


INVESTOR	KRAJSKÁ SPRÁVA A ÚDRŽBA SILNIC KARLOVARSKÉHO KRAJE, příspěvková organizace Chebská 282, 356 01 Sokolov, IČ: 70947023			
GENERÁLNÍ PROJEKTANT	ALGON a.s., RINGHOFFEROVA 1/115, 155 21 PRAHA 5 IČ: 17226741 telefon: 725 820 289 e-mail dominik.zyka@algongabiony.cz http://www.algon.cz			
PROJEKTANT ČÁSTI, SO				
	VYPRACOVAL: ING. DOMINIK ZÝKA	ÚČEL PD	DUSP, PDPS	AUTORIZACE (ČKAIT 0300815)
		DATUM	01 / 2024	ING. MICHAEL NOHEJL
	KRAJ: KARLOVARSKÝ	MĚŘÍTKO	-	
KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ: ŽLUTICE (797 766)		FORMÁT	297 x 210	
STAVBA:	II/205 SANACE OPĚRNÉ ZDI ŽLUTICE		OZNAČENÍ PŘÍLOHY	
ČÁST PD:	DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ (STAVEBNÍ ČÁST)		D	
STAVEBNÍ OBJEKT:	SO 201 OPĚRNÁ ZEĎ		1	
PŘÍLOHA:	STATICKÝ VÝPOČET		8	

Obsah

1.	Všeobecná část.....	2
2.	Úvod.....	5
3.	Zatížení	5
4.	Geologické a hydrogeologické poměry	5
5.	Stručný technický popis se zdůvodněním navrženého řešení	7
6.	Teorie výpočtu	8
6.1	Posouzení na překlopení a posunutí.....	10
6.2	Únosnost základové půdy	11
7.	Samotný výpočet.....	12
8.	Závěr	34

Název akce: II/205 Sanace opěrné zdi Žlutice
SO 201 – Opěrná zeď
Statický výpočet

1. Všeobecná část

Základní údaje

Stavba:	II/205 Sanace opěrné zdi Žlutice
Objekt:	SO 201 – Opěrná zeď
Místo stavby:	extravilán mezi obcemi Žlutice a Chýše
Projektový stupeň:	DUSP/PDPS
Objednatel:	Krajská správa a údržba silnic Karlovarského kraje, p.o.
Projektant SO:	ALGON a.s.
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Michale Nohejl

Název akce: II/205 Sanace opěrné zdi Žlutice
SO 201 – Opěrná zeď
Statický výpočet

Podklady

- a) Inženýrskogeologický průzkum (INSET, 12/2024)
- b) Prohlídka místa stavby

Literatura, normy, předpisy

- 1) ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí Část 1: Obecná pravidla
- 2) ČSN EN 1997-2 Navrhování geotechnických konstrukcí Část 2: Obecná pravidla
- 3) ČSN 73 0031 Spolehlivost stavebních konstrukcí a základových půd
- 4) ČSN 73 1000 Zakládání stavebních objektů
- 5) ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací – vrtané piloty
- 6) ČSN EN 1537 Provádění spec. geotechnických konstrukcí – injektované hor. Kotvy
- 7) ČSN 73 0037 „Zemní a horninový tlak na stavební konstrukce“
- 8) ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
- 9) ČSN EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- 10) ČSN EN 1997 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- 11) Technické kvalitativní podmínky pro dokumentaci staveb pozemních komunikací – TKP 30 Speciální zemní konstrukce
- 12) Mechanika zemin a zakládání staveb (Doc. Ing. Ladislav Lamboj, CSc., Doc. Ing. Zdeněk Štěpánek, CSc.; 2005 Vydavatelství ČVUT)
- 13) Geomechanika 10 – Mechanika zemin (Prof. Ing. Ivan Vaníček, DrSc.; 2000 Vydavatelství ČVUT)
- 14) Manuál Geotechnický software GEO5

2. Úvod

Statický výpočet řeší opěrnou zeď celkové délky 24,0 m. Jedná se o železobetonovou úhlovou zeď podporovanou dvěma řadami mikropilot.

3. Zatížení

Zatížení konstrukce opěrné zdi je uvažováno zeminovým/ horninovým tlakem dle platných předpisů a dále přitížení od budoucí komunikace vedené v těsné blízkosti za opěrnou zdí. Pritížení je uvažováno jako LM1

<i>Pruh</i>	TS/Q_{ik} [kN]	TS/Q_{ik}^* [kN.m ⁻²]	α_{qi}	UDL/q_{ik} [kN.m ⁻²]	α_{qi}	f_k [kN.m ⁻²]
<i>Pruh č. 1</i>	2 x 300	44,4	1,0	9,0	1,0	53,4
<i>Pruh č. 2</i>	2 x 200	29,6	1,0	2,5	2,4	35,6
<i>Pruh č. 3</i>	2 x 100	14,8	1,0	2,5	1,2	17,8
<i>Ostatní</i>	0	0	-	2,5	1,2	3,0

* roznos na náhradní plochu 3,0 m x 4,5 m = 13,5 m²

4. Geologické a hydrogeologické poměry

Zájmové území se nachází v údolí řeky Střely. Dle regionálně geologického členění českého masívu se zájmové území nachází v tepelském krystaliniku. Jedná se o sled slabě metamorfovaných hornin náležící do kralupsko-zbraslavské skupiny svrchně proterozoického stáří. Litologicky se jedná o svorové fylity a svory, které v předmětném úseku vystupují na den. Dle geologické mapy a měření diskontinuit v odřezu mají diskontinuity příznivou orientaci vůči odřezu. Dosah zvětrání v těchto horninách je minimální.

V širším okolí komunikace jsou proterozoické horniny protnuty terciárními vulkanity. Jedná se o vulkanity náležící k doupovskému vulkanickému komplexu. Z petrologického hlediska se jedná o alkalické bazaltoidy, konkrétně o analcimity a nefelinity. Tyto horniny se přímo v posuzovaném úseku nenachází.

Kvartérní pokryv je v zájmovém území zastoupen fluviálními uloženinami Střely, deluviálními uloženinami na svahu údolí a navážkami.

Fluviální uloženiny nebyly průzkumnými pracemi zastiženy, ale jsou předpokládány v údolí Střely. Pravděpodobně se jedná o štěrkopísky s možným výskytem větších kamenů a balvanů. Jejich mocnost je dle výsledků geofyzikálního měření odhadována na 2 až 3 metry.

Deluviální sedimenty tvoří kvartérní pokryv na svahu pod komunikací. Zrnitostně se jedná pravděpodobně o štěrkovité zeminy s proměnlivým obsahem jemnozrnné frakce. Prává mocnost deluviálních sedimentů se pohybuje od 2 do 4 metrů.

Navážky byly v zájmovém území zastiženy pod stávající komunikací. Jedná se o přísyp tvořený sutí z místních hornin těžných v odřezu pro tuto komunikaci. Zrnitostně se jedná o štěrky s jemnozrnnou příměsí. Mocnost tohoto přísypu je od 2,5 do 3 metrů.

Podzemní voda je v daném území vázána především na nivní uložení Střely s průlinovou propustností. Hladina podzemní vody bude kolísat v závislosti na stavu hladiny v řece. Koeficient propustnosti štěrkovitých zeminy na, které je zvodeň vázána, se pohybuje v rozmezí $k_f = 1.10^{-3}$ až 1.10^{-4} m/s. Dále je v území méně významná zvodeň vázána na puklinový systém proterozoických hornin. Obě zvodně budou spolu v omezené míře komunikovat. Předpokládáný směr proudění je po svahu směrem k řece.

Zjištěné geologické poměry v místě plánované opěrné zdi na komunikaci II/205 v úseku Žlutice-Chyšce jsou přehledně zakresleny v geologických profilech AA' a BB', které jsou součástí přílohy č. 2. Z příčného řezu BB' je patrný mechanismus porušení svahu pod komunikací II/205, z kterého je patrné že dochází k mělkému sesuvu štěrkovitých zemin tvořící přísyp stávající komunikace. Svah pod komunikací je v současnosti proveden ve sklonu 1:1 = 45° a dle vizuální prohlídky úseku bylo zjištěno svah přísypu byl zajištěn ocelovými pažinami zabudovanými do tohoto přísypu. Tento prvek byl pravděpodobně porušen a již přestal plnit svoji funkci.

Na základě makroskopického geologického popisu průzkumného vrtu, dokumentace skalního masívu v odřezu, stratigrafického a genetického zařazení jednotlivých typů hornin a zemin, výsledků laboratorních zkoušek a geofyzikálního měření jsme provedli jejich zařazení do tzv. geotechnických typů, tzn. hornin a zemin, které mají obdobné mechanicko-fyzikální vlastnosti. Přehled vymezených geotypů je uveden v následující tabulce 8.

Jednotlivé geotypy jsou seřazeny podle jejich vertikálního vrstevního stratigrafického sledu.

strukturní složení zemin a stupeň zvětrání hornin	geotechnický typ	zařídění dle ČSN P 73 1005	zařídění dle ČSN EN 14688-2	objemová tíha γ [kN.m ⁻³]	přetvárné charakteristiky		smyková pevnost kritická		smyková pevnost reziduální	
					modul přetvárnosti E _{def} [MPa]	Poissonovo číslo ν [1]	soudržnost c _{cr} [kPa]	úhel vnitřního tření Φ _{cr} [°]	soudržnost c _r [kPa]	úhel vnitřního tření Φ _r [°]
Kvartér – navážky										
Štěrkovité zeminy	An1	G3G-F	saGr	18,5 19,0	60 90	0,25	0	35 38	---	---
Kvartér – fluviální sedimenty										
Štěrkopísek	Qf1	S3S-F G3G-F	grSa saGr	18,0 19,0	30 60	0,25	0	33 36	---	---
Kvartér – deluviální sedimenty										
Sutě – štěrky s proměnlivým obsahem jemnozrnné frakce	Qd1	G3G-F G4GM G5GC	saGr siGr clGr	18,5 19,5	40 60	0,30	0	32 36	---	---
Sv. proterozoikum – tepelské krystalinikum										
mírně zvětralé svory	Tk1	R5	---	22,5 24,0	80 120	0,25	40 60	30 35	0	35
slabě zvětralé svory	Tk2	R4	---	24,0 25,5	120 400	0,20	60 100	30 35	0	35

5. Stručný technický popis se zdůvodněním navrženého řešení

Sklon svahů stavebních jam je navržen 1:1 v místě konce úseku, na protější straně bude rampa pro přístup vrtné techniky do výkopu. V části podél komunikace II/205 bude výkop pažený. Navrženo je záporové pažení kotvené v jedné kotevní úrovni. Zápory jsou navrženy z profilů HE120B délky 4,0 m v osových vzdálenostech 0,80 m. Zápory budou osazeny do vrtu průměr 250 mm a odsypány pískem tak, aby je bylo možné po realizaci vytáhnout. Kotevní úroveň bude maximálně v hloubce 0,50 m pod stávajícím terénem. Převázka je navržena v dvojici profilů HE120B délky 1,20 m. Kotva je navržena jako pasivní hřeb průměr 32 mm a délky 5,0 m se sklonem od vodorovné roviny 30°. Osová vzdálenost kotev je 1,60 m. Kotvy budou osazeny do vrtu průměr minimálně 100 mm a aktivovány momentovým klíčem na sílu minimálně 25 kN. Výkopové práce budou probíhat v zeminách, resp. horninách třídy těžitelnosti I. dle ČSN 73 6133. Pro provádění výkopových prací platí TKP PK, kap. 4 a příslušné ČSN, na které se TKP odvolávají. Vytěžený materiál, který bude nevhodný do násypů, bude odvezen na skládku. V případě vhodnosti bude materiál deponován na skládce a zpětně použit pro zásypy konstrukce.

Objekt je založen plošně v hloubce cca 1,6 m pod upraveným terénem. Základová spára je v podélném směru ve sklonu nivelety komunikace, viz příloha PD D.1.4 Rozvinutý pohled. Dno stavební jámy bude zpevněno podkladním betonem min. tl. 0,15 m.

V místě poruchy byla opakovaně prováděna dočasná sanace, je nutné předpokládat, že v tomto prostoru bude pod komunikací betonová plomba, kterou bude nutné odstranit a odvézt na skládku. V těchto místech může dojít po odtěžení k potřebě realizace podkladního betonu větší tloušťky, s tímto je nutné při realizaci počítat.

Nosnou konstrukci tvoří monolitická železobetonová úhlová opěrná zeď. Objekt je řešen jako hlubinně založený, výšky 1,40 m.

Základ opěrné zdi je konstantní tloušťky 0,5 m a šířky 2,0 m. V podélném směru je základ členěn na 4 dilatační celky délky 6,0 m. Každý dilatační celek je kotven mikropilotami TR108/16, které jsou ve dvou řadách. Vzájemná vzdálenost je v podélném směru 1,5 m a v příčném směru 1,4 m. Mikrozápory jsou navrženy z profilů TR108/16 délky 6,0 m a 4,0 m, které jsou osazovány do vrtů Ø 250 mm tak, aby byl splněn požadavek na minimální krytí ČSN EN 14 199 přílohy C. Ocelová tyč musí být ve vrtu centrována. Každý dilatační celek je podporován celkem 7 kusy mikropilot s tím, že linie na líci má délku 6,0 m a jsou realizovány jako svislé. Linie mikropilot na rubu konstrukce je realizována s odklonem od svislé roviny o 20° a mají délku 4,0 m.

Dřík konstrukce je konstantní tloušťky 0,45 m a konstantní výšky 0,64 m.

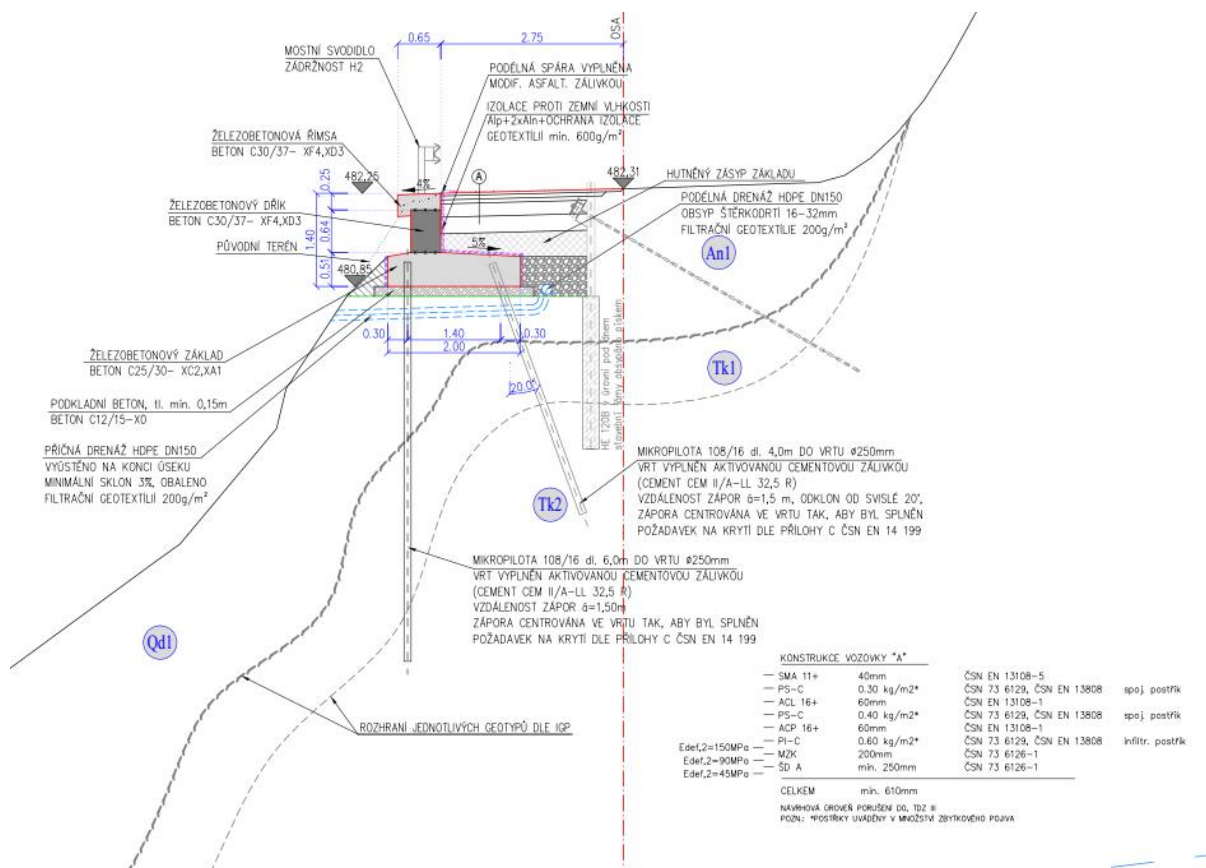
Prostor za rubem opěrné zdi je odvodněn děrovanou drenážní trubkou HDPE DN 150 mm (SN 8) ve sklonu min. 3% a obsypán štěrkem frakce 16-32. Drenáž je uložena pod úroveň podkladního betonu a na konci úseku je vyvedena na povrch terénu. Drenážní potrubí bude pro zajištění jeho dlouhodobé funkce obaleno separačně filtrační geotextilií.

Pro bednění neviditelných částí opěrné zdi je stanovena kategorie povrchové úpravy C1d dle TKP PK, kap. 18. Bednění pohledových ploch bude provedeno celoplošnými vícevrstevnými deskami se strukturou dřeva, povrchově zpevněnými pečetící pryskyřičnou vrstvou, kategorie povrchové úpravy C2d dle TKP PK, kap. 18. Veškeré ostré rohy budou zkoseny 20/20 mm.

Název akce: II/205 Sanace opěrné zdi Žlutice
SO 201 – Opěrná zeď
Statický výpočet

Veškeré zasypané povrchy opěrné zdi budou opatřeny izolačním souvrstvím ALP + 2x ALN. Penetrační nátěr min. 0,3 kg/m², asfaltový nátěr min. 2x0,35 kg/m². Veškeré pracovní a dilatační spáry se překryjí dle VL. Celý zasypaný povrch bude ochráněn pomocí geotextilie min. plošné hmotnosti 600 g/m².

Pro veškeré betonářské práce a pro provádění výztuže platí TKP PK, kap. 18 a příslušné normy, na které se tyto TKP odvolávají, zejména ČSN EN 13670. Pro případné svařování výztuže platí TP 193. Pro nosnou konstrukci je dle TKP PK, kap. 1 stanoveny třídy přesnosti 10.



Obr. 1 Vzorový příčný řez

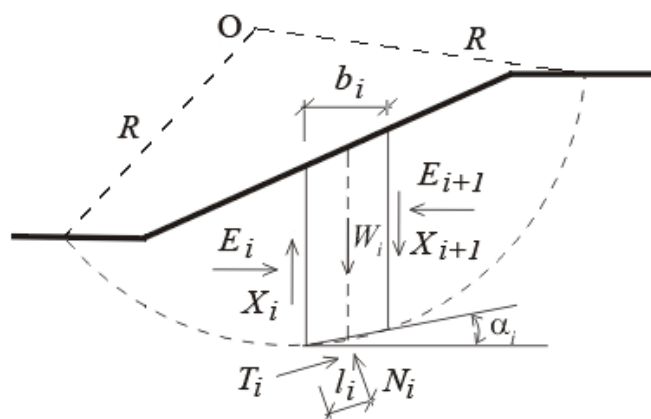
6. Teorie výpočtu

Stabilita svahu

Základní volbou při výpočtu stability svahu je typ smykové plochy. Smyková plocha může být modelována dvojím způsobem: jako kruhová nebo jako polygonální.

- **Kruhová smyková plocha**

Všechny metody mezní rovnováhy předpokládají rozdělení zemního tělesa nad kruhovou smykovou plochou na bloky (dělicí roviny mezi bloky jsou vždy svislé). Statické schéma působících sil na blok je na následujícím obrázku.

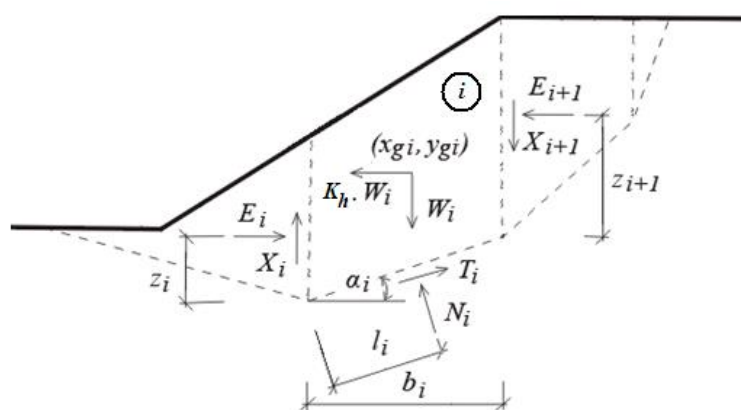


Obr. 2 Statické schéma – Bishopova metoda

Zde X_i a E_i jsou smykové a normálové síly mezi bloky, T_i a N_i jsou smykové a normálové síly na úsecích smykové plochy, W_i jsou tíhy jednotlivých bloků. Jednotlivé proužkové metody se liší svými předpoklady a zdali splňují silové podmínky rovnováhy resp. momentovou podmínku kolem středu O.

- Polygonální smyková plocha

Řešení stability svahu při použití polygonální smykové plochy spočívá v nalezení stavu mezní rovnováhy sil, které působí na zemní těleso nad smykovou plochou. Aby bylo možno tyto síly definovat, rozdělí se zemina nad smykovou plochou na bloky dělicími rovinami. Tyto dělicí roviny jsou zpravidla voleny jako svislé, ale není to nutná podmínka, např. Sarmova metoda počítá s obecně skloněnými dělicími rovinami.



Obr. 3 Statické schéma

Nejčastěji bývají voleny polohy působišť jednotlivých sil nebo sklony sil mezi bloky. Řešení rovnováhy pak vede k iteračním postupům, kdy dopředu zvolené hodnoty musí jednak umožňovat splnění rovnováhy sil a jednak zajišťovat kinematickou přípustnost získaného řešení.

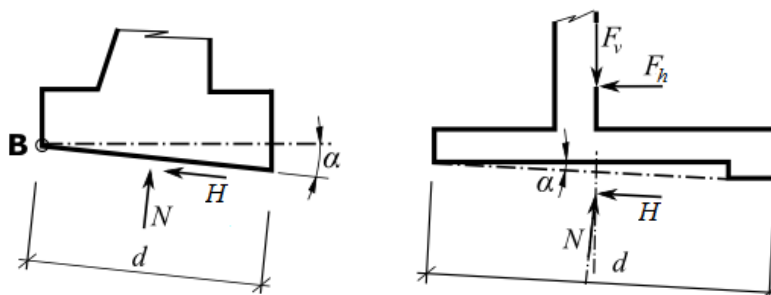
Konstrukce zdi byla posouzena s ohledem na zastižené geotechnické podmínky podle ČSN EN 1997-1, při které se postupuje v zásadě podle teorie mezních stavů.

6.1 Posouzení na překlpení a posunutí

Pro posouzení opěrné zdi na překlpení se nejprve stanoví normálové a tečné síly v základové spáře:

$$N = F_v \cos \alpha + F_h \sin \alpha$$

$$H = F_v \sin \alpha + F_h \cos \alpha$$



Obr. 8.1.1 Síly působící v základové spáře

Vodorovné složky sil se započítávají do posouvající síly a klopícího momentu, svislé složky sil se započítávají do normálové síly a vzdorujícího momentu.

Posouzení na překlpení:

$$\frac{M_{res}}{\gamma_o} > M_{ovr}$$

kde: M_{ovr} - klopící moment
 γ_o - součinitel redukce únosnosti na překlpení
 M_{res} - vzdorující moment

$$\frac{[(N \tan \varphi_d + c_d(d - 2e)/\mu) + F_{res}]}{\gamma_s} > H$$

kde: N - normálová síla působící v základové spáře
 φ_d - výpočtový úhel vnitřního tření zeminy
 c_d - výpočtová soudržnost zeminy
 d - šířka paty zdi
 e - excentricita
 γ_s - součinitel redukce únosnosti na posunutí
 H - posouvající tečná síla působící v základové spáře
 F_{res} - vzdorující síla (od geovýtuh a přesahů sítí)
 μ - součinitel redukce kontaktu základ - zemina

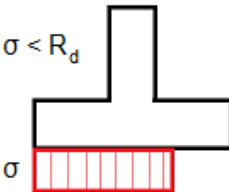
kde excentricita e :

$$e = \frac{M_{ovr} - M_{res} + \frac{Nd}{2}}{N}$$

kde: M_{ovr} - klopící moment
 M_{res} - vzdorující moment
 N - normálová síla působící v základové spáře
 d - šířka paty zdi

6.2 Únosnost základové půdy

Posouzení únosnosti základové půdy se provádí na síly získané ze všech podle vztahů:

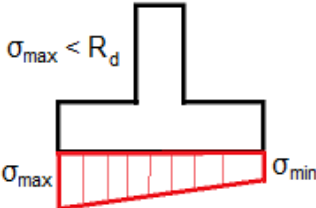


$$\sigma = \frac{N}{d - 2e} < R_d$$

$$e \leq e_{alw}$$

Obr. 8.2.1 Napětí v základové spáře s konstantním průběhem

Standardně je napětí v základové spáře uvažováno s konstantním průběhem na redukované délce základu. Některé normy vyžadují pro posouzení napětí lichoběžníkový průběh. V tomto případě je posouzení provedeno pro nejnepříznivější hodnotu σ_{max} .



Obr. 8.2.2 Napětí v základové spáře s lichoběžníkovým průběhem

kde:

N normálová síla působící v základové spáře
 d šířka paty zdi
 R_d únosnost základové půdy
 e maximální excentricita normálové síly
 e_{alw} dovolená excentricita

7. Samotný výpočet

Pro výpočet opěrné stěny a celkové stability zářezu byly použity programy GEO5 – Úhlová zeď a GEO5 – Stabilita svahu od firmy FINE. Program GEO5 – Úhlová zeď je určen k návrhu a posouzení úhlových zdí na překlopení, posunutí a na únosnost základové spáry podle EN nebo klasickými způsoby (stupeň bezpečnosti, mezní stavy).

Program GEO5 - Stabilita svahu je určen k výpočtu stability svahů obecně vrstevnatého zemního tělesa. Program umožňuje zadat kruhovou (Bishopova, Pettersonova, resp. Spencerova metoda) nebo polygonální (Sarmova metoda, resp. Spencerova) smykovou plochu. Stabilita svahů je řešena na dvourozměrném modelu zemního tělesa.

V programu GEO5 – Pažení posudek je posouzeno dočasné zajištění výkopu záporovou stěnou.

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Datum : 05.01.2024

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Smyk kruhových pilot : zjednodušená metoda

Výpočet zdí

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 [-]	

Název akce: II/205 Sanace opěrné zdi Žlutice
SO 201 – Opěrná zeď
Statický výpočet

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

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

Výztuž podélná: B500B

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

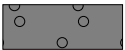


Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	0,90
3	1,20	0,90
4	1,20	1,40
5	-0,80	1,40
6	-0,80	0,90
7	-0,45	0,90
8	-0,45	0,00



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

Plocha řezu zdi = 1,41 m².


Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	An1		35,00	0,00	19,00	9,00	17,00
2	Tk1 - R5		30,00	40,00	22,50	12,50	15,00
3	Tk2 - R4		30,00	60,00	24,00	14,00	15,00

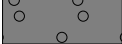
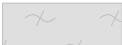

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	An1		nesoudržná	35,00	-	-	-
2	Tk1 - R5		soudržná	-	0,25	-	-

Název akce: II/205 Sanace opěrné zdi Žlutice
 SO 201 – Opěrná zeď
 Statický výpočet

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	Φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
3	Tk2 - R4		soudržná	-	0,20	-	-

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,30	0,00 .. 2,30	An1	
2	0,94	2,30 .. 3,24	Tk1 - R5	
3	-	3,24 .. ∞	Tk2 - R4	

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	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano	změna	proměnné	49,00		0,50	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	doprava

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	Ano	změna	náraz do svodidla	mimořádné	-50,00	120,00	-25,00	-0,23	0,00

Kotvení základu

Geometrie

Vzdálenost $x = 1,70$ m

Hloubka $h = 4,00$ m

Průměr vrtu $d = 0,25$ m

Vzdálenost vrtů $\nu = 1,50$ m

Únosnost na vytržení počítána z parametrů

Boční adheze $a = 150,00$ kPa

Stupeň bezpečnosti $SF_e = 1,50$

Únosnost na vytržení $T_p = 314,16$ kN/m

Únosnost na přetržení počítána z parametrů

Průměr výztuže $d_s = 108,0$ mm

Výpočtová pevnost $f_y = 500,00$ MPa

Únosnost na přetržení $R_t = 3053,63$ kN

Nastavení výpočtu fáze

Název akce: II/205 Sanace opěrné zdi Žlutice
SO 201 – Opěrná zeď
Statický výpočet

Návrhová situace : trvalá

Zeď se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

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.- zeď	0,00	-0,45	32,33	0,88	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,91	16,51	1,29	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	4,66	-0,49	4,79	1,87	1,000	1,350	1,350
doprava	10,53	-0,56	10,91	1,81	0,000	1,500	1,500
doprava	0,00	-1,40	11,34	1,42	0,000	0,000	1,500
náraz do svodidla	50,00	-1,40	120,00	0,57	1,000	0,000	1,000
Kotvení základu	0,00	0,00	209,44	1,70	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 345,19$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 97,27$ kNm/m

Zeď na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 178,95$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 22,08$ kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 254,15 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	-66,53	508,53	72,08	0,000	254,15
2	-2,75	383,08	22,08	0,000	191,45

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-10,44	405,33	65,18
2	-2,75	383,08	15,18

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,000$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Název akce: II/205 Sanace opěrné zdi Žlutice
 SO 201 – Opěrná zeď
 Statický výpočet

Únosnost základové půdy $R = 400,00 \text{ kPa}$
 Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$
 Max. napětí v základové spáře $\sigma = 254,15 \text{ kPa}$
 Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 285,71 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

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.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-0,45	9,31	0,23	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	3,27	-0,30	0,00	0,45	1,350	1,000	1,350
doprava	16,59	-0,40	0,00	0,45	1,500	0,000	1,500
náraz do svodidla	50,00	-0,90	120,00	0,22	1,000	1,000	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.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-0,45	9,31	0,23	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	3,27	-0,30	0,00	0,45	1,350	1,000	1,350
doprava	16,59	-0,40	0,00	0,45	1,500	0,000	1,500
náraz do svodidla	50,00	-0,90	120,00	0,22	1,000	1,000	1,000

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 0,90 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 12,0 mm, krytí 45,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1131,0 mm²

Nutná plocha výztuže = 603,0 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,45 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,28 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,25 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 171,00 \text{ kN} > 79,30 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 194,00 \text{ kNm} > 99,36 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení výstupku

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,45	32,33	0,88	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,91	16,51	1,29	1,350
Aktivní tlak	4,66	-0,49	4,79	1,87	1,350
doprava	10,53	-0,56	10,91	1,81	1,500

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
doprava	0,00	-1,40	11,34	1,42	1,500
náraz do svodidla	50,00	-1,40	120,00	0,57	1,000
Kotvení základu	0,00	0,00	209,44	1,70	1,350

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 12,0 mm, krytí 45,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1131,0 mm²

Nutná plocha výztuže = 677,1 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,25 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 185,33 \text{ kN} > 84,93 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 214,74 \text{ kNm} > 14,86 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení paty

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,25	13,80	1,40	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,91	16,51	1,29	1,350
Aktivní tlak	4,66	-0,49	4,79	1,87	1,350
doprava	10,53	-0,56	10,91	1,81	1,500
Kotvení základu	0,00	0,00	209,44	1,70	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-352,88	1,44	1,000
Tíhová přít. 1	0,00	-1,40	11,59	1,42	1,500

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 12,0 mm, krytí 45,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1131,0 mm²

Nutná plocha výztuže = 677,1 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,25 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 185,33 \text{ kN} > 11,00 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 214,74 \text{ kNm} > 84,50 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Výpočet stability svahu

Vstupní data (Fáze budování 1)

Projekt

Nastavení

Název akce: II/205 Sanace opěrné zdi Žlutice
SO 201 – Opěrná zeď
Statický výpočet

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		0,00	0,00	0,00	-0,90	1,20	-0,90
2		-10,00	-1,40	-0,80	-1,40	-0,80	-0,90
		-0,45	-0,90	-0,45	0,00	0,00	0,00
		10,00	0,00				
3		-0,80	-1,40	1,20	-1,40	1,20	-0,90
		10,00	-0,90				
4		-10,00	-2,30	10,00	-2,30		
5		-10,00	-3,24	10,00	-3,24		

Parametry zemin - efektivní napjatost


Název akce: II/205 Sanace opěrné zdi Žlutice
SO 201 – Opěrná zeď
Statický výpočet

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	An1		35,00	0,00	19,00
2	Tk1 - R5		30,00	40,00	22,50
3	Tk2 - R4		30,00	60,00	24,00

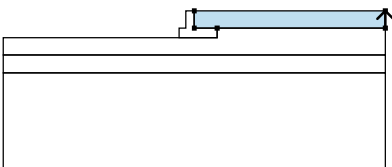
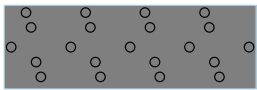
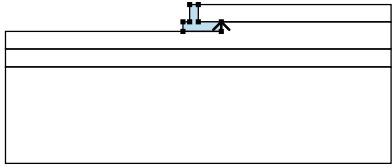
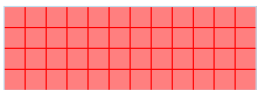
Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	An1		19,00		
2	Tk1 - R5		22,50		
3	Tk2 - R4		24,00		

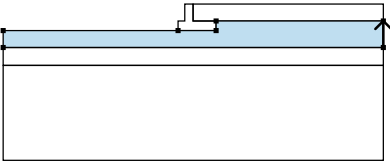
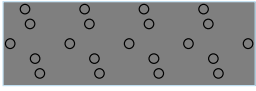
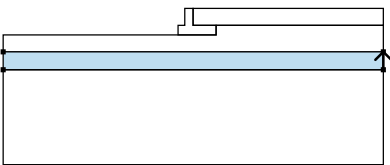

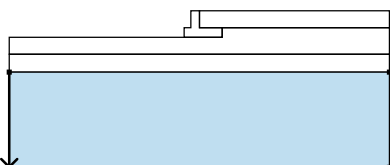

Tuhá tělesa

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

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		10,00	-0,90	10,00	0,00	An1 
		0,00	0,00	0,00	-0,90	
		1,20	-0,90			
2		1,20	-1,40	1,20	-0,90	Materiál konstrukce 
		0,00	-0,90	0,00	0,00	
		-0,45	0,00	-0,45	-0,90	
		-0,80	-0,90	-0,80	-1,40	

Název akce: II/205 Sanace opěrné zdi Žlutice
SO 201 – Opěrná zeď
Statický výpočet

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		10,00	-2,30	10,00	-0,90	An1 
		1,20	-0,90	1,20	-1,40	
		-0,80	-1,40	-10,00	-1,40	
		-10,00	-2,30			
4		10,00	-3,24	10,00	-2,30	Tk1 - R5 
		-10,00	-2,30	-10,00	-3,24	
5		-10,00	-3,24	-10,00	-8,24	Tk2 - R4 
		10,00	-8,24	10,00	-3,24	

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,50	l = 3,00		0,00	49,00		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	doprava

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 =	-0,83 [m]	Úhly :	α ₁ =	-37,15 [°]
	z =	1,27 [m]		α ₂ =	67,72 [°]

Název akce: II/205 Sanace opěrné zdi Žlutice
SO 201 – Opěrná zeď
Statický výpočet

Parametry smykové plochy			
Poloměr :	R =	3,35 [m]	
Smyková plocha po optimalizaci.			

Celková tíha zeminy nad smykovou plochou: 111,48 kN/m

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 120,94$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 161,32$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 405,14$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 491,28$ kNm/m

Využití : 82,5 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data (Fáze budování 1)

Datum : 05.01.2024

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Smyk kruhových pilot :	zjednodušená metoda
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 :	$\gamma_G =$	1,35 [–]	1,00 [–]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [–]	0,00 [–]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [–]	

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

Název akce: II/205 Sanace opěrné zdi Žlutice
 SO 201 – Opěrná zeď
 Statický výpočet

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 [-]

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce		
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1,35 [-]
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1,35 [-]
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\gamma_c =$	1,35 [-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 4,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 120 B, a = 0,80 m
 Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,85
 Plocha průřezu A = 4,25E-03 m²/m
 Moment setrvačnosti I = 1,08E-05 m⁴/m
 Průřezový modul W = 1,801E-04 m³/m
 Plastický průřezový modul W_{pl} = 2,065E-04 m³/m

Materiál konstrukce


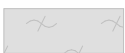

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu $f_y =$ 235,00 MPa
 Modul pružnosti E = 210000,00 MPa
 Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa


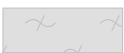
Modul reakce podloží


Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	An1		35,00	0,00	19,00	9,00	17,00
2	Tk1 - R5		30,00	40,00	22,50	12,50	15,00
3	Tk2 - R4		30,00	60,00	24,00	14,00	15,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	An1		nesoudržná	35,00	-	-	-
2	Tk1 - R5		soudržná	-	0,25	-	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
3	Tk2 - R4		soudržná	-	0,20	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	An1		0,25	-	60,00
2	Tk1 - R5		0,25	-	80,00
3	Tk2 - R4		0,20	-	120,00

Parametry zemin

An1

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 17,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 60,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Tk1 - R5

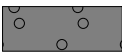


Objemová tíha : $\gamma = 22,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 40,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 80,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,50 \text{ kN/m}^3$

Tk2 - R4

Objemová tíha : $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 60,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,20$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 120,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,20$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 24,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Název akce: II/205 Sanace opěrné zdi Žlutice
SO 201 – Opěrná zeď
Statický výpočet

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,30	0,00 .. 2,30	An1	
2	0,94	2,30 .. 3,24	Tk1 - R5	
3	-	3,24 .. ∞	Tk2 - R4	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 0,10 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přetížení

Číslo	Přetížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano	změna	proměnné	49,00		0,50	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	doprava

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	0.01	0.01
0.10	0.00	0.00	0.00	0.60	11.19	11.19
0.10	-0.00	-0.00	-0.01	0.51	0.69	7.51
0.16	-0.31	-0.41	-4.50	0.82	14.59	14.59
0.32	-1.13	-1.52	-16.51	1.64	19.96	24.01
0.35	-1.28	-1.72	-18.77	1.80	20.17	26.27
0.35	-1.28	-1.72	-18.77	17.11	20.17	26.27
0.48	-1.95	-2.62	-28.51	17.69	21.07	36.02
0.64	-2.77	-3.72	-40.52	18.40	22.17	48.02
0.80	-3.60	-4.82	-52.53	19.12	23.27	60.03
0.96	-4.42	-5.92	-64.53	19.83	24.37	72.04
1.12	-5.24	-7.02	-76.54	20.55	25.47	84.04
1.28	-6.06	-8.13	-88.54	21.26	26.58	96.05
1.44	-6.88	-9.23	-100.55	21.97	27.68	108.05
1.60	-7.71	-10.33	-112.56	22.69	28.78	120.06
1.76	-8.53	-11.43	-124.56	23.40	29.88	132.06

Název akce: II/205 Sanace opěrné zdi Žlutice
SO 201 – Opěrná zeď
Statický výpočet

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
1.92	-9.35	-12.53	-136.57	24.12	30.10	144.07
2.08	-10.17	-13.64	-148.57	24.83	29.88	156.08
2.24	-10.99	-14.74	-160.58	25.54	29.76	168.08
2.30	-11.30	-15.15	-165.08	25.81	29.73	172.58
2.30	0.00	-11.84	-220.64	7.43	26.26	226.00
2.40	0.00	-12.48	-226.98	7.81	26.21	232.34
2.56	0.00	-13.50	-237.13	8.42	26.18	242.48
2.72	0.00	-14.52	-247.28	9.04	26.24	252.63
2.88	0.00	-15.54	-257.42	9.65	26.37	262.78
3.04	0.00	-16.56	-267.57	10.26	26.58	272.92
3.20	0.00	-17.58	-277.71	10.87	26.86	283.07
3.24	0.00	-17.84	-280.25	11.02	26.94	285.60
3.24	0.00	-13.38	-331.67	11.02	22.35	337.03
3.36	0.00	-13.99	-339.79	11.51	22.46	345.14
3.52	0.00	-14.80	-350.61	12.17	22.65	355.96
3.68	0.00	-15.62	-361.43	12.82	22.90	366.78
3.84	0.00	-16.44	-372.25	13.47	23.20	377.61
4.00	0.00	-17.25	-383.07	14.13	23.54	388.43

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	-0.00	-0.00
0.08	0.00	0.00	-0.02	0.48	-0.02	0.00
0.10	0.00	0.00	-0.02	0.58	-0.03	0.00
0.12	0.00	0.00	-0.02	-0.88	-0.03	0.00
0.20	0.00	406.88	-0.03	-2.01	0.03	0.00
0.40	406.88	0.00	-0.03	3.08	0.41	-0.07
0.60	406.88	0.00	-0.03	1.30	-0.02	-0.10
0.80	406.88	0.00	-0.03	0.21	-0.16	-0.08
1.00	406.88	0.00	-0.03	-0.31	-0.14	-0.05
1.20	406.88	0.00	-0.03	-0.48	-0.06	-0.03
1.40	406.88	0.00	-0.03	-0.44	0.04	-0.03
1.60	406.88	0.00	-0.03	-0.19	0.11	-0.04
1.80	406.88	0.00	-0.03	0.35	0.10	-0.06
2.00	406.88	0.00	-0.02	1.34	-0.06	-0.07
2.20	406.88	0.00	-0.02	2.80	-0.47	-0.02
2.40	597.11	597.11	-0.01	-4.08	-0.27	0.09
2.60	597.11	597.11	-0.01	-1.03	0.21	0.09
2.80	597.11	597.11	-0.01	0.39	0.25	0.04
3.00	597.11	597.11	-0.01	1.12	0.10	-0.00
3.20	597.11	597.11	-0.01	1.90	-0.20	0.01
3.40	925.28	925.28	-0.00	-0.77	0.01	0.03
3.60	925.28	925.28	-0.00	-0.02	0.07	0.02
3.80	925.28	925.28	-0.00	0.20	0.05	0.01
4.00	925.28	925.28	-0.00	0.28	-0.00	-0.00

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Název akce: II/205 Sanace opěrné zdi Žlutice
SO 201 – Opěrná zeď
Statický výpočet


Maximální posouvající síla = 0,72 kN/m
Maximální moment = 0,10 kNm/m
Maximální deformace = 0,0 mm

Maximální hodnoty vnitřních sil na průřez

Maximální posouvající síla = 0,58 kN
Maximální moment = 0,08 kNm

Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,30	0,00 .. 2,30	An1	
2	0,94	2,30 .. 3,24	Tk1 - R5	
3	-	3,24 .. ∞	Tk2 - R4	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 0,80 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	proměnné	49,00		0,50	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	doprava

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	0,50	VSL zemní hřebík B500H32R-L		15,92

Seznam nových kotev

VSL zemní hřebík B500H32R-L

Typ kotvy : tyčová nepředpínací

Výrobní řada : VSL zemní hřebík

Hloubka : z = 0,50 m

Celková délka : l = 5,00 m

Sklon : α = 30,00 °

Vzd. mezi : b = 1,60 m

Průměr : d_s = 32,00 mm

Modul pružnosti : E = 200000,00 MPa

Únosnost na přetržení : R_t = 250,00 kN

Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z efektivní napjatosti

Průměr kořene : d = 150,0 mm

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	0.01	0.01
0.16	0.00	0.00	0.00	0.97	17.16	17.16
0.32	0.00	0.00	0.00	1.93	23.49	28.25
0.35	0.00	0.00	0.00	2.12	23.73	30.91
0.35	0.00	0.00	0.00	20.13	23.73	30.91
0.48	0.00	0.00	0.00	20.81	24.78	42.37
0.64	0.00	0.00	0.00	21.65	26.08	56.50
0.80	0.00	0.00	0.00	22.49	27.38	70.62
0.80	-0.00	-0.00	-0.01	19.12	23.27	60.04
0.96	-0.82	-1.10	-12.01	19.83	24.37	72.04
1.12	-1.64	-2.20	-24.01	20.55	25.47	84.04
1.28	-2.47	-3.31	-36.02	21.26	26.58	96.05
1.44	-3.29	-4.41	-48.02	21.97	27.68	108.05
1.60	-4.11	-5.51	-60.03	22.69	28.78	120.06
1.76	-4.93	-6.61	-72.04	23.40	29.88	132.06
1.92	-5.75	-7.71	-84.04	24.12	30.10	144.07
2.08	-6.58	-8.82	-96.05	24.83	29.88	156.08
2.24	-7.40	-9.92	-108.05	25.54	29.76	168.08
2.30	-7.71	-10.33	-112.56	25.81	29.73	172.58
2.30	0.00	-8.07	-183.16	7.43	26.26	226.00
2.40	0.00	-8.71	-189.50	7.81	26.21	232.34
2.56	0.00	-9.73	-199.65	8.42	26.18	242.48
2.72	0.00	-10.75	-209.79	9.04	26.24	252.63
2.88	0.00	-11.77	-219.94	9.65	26.37	262.78
3.04	0.00	-12.79	-230.08	10.26	26.58	272.92
3.20	0.00	-13.81	-240.23	10.87	26.86	283.07
3.24	0.00	-14.07	-242.77	11.02	26.94	285.60
3.24	0.00	-10.55	-294.19	11.02	22.35	337.03
3.36	0.00	-11.16	-302.31	11.51	22.46	345.14
3.52	0.00	-11.98	-313.13	12.17	22.65	355.96
3.68	0.00	-12.79	-323.95	12.82	22.90	366.78
3.84	0.00	-13.61	-334.77	13.47	23.20	377.61
4.00	0.00	-14.43	-345.59	14.13	23.54	388.43

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-0.78	0.00	-0.00	-0.00
0.20	0.00	0.00	-0.68	1.21	-0.12	0.01
0.40	0.00	0.00	-0.58	20.39	-1.56	0.10
0.48	0.00	0.00	-0.54	20.81	-3.21	0.29
0.50	0.00	0.00	-0.53	20.92	-3.63	0.36
0.50	0.00	0.00	-0.53	20.92	4.99	0.36
0.52	0.00	0.00	-0.52	21.02	4.57	0.26

Název akce: II/205 Sanace opěrné zdi Žlutice
SO 201 – Opěrná zeď
Statický výpočet

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.60	0.00	0.00	-0.48	21.44	2.87	-0.04
0.80	0.00	0.00	-0.38	22.47	-1.43	-0.18
0.80	0.00	0.00	-0.37	18.84	-1.60	-0.17
1.00	0.00	0.00	-0.27	5.00	-3.93	0.42
1.20	0.00	0.00	-0.18	-9.11	-3.52	1.21
1.40	0.00	0.00	-0.10	-23.23	-0.29	1.64
1.60	406.88	0.00	-0.06	-6.19	2.63	1.34
1.80	406.88	0.00	-0.03	2.83	2.84	0.76
2.00	406.88	0.00	-0.02	6.34	1.86	0.28
2.20	406.88	0.00	-0.02	7.69	0.44	0.04
2.40	597.11	597.11	-0.02	-2.13	-0.08	0.05
2.60	597.11	597.11	-0.01	-0.54	0.17	0.04
2.80	597.11	597.11	-0.01	0.35	0.19	0.00
3.00	597.11	597.11	-0.01	1.28	0.03	-0.02
3.20	597.11	597.11	-0.01	2.72	-0.36	0.00
3.40	925.28	925.28	-0.01	-1.41	-0.01	0.05
3.60	925.28	925.28	-0.01	-0.07	0.12	0.03
3.80	925.28	925.28	-0.01	0.34	0.08	0.01
4.00	925.28	925.28	-0.00	0.46	0.00	0.00

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 4,99 kN/m
Maximální moment = 1,64 kNm/m
Maximální deformace = 0,8 mm

Maximální hodnoty vnitřních sil na průřez

Maximální posouvající síla = 3,99 kN
Maximální moment = 1,31 kNm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0,50	-0,5	15,92

Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 23,03 \text{ kN/m}$ $\delta = 48,83^\circ$
Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 0,51 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAXIN} [kN]
1	36,73	51,45	62,98	0,00	-11,44		71,18	50,63	81,01

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	15,92	73,65	Vyhovuje

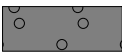


Rozhodující řada kotev : 1
Max. dovolená síla $F_{max} = 73,65 \text{ kN} > 15,92 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 3)

Geologický profil a přiřazení zemin

Název akce: II/205 Sanace opěrné zdi Žlutice
SO 201 – Opěrná zeď
Statický výpočet

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,30	0,00 .. 2,30	An1	
2	0,94	2,30 .. 3,24	Tk1 - R5	
3	-	3,24 .. ∞	Tk2 - R4	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,60 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přetížení

Číslo	Přetížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ne	Ne	proměnné	49,00		0,50	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	doprava

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	0,50	VSL zemní hřebík B500H32R-L		37,49

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky 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	0.01	0.01
0.16	0.00	0.00	0.00	0.97	17.16	17.16
0.32	0.00	0.00	0.00	1.93	23.49	28.25
0.35	0.00	0.00	0.00	2.12	23.73	30.91
0.35	0.00	0.00	0.00	20.13	23.73	30.91
0.48	0.00	0.00	0.00	20.81	24.78	42.37
0.64	0.00	0.00	0.00	21.65	26.08	56.50
0.80	0.00	0.00	0.00	22.49	27.38	70.62
0.96	0.00	0.00	0.00	23.33	28.67	84.75
1.12	0.00	0.00	0.00	24.17	29.97	98.87
1.28	0.00	0.00	0.00	25.01	31.27	113.00
1.44	0.00	0.00	0.00	25.85	32.56	127.12
1.60	0.00	0.00	0.00	26.69	33.86	141.25
1.60	-0.00	-0.00	-0.01	22.69	28.78	120.07
1.76	-0.82	-1.10	-12.01	23.40	29.88	132.06

Název akce: II/205 Sanace opěrné zdi Žlutice
SO 201 – Opěrná zeď
Statický výpočet

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
1.92	-1.64	-2.20	-24.01	24.12	30.10	144.07
2.08	-2.47	-3.31	-36.02	24.83	29.88	156.08
2.24	-3.29	-4.41	-48.02	25.54	29.76	168.08
2.30	-3.60	-4.82	-52.53	25.81	29.73	172.58
2.30	0.00	-3.77	-140.33	7.43	26.26	226.00
2.40	0.00	-4.41	-146.67	7.81	26.21	232.34
2.56	0.00	-5.43	-156.81	8.42	26.18	242.48
2.72	0.00	-6.45	-166.96	9.04	26.24	252.63
2.88	0.00	-7.47	-177.10	9.65	26.37	262.78
3.04	0.00	-8.49	-187.25	10.26	26.58	272.92
3.20	0.00	-9.51	-197.39	10.87	26.86	283.07
3.24	0.00	-9.76	-199.93	11.02	26.94	285.60
3.24	0.00	-7.32	-251.35	11.02	22.35	337.03
3.36	0.00	-7.93	-259.47	11.51	22.46	345.14
3.52	0.00	-8.75	-270.29	12.17	22.65	355.96
3.68	0.00	-9.56	-281.11	12.82	22.90	366.78
3.84	0.00	-10.38	-291.94	13.47	23.20	377.61
4.00	0.00	-11.20	-302.76	14.13	23.54	388.43

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-0.85	0.00	-0.00	-0.00
0.20	0.00	0.00	-0.99	1.21	-0.53	0.05
0.40	0.00	0.00	-1.13	20.39	-1.97	0.22
0.48	0.00	0.00	-1.18	20.81	-3.62	0.44
0.50	0.00	0.00	-1.20	20.92	-4.04	0.52
0.50	0.00	0.00	-1.20	20.92	16.26	0.52
0.52	0.00	0.00	-1.21	21.02	15.84	0.20
0.60	0.00	0.00	-1.27	21.44	14.14	-1.00
0.80	0.00	0.00	-1.39	22.49	9.75	-3.39
1.00	0.00	0.00	-1.46	23.54	5.14	-4.89
1.20	0.00	0.00	-1.44	24.59	0.33	-5.44
1.40	0.00	0.00	-1.32	25.64	-4.69	-5.00
1.60	0.00	0.00	-1.13	26.67	-9.82	-3.58
1.60	0.00	0.00	-1.12	22.41	-10.02	-3.50
1.80	0.00	0.00	-0.86	8.57	-13.05	-1.20
2.00	0.00	0.00	-0.58	-5.54	-13.36	1.49
2.20	0.00	0.00	-0.32	-19.66	-10.84	3.96
2.40	597.11	0.00	-0.13	-76.76	1.62	5.20
2.60	597.11	0.00	-0.03	-17.11	10.19	3.82
2.80	597.11	597.11	0.00	19.35	9.15	1.75
3.00	597.11	597.11	0.00	21.98	4.58	0.38
3.20	597.11	597.11	-0.00	14.17	0.95	-0.15
3.40	925.28	925.28	-0.01	2.10	-0.36	-0.17
3.60	925.28	925.28	-0.01	-0.87	-0.42	-0.08
3.80	925.28	925.28	-0.01	-1.15	-0.19	-0.02

Název akce: II/205 Sanace opěrné zdi Žlutice
 SO 201 – Opěrná zeď
 Statický výpočet

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
4.00	925.28	925.28	-0.01	-0.72	-0.00	-0.00

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 16,26 kN/m
 Maximální moment = 5,44 kNm/m
 Maximální deformace = 1,5 mm

Maximální hodnoty vnitřních sil na průřez

Maximální posouvající síla = 13,01 kN
 Maximální moment = 4,35 kNm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0,50	-1,2	37,49

Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 41,61 \text{ kN/m}$ $\delta = 33,95^\circ$
 Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 0,72 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAXIN} [kN]
1	36,73	51,45	83,71	3,14	14,75		70,27	44,80	71,68

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	37,49	65,16	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1
 Max. dovolená síla $F_{max} = 65,16 \text{ kN} > 37,49 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability 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	-0.85	-0.02	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
0.08	-0.91	-0.02	-0.10	-0.02	-0.00	0.00
0.10	-0.92	-0.02	-0.19	-0.03	0.00	0.00
0.10	-0.92	-0.02	-0.24	-0.03	0.00	0.00
0.12	-0.93	-0.02	-0.33	-0.03	0.00	0.01
0.20	-0.99	-0.03	-0.53	0.03	0.00	0.05
0.40	-1.13	-0.03	-1.97	0.41	-0.07	0.22
0.48	-1.18	-0.03	-3.62	0.19	-0.09	0.44
0.50	-1.20	-0.03	-4.04	0.15	-0.10	0.52
0.50	-1.20	-0.03	0.15	16.26	-0.10	0.52
0.52	-1.21	-0.03	0.11	15.84	-0.10	0.26
0.60	-1.27	-0.03	-0.02	14.14	-1.00	-0.04
0.80	-1.39	-0.03	-1.43	9.84	-3.35	-0.08
0.80	-1.39	-0.03	-1.52	9.75	-3.39	-0.08
0.80	-1.39	-0.03	-1.60	9.66	-3.43	-0.08
1.00	-1.46	-0.03	-3.93	5.14	-4.89	0.42

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
1.20	-1.44	-0.03	-3.52	0.33	-5.44	1.21
1.40	-1.32	-0.03	-4.69	0.04	-5.00	1.64
1.60	-1.13	-0.03	-9.82	2.60	-3.58	1.35
1.60	-1.12	-0.03	-9.92	2.63	-3.54	1.34
1.60	-1.12	-0.03	-10.02	2.65	-3.50	1.32
1.80	-0.86	-0.03	-13.05	2.84	-1.20	0.76
2.00	-0.58	-0.02	-13.36	1.86	-0.07	1.49
2.20	-0.32	-0.02	-10.84	0.44	-0.02	3.96
2.40	-0.13	-0.01	-0.27	1.62	0.05	5.20
2.60	-0.03	-0.01	0.17	10.19	0.04	3.82
2.80	-0.01	0.00	0.19	9.15	0.00	1.75
3.00	-0.01	0.00	0.03	4.58	-0.02	0.38
3.20	-0.01	-0.00	-0.36	0.95	-0.15	0.01
3.40	-0.01	-0.00	-0.36	0.01	-0.17	0.05
3.60	-0.01	-0.00	-0.42	0.12	-0.08	0.03
3.80	-0.01	-0.00	-0.19	0.08	-0.02	0.01
4.00	-0.01	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -1,5 mm
Minimální deformace = 0,0 mm
Maximální ohybový moment = 5,20 kNm/m
Minimální ohybový moment = -5,44 kNm/m
Maximální posouvající síla = 16,26 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

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

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{\max} = 4,35 \text{ kNm}$; $Q = 0,26 \text{ kN}$
 $Q_{\max} = 13,01 \text{ kN}$; $M = 0,42 \text{ kNm}$

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

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,128 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

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

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 24,65 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 0,34 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,011 \leq 1$ **Vyhovuje**

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

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,012 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,141 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 2,35 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 16,65 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,015 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

Posouzení pažin č. 1

Vstupní data

Dřevo : C16 - jehličnaté

Typ průřezu : obdélník $b \times h = 60,0 \times 120,0 \text{ mm}$

Typ zatížení : obdélník

Posouzení dřevěného průřezu podle EN 1995-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Posouzení tlaku a ohybu

$N = 0,00 \text{ kN}$; $M = 0,26 \text{ kNm}$

Normálové napětí v tlaku $\sigma_{c,0,d} = 0,00 \text{ MPa}$

Normálové napětí v ohybu $\sigma_{m,d} = 3,56 \text{ MPa}$

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,d}/f_{m,d} = 0,578 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku

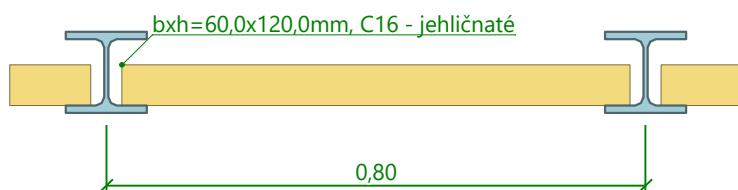
$Q_{\max} = 1,28 \text{ kN}$

Smykové napětí $\tau_d = 0,27 \text{ MPa}$

$\tau_d/k_{cr}/f_{v,d} = 0,324 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

Schéma pažiny



Posouzení převázky č. 1

Vstupní data

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Průřez : 2 x HE 120 B

Natočení α : natočení podle kotvy

Typ nosníku : prostý

Typ zatížení : spojitě

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 složený profil

$M_{\max} = 15,00 \text{ kNm}$; $Q = 0,00 \text{ kN}$

$Q_{\max} = 37,49 \text{ kN}$; $M = 0,00 \text{ kNm}$

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

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,221 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,000 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 42,51 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 0,00 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,033 \leq 1$ **Vyhovuje**

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

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,000 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{max}/V_{c,Rd} = 0,203 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

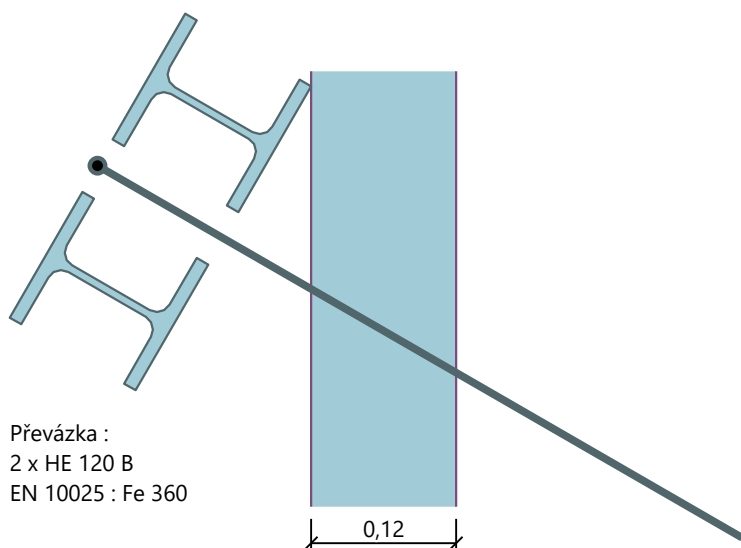
Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 0,00 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 24,00 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,031 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

Schéma převázky



Celkové posouzení únosnosti kotev

Kotva	Fáze	Hloubka z [m]	Maximální síla F [kN]	Přetržení kotev R_t [kN]	Vytržení ze zeminy R_e [kN]	Vytržení ze zálivky R_c [kN]	Posouzení
1	3	0,50	37,49	185,19	40,63	-	Vyhovuje (92,27 %)

Maximálně využitá je kotva č. 1. (Fáze 3; $z = 0,50 \text{ m}$)

Využití je 92,27 %

Únosnost kotev VYHOVUJE

8. Závěr

Výpočtem bylo potvrzeno, že navržená geometrie opěrné zdi vyhovuje na vnitřní a vnější stabilitu. V programech GEO5 – Úhlová zeď a GEO5 – Stabilita svahu byla ověřena vnitřní stabilita opěrné zdi a celková stabilita celého svahu.

Název akce: II/205 Sanace opěrné zdi Žlutice
SO 201 – Opěrná zeď
Statický výpočet

Platnost statického výpočtu je omezena především dodržením projektové dokumentace stavby a také potvrzení předpokladů statického výpočtu především s ohledem na zeminové, respektive horninové prostředí.

V Chebu 01/2024

Ing. Michael Nohejl