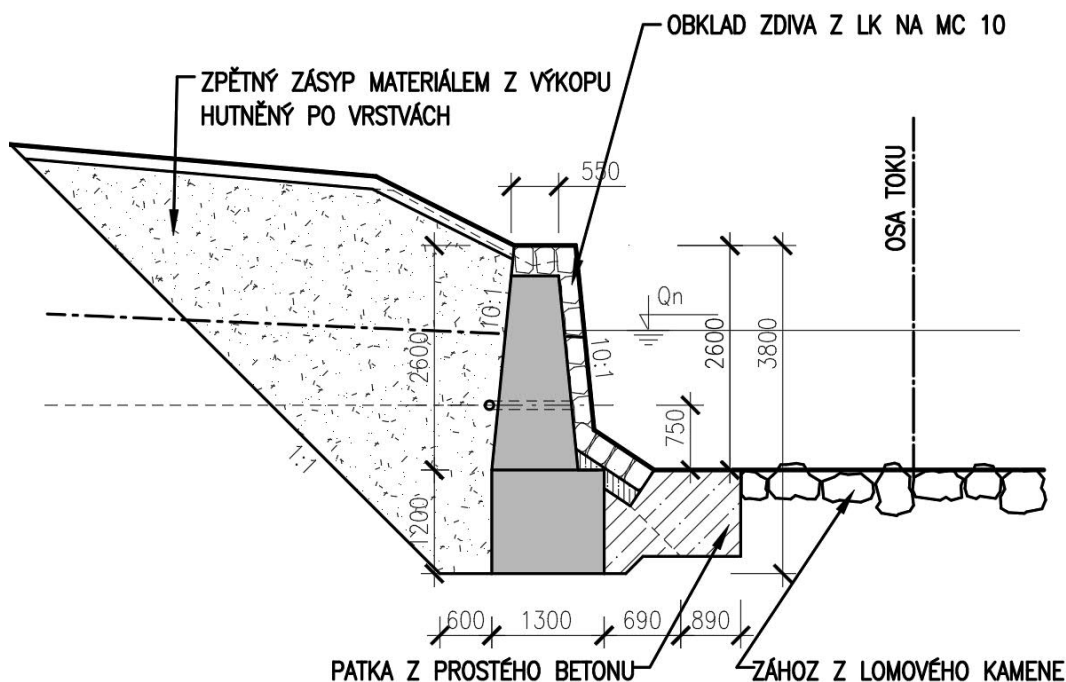
Rekonstrukce odpadního koryta

Konstrukce odpadního koryta je navržena jako žlb. konstrukce. Výpočet byl řešen pro 1bm příčného řezu pro nejvyšší zeď a nejnepříznivější zatěžovací stavy. Obklad kamenem není do výpočtu zadán - u zdí, které mají kamenný obklad je jeho tíha pro stabilitu zdi na stranu bezpečnou. Výstupem jsou deformace a vnitřní síly v konstrukci, podle kterých je předběžně určena výztuž.

2.1 Opěrná zeď

Opěrná zeď je navržena jako žlb. konstrukce a dimenzována na zatížení od násypu a vody resp. pojezdu hutní techniky. Výpočet byl řešen pro 1bm příčného řezu. Výstupem jsou deformace a vnitřní síly v konstrukci, podle kterých je určena výztuž.

Za zdí bude provedena drenáž ve výšce 750 mm nade dnem.



Výpočet tížné zdi

Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	13,41	121,58	8,98	0,16	97,18
2	15,45	94,56	9,00	0,11	112,65

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 163,5 \text{ mm}$

Maximální dovolená excentricita $e_{dov} = 429,0 \text{ mm}$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 350,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$





Max. napětí v základové spáře $\sigma = 112,65 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy $R_d = 250,00 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 5)**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,80	zásyp	
2	1,70	štěrk	
3	4,50	skalní podloží R5	
4	-	skalní podloží R5	

Parametry zemin**skalní podloží R5**Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$ Soudržnost zemin : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$ Obj.tíha sat.zemin : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$ **štěrk**Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$ Soudržnost zemin : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$ Obj.tíha sat.zemin : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$ **Vliv vody**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,85 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,60 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků je uvažován parabolický.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	NE	NE	proměnné	3,00		2,00	2,00	na terénu
Číslo	Název							
1	nahodilé							

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 2/3 pas., 1/3 v klidu

Zemina na líci konstrukce - beton

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 35,00^\circ$ Výška zeminy před zdí $h = 1,20 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : trvalá

Copyright © Aquatis a.s.

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Stálé zatížení	γ_G	1,35	1,00
Proměnné zatížení	γ_Q	1,50	0,00
Zatížení vodou	γ_w	1,30	
Součinitelé redukce odporu (R)		Souč.	[-]
Součinitel redukce odporu na překlopení		γ_{Re}	1,40
Součinitel redukce odporu na posunutí		γ_{Rh}	1,10
Součinitel redukce odporu základové půdy		γ_{Rv}	1,40
Kombinační součinitelé pro proměnná zatížení		Souč.	[-]
Součinitel kombinační hodnoty		ψ_0	0,70
Součinitel časté hodnoty		ψ_1	0,50
Součinitel kvazistále hodnoty		ψ_2	0,30

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 5)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{Vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{Svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-1,81	60,95	0,74	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-50,48	-0,40	-34,89	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,72	0,38	1,21	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	27,53	-1,28	12,80	1,23	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	11,81	-0,80	0,28	1,27	1,300	1,300	1,300
Vztlak vody	0,00	0,00	-3,25	0,98	1,300	1,300	1,000
nahodilé	1,74	-1,56	1,04	1,17	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{Vzd} = 46,44 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{kl} = 43,60 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{Vzd} = 26,86 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{pos} = 4,60 \text{ kN/m}$

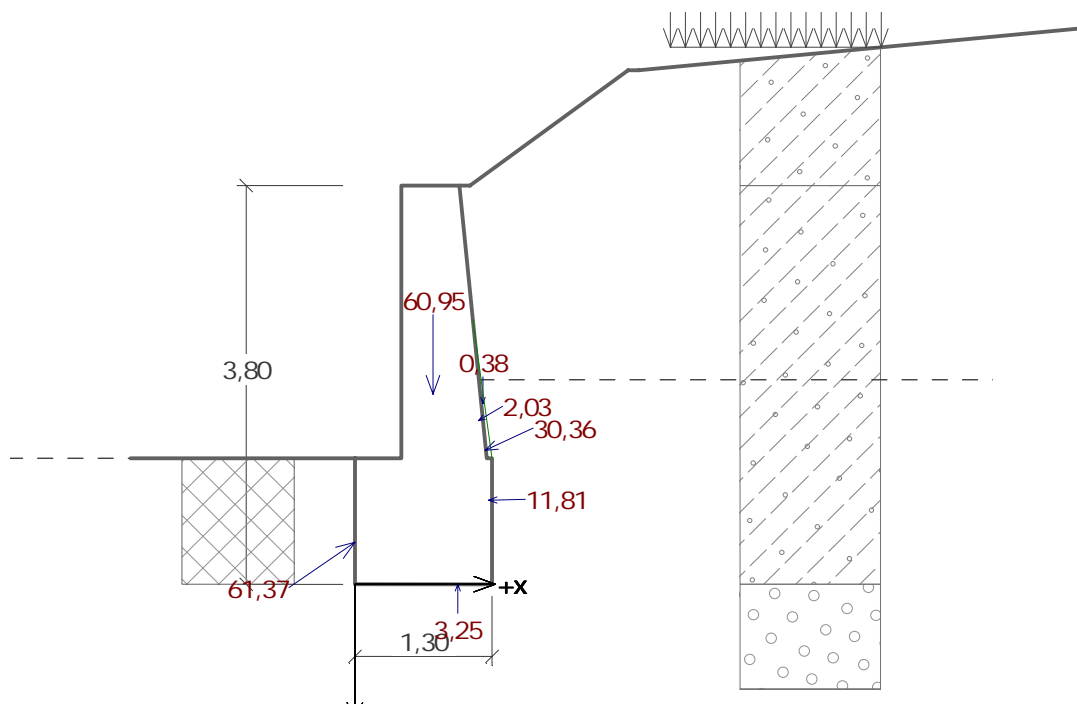
Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 153,24kPa

Název : Posouzení

Fáze : 5: Výpočet : 1



Únosnost základové půdy (Fáze budování 5)

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	3,21	63,86	4,58	0,13	40,07
2	5,51	41,42	4,60	0,05	53,24

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 133,1 \text{ mm}$

Maximální dovolená excentricita $e_{\text{dov}} = 429,0 \text{ mm}$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 350,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 53,24 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy $R_d = 250,00 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 5)**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-1,81	60,95	0,74	1,000
Odpor na líci	-50,48	-0,40	-34,89	0,00	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,72	0,38	1,21	1,000
Aktivní tlak	27,53	-1,28	12,80	1,23	1,000
Tlak vody	11,81	-0,80	0,28	1,27	1,000
Vztlak vody	0,00	0,00	-3,25	0,98	1,000
nahodilé	1,74	-1,56	1,04	1,17	1,000

Posouzení předního výstupku zdi

Floušťka základu je větší než vyložení předního výstupku zdi, výztuž není nutná.

Dimenzace čís. 2 (Fáze budování 5)**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-1,08	35,16	0,34	1,350	1,350	1,000
Aktivní tlak	10,49	-0,60	3,97	0,72	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	1,00	-0,15	0,10	0,76	1,300	1,300	1,300
Vztlak vody	0,00	0,00	-1,17	0,58	1,300	1,000	1,000
nahodilé	0,92	-0,70	0,62	0,66	1,500	1,500	1,500

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,30 m od koruny zdi

Výška průřezu $h = 0,78$ m

Smyk : $V_{\text{Ed}} = 16,85$ kN/m < $V_{\text{Rd}} = 579,40$ kN/m

Tlak + Ohyb : $M_{\text{Ed}} = 10,50$ kNm/m

$N_{\text{Ed}} = 52,35$ kN/m < $N_{\text{Rd}} = 6061,38$ kN/m

Únosnost zdi ve spáře VYHOVUJE

Výpočet stability svahu**Přetížení**

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost q, q ₁ , f, F	Velikost q ₂	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 1,50	l = 2,00		0,00	3,00		kN/m ²

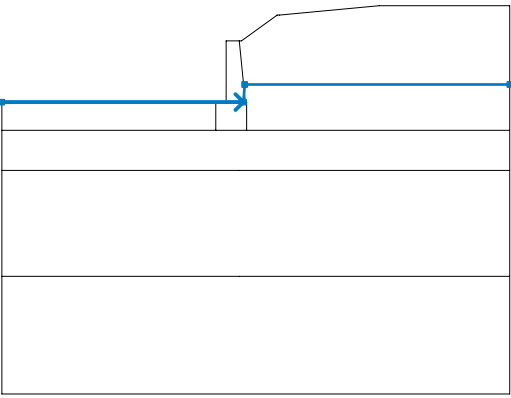
Názvy přetížení

Číslo	Název
1	3

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z

1		-10,00	-2,60	0,18	-2,60	0,23	-1,85
		11,40	-1,85				

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : v efektivních parametrech

Nastavení výpočtu fáze

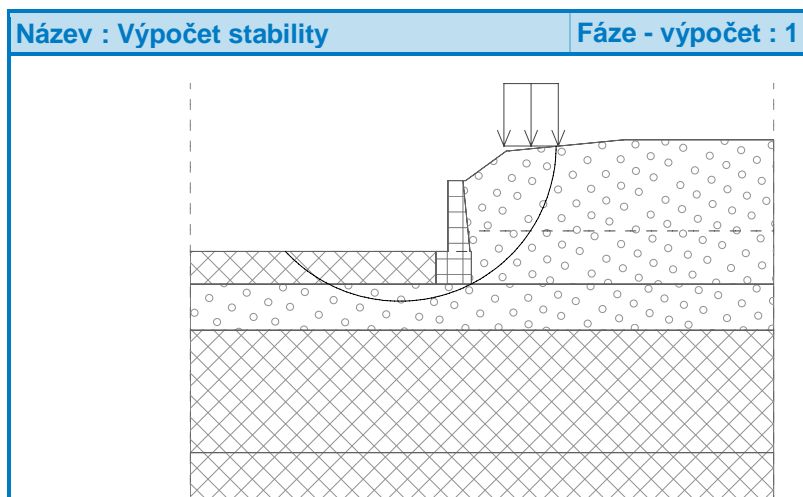
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Výsledky**Posouzení stability svahu (Fellenius / Petterson)**Sumace aktivních sil : $F_a = 143,34 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 143,81 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 821,36 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 824,01 \text{ kNm/m}$

Využití : 99,7 %

Stabilita svahu VYHOVUJE**Závěr:****Konstrukce pro zadané podmínky VYHOVÍ.**výztuž na únosnost: $\Phi \text{ R } 16/150 \text{ mm} + \text{Kari } 8/100 - 8/100$

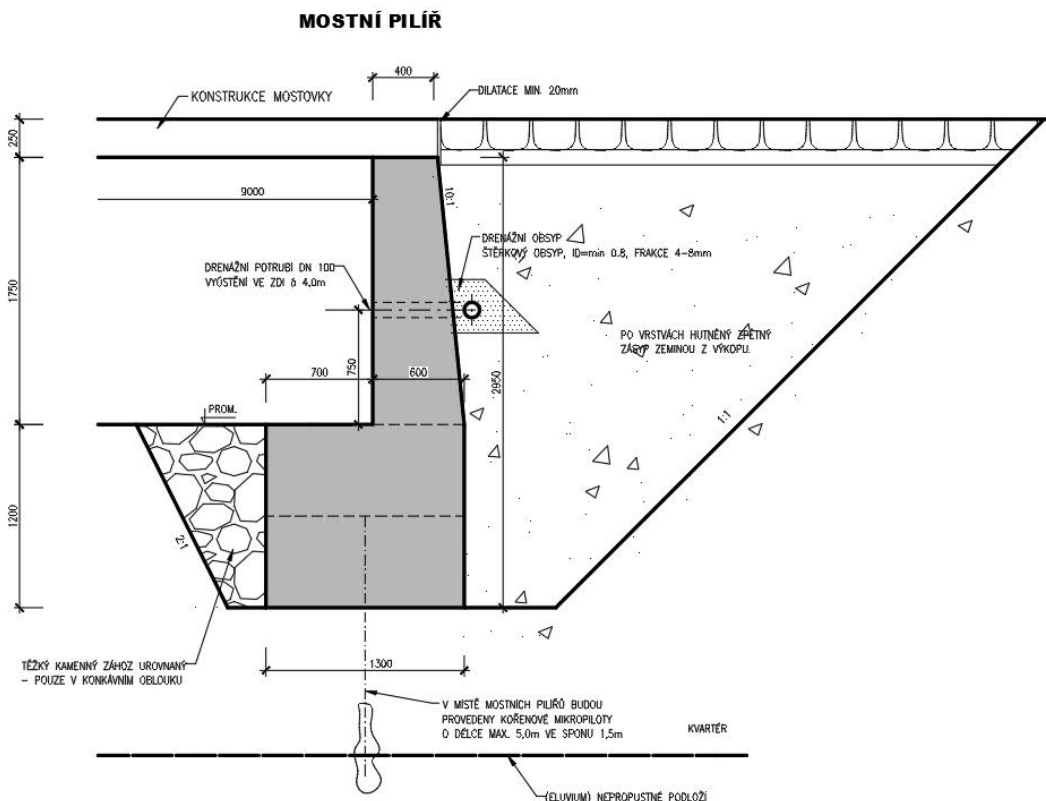
2.2 Opěrná zeď pod mostem

Opěrná zeď je navržena jako žlb. konstrukce a dimenzována na zatížení od násypu a vody resp. pojezdu hutnicí techniky a provozu na mostě. Výpočet byl řešen pro 1bm příčného řezu. Výstupem jsou deformace a vnitřní síly v konstrukci, podle kterých je určena výztuž.

Za zdi bude provedena drenáž ve výšce 750 mm nade dnem.

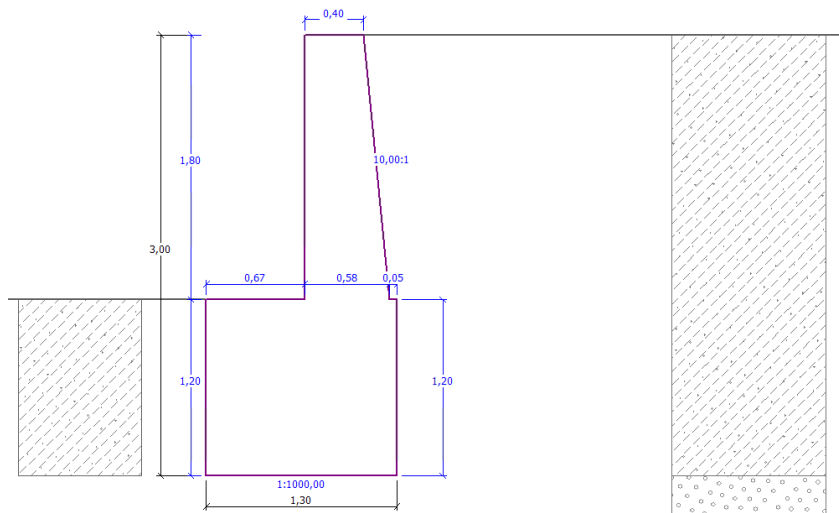
Mostní pilíře jsou založeny na kořenových mikropilotách s kořenem do nepropustného podloží.

Nejnepříznivější zatěžovací stav (doložen ve SV) fáze 5: koryto bez vody, voda za drénem, vozovka tř. B, vodorovné účinky od mostu. Mikropiloty zadány svislou silou v zákl. spáře.



Výpočet tížné zdi


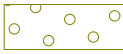


Vstupní data



Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)**Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	-26,00	76,05	-30,64	0,00	43,36
2	-24,09	56,37	-30,62	0,00	58,50

Vstupní data (Fáze budování 5)**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,00	zásyp	
2	1,00	štěrk	
3	6,00	skalní podloží R5	
4	-	skalní podloží R5	

Tvar terénu Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,00 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 1,80 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků je uvažován lineární.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		proměnné	5,00				na terénu
Číslo	Název							
1	vozovka							

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/3 pas., 2/3 v klidu

Zemina na líci konstrukce - zásyp

Třecí úhel kce-zemina

$$\delta = 5,00^\circ$$

Výška zeminy před zdí

$$h = 1,20 \text{ m}$$

Terén před konstrukcí je rovný.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	ANO		provoz na mostě	proměnné	-4,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : dočasná

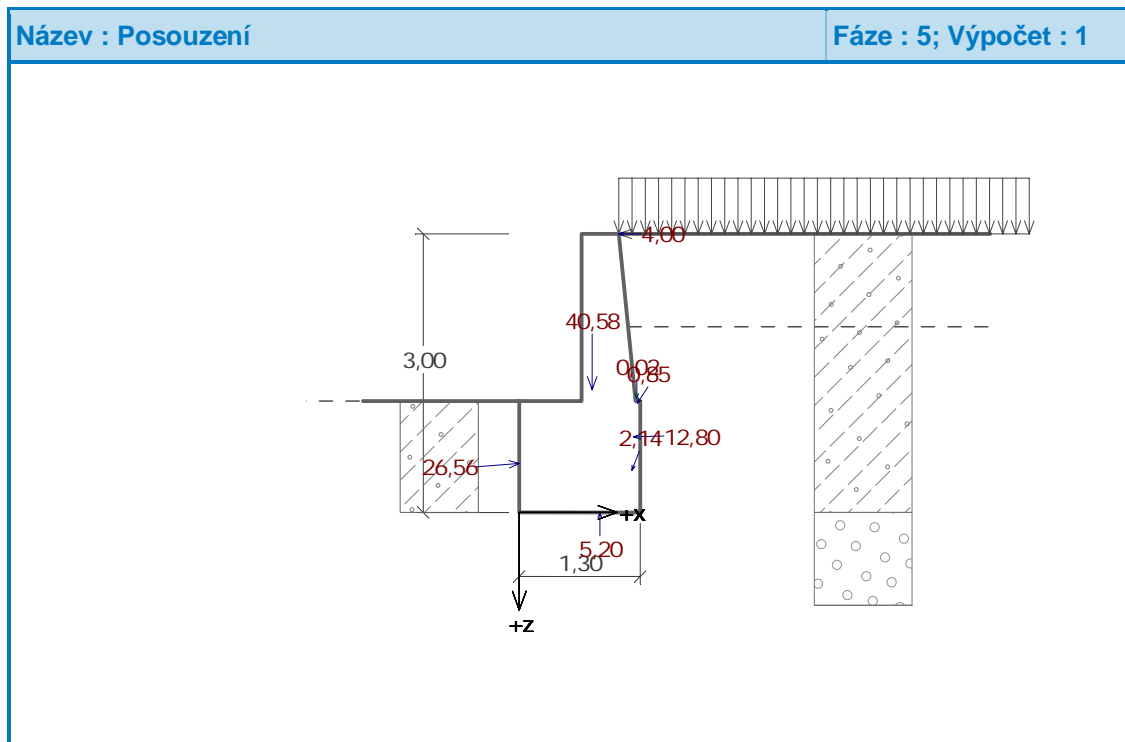
Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Stálé zatížení	γ_G	1,35	1,00
Proměnné zatížení	γ_Q	1,50	0,00
Zatížení vodou	γ_w	1,30	
Součinitelé redukce odporu (R)		Souč.	[-]
Součinitel redukce odporu na překlopení		γ_{Re}	1,40
Součinitel redukce odporu na posunutí		γ_{Rh}	1,10
Součinitel redukce odporu základové půdy		γ_{Rv}	1,40
Kombinační součinitelé pro proměnná zatížení		Souč.	[-]
Součinitel kombinační hodnoty		ψ_0	0,70
Součinitel časté hodnoty		ψ_1	0,50
Součinitel kvazistálé hodnoty		ψ_2	0,30

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 5)**koryto bez vody, voda za drénem, vozovka tř. B, vodorovné účinky od mostu****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,32	40,58	0,78	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-26,48	-0,53	-2,10	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,23	0,02	1,26	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	0,46	-1,18	0,71	1,27	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	12,79	-0,82	0,32	1,23	1,300	1,300	1,300
Vztlak vody	0,00	0,00	-5,20	0,87	1,300	1,300	1,000
vozovka	0,78	-0,46	2,00	1,21	0,000	0,000	1,500
provoz na mostě	4,00	-3,00	0,00	1,07	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**Moment vzdorující $M_{vzd} = 19,80$ kNm/mMoment klopící $M_{kl} = 18,33$ kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{vzd} = 21,31$ kN/mVodor. síla posunující $H_{pos} = -3,42$ kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 53,90kPa



Únosnost základové půdy (Fáze budování 5)

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	8,76	51,88	-2,10	0,37	58,44
2	12,11	32,87	-3,42	0,17	53,90

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 366,7 \text{ mm}$

Maximální dovolená excentricita $e_{dov} = 429,0 \text{ mm}$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 350,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 53,90 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy $R_d = 250,00 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 5)**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-1,32	40,58	0,78	1,000
Odpor na líci	-26,48	-0,53	-2,10	0,00	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,23	0,02	1,26	1,000
Aktivní tlak	0,46	-1,18	0,71	1,27	1,000
Tlak vody	12,79	-0,82	0,32	1,23	1,000
Vztlak vody	0,00	0,00	-5,20	0,87	1,000
vozovka	0,78	-0,46	2,00	1,21	1,000
provoz na mostě	4,00	-3,00	0,00	1,07	1,000

Posouzení předního výstupku zdi

Tloušťka základu je větší než vyložení předního výstupku zdi, výztuž není nutná.

Dimenzace čís. 2 (Fáze budování 5)**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-0,84	20,27	0,25	1,350	1,350	1,000
Aktivní tlak	0,00	-1,80	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	3,17	-0,27	0,32	0,55	1,300	1,300	1,300
Vztlak vody	0,00	0,00	-2,32	0,39	1,300	1,000	1,000
vozovka	0,00	-1,80	1,23	0,49	0,000	1,500	0,000
provoz na mostě	4,00	-1,80	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500

Závěr:**Konstrukce pro zadané podmínky VYHOVÍ.**

Předpokládaná výztuž na únosnost: Φ R 122/150 mm + Kari 8/100 - 8/100

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,80 m od koruny zdi

Výška průřezu $h = 0,58$ m

Smyk : $V_{\text{Ed}} = 10,13$ kN/m $< V_{\text{Rd}} = 330,62$ kN/m

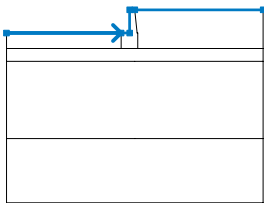
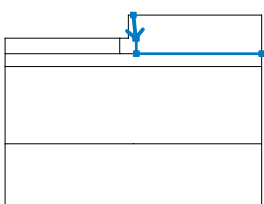
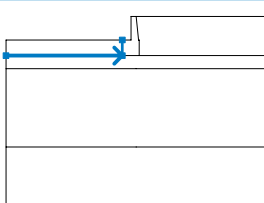
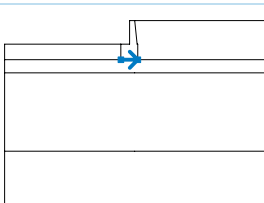
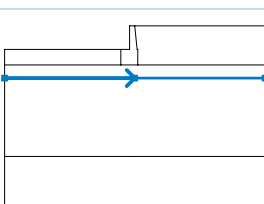
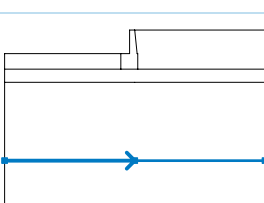
Tlak + Ohyb : $M_{\text{Ed}} = 13,23$ kNm/m

$N_{\text{Ed}} = 24,77$ kN/m $< N_{\text{Rd}} = 138,51$ kN/m

Únosnost zdi ve spáře VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-1,80	-1,07	-1,80	-0,40	-1,80
		-0,40	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00
2		0,00	0,00	0,18	-1,80	0,23	-1,80
		0,23	-3,00	10,00	-3,00		
3		-10,00	-3,00	-1,07	-3,00	-1,07	-1,80
4		-1,07	-3,00	0,23	-3,00		
5		-10,00	-4,00	0,00	-4,00	10,00	-4,00
6		-10,00	-10,00	0,00	-10,00	10,00	-10,00

Přetížení

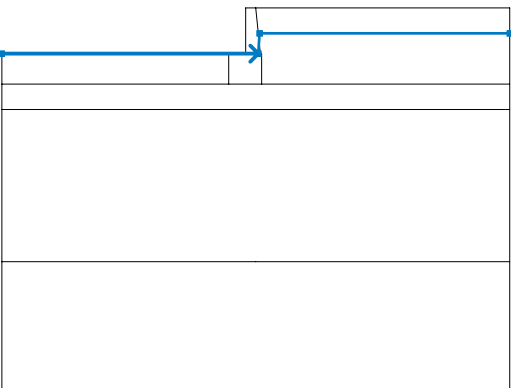
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost q, q ₁ , f, F q ₂	jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 0,00	l = 10,00		0,00	5,00	kN/m ²

Názvy přitížení

Číslo	Název
1	vozovka

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-1,80	0,10	-1,80	0,15	-1,00
		10,00	-1,00				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : v efektivních parametrech

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Návrhová situace : trvalá

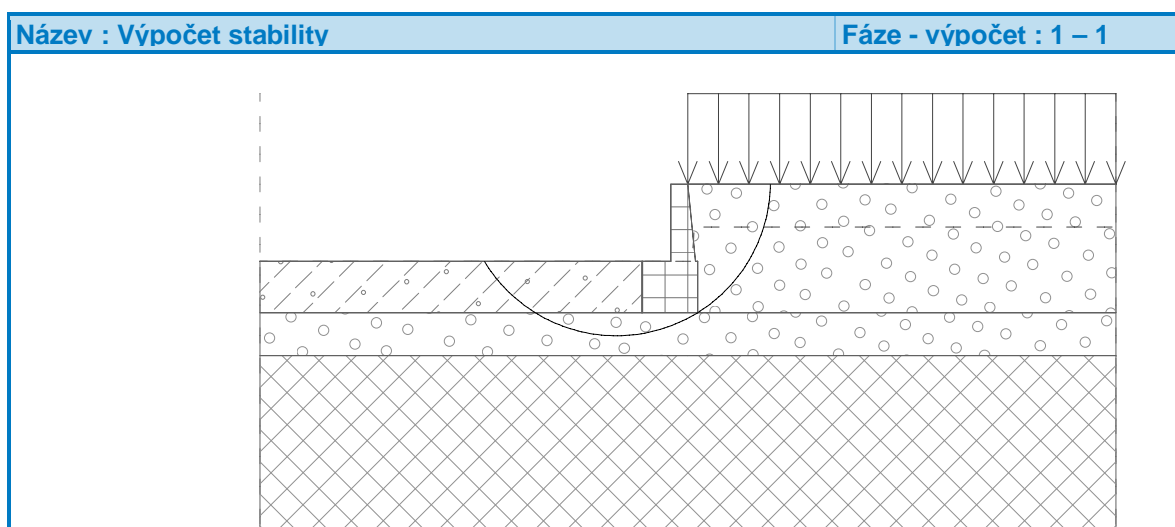
Výsledky

Kruhá smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-1,67 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-58,83 [°]
	z =	0,06 [m]		$\alpha_2 =$	89,03 [°]
Poloměr :	R =	3,60 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Fellenius / Petterson)Sumace aktivních sil : $F_a = 63,50 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 87,46 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 228,61 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 314,85 \text{ kNm/m}$

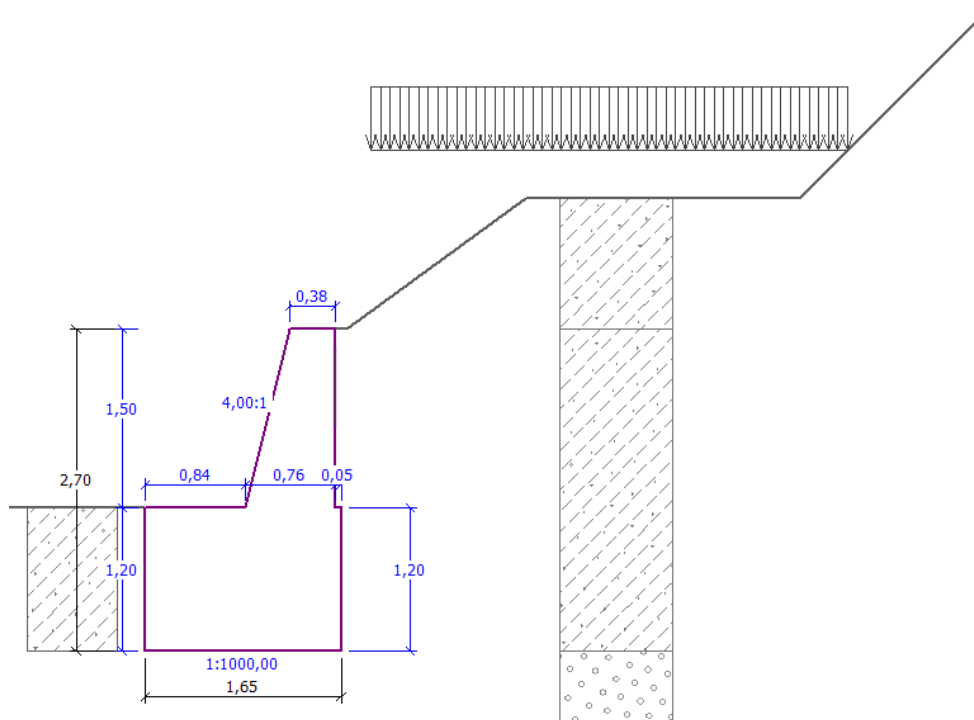
Využití : 72,6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE**Závěr:****Konstrukce pro zadané podmínky VYHOVÍ.**výztuž na únosnost: $\Phi \text{ R } 22/150 \text{ mm} + \text{Kari } 8/100 - 8/100$

2.3 Opěrná zeď v km 27,532

Opěrná zeď je navržena jako žlb. konstrukce a dimenzována na zatížení od násypu a vody resp. pojezdu hutnicí techniky. Zeď je zatížena svahem s prudkým sklonem. Za zdí bude provedena drenáž. Výpočet byl řešen pro 1bm příčného řezu. Výstupem jsou deformace a vnitřní síly v konstrukci, podle kterých je určena výztuž.

Výpočet tížné zdi



Vstupní data (Fáze budování 3)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,70	zásyp	
2	2,80	štěrk	
3	4,50	skalní podloží R5	
4	-	skalní podloží R5	

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,10	0,00
3	1,60	-1,10

Číslo	Souřadnice X [m]	Hloubka Z [m]
4	3,90	-1,10
5	5,90	-3,10
6	6,90	-3,10

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

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,30 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,70 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků je uvažován lineární.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	NE	ANO	proměnné	5,00		0,30	4,00	na terénu
Číslo	Název							
1	nahodilé							

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - zásyp

Výška zeminy před zdí

$$h = 1,20 \text{ m}$$

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 3)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	$F_{\text{svís}}$ [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,98	65,00	0,97	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-7,78	-0,40	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,00	1,36	1,62	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	15,82	-0,56	4,66	1,65	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	9,82	-0,47	0,00	1,65	1,300	1,300	1,300
Vztlak vody	0,00	0,00	-11,52	1,10	1,300	1,300	1,000
nahodilé	3,55	-1,01	1,73	1,65	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{\text{vzd}} = 45,18 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{\text{kl}} = 20,26 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutíVodor. síla vzdorující $H_{vzd} = 39,11 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující $H_{pos} = 31,63 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 54,42kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 3)**Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	1,99	86,99	31,60	0,11	42,31
2	6,60	60,31	31,63	0,02	54,42

Posouzení únosnosti základové půdy**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly $e = 109,8 \text{ mm}$ Maximální dovolená excentricita $e_{dov} = 542,9 \text{ mm}$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Návrhová únosnost základové půdy $R = 350,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře $\sigma = 54,42 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy $R_d = 250,00 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 3)****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,98	65,00	0,97	1,000
Odpor na líci	-7,78	-0,40	0,00	0,00	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,00	1,36	1,62	1,000
Aktivní tlak	15,82	-0,56	4,66	1,65	1,000
Tlak vody	9,82	-0,47	0,00	1,65	1,000
Vztlak vody	0,00	0,00	-11,52	1,10	1,000
nahodilé	3,55	-1,01	1,73	1,65	1,000

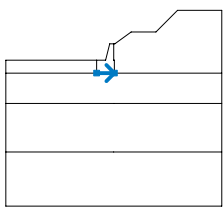
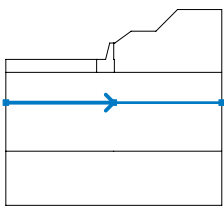
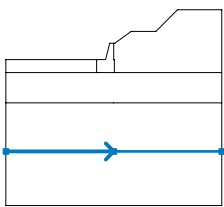
Dimenzace čís. 2 (Fáze budování 3)**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-0,67	19,56	0,46	1,000	1,350	1,000

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Aktivní tlak	1,40	-0,23	0,37	0,75	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,20	-0,07	0,00	0,75	1,300	1,000	1,300
Vztlak vody	0,00	0,00	-0,75	0,50	1,300	1,000	1,000
nahodilé	1,51	-0,40	0,76	0,75	1,500	1,500	1,500

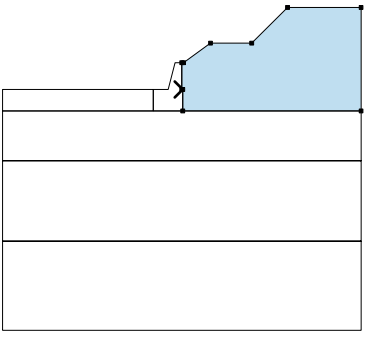

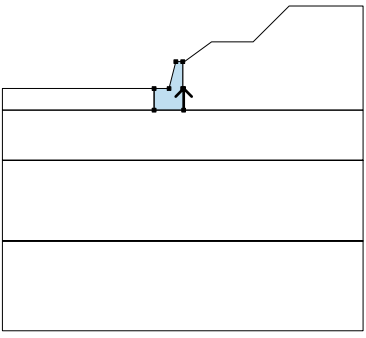
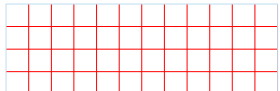
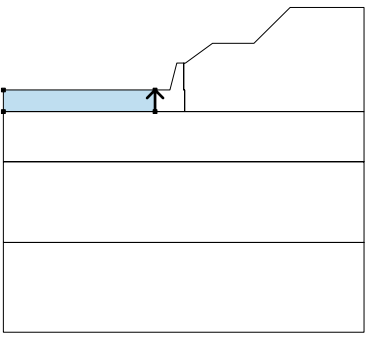
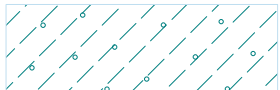
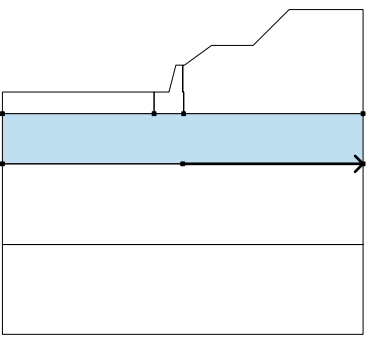
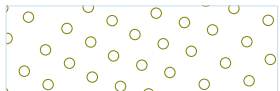
Závěr:**Konstrukce pro zadané podmínky VYHOVÍ.**výztuž na únosnost: Φ R 22/150 mm + Kari 8/100 - 8/100**Posouzení zdi v pracovní spáře 1,50 m od koruny zdi**Výška průřezu $h = 0,75$ mSmyk : $V_{\text{Ed}} = 4,41$ kN/m < $V_{\text{Rd}} = 550,76$ kN/mTlak + Ohyb : $M_{\text{Ed}} = -0,76$ kNm/m $N_{\text{Ed}} = 20,23$ kN/m < $N_{\text{Rd}} = 10866,51$ kN/m**Únosnost zdi ve spáře VYHOVUJE****Výpočet stability svahu****Rozhraní**

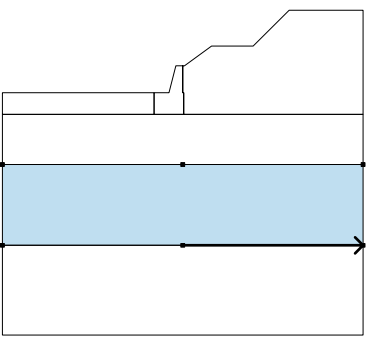
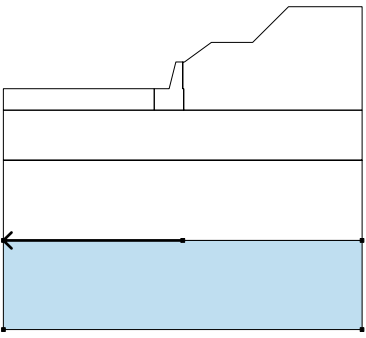
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-1,50	-1,59	-1,50	-0,76	-1,50
		-0,38	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00
		1,60	1,10	3,90	1,10	5,90	3,10
		10,00	3,10				
2		0,00	0,00	0,00	-1,50	0,05	-1,50
		0,05	-2,70	10,00	-2,70		
3		-10,00	-2,70	-1,59	-2,70	-1,59	-1,50

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
4		-1,59	-2,70	0,05	-2,70		
5		-10,00	-5,50	0,00	-5,50	10,00	-5,50
6		-10,00	-10,00	0,00	-10,00	10,00	-10,00

Parametry zemin**zásyp**Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$ **skalní podloží R5**Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$ **štěrk**Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		0,00	-1,50	0,05	-1,50	štěrk
		0,05	-2,70	10,00	-2,70	
		10,00	3,10	5,90	3,10	
		3,90	1,10	1,60	1,10	
		0,10	0,00	0,00	0,00	
2		0,05	-2,70	0,05	-1,50	Tuhé těleso
		0,00	-1,50	0,00	0,00	
		-0,38	0,00	-0,76	-1,50	
		-1,59	-1,50	-1,59	-2,70	
3		-1,59	-2,70	-1,59	-1,50	zásyp
		-10,00	-1,50	-10,00	-2,70	
						
4		0,00	-5,50	10,00	-5,50	štěrk
		10,00	-2,70	0,05	-2,70	
		-1,59	-2,70	-10,00	-2,70	
		-10,00	-5,50			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
5		0,00	-10,00	10,00	-10,00	skalní podloží R5
		10,00	-5,50	0,00	-5,50	
		-10,00	-5,50	-10,00	-10,00	
6		0,00	-10,00	-10,00	-10,00	skalní podloží R5
		-10,00	-15,00	10,00	-15,00	
		10,00	-10,00			

Přetížení

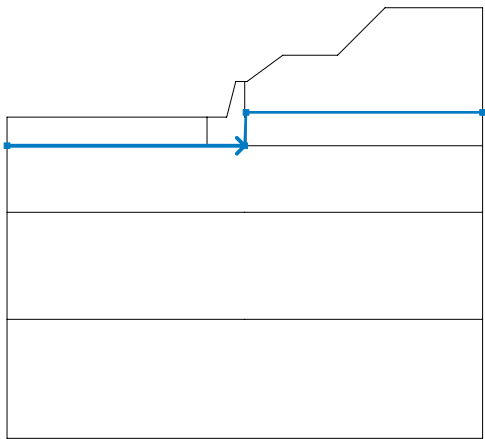
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost q, q ₁ , f, F	Velikost q ₂	jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 0,30	l = 4,00		0,00	5,00		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	nahodilé

Voda

Typ vody : HPV

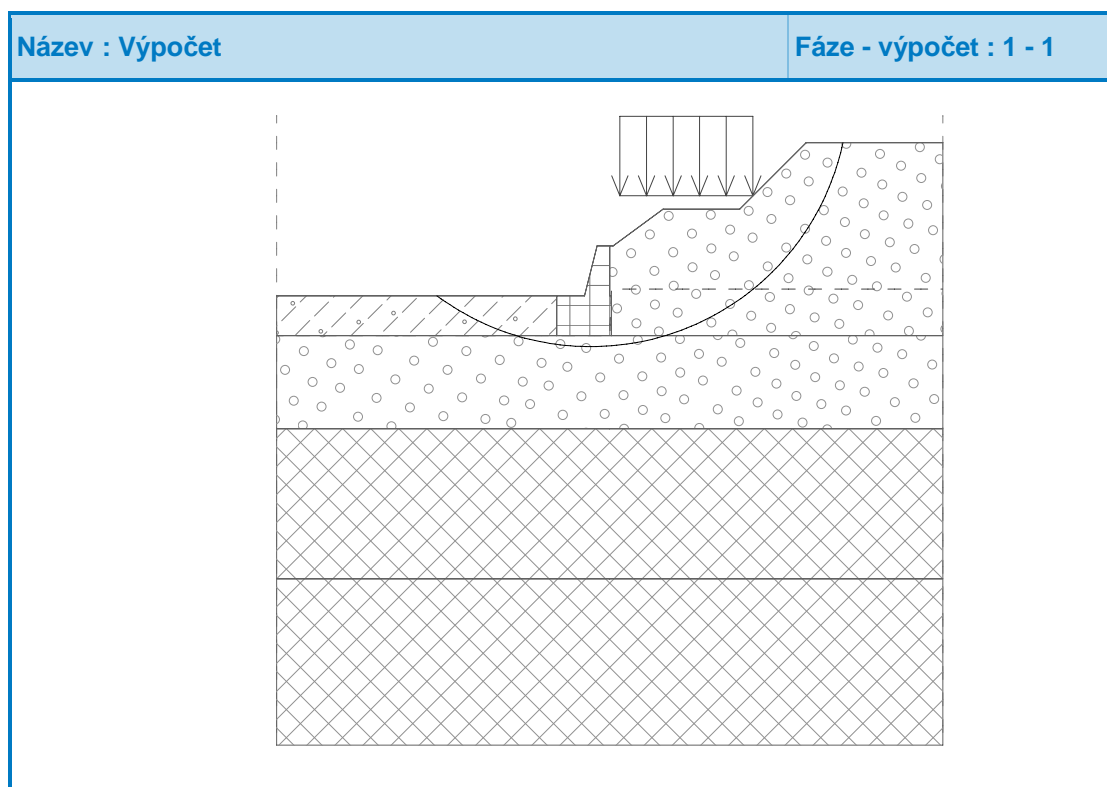
Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-2,70	0,00	-2,70	0,05	-1,30
		10,00	-1,30				

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

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0,57 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-36,61 [°]
	z =	4,71 [m]		$\alpha_2 =$	77,98 [°]
Poloměr :	R =	7,74 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Fellenius / Petterson)Sumace aktivních sil : $F_a = 173,07$ kN/mSumace pasivních sil : $F_p = 266,55$ kN/mMoment sesouvající : $M_a = 1339,58$ kNm/mMoment vzdorující : $M_p = 2063,08$ kNm/m

Využití : 64,9 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

**Bělá – Domašov, ř. km 25,500 – 27,800 – odstranění
PŠ 2021**

Dokumentace pro provedení stavby (DPS)

B.1 Statický výpočet

Zpracovatel: AQUATIS a.s.

Objednatel: Povodí Odry, státní podnik