



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Doprava


Ministerstvo dopravy
Státní fond dopravní
infrastruktury



			ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	

**MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.**
LEGIONÁŘSKÁ 1085/8 , 779 00 Olomouc

tel.: +420 585 570 444
IDS: kjee9md
e-mail: moravia@moravia.cz
http://www.moravia.cz

OBJEDNATEL	 DMC Havlíčkův Brod s.r.o. Průmyslová 941 580 01 Havlíčkův Brod	PROJEKTOVÁNÍ INŽENÝRSKÝCH STAVEB tel.: 724 155 348	
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	-	G. ŘEDITEL MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. ING. VÁCLAV KRATOCHVÍL	
ODPOVĚDNÝ PROJ. OBJ., PS	NAVRHL, VYPRACOVAL	KONTRLOVAL	
ING. P. BLÁHA DMC Havlíčkův Brod s.r.o.	ING. PETR VACHUTKA 	ING. ROBERT ZÁVODSKÝ 	
KRAJ: OLOMOUCKÝ	POVĚŘENÝ OÚ: PŘEROV	OBEC: PŘEROV	
Kolejové úpravy v žst. Žďár nad Sázavou SO 01-16-01 Žst. Žďár nad Sázavou, železniční spodek SO 01-17-01 Žst. Žďár nad Sázavou, železniční svršek		ZAK. ČÍSLO MCO	18 - 048 - 235 - TP
		ÚČEL	DSP
		DATUM	10/2018
		FORMÁT	-
		MĚŘÍTKO	-
STATICKÝ VÝPOČET PAŽENÍ U POJÍŽDĚNÉ KOLEJE		ČÁST E.1.1	POŘ.Č. 501

Technická zpráva ke statickému výpočtu

Obsah:

1	Identifikační údaje	2
2	Účel statického výpočtu	2
3	Geotechnické podmínky	3
4	Technické řešení	3
4.1	Technické řešení pro hloubku výkopu 1,55m	3
4.2	Technické řešení pro hloubku výkopu 1,25 resp. 1,22 m	3
4.3	Technické řešení pro hloubku výkopu 1,0 m	3
5	Výpočet	4
6	Použité výpočetní programy	4
7	Dotčené normy a předpisy, použitá literatura	4

Stavba: Kolejové úpravy v žst. Žďár nad Sázavou
Objekt: SO 01-16-01 Žst. Žďár nad Sázavou, železniční spodek
SO 01-17-01 Žst. Žďár nad Sázavou, železniční svršek

1 Identifikační údaje

Stavba: Kolejové úpravy v žst. Žďár nad Sázavou

Objekt: SO 01-16-01 Žst. Žďár nad Sázavou, železniční spodek
SO 01-17-01 Žst. Žďár nad Sázavou, železniční svršek

Stupeň dokumentace: DSP

Objednatel: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace,
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 - Nové Město

Objednatel statického výpočtu: DMC Havlíčkův Brod s.r.o. Průmyslová 941
580 01 Havlíčkův Brod

Zástupce objednatele: Ing. Pavel Bláha

Zpracovatel statického výpočtu: MORAVIA CONSULT Olomouc a.s

Vypracoval: Ing. Petr Vachutka, MORAVIA CONSULT Olomouc a.s

Kraj: Vysočina

2 Účel statického výpočtu

Vzhledem k tomu, že v určitých úsecích žel. tratě pod oběma traťovými kolejemi dochází k odtěžení vrstvy zeminy v podloží v tl. cca až 1,0 m (pod šterkovým ložem), jejímu zlepšení, případně vyztužení a zpětnému uložení, je nutno sousední pojižděnou kolej (starou či novou) zabezpečit proti sesunutí pažením - celková hloubka výkopu v místě zlepšované zeminy dosahuje hloubky 1,0 až 1,55 m od ÚPP (úložné plochy pražce).

Staničení, kde se bude zlepšovat podloží v obou kolejích je následující:

začátek úseku (km)	konec úseku (km)	délka úseku (m)	typ ZKPP resp. KPP	hloubka výkopu - výška pažení od ÚPP (úložné plochy pražce)
86,963	86,993	30,0	ZKPP typ 4	1,25 m
87,004	87,020	16,0	ZKPP typ 3	1,55 m
87,030	87,050	20,0	ZKPP typ 3	1,55 m
87,050	87,350	300,0	KPP typ 3.6	1,55 m
87,350	87,530	180,0	KPP typ 2.3	1,22 / 1,25 m
87,530	87,760	230,0	KPP typ 5.1	bez pažení

87,760	87,810	50,0	KPP typ 2.3	1,22 / 1,25 m
87,810	88,008	198,0	KPP typ 3.3	1,0 m
88,008	88,015	7,0	ZKPP typ 4	1,25 m

3 Geotechnické podmínky

Násypové těleso v km 86,963 až km 87,53 a v km 87,760 až km 88,015 je tvořeno převážně nesoudržnými nebo slabě soudržnými zeminami se zjištěným úhlem vnitřního tření v rozsahu 29 – 30°, kohezi 5 – 6 kPa o relativní ulehlosti kypré až středně uhlé. Pod štěrkovým ložem se nachází buď vrstva zvětralé nebo rozložené škváry nebo vrstva znečištěného kolejového lože.

Podrobnosti - viz příloha

4 Technické řešení

Po vyhodnocení geologických podmínek na staveništi byl statický výpočet proveden pro 3 hloubky výkopu:

- 1,55 m
- 1,25 m, platné i pro hloubku výkopu 1,22 m
- 1,0 m.

Výpočet byl nejdříve proveden pro staticky nejvíce namáhané pažení – pro hloubku výkopu 1,50 m. Ostatní statické výpočty z tohoto vycházely.

4.1 Technické řešení pro hloubku výkopu 1,55m

Technické řešení spočívá v:

- osazení zápor mezi kolejemi z profilu UPEč.300 dle ČSN délky 3,50 m ve vzdálenosti 1,0 m od sebe
- osazení protizápor vně pojezdové koleje délky 3,20 m ze štětovic IIIIn ve vzdálenosti 2,0m od sebe
- provedení převázky z dvojice ocelových nosníku Ič.80 v hloubce cca 0,20 m pod úložnou plochou pražce
- přikotvením převázky k protizápoře kotevním táhlem Ø16,0 mm ve štěrkovém loži mezi pražci
- dokončením výkopu na požadovanou hloubku 1,55 m pod úložnou plochu pražce

4.2 Technické řešení pro hloubku výkopu 1,25 resp. 1,22 m

Technické řešení spočívá v:

- osazení zápor mezi kolejemi z profilu UPEč.300 dle ČSN délky 2,70 m ve vzdálenosti 1,25 m od sebe
- osazení protizápor vně pojezdové koleje délky 2,70 m ze štětovic IIIIn ve vzdálenosti 2,5m od sebe
- provedení převázky z dvojice ocelových nosníku Ič.80 v hloubce cca 0,20 m pod úložnou plochou pražce
- přikotvením převázky k protizápoře kotevním táhlem Ø16,0 mm ve štěrkovém loži mezi pražci
- dokončením výkopu na požadovanou hloubku 1,25 resp. 1,22 m pod úložnou plochu pražce

4.3 Technické řešení pro hloubku výkopu 1,0 m

Technické řešení spočívá v:

- osazení zápor mezi kolejemi z profilu UPEč.300 dle ČSN délky 2,40 m ve vzdálenosti 1,25 m od sebe
- osazení protizápor vně pojezdné koleje délky 2,70 m ze štetovnic IIIIn ve vzdálenosti 2,5m od sebe
- provedení převázky z dvojice ocelových nosníků Ič.80 v hloubce cca 0,20 m pod úložnou plochu pražce
- přikotvením převázky k protizápoře kotevním táhlem Ø16,0 mm ve šterkovém loži mezi pražci
- dokončením výkopu na požadovanou hloubku 1,0 m pod úložnou plochu pražce

4.4 Technické řešení po uložení nové koleje

Byl proveden výpočet pro největší hloubku 1,55 m. Výpočtem bylo zjištěno, že geotechnické podmínky v nové koleji mají za následek ještě o něco větší účinky na pažení. Proto budou pažení ve všech 3 variantách po provedení nové koleje překotvena shodně tak, jak byla provedena v předchozí fázi.

5 Výpočet

Posuzovaný model – konstrukce ze záporového pažení vetknutého do podloží.

Výpočet je proveden dle EN 1997-DA2 s redukcí vstupních parametrů zemin. Výpočet protizápor byl proveden metodou „stupeň bezpečnosti“.

Zatížení konstrukce je stanoveno iterační metodou, která respektuje vzájemné spolupůsobení mezi zeminou a konstrukcí. Zatížení zemním tlakem po celé výšce pažící konstrukce a jeho redistribuce do míst podpor je v daném případě stanovena v závislosti na tuhosti konstrukce a přetvárných parametrech zemního prostředí.

Výstupem výpočtu jsou průběhy zemního tlaku po konstrukci, průběh vnitřních sil v konstrukci, síly v táhlech. Pro stanovení vnitřních sil ve výdřevě je výstupem výpočtu průběh dimenzačního zemního tlaku, který při zadaném modelu výpočtu odpovídá zatížení na 1 bm pažení.

Zatížení pažící konstrukce:

a) zatížení zemním tlakem: automaticky výpočetním systémem

b) hydrostatický tlak: HPV není ve výpočetním modelu uvažována

c) přetížení povrchu: Provoz železniční – traťová třída D4. Zatěžující šířka $b = 3,0\text{m}$.
 $q_d = 47 \text{ kN/m}^2$

6 Použité výpočetní programy

Pažení je posouzeno programem GEO 5.19.

7 Dotčené normy a předpisy, použitá literatura

- 1) ČSN EN 1990 (730002 / 2004-03, 2007-04, 2007-11, 2008-8) Zásady navrhování konstrukcí (včetně A2 Příloha pro mosty),
- 2) ČSN EN 1991-1-1 (730035 / 2004-03) Zatížení konstrukcí, Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb,
- 3) ČSN EN 1991-1-6 (730035 / 2006-10) Zatížení konstrukcí – Část 1-6: Obecná zatížení – Zatížení během provádění,
- 4) ČSN EN 1991-2 (736203 / 2005-07) Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou,
- 5) ČSN EN 1993-1-1 (731401 / 2006-12) Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby,
- 6) ČSN EN 1993-2 (736205 / 2008-01) Navrhování ocelových konstrukcí – Část 2: Ocelové mosty,

Stavba: Kolejové úpravy v žst. Žďár nad Sázavou
Objekt: SO 01-16-01 Žst. Žďár nad Sázavou, železniční spodek
SO 01-17-01 Žst. Žďár nad Sázavou, železniční svršek

- 7) ČSN EN 1993-5 (731451 / 2008-09) Navrhování ocelových konstrukcí – Část 5: Piloty a štětové stěny,
- 8) ČSN EN 1997-1 (731000 / 2006-09) Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla,
- 9) ČSN EN 1997-2 (731000 / 2008-03) Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy

Technickou zprávu zpracoval:

Ing. Petr Vachutka
MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
tel: 585 570 438
mobil: 603 891 874
e-mail: vachutka@moravia.cz

V Olomouci 10.10.2018

Stavba: Kolejové úpravy v žst. Žďár nad Sázavou
Objekt: SO 01-16-01 Žst. Žďár nad Sázavou, železniční spodek
SO 01-17-01 Žst. Žďár nad Sázavou, železniční svršek

Přílohy:

- 1) Schéma ZKKP a KPP**
- 2) Účelový geotechnický profil – kolej 1 + 2 km 86,950 – 87,350**
- 3) Účelový geotechnický profil – kolej 1 km 87,270 – 88,016**
- 4) Účelový geotechnický profil – kolej 2 km 87,270 – 88,016**
- 5) Příčný řez PR: 1, km 87,050**
- 6) Příčný řez PR: 2, km 87,208 500**
- 7) Příčný řez PR: 3, km 87,275**
- 8) Text z e-mailové komunikace mezi Ing. Vašinou a investorem + projektantem**
- 9) Statický výpočet**

SCHEMA ZKKP a KPP → PAŽENÍ V OSE OS

30.9.2018

Akce : Kolejové úpravy v zřet. žďar nad Sázavou

← OPRÁVENO DLE E-HRAN OD
ING. BUDÍKY ZE DNE 8.11.2018

BRNO
86,993
86,988
87,000
87,004

VÝHYBKOVÝ
37,38
30
25 m
86,993
86,988
87,000
87,004

87,020
16
20 m
87,030
87,050

MOST
km
86,998

ZKKP
typ 3
1,55 m
87,020

MOST
km
87,025

ZKKP
typ 3
1,55 m
87,030

300 m

KPP typ 3.6
1,55 m
od ÚPP

180 m

KPP typ 2.3
1,22 m
od ÚPP

HAVL. BROD

87,350
87,530

87,530

230 m

KPP typ 5.1
0,82 m
od ÚPP

87,760

50 m

KPP typ 2.3
1,22 m
od ÚPP

87,810

198 m

KPP typ 3.3
1,0 m
od ÚPP

88,008
88,015
7 m

ZKKP
typ 4
1,25 m
od ÚPP

VIADUKT "Stalingrad"
km 88,069

HAVL. BROD

SKALNÍ PODLOŽÍ →
předpokládám bez pažení

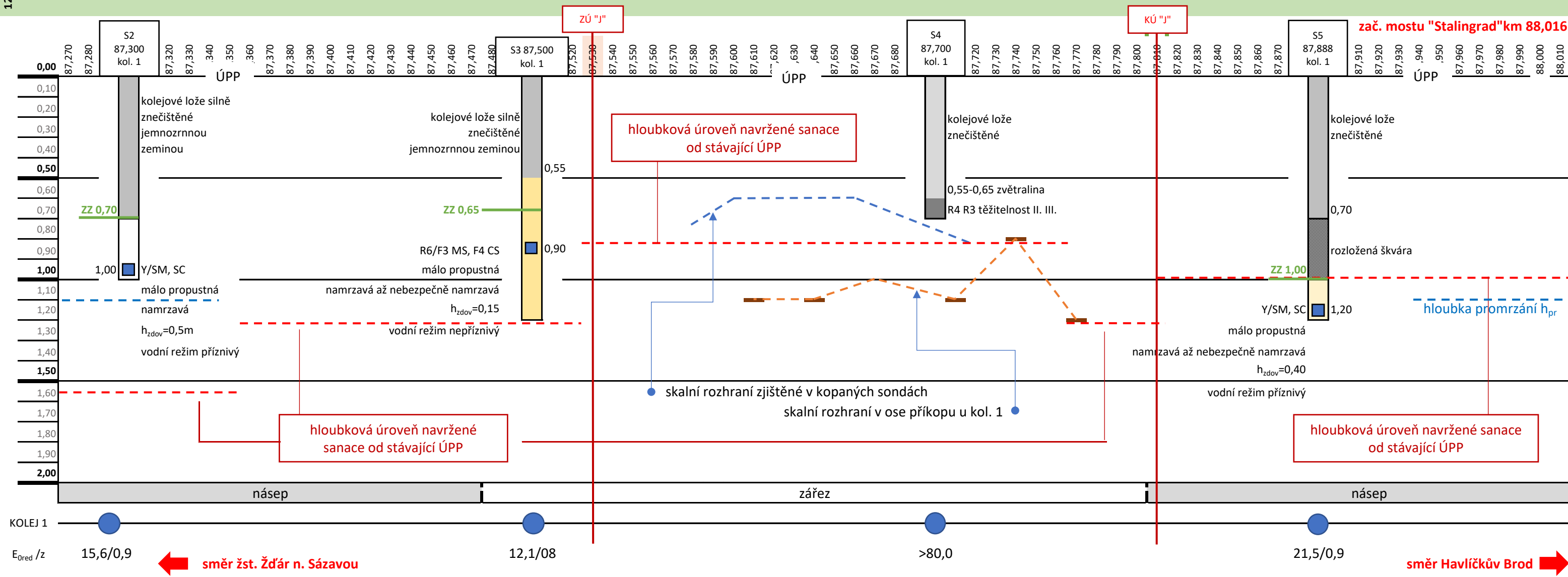
Blažka



Navržená konstrukce pražcového podloží KPP TYP 3.6			
kolejové lože (betonové pražce)	o tl.	0,55	m
konstrukční vrstva ze štěrkdrti	o tl.	0,65	m
geobuněčná deska o výšce 0,20m vyplněná štěrkdrtí	o tl.	0,20	m
vyrovnávací vrstva štěrkdrti	o tl.	0,15	m
výztužná geotextilie, nebo geomřížka			
netkaná geotextilie (ochranná vrstva geomembrány)			
geosyntetická zábrana (geomembrána)			
netkaná geotextilie (ochranná vrstva geomembrány)			
zemní pláš v hloubce od ÚPP		1,55	m

Navržená konstrukce pražcového podloží ZKPP TYP 4			
kolejové lože (betonové pražce)	o tl.	0,55	m
podkladní vrstva ze štěrkodrti $I_D = 0,80$	o tl.	0,20	m
štěrkodrt' stabilizovaná cementem $I_D=1,00$	o tl.	0,30	m
upravený recyklát $I_D=0,95$	o tl.	0,20	m
zemní pláš v hloubce od ÚPP		1,25	m

Účelový podélný geotechnický profil pro akci: " Kolejové úpravy v žst. Žďár nad Sázavou" KOLEJ 1 km 87,270 - 88,016



KPP TYP 3.6	KPP TYP 2.3	KPP TYP 5.1	KPP TYP 2.3	KPP TYP 3.3 + část ZKPP viadukt Stalingrad
-------------	-------------	-------------	-------------	--

Navržená konstrukce pražcového podloží KPP TYP 3.6			
kolejové lože (betonové pražce)	o tl.	0,55	m
konstrukční vrstva ze štěrkodrti	o tl.	0,65	m
geobuněčná deska o výšce 0,20m vyplněná štěrkodrtí	o tl.	0,20	m
výrovnávací vrstva štěrkodrti	o tl.	0,15	m
výztužná geotextilie, nebo geomřížka			
netkaná geotextilie (ochranná vrstva geomembrány)			
geosyntetická zábrana (geomembrána)			
netkaná geotextilie (ochranná vrstva geomembrány)			
zemní pláš od ÚPP		1,55	m

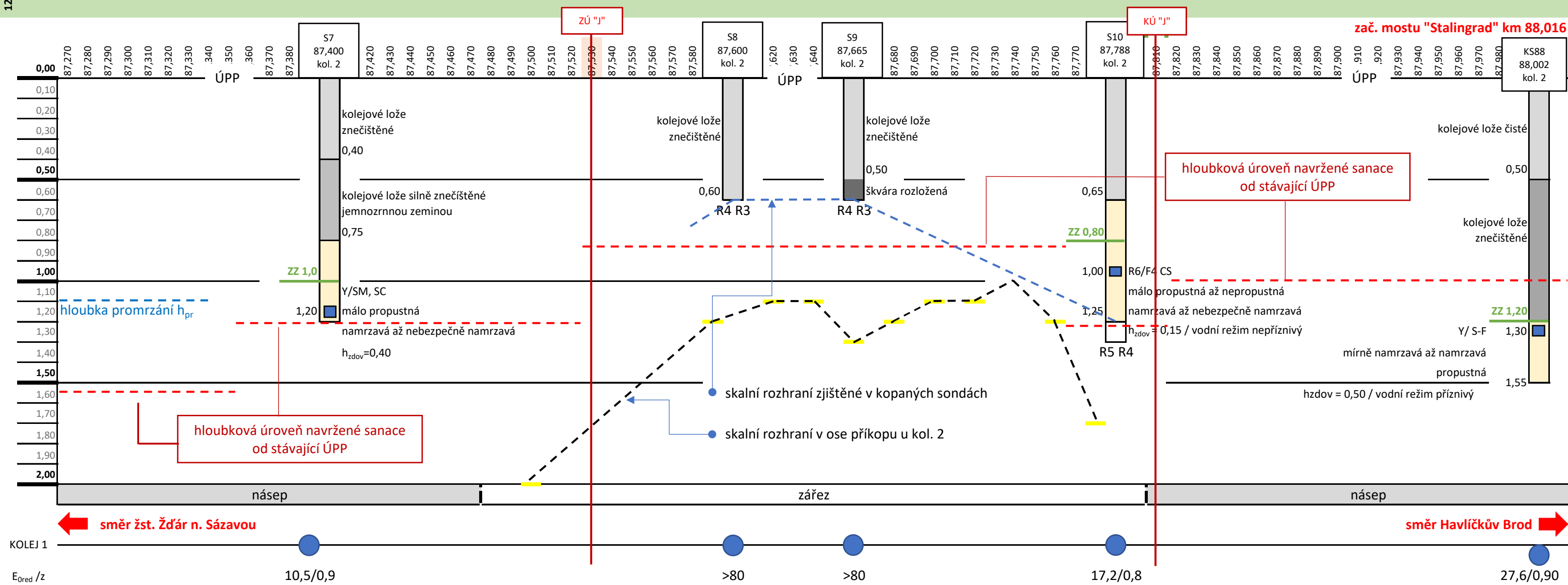
Navržená konstrukce pražcového podloží KPP TYP 5.1			
kolejové lože (betonové pražce) + ochranná vrstva	o tl.	0,60	m
asfaltový beton tl. 2x0,06	o tl.	0,12	m
výrovnávací vrstva ze štěrkodrti, nebo recyklovaného kameniva	o tl.	0,10	m
zemní pláš (hornina náchylná ke zvětrávání) od ÚPP		0,82	m

Navržená konstrukce pražcového podloží KPP TYP 3.3			
kolejové lože (betonové pražce)	o tl.	0,55	m
konstrukční vrstva ze štěrkodrti	o tl.	0,45	m
geosyntetická zábrana (geomembrána +2x ochranná vrstva geotextilie)			
zemní pláš v hloubce od ÚPP(Úložné plochy Pražce)		1,00	m

Navržená konstrukce pražcového podloží KPP TYP 2.3			
kolejové lože (betonové pražce)	o tl.	0,55	m
podkladní vrstva ze štěrkodrti (propustný materiál viz. Ž 4.12)	o tl.	0,15	m
asfaltový beton tl. 2x0,06	o tl.	0,12	m
pohoz z hrubozrnného kameniva s nepropustnou úpravou	o tl.	0,40	m
geomřížka			
zemní pláš od ÚPP		1,22	m

Navržená konstrukce pražcového podloží ZKPP TYP 4			
kolejové lože (betonové pražce)	o tl.	0,55	m
podkladní vrstva ze štěrkodrti I _D =0,80	o tl.	0,20	m
štěrkodrt' stabilizovaná cementem I _D =1,00	o tl.	0,30	m
upravený recyklát I _D =0,95	o tl.	0,20	m
zemní pláš v hloubce od ÚPP		1,25	m

Účelový podélný geotechnický profil pro akci: " Kolejové úpravy v žst. Žďár nad Sázavou" KOLEJ 2 km 87,270 - 88,016



KPP TYP 3.6		KPP TYP 2.3		KPP TYP 5.1		KPP TYP 2.3		KPP TYP 3.3 + část ZKPP viadukt Stalingrad	
-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	--	--

Navržená konstrukce pražcového podloží KPP TYP 3.6			
kolejové lože (betonové pražce)	o tl.	0,55	m
konstrukční vrstva ze štěrkodrti	o tl.	0,65	m
geobuněčná deska o výšce 0,20m vyplněná štěrkodrtí	o tl.	0,20	m
vyrovnávací vrstva štěrkodrti	o tl.	0,15	m
výztužná geotextilie, nebo geomřížka			
netkaná geotextilie (ochranná vrstva geomembrány)			
geosyntetická zábrana (geomembrána)			
netkaná geotextilie (ochranná vrstva geomembrány)			
zemní pláň v hloubce od ÚPP		1,55	m

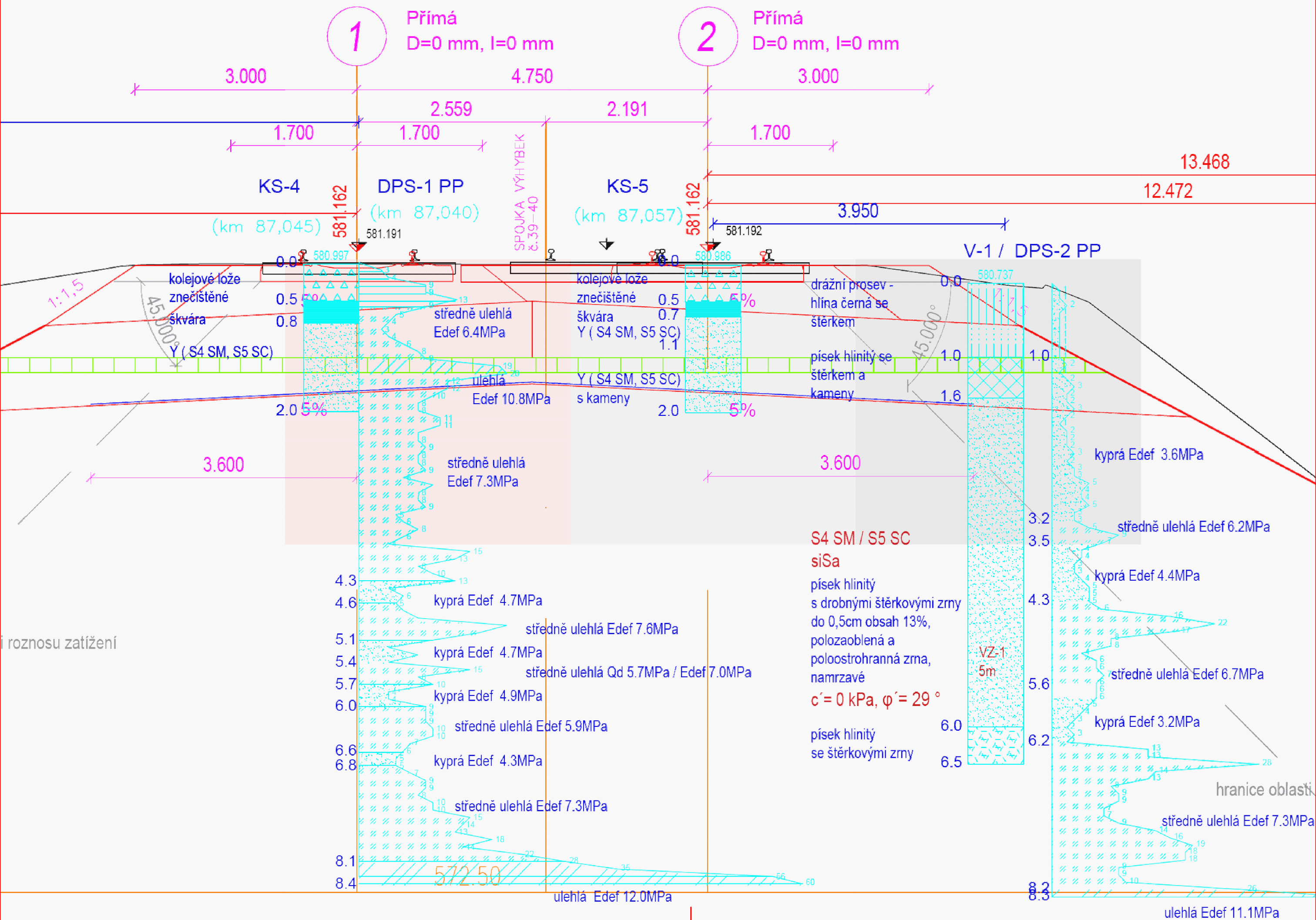
Navržená konstrukce pražcového podloží KPP TYP 5.1			
kolejové lože (betonové pražce) + ochranná vrstva	o tl.	0,60	m
asfaltový beton tl. 2x0,06	o tl.	0,12	m
vyrovnávací vrstva ze štěrkodrti, nebo recyklovaného kameniva	o tl.	0,10	m
zemní pláň (hornina náchylná ke zvětrávání) od ÚPP		0,82	m

Navržená konstrukce pražcového podloží KPP TYP 3.3			
kolejové lože (betonové pražce)	o tl.	0,55	m
konstrukční vrstva ze štěrkodrti	o tl.	0,45	m
geosyntetická zábrana (geomembrána +2x ochranná vrstva geotextilie)			
zemní pláň v hloubce od ÚPP(Úložné plochy Pražce)		1,00	m

Navržená konstrukce pražcového podloží KPP TYP 2.3			
kolejové lože (betonové pražce)	o tl.	0,55	m
podkladní vrstva ze štěrkodrti (propustný materiál viz. Ž 4.12)	o tl.	0,15	m
obalované kamenivo, nebo asfaltový beton tl. 2x0,06	o tl.	0,12	m
pohoz z hrubozrnného kameniva s nepropustnou úpravou	o tl.	0,40	m
geomřížka			
zemní pláň od ÚPP		1,22	m

Navržená konstrukce pražcového podloží ZKPP TYP 4			
kolejové lože (betonové pražce)	o tl.	0,55	m
podkladní vrstva ze štěrkodrti I _D =0,80	o tl.	0,20	m
štěrkodrt' stabilizovaná cementem I _D =1,00	o tl.	0,30	m
upravený recyklát I _D =0,95	o tl.	0,20	m
zemní pláň v hloubce od ÚPP		1,25	m

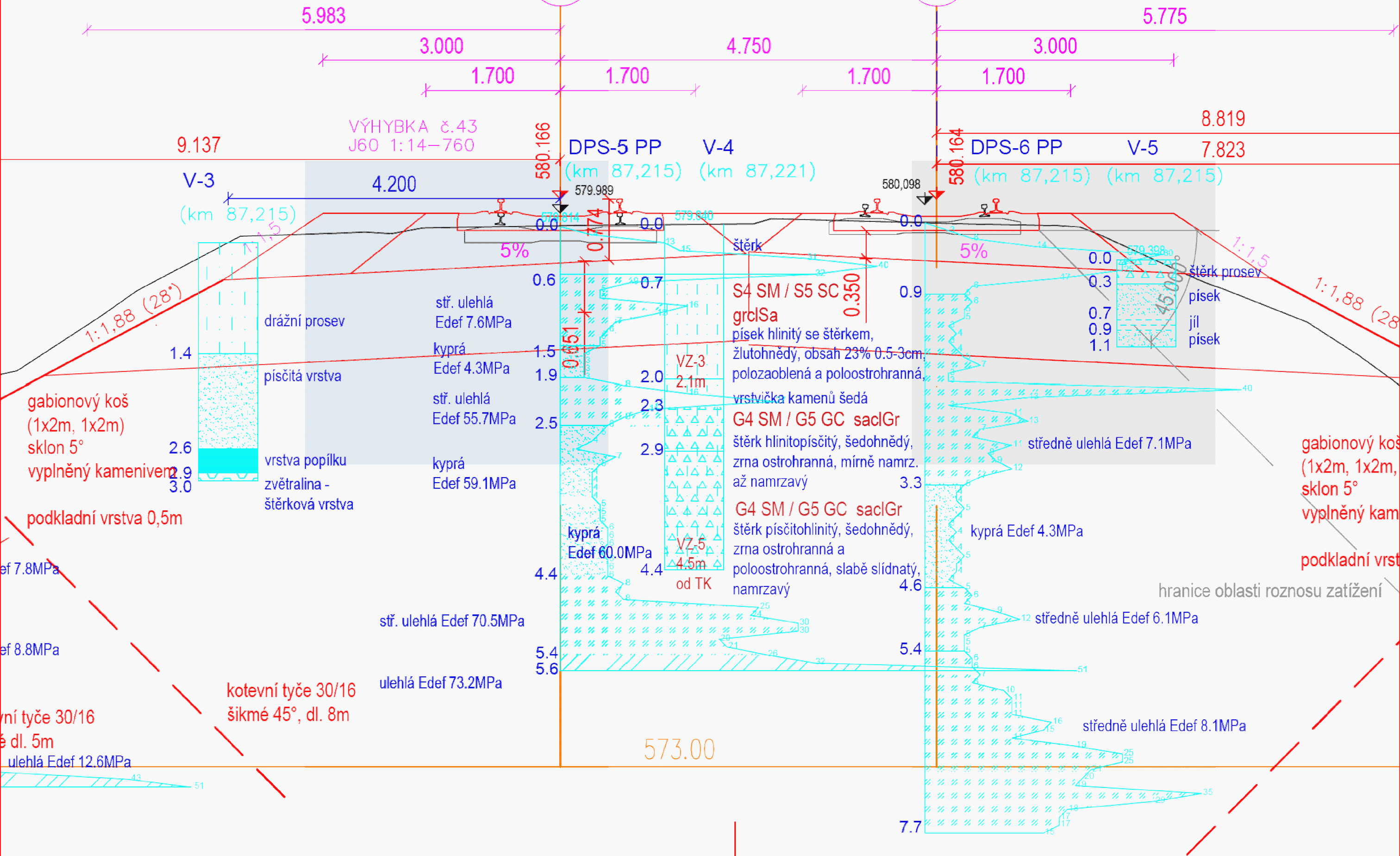
87.050 000



PR: 2
87.208 500

Přímá (výh.č.43)
D=0 mm, l=0 mm

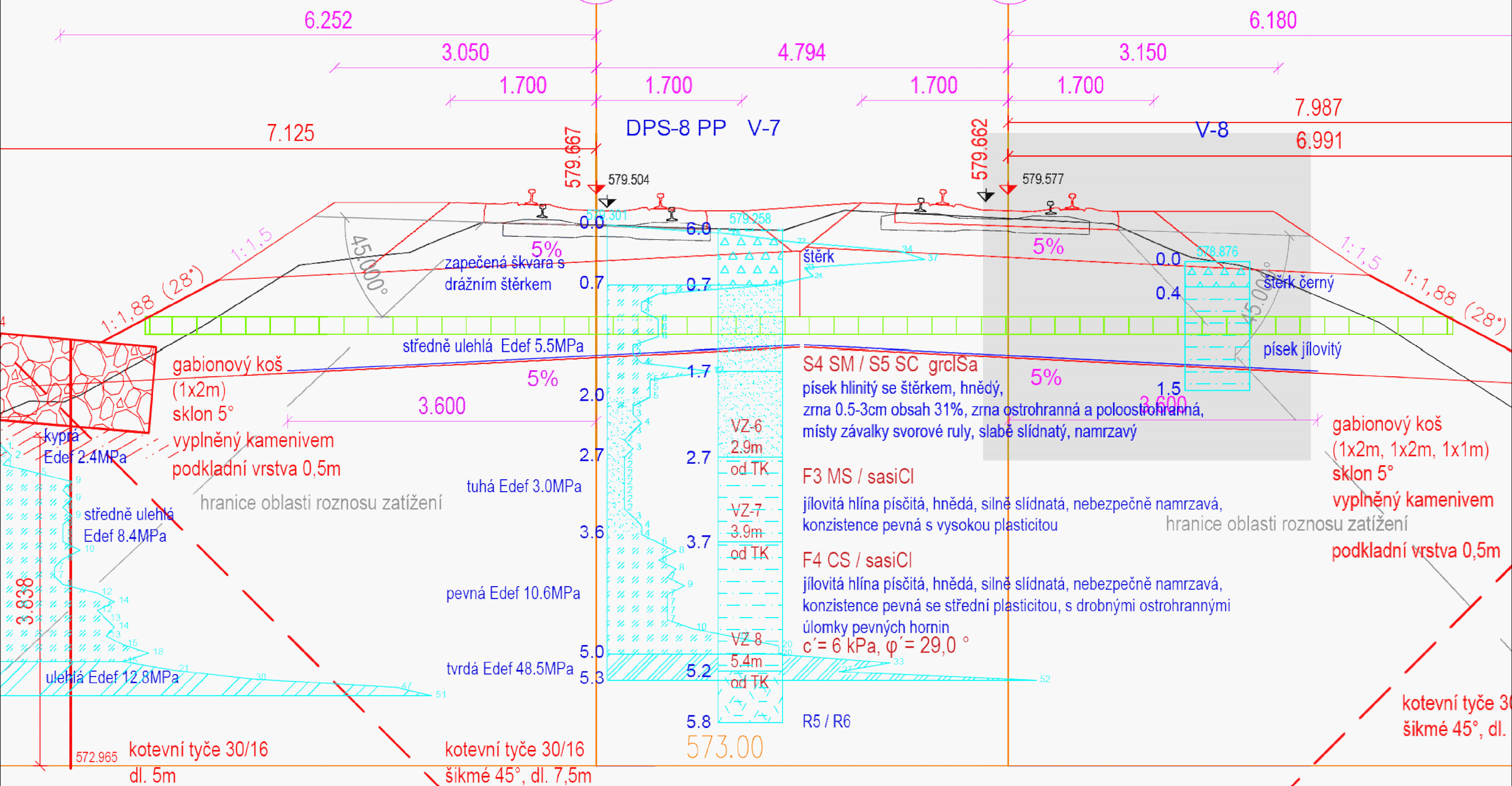
Přímá
D=0 mm, l=0 mm



PR: 3
87.275 000

1 Vzestupnice
D=48 mm

2 Vzestupnice
D=49 mm



Text e-mailu:

FW:

KOLEJOVE_UPRAVY_V_ZST_ZDAR_N_SAZAVOU_NAVRHY_SANACI_STABILITA_SVAHU_NASPU

BP

Bláha Pavel <blaha@dmchb.cz>

1.10.2018 8:16

Komu: Vachutka Petr Ing. <vachutka@moravia.cz>

Zdravím Vás pane inženýre!

S jistým zpožděním (plus s mojí omluvou) Vám zasílám zazipované podklady od geotechnika a dále výkres příčných řezů na stavbu „**Kolejové úpravy v žst. Žďár nad Sázavou**“ pro zpravování statického výpočtu pažení. Zpracoval jsem ještě přehledné schémátka na rozsah konstrukcí pražc.podloží a zesíl.kce pražc.podloží u mostů je zde uvedený výškový rozdíl od ÚPP = úložné plochy pražce (horní plochy pražce) až po úroveň odtěžení pro zřízení sanačních vrstev. Předpokládám, že pažení bude navrženo do osy os.

Dle schéma jsou zde vlastně 3 základní hloubky odtěžení, které by měly být paženy a to 1,55m dále 1,25m a jako poslední 1,0m. Nevím zda budete uvažovat 3 výpočtové stavy a nebo budete uvažovat jinak V místě typu KPP 5.1 na skalním podloží samozřejmě pažení neuvažuji, nepředpokládám ani jiné opatření nebo máte jiný názor ?

Případně se mi ozvěte, pokud bude třeba upřesnit a vysvětlit. Dejte mi prosím vědět, zda mail v pořádku došel, děkuji. Přeji pěkný den. Bláha

PS Niže příkládám mail- podklad (viz ZIP) od geotechnika jak jsem ho dostal před projednáváním na poradě

S pozdravem

Ing. Bláha Pavel

projekce

tel.: 606 624 091, 569 400 513

email: blaha@dmchb.cz

DMC Havlíčkův Brod s.r.o.

Průmyslová 941

580 01 Havlíčkův Brod

From: Josef Vašina <josef.vasina@live.com>

Sent: Thursday, September 13, 2018 1:11 AM

To: bernatik@szdc.cz

Cc: Bláha Pavel <blaha@dmchb.cz>; waltec@waltec.cz

Subject: KOLEJOVE_UPRAVY_V_ZST_ZDAR_N_SAZAVOU_NAVRHY_SANACI_STABILITA_SVAHU_NASPU

Dobrý den,

na základě našeho telefonátu z minulého týdne Vám zasílám v předstihu před výrobní poradou ke zpracování dokumentace pro akci: „Kolejové úpravy v žst. Žďár nad Sázavou“ plánovanou na 18. 9. 2018 v Olomouci následující:

- Podélné geotechnické profily s výsledky provedených GTP včetně návrhů sanací v celém zájmovém úseku výše uvedené akce
- Výkresovou dokumentaci postihující návrh řešení úpravy stability problematického úseku násypu

v km cca 87,050 – 87,275 (vzorové příčné profily se zpracovanými výsledky GTP a návrhem gabionové zdi)

Stručný popis technického řešení problematického úseku náspu v km 87,050 – 87,275

- Násypové těleso je tvořeno převážně nesoudržnými, nebo slabě soudržnými zeminami se zjištěným úhlem vnitřního tření v rozsahu 29-30° a kohezi 5-6 kPa (viz výsledky GTP zanesené ve výkresech vzorových řezů).

- Sklony hran násypového tělesa jsou v rozmezí cca 31-38° což je v porovnání s výsledky lab. rozborů více než lab. zjištěný úhel vnitřního tření
- Jelikož jde (zejména na hranách násypového tělesa) převážně o nesoudržné zeminy je nutno pro zvýšení stability hran násypu zmenšit v generelu úhel jejich sklonu

na hodnotu cca 28°(1:1,88)

- Z důvodu blízkosti kabelových tras a hlavně hranice pozemků dráhy jsme navrhli řešení v podobě kotvené gabionové stěny umístění v patě náspu v jeho nevyhovujících úsecích s proměnlivou výškou 1-3m.

- Uvedené řešení nám dovolí zmenšit sklon náspu na požadovanou úroveň a přispěje k celkovému zvýšení stability násypu, kdy se navržená kotvená gabionová zeď chová jako přítěžovací lavice.

- Pro lepší roznos zatížení od drážní dopravy je koruna náspu odtěžena do hloubkové úrovně cca 1,5m od ÚPP a do navržené konstrukce je vložena výztužná geobuňecná deska.

- Zeminy v oblasti roznosu zatížení od drážní dopravy budou pravděpodobně dále zlepšeny technologií deep soil mixing, kdy při promíchání s pojivem dojde ke zlepšení jejich mechanických

vlastností.

Další detaily včetně ostatních navržených sanací a úprav budou diskutovány v rámci výrobní porady.
Děkuji

Hezký den !

Ing. Josef Vašina

WALTEC GDS, s.r.o.

Masarykova 1355/12

678 01 Blansko

mob: +420 602 710 969

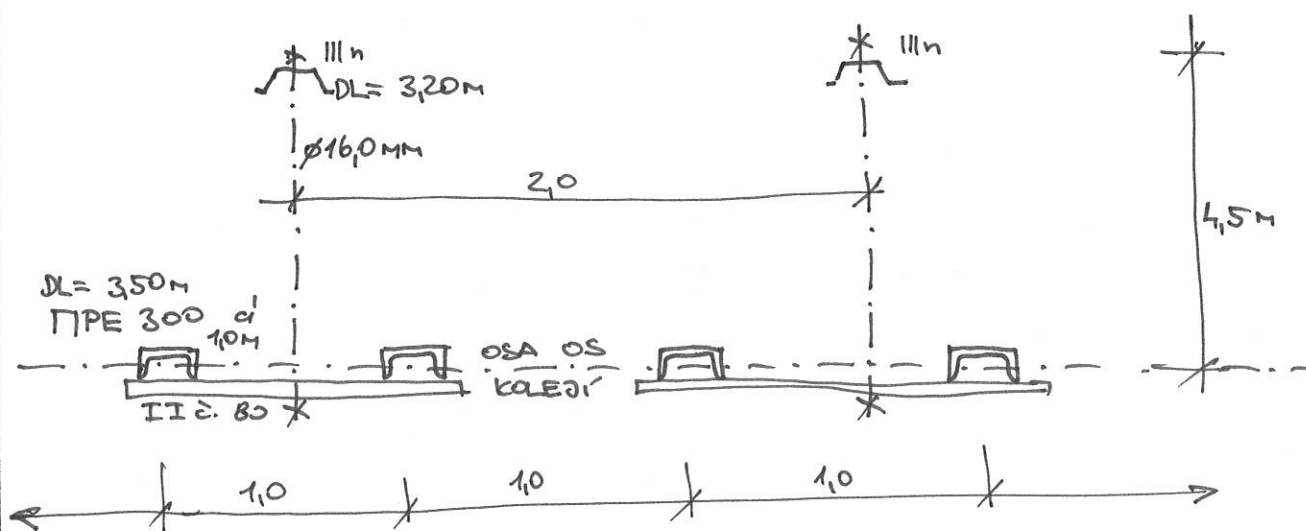
e-mail: josef.vasina@waltec.cz

URL: www.waltec.cz

„...a pokud chcete, tak si tento E-mail klidně vytiskněte!“

STATICKÝ VÝPOČET

HLOUBKA VÝKOPU 1,55 m

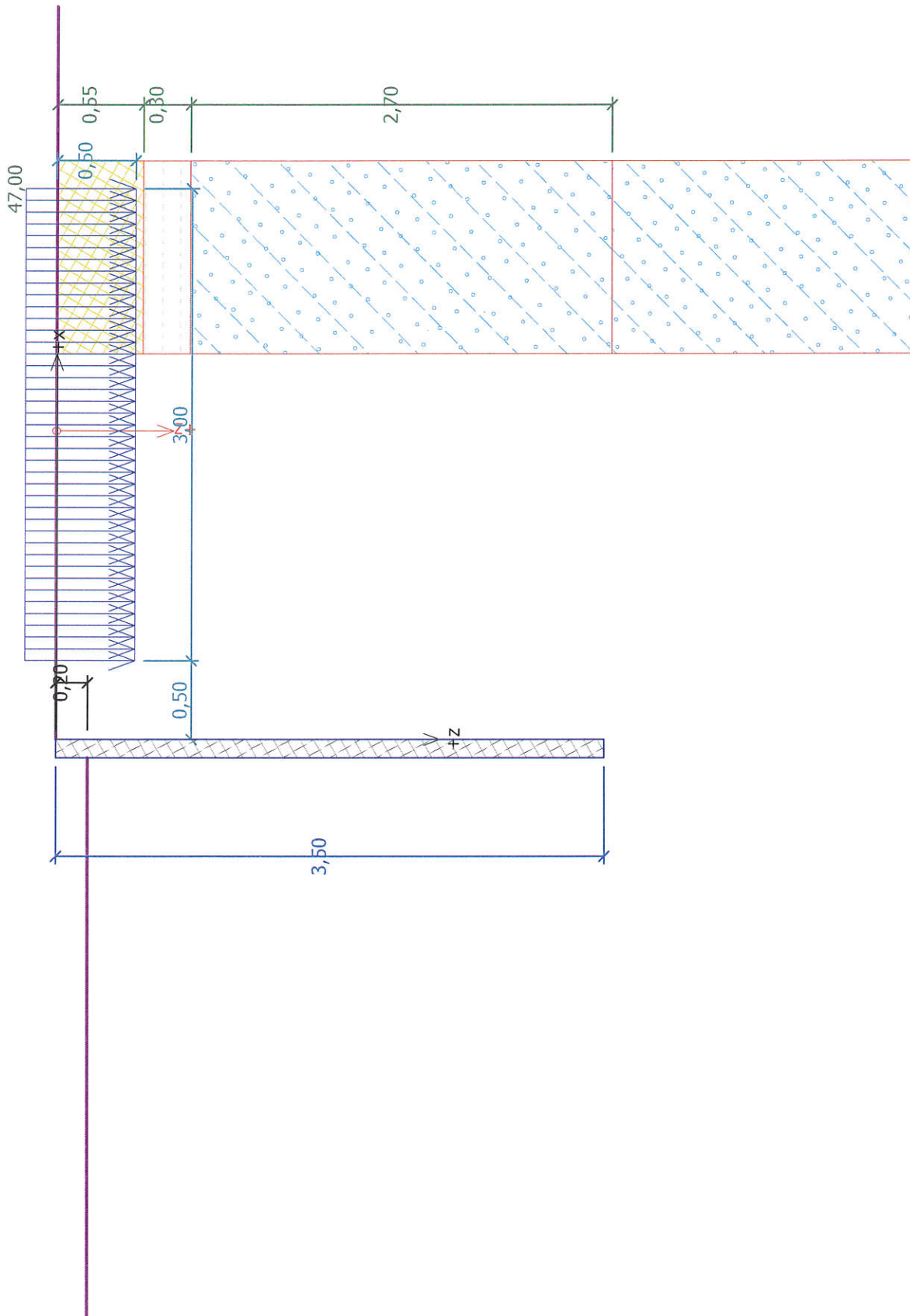


$$k = \frac{930}{1,0} = 0,30$$

$$A = 900407 \text{ m}^2/\text{m}'$$

$$I = 403 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4/\text{m}'$$

VÝDRŽKA TL. 50 mm (NENÍ KRESLENA)



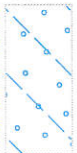
Švára

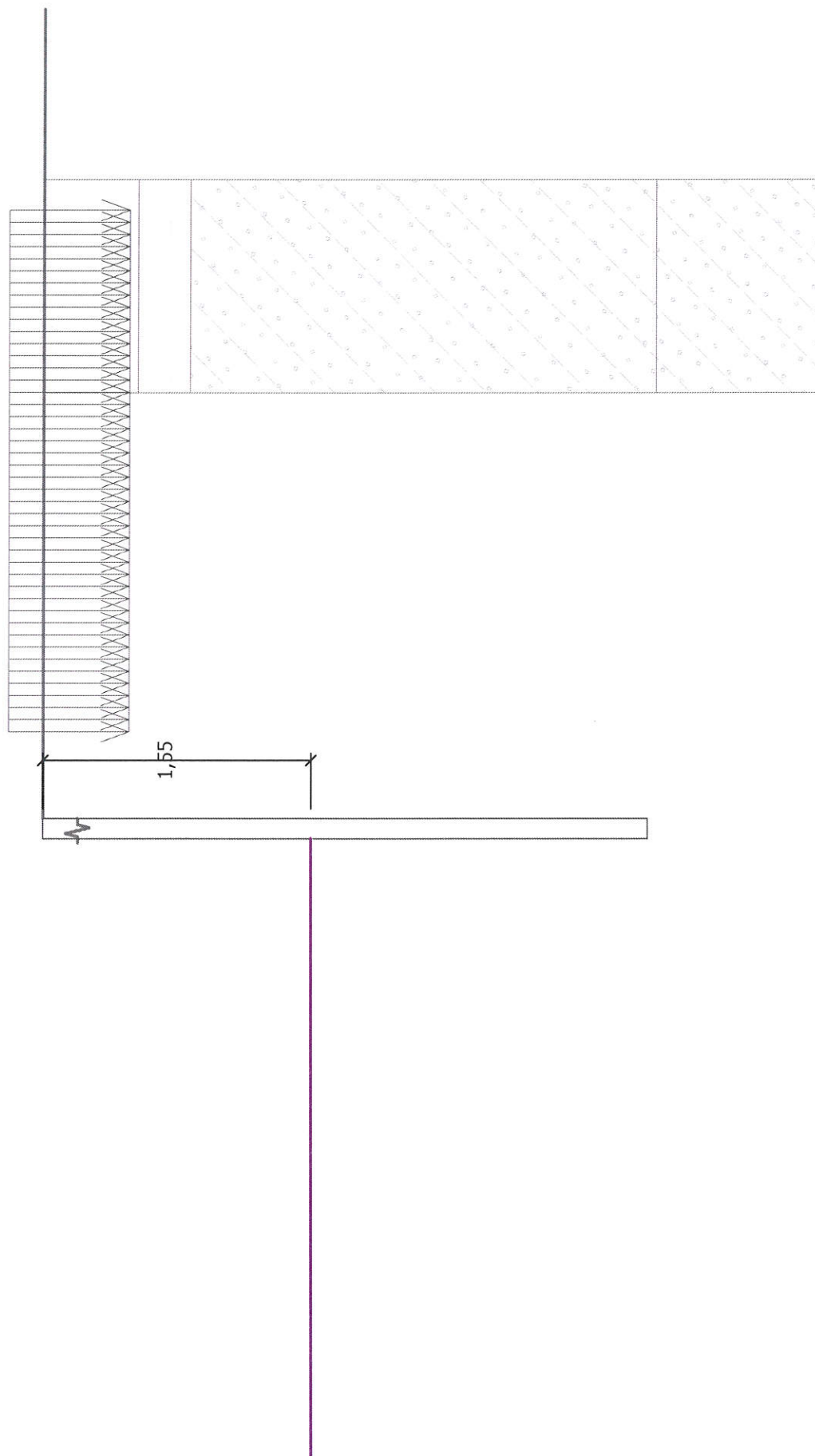


Šterkové lože



Podloží Y(S4-SM, S5-SC)





Švára

Štěrkové lože
Podloží Y(S4-SM, S5-SC)

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Akce : Kolejové úpravy v žst. Žďár n.S.
Část : Pažení mezi kolejemi pro podloží S4-S5
Popis : Výkop 0,5 + 1,05 = 1,55 m
Odběratel : DMC s.r.o. Havlíčkův Brod
Vypracoval : Ing. vachutka
Datum : 12.9.2018

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
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 [-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 3,50 m

Název průřezu : Vlastní
Koef.redukce tlaku před stěnou = 0,30
Plocha průřezu $A = 4,07E-03 \text{ m}^2/\text{m}$
Moment setrvačnosti $I = 4,03E-06 \text{ m}^4/\text{m}$
Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti ve smyku $G = 80000,00 \text{ MPa}$





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	Štěrkové lože		35,00	0,00	18,50	8,50	0,00
2	Škvára		40,00	0,00	10,00	0,00	0,00
3	Štěrkové lože znečištěné		30,00	0,00	19,00	9,00	0,00
4	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)		29,00	5,00	18,00	8,00	0,00

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

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Štěrkové lože		0,30	-	80,00
2	Škvára		0,35	-	2,00
3	Štěrkové lože znečištěné		0,30	-	50,00
4	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)		0,30	-	5,00

Parametry zemín

Štěrkové lože

Objemová tíha :	γ = 18,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 35,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 0,00 °
Zemina :	nesoudržná
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 80,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 18,50 kN/m ³

Škvára

Objemová tíha :	γ = 10,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 40,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 0,00 °
Zemina :	nesoudržná
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 2,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 10,00 kN/m ³

Štěrkové lože znečištěné





Objemová tíha :	γ = 19,00 kN/m ³
-----------------	------------------------------------

Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 0,00^\circ$
Zemina :	nesoudržná
Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 50,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Podloží Y(S4-SM, S5-SC)

Objemová tíha :	$\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 0,00^\circ$
Zemina :	nesoudržná
Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,55	Štěrkové lože	
2	0,30	Škvára	
3	2,70	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)	
4	-	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 0,20 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	ANO		stálé	47,00		0,50	3,00	0,50
Číslo	Název							
1	D4							

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

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

Vstupní data (Fáze budování 2)**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 0,20 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	stálé	47,00		0,50	3,00	0,50

Číslo	Název
1	D4

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	ANO	0,20	1,00

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pružina	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pružina	1500,00		Pružina		

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Vstupní data (Fáze budování 3)**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,55 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	stálé	47,00		0,50	3,00	0,50

Číslo	Název
1	D4

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	NE	0,20	1,00

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pružina	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pružina	1500,00		Pružina		

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	0.00	0.00
0.14	0.00	0.00	0.00	0.95	1.10	6.83
0.28	0.00	0.00	0.00	1.90	2.21	13.66
0.42	0.00	0.00	0.00	2.84	3.31	20.49
0.50	0.00	0.00	0.00	3.38	7.08	24.40
0.55	-0.00	-0.00	-0.00	3.72	9.43	26.84
0.56	0.00	0.00	0.00	3.02	9.76	33.65
0.70	0.00	0.00	0.00	3.43	20.96	38.24
0.84	0.00	0.00	0.00	3.84	21.46	42.82
0.85	0.00	0.00	0.00	2.64	31.00	39.77
0.89	0.00	0.00	0.00	2.78	31.37	41.25
0.89	0.00	0.00	0.00	21.35	31.37	41.25
0.98	0.00	0.00	0.00	22.02	32.21	44.66
1.06	0.00	0.00	0.00	22.62	32.96	47.72
1.12	0.00	0.00	0.00	23.06	33.51	49.93
1.26	0.00	0.00	0.00	24.10	34.80	55.20
1.40	0.00	0.00	0.00	25.14	36.10	60.47
1.54	0.00	0.00	0.00	26.18	37.40	65.74
1.55	-0.00	-0.00	-3.67	7.88	11.25	19.84
1.68	0.00	-0.36	-5.13	8.16	11.61	21.30
1.82	0.00	-0.75	-6.72	8.48	12.00	22.88
1.96	0.00	-1.14	-8.30	8.79	12.28	24.47
2.10	0.00	-1.53	-9.88	9.10	12.21	26.05
2.24	0.00	-1.92	-11.46	9.41	12.15	27.63
2.38	0.00	-2.31	-13.04	9.72	12.12	29.21
2.49	-0.00	-2.62	-14.32	9.97	12.11	30.49
2.52	-0.07	-2.70	-14.62	10.03	12.11	30.79
2.66	-0.42	-3.09	-16.20	10.34	12.13	32.37
2.80	-0.78	-3.48	-17.78	10.66	12.16	33.95
2.94	-1.13	-3.87	-19.36	10.97	12.23	35.53
3.08	-1.48	-4.26	-20.94	11.28	12.31	37.11
3.22	-1.84	-4.65	-22.52	11.59	12.41	38.69

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
3.36	-2.19	-5.04	-24.10	11.90	12.54	40.27
3.50	-2.55	-5.42	-25.69	12.21	12.69	41.85

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-6.40	0.00	-0.00	-0.00
0.09	0.00	0.00	-7.10	0.59	-0.03	0.00
0.17	0.00	0.00	-7.80	1.18	-0.10	0.01
0.20	0.00	0.00	-8.00	1.35	-0.14	0.01
0.20	0.00	0.00	-8.00	1.35	11.26	0.01
0.26	0.00	0.00	-8.50	1.78	11.17	-0.69
0.35	0.00	0.00	-9.19	2.37	10.98	-1.66
0.44	0.00	0.00	-9.86	2.96	10.75	-2.61
0.53	0.00	0.00	-10.52	3.55	10.47	-3.54
0.61	0.00	0.00	-11.14	3.17	10.17	-4.44
0.70	0.00	0.00	-11.72	3.43	9.88	-5.32
0.79	0.00	0.00	-12.25	3.68	9.57	-6.17
0.88	0.00	0.00	-12.73	2.73	9.29	-7.00
0.96	0.00	0.00	-13.14	21.89	8.21	-7.78
1.05	0.00	0.00	-13.48	22.54	6.27	-8.41
1.14	0.00	0.00	-13.75	23.19	4.27	-8.87
1.23	0.00	0.00	-13.94	23.84	2.21	-9.16
1.31	0.00	0.00	-14.04	24.49	0.10	-9.26
1.40	0.00	0.00	-14.06	25.14	-2.07	-9.17
1.49	0.00	0.00	-14.00	25.79	-4.30	-8.89
1.54	0.00	0.00	-13.92	26.19	-5.72	-8.62
1.57	0.00	0.00	-13.85	3.98	-6.03	-8.42
1.66	0.00	0.00	-13.64	3.19	-6.34	-7.88
1.75	0.00	0.00	-13.35	2.40	-6.59	-7.32
1.84	0.00	0.00	-12.99	1.60	-6.76	-6.73
1.93	0.00	0.00	-12.57	0.81	-6.87	-6.13
2.01	0.00	0.00	-12.10	0.02	-6.90	-5.53
2.10	0.00	0.00	-11.58	-0.78	-6.87	-4.93
2.19	0.00	0.00	-11.01	-1.57	-6.77	-4.33
2.27	0.00	0.00	-10.40	-2.36	-6.60	-3.75
2.36	0.00	0.00	-9.76	-3.16	-6.35	-3.18
2.45	0.00	0.00	-9.09	-3.95	-6.04	-2.64
2.54	0.00	0.00	-8.40	-4.74	-5.66	-2.12
2.63	0.00	0.00	-7.69	-5.54	-5.21	-1.65
2.71	0.00	0.00	-6.96	-6.33	-4.69	-1.21
2.80	0.00	0.00	-6.22	-7.12	-4.10	-0.83
2.89	0.00	0.00	-5.48	-7.92	-3.45	-0.50
2.98	0.00	0.00	-4.73	-8.71	-2.72	-0.23
3.06	0.00	0.00	-3.97	-9.50	-1.92	-0.02
3.15	0.00	0.00	-3.22	-10.30	-1.06	0.11

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
3.24	0.00	0.00	-2.47	-11.09	-0.12	0.16
3.33	8.46	0.42	-1.72	-7.57	0.84	0.11
3.41	0.42	0.42	-0.97	6.74	0.75	0.04
3.50	0.00	0.42	-0.22	10.19	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 11,26 kN/m

Maximální moment = 9,26 kNm/m

Maximální deformace = 14,1 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	0,20	-0,4	11,40

Výpočet stability svahu**Výsledky (Fáze budování 1)****Výpočet 1****Polygonální smyková plocha**

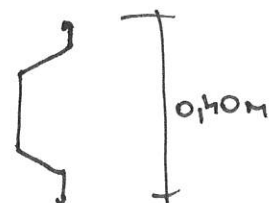
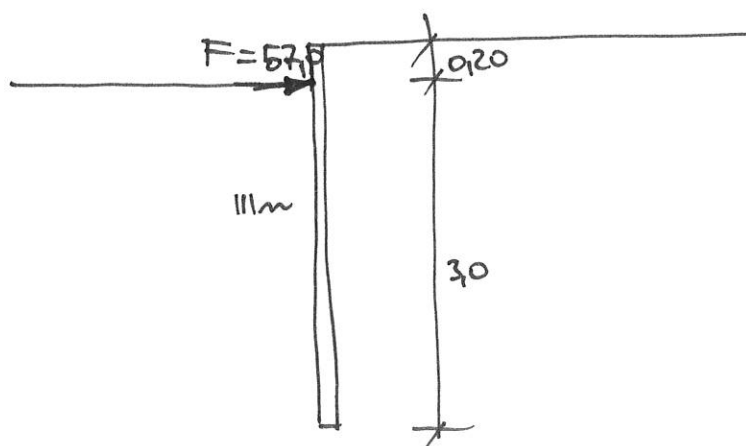
Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-4,64	-1,55	-4,33	-1,69	-2,65	-2,45	-0,79	-3,28	-0,14	-3,57
0,48	-3,42	1,26	-2,64	2,53	-1,35	3,30	-0,51	3,75	0,00
Smyková plocha po optimalizaci.									

Posouzení stability svahu (Sarma)

Využití : 59,9 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

PROTIŽÁ PORA



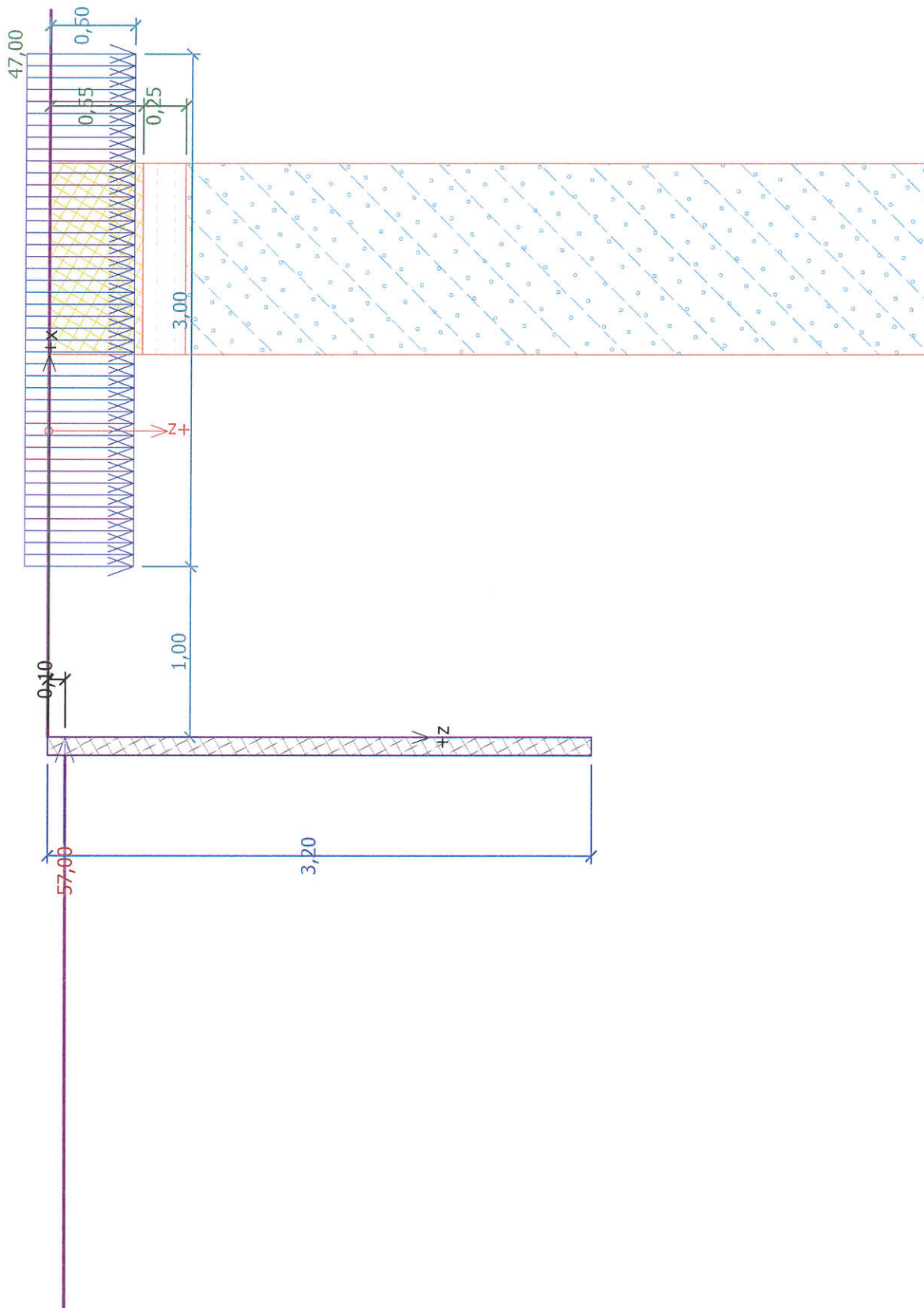
POČÍTÁNO NA 1m'

$$I_{MIN} = \frac{3041 \cdot 10^{-8}}{0.40} = 76,0 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4/\text{m}'$$

$$A = \frac{78,9 \cdot 10^{-4}}{0,40} = 197,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{m}'$$

$$k = 1,0$$

$$F = \frac{11,4 \cdot 2,0}{0,40} = 570 \text{ kN}$$



Štěrkové lože
Podloží Y(S4-SM, S5-SC)

Švára

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Datum : 27.2.2017

Nastavení

Standardní - stupně bezpečnosti

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti		
Trvalá návrhová situace		
Stupeň bezpečnosti stability kotvy :	$SF_a =$	1,50 [-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 3,20 m

Název průřezu : Vlastní

Koef.redukce tlaku před stěnou = 1,00

Plocha průřezu

$A = 1,97E-02 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti

$I = 7,60E-05 \text{ m}^4/\text{m}$

Modul pružnosti

$E = 210000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku

$G = 80000,00 \text{ MPa}$

Modul reakce podloží vypočten z přetvárných charakteristik zemin.

Základní parametry zemin




Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Štěrkové lože		35,00	0,00	18,50	8,50	0,00
2	Švára		40,00	0,00	10,00	0,00	0,00
3	Štěrkové lože znečištěné		30,00	0,00	19,00	9,00	0,00
4	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)		29,00	5,00	18,00	8,00	0,00

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




Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (iterovat)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	m [-]
1	Štěrkové lože		0,30	-	80,00	0,30

--

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	m [-]
2	Švára		0,35	-	2,00	0,10
3	Štěrkové lože znečištěné		0,30	-	50,00	0,30
4	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)		0,30	-	5,00	0,30

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,55	Štěrkové lože	
2	0,25	Švára	
3	-	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)	

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 přitížení

Číslo	Přítížení nové změna	Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	ANO	stálé	47,00		1,00	3,00	0,50

Číslo	Název
1	vlak D4

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla nová změna	Název	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
1	ANO	Síla č. 1	57,00	0,00	0,10

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

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

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu

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	9.32	0.00	-0.00	-0.00
0.08	0.00	0.00	8.84	5.46	-0.22	0.01
0.10	0.00	0.00	8.72	6.81	-0.34	0.01
0.11	0.00	0.00	8.67	7.34	56.60	-0.44
0.16	0.00	0.00	8.36	10.63	56.13	-3.37
0.24	0.00	0.00	7.88	15.69	55.08	-7.82
0.32	0.00	0.00	7.40	20.76	53.62	-12.18
0.40	0.00	0.00	6.93	25.82	51.76	-16.39
0.48	0.00	0.00	6.46	30.88	49.49	-20.45
0.56	0.00	0.00	6.00	45.28	46.45	-24.29
0.64	0.00	0.00	5.55	48.77	42.68	-27.86
0.72	0.00	0.00	5.12	52.27	38.64	-31.11
0.80	0.00	0.00	4.69	55.76	34.32	-34.03
0.88	0.00	0.00	4.28	58.43	29.75	-36.60
0.96	0.00	0.00	3.89	62.65	24.91	-38.79
1.04	0.00	0.00	3.50	66.86	19.73	-40.58
1.12	0.00	0.00	3.14	71.08	14.21	-41.94
1.20	0.00	8.22	2.79	56.33	9.06	-42.83
1.28	0.00	8.43	2.46	55.37	4.59	-43.38
1.36	0.00	8.98	2.15	54.56	0.19	-43.57
1.44	0.00	9.59	1.85	53.55	-4.14	-43.41
1.52	0.00	10.63	1.57	52.77	-8.40	-42.91
1.60	0.00	11.99	1.31	51.82	-12.59	-42.07
1.68	0.00	13.36	1.07	50.35	-16.68	-40.89
1.76	0.00	16.44	0.84	49.75	-20.69	-39.40
1.84	0.00	34.72	0.63	57.26	-25.05	-37.57
1.92	0.00	43.27	0.43	53.57	-29.51	-35.38
2.00	44.12	44.12	0.25	45.15	-33.61	-32.84
2.08	44.51	44.51	0.08	29.98	-36.61	-30.02
2.16	44.90	44.90	-0.08	15.54	-38.43	-27.01
2.24	45.29	45.29	-0.23	1.77	-39.12	-23.90
2.32	45.69	0.00	-0.36	-12.64	-38.56	-20.78
2.40	46.08	0.00	-0.49	-19.02	-37.29	-17.74
2.48	46.47	0.00	-0.61	-25.18	-35.52	-14.82
2.56	46.86	0.00	-0.73	-31.17	-33.27	-12.07
2.64	47.25	0.00	-0.84	-37.04	-30.54	-9.51
2.72	47.65	0.00	-0.95	-42.82	-27.34	-7.19
2.80	47.21	0.00	-1.05	-48.02	-23.71	-5.15
2.88	44.67	0.00	-1.16	-50.57	-19.76	-3.41
2.96	43.11	0.00	-1.26	-53.58	-15.59	-1.99
3.04	43.77	0.00	-1.36	-59.20	-11.08	-0.92
3.12	48.25	0.00	-1.46	-70.23	-5.91	-0.24
3.20	50.00	0.00	-1.56	-77.65	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 56,66 kN/m
 Maximální moment = 43,57 kNm/m
 Maximální deformace = 9,3 mm

KONTROLA TUHOSTI PRUŽNÉ PODPORY (TÁHLO ZANEBÝHÁNÍ)

$$\text{DEFORMACE : } \frac{8,36 + 7,09}{2} = 8,12 \text{ mm}$$

..... ODPOVÍDÁ DEFORMACI PAŽENÍ V HL. = 9,20 m
VÝHODNĚ

TÁHLO Ø 16

$$\sigma \approx \frac{11,40 \cdot 2 \cdot 10^3}{157} = 145 \text{ MPa} \quad \checkmark \quad \underline{\underline{\text{VÝHODNĚ}}}$$

157 - JÁDRO M16

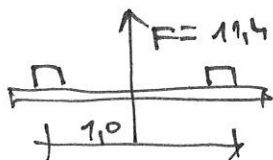
ZÁTORA TPE 300

$$M_u = 56500 \cdot 210 = 11,8 \text{ kNm} > 9,26 \text{ kNm/m} \quad \underline{\underline{\text{VÝHODNĚ}}}$$

KOTEVNÍ ZÁTORA III n

$$M_u = 271000 \cdot 210 = 56,9 \text{ kNm} > 43,57 \cdot 940 \quad \underline{\underline{\text{VÝHODNĚ}}}$$

PŘEVÁŽKA

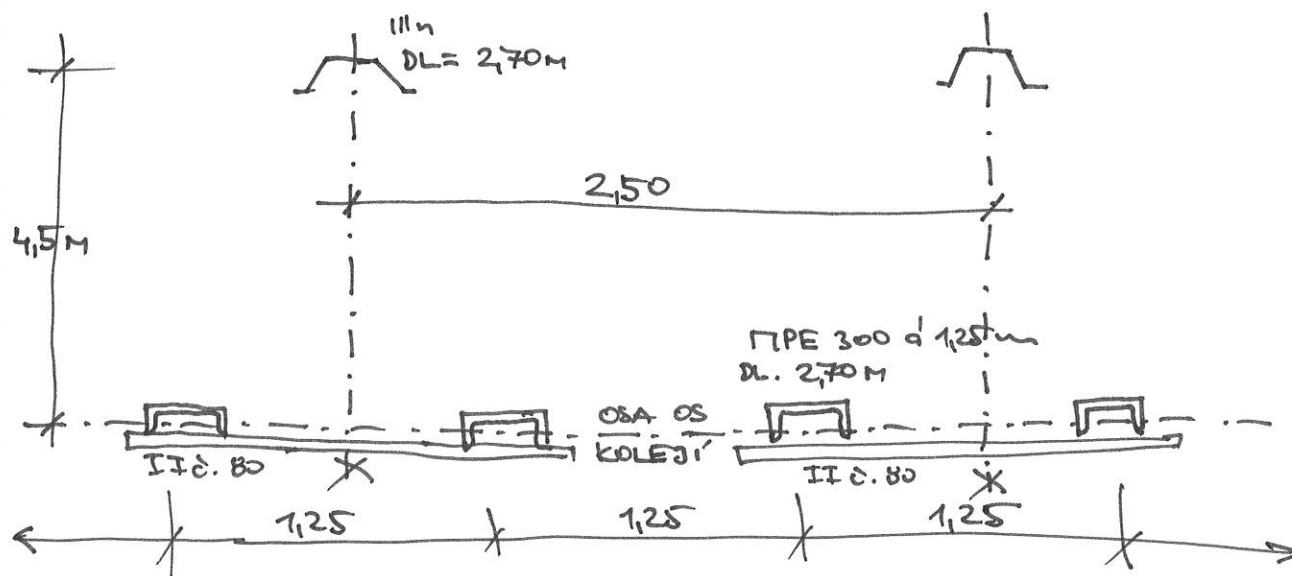


$$M_{\text{max}} = \frac{1}{4} \cdot 11,40 \cdot 1,0 = 2,85 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{II B0} = \frac{2,85 \cdot 10^6}{2 \cdot 19500} = 73,0 \text{ MPa} \quad \underline{\underline{\text{VÝHODNĚ}}}$$

STATICKÝ VÝPOČET

HLOUBKA VÝKOPU 1,25 m

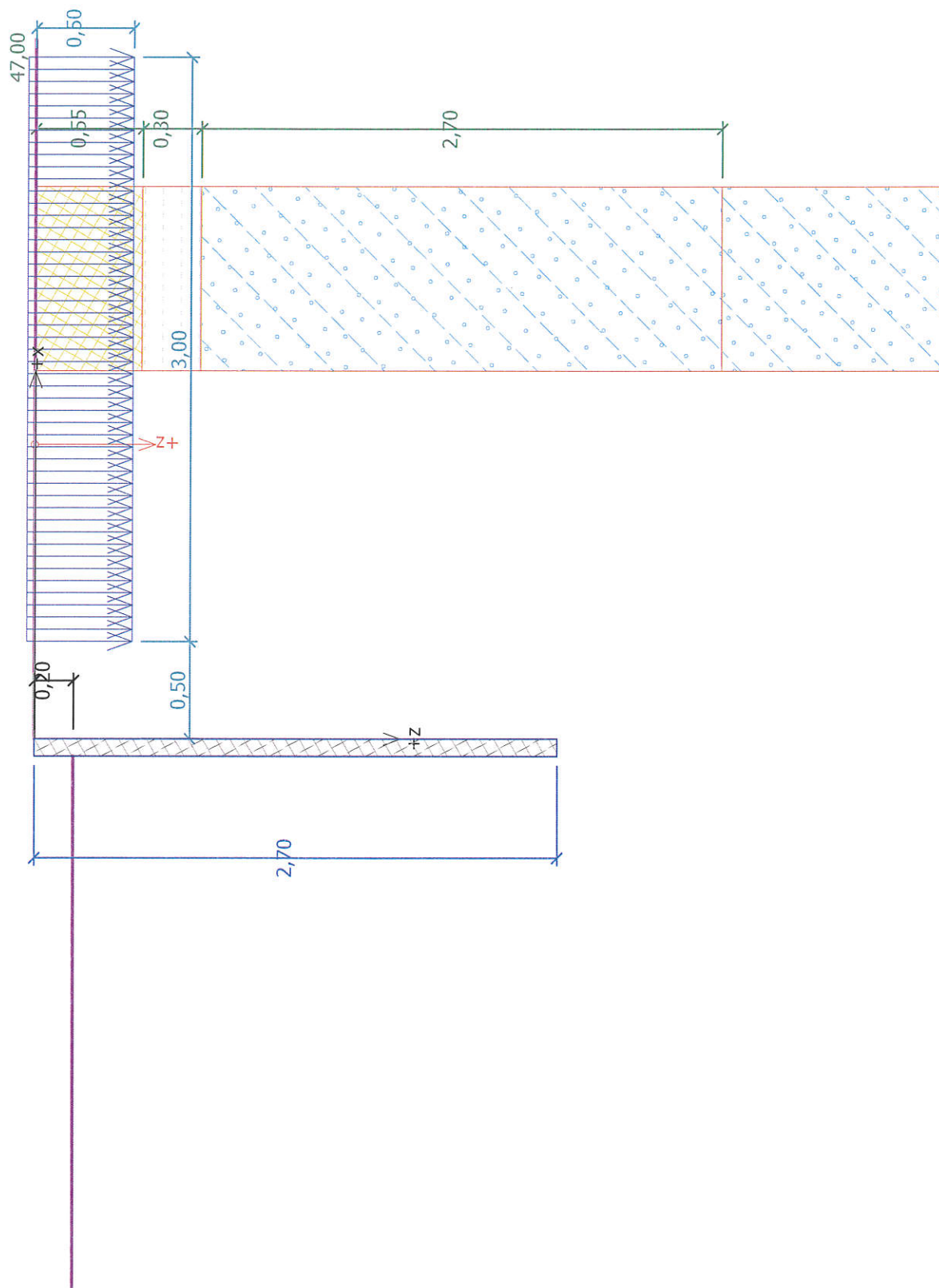


$$k = \frac{0,30}{1,25} = 0,24$$

$$A = 4,07 \cdot 10^{-3} \frac{1}{1,25} = 3,26 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 / \text{m}$$

$$I = 4,03 \cdot 10^{-6} \frac{1}{1,25} = 3,22 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4 / \text{m}$$

VÝDŘEVA TL. 50 mm (NENÍ KRE SLENA)

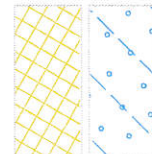


Švára



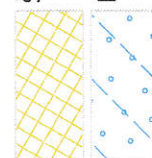
Štěrkové lože

Podloží Y (S4-SM, S5-SC)





Podloží Y(S4-SM, S5-SC)



Posouzení pažící konstrukce**Vstupní data****Projekt**

Akce : Kolejové úpravy v žst. Žďár n.S.
 Část : Pažení mezi kolejemi pro podloží S4-S5
 Popis : Výkop 0,5 + 1,05 = 1,55 m
 Odběratel : DMC s.r.o. Havlíčkův Brod
 Vypracoval : Ing. vachutka
 Datum : 12.9.2018

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
 Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
 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 [-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 2,70 m

Název průřezu : Vlastní
 Koef.redukce tlaku před stěnou = 0,24
 Plocha průřezu $A = 3,26E-03 \text{ m}^2/\text{m}$
 Moment setrvačnosti $I = 3,22E-06 \text{ m}^4/\text{m}$
 Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti ve smyku $G = 80000,00 \text{ MPa}$

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	Štěrkové lože		35,00	0,00	18,50	8,50	0,00

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
2	Škvára		40,00	0,00	10,00	0,00	0,00
3	Štěrkové lože znečištěné		30,00	0,00	19,00	9,00	0,00
4	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)		29,00	5,00	18,00	8,00	0,00

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

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Štěrkové lože		0,30	-	80,00
2	Škvára		0,35	-	2,00
3	Štěrkové lože znečištěné		0,30	-	50,00
4	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)		0,30	-	5,00

Parametry zemín

Štěrkové lože

Objemová tíha :	$\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 0,00^\circ$
Zemina :	nesoudržná
Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 80,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Škvára

Objemová tíha :	$\gamma = 10,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 40,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 0,00^\circ$
Zemina :	nesoudržná
Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 2,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 10,00 \text{ kN/m}^3$

Štěrkové lože znečištěné

Objemová tíha :	$\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 0,00^\circ$

Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 50,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Podloží Y(S4-SM, S5-SC)

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,55	Šterkové lože	
2	0,30	Škvára	
3	2,70	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)	
4	-	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 0,20 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	ANO		stálé	47,00		0,50	3,00	0,50

Číslo	Název
1	D4

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40
 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)

Maximální posouvající síla = 0,43 kN/m
 Maximální moment = 0,10 kNm/m
 Maximální deformace = 0,5 mm

Vstupní data (Fáze budování 2)**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,55	Šterkové lože	
2	0,30	Škvára	
3	2,70	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)	
4	-	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 0,20 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	stálé	47,00		0,50	3,00	0,50
Číslo	Název							
1	D4							

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	ANO	0,20	1,25

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pružina	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pružina	1250,00		Pružina		

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)





Maximální posouvající síla = 0,43 kN/m
 Maximální moment = 0,10 kNm/m
 Maximální deformace = 0,5 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	0,20	-0,4	0,00

Vstupní data (Fáze budování 3)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,55	Šterkové lože	
2	0,30	Škvára	
3	2,70	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)	
4	-	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,25 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	NE	NE	stálé	47,00		0,50	3,00	0,50

Číslo	Název
1	D4

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	NE	0,20	1,25

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pružina	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pružina	1250,00		Pružina		

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

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
0.11	0.00	0.00	0.00	0.73	0.85	5.27
0.22	0.00	0.00	0.00	1.46	1.70	10.54
0.32	0.00	0.00	0.00	2.19	2.56	15.81
0.43	0.00	0.00	0.00	2.92	3.41	21.08
0.50	0.00	0.00	0.00	3.38	6.52	24.40
0.54	0.00	0.00	0.00	3.65	8.34	26.35
0.55	0.00	0.00	0.00	2.99	8.72	33.32
0.65	0.00	0.00	0.00	3.27	18.21	36.53
0.76	0.00	0.00	0.00	3.59	21.16	40.07
0.85	-0.00	-0.00	-0.00	3.87	21.50	43.15
0.86	0.00	0.00	0.00	2.69	31.13	40.30
0.89	0.00	0.00	0.00	2.78	31.37	41.25
0.89	0.00	0.00	0.00	21.35	31.37	41.25
0.97	0.00	0.00	0.00	21.96	32.13	44.36
1.06	0.00	0.00	0.00	22.62	32.96	47.72
1.08	0.00	0.00	0.00	22.76	33.13	48.43
1.19	0.00	0.00	0.00	23.56	34.14	52.49
1.25	-0.00	-0.00	-0.00	24.02	34.71	54.83
1.25	-0.00	-0.00	-2.93	5.77	8.33	13.16
1.30	0.00	-0.10	-3.35	5.85	8.43	13.57
1.40	0.00	-0.34	-4.32	6.04	8.67	14.55
1.51	0.00	-0.58	-5.30	6.23	8.91	15.53
1.62	0.00	-0.82	-6.28	6.42	9.15	16.50
1.73	0.00	-1.06	-7.25	6.62	9.39	17.48
1.84	0.00	-1.30	-8.23	6.81	9.63	18.45
1.94	0.00	-1.54	-9.20	7.00	9.83	19.43
2.05	0.00	-1.78	-10.18	7.19	9.78	20.40
2.16	0.00	-2.03	-11.15	7.39	9.75	21.38
2.19	-0.00	-2.10	-11.45	7.44	9.74	21.68
2.27	-0.15	-2.27	-12.13	7.58	9.72	22.35
2.38	-0.37	-2.51	-13.10	7.77	9.70	23.33
2.48	-0.59	-2.75	-14.08	7.96	9.69	24.31
2.59	-0.81	-2.99	-15.06	8.15	9.69	25.28
2.70	-1.03	-3.23	-16.03	8.35	9.71	26.26

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	-6.52	0.00	-0.00	0.00
0.07	0.00	0.00	-6.68	0.46	-0.02	0.00
0.14	0.00	0.00	-6.84	0.91	-0.06	0.00
0.20	0.00	0.00	-6.99	1.35	-0.14	0.01
0.20	0.00	0.00	-7.00	1.37	6.47	-0.01
0.27	0.00	0.00	-7.16	1.83	6.36	-0.44
0.34	0.00	0.00	-7.31	2.28	6.22	-0.87

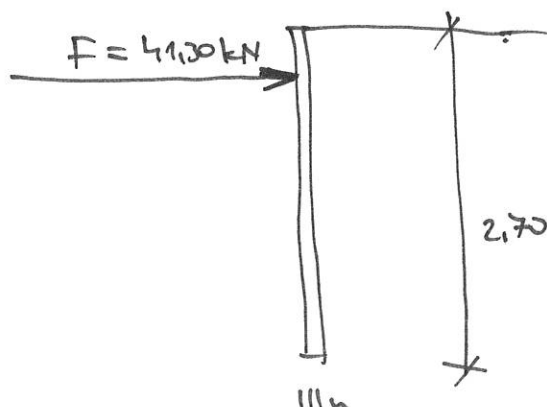
Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.41	0.00	0.00	-7.46	2.74	6.06	-1.28
0.47	0.00	0.00	-7.61	3.20	5.85	-1.68
0.54	0.00	0.00	-7.74	3.65	5.62	-2.07
0.61	0.00	0.00	-7.85	3.16	5.39	-2.44
0.68	0.00	0.00	-7.95	3.35	5.17	-2.80
0.74	0.00	0.00	-8.03	3.55	4.94	-3.14
0.81	0.00	0.00	-8.09	3.75	4.69	-3.47
0.88	0.00	0.00	-8.13	2.73	4.48	-3.77
0.95	0.00	0.00	-8.14	21.76	3.65	-4.06
1.01	0.00	0.00	-8.12	22.26	2.16	-4.25
1.08	0.00	0.00	-8.08	22.76	0.64	-4.35
1.15	0.00	0.00	-8.00	23.26	-0.91	-4.34
1.22	0.00	0.00	-7.90	23.76	-2.50	-4.22
1.24	0.00	0.00	-7.85	23.96	-3.14	-4.15
1.26	0.00	0.00	-7.82	2.77	-3.36	-4.09
1.28	0.00	0.00	-7.77	2.60	-3.42	-4.01
1.35	0.00	0.00	-7.61	2.11	-3.58	-3.78
1.42	0.00	0.00	-7.42	1.62	-3.71	-3.53
1.49	0.00	0.00	-7.22	1.13	-3.80	-3.28
1.55	0.00	0.00	-6.99	0.64	-3.86	-3.02
1.62	0.00	0.00	-6.74	0.15	-3.88	-2.76
1.69	0.00	0.00	-6.47	-0.34	-3.88	-2.49
1.76	0.00	0.00	-6.18	-0.83	-3.84	-2.23
1.82	0.00	0.00	-5.88	-1.32	-3.77	-1.98
1.89	0.00	0.00	-5.57	-1.81	-3.66	-1.73
1.96	0.00	0.00	-5.24	-2.30	-3.52	-1.48
2.03	0.00	0.00	-4.90	-2.79	-3.35	-1.25
2.09	0.00	0.00	-4.56	-3.28	-3.15	-1.03
2.16	0.00	0.00	-4.21	-3.77	-2.91	-0.83
2.23	0.00	0.00	-3.85	-4.26	-2.64	-0.64
2.29	0.00	0.00	-3.49	-4.75	-2.33	-0.47
2.36	0.00	0.00	-3.13	-5.24	-2.00	-0.33
2.43	0.00	0.00	-2.76	-5.73	-1.63	-0.20
2.50	0.00	0.00	-2.39	-6.22	-1.22	-0.11
2.57	0.00	0.00	-2.02	-6.71	-0.79	-0.04
2.63	7.30	0.36	-1.65	-5.96	-0.31	-0.01
2.70	7.30	0.36	-1.28	-3.27	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 6,48 kN/m
Maximální moment = 4,35 kNm/m
Maximální deformace = 8,1 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	0,20	-0,4	8,26

PRO TÍŽA PORA



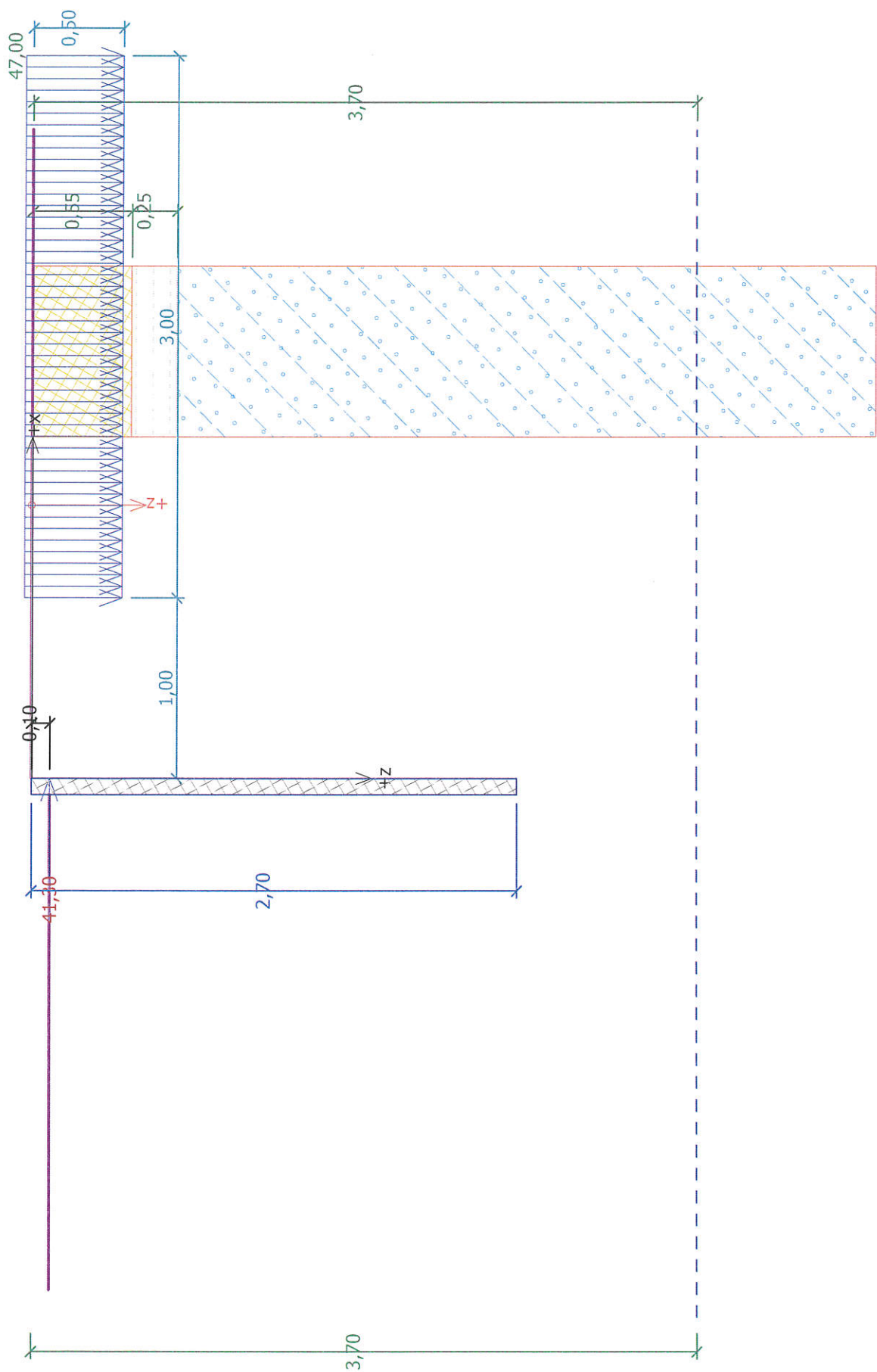
POČÍTANO NA 1 m

$$I_{min} = 76,0 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4 / \text{m}$$

$$A = 197,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 / \text{m}$$

$$k = 1,0$$

$$F = 8,26 \cdot 2 / 0,40 = 41,3 \text{ kN}$$



Švára



Štěrkové lože



Podloží Y(S4-SM, S5-SC)



Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Datum : 27.2.2017

Nastavení

Standardní - stupně bezpečnosti

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti		
Trvalá návrhová situace		
Stupeň bezpečnosti stability kotvy :	$SF_a =$	1,50 [-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 2,70 m

Název průřezu : Vlastní

Koef.redukce tlaku před stěnou = 1,00

Plocha průřezu $A = 1,97E-02 \text{ m}^2/\text{m}$
Moment setrvačnosti $I = 7,60E-05 \text{ m}^4/\text{m}$
Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti ve smyku $G = 80000,00 \text{ MPa}$

Modul reakce podloží vypočten z přetvárných charakteristik zemin.

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Štěrkové lože		35,00	0,00	18,50	8,50	0,00
2	Švára		40,00	0,00	10,00	0,00	0,00
3	Štěrkové lože znečištěné		30,00	0,00	19,00	9,00	0,00
4	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)		29,00	5,00	18,00	8,00	0,00




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

--

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (iterovat)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	m [-]
1	Štěrkové lože		0,30	-	80,00	0,30
2	Švára		0,35	-	2,00	0,10
3	Štěrkové lože znečištěné		0,30	-	50,00	0,30
4	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)		0,30	-	5,00	0,30

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,55	Štěrkové lože	
2	0,25	Švára	
3	-	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)	

Hloubení

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

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,70 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 3,70 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové změna	Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	ANO	stálé	47,00		1,00	3,00	0,50

Číslo	Název
1	vlak D4

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla nová změna	Název	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
1	ANO	Síla č. 1	41,30	0,00	0,10

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40
Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu

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	7.20	0.00	-0.00	0.00
0.07	0.00	0.00	6.87	4.61	-0.16	0.00
0.09	0.00	0.00	6.76	6.28	-0.29	0.01
0.11	0.00	0.00	6.68	7.34	40.90	-0.32
0.14	0.00	0.00	6.55	9.05	40.68	-1.42
0.20	0.00	0.00	6.23	13.32	39.93	-4.14
0.27	0.00	0.00	5.91	17.59	38.88	-6.80
0.34	0.00	0.00	5.59	21.86	37.55	-9.38
0.41	0.00	0.00	5.27	26.14	35.93	-11.86
0.47	0.00	0.00	4.96	30.41	34.02	-14.23
0.54	0.00	0.00	4.65	34.68	31.83	-16.45
0.61	0.00	0.00	4.35	47.35	29.06	-18.51
0.68	0.00	4.42	4.05	29.20	26.45	-20.36
0.74	0.00	4.74	3.76	31.98	24.38	-22.08
0.81	0.00	5.15	3.47	39.10	21.98	-23.65
0.88	0.00	7.30	3.19	47.12	19.06	-25.03
0.95	0.00	8.00	2.92	49.63	15.79	-26.21
1.01	0.00	8.53	2.65	51.19	12.39	-27.16
1.08	0.00	9.10	2.39	52.42	8.89	-27.88
1.15	0.00	9.71	2.14	53.07	5.33	-28.36
1.22	0.00	10.66	1.90	53.59	1.72	-28.60
1.28	0.00	11.97	1.67	54.06	-1.91	-28.59
1.35	0.00	12.88	1.44	53.29	-5.54	-28.34
1.42	0.00	14.08	1.22	52.48	-9.11	-27.84
1.49	0.00	16.72	1.02	52.59	-12.67	-27.11
1.55	0.00	25.01	0.81	56.36	-16.37	-26.13
1.62	0.00	37.50	0.62	58.91	-20.30	-24.89
1.69	0.00	43.02	0.43	53.96	-24.12	-23.38
1.76	0.00	44.47	0.25	46.43	-27.51	-21.64
1.82	44.90	44.90	0.08	31.43	-30.27	-19.68
1.89	45.29	45.29	-0.09	16.09	-31.87	-17.57
1.96	45.69	45.69	-0.25	0.87	-32.45	-15.40
2.03	46.08	0.00	-0.41	-13.83	-31.89	-13.21
2.09	46.47	0.00	-0.57	-21.45	-30.70	-11.10
2.16	46.86	0.00	-0.72	-29.06	-28.99	-9.08
2.23	47.25	0.00	-0.87	-36.68	-26.77	-7.19
2.29	46.10	0.00	-1.02	-43.20	-24.08	-5.47
2.36	42.80	0.00	-1.16	-46.71	-21.03	-3.95
2.43	40.38	0.00	-1.31	-50.22	-17.76	-2.64
2.50	39.48	0.00	-1.45	-55.17	-14.20	-1.56
2.57	40.18	0.00	-1.60	-62.37	-10.23	-0.73
2.63	43.85	0.00	-1.74	-74.77	-5.61	-0.19
2.70	50.00	0.00	-1.88	-91.93	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 40,96 kN/m
 Maximální moment = 28,60 kNm/m
 Maximální deformace = 7,2 mm

KONTROLA TUHOSTI PRUŽNÉ PODPORY

DEFORMACE : 6,23 mm

.... ODPOVÍDÁ DEFORMACI PAŽENÍ V HL. 0,20 M

— VÝHODNĚ

TÁHLA σ_{16}

$$\sigma \approx \frac{8,26 \cdot 2 \cdot 10^3}{187} = 105 \text{ MPa} \checkmark$$

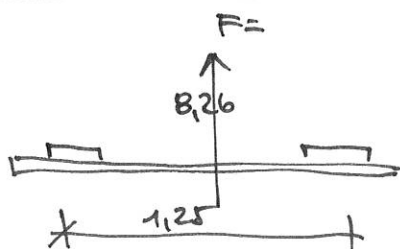
ZÁPORA TYPE 300

$$M_u = 11,8 \text{ kNm} > 4,35 \cdot 1,25 \Rightarrow \text{VÝHODNĚ} \checkmark$$

KOTEVNÍ ZÁPORA IIIu

$$M_u = 56,9 > 28,6 \checkmark$$

PŘEVÁŽKA

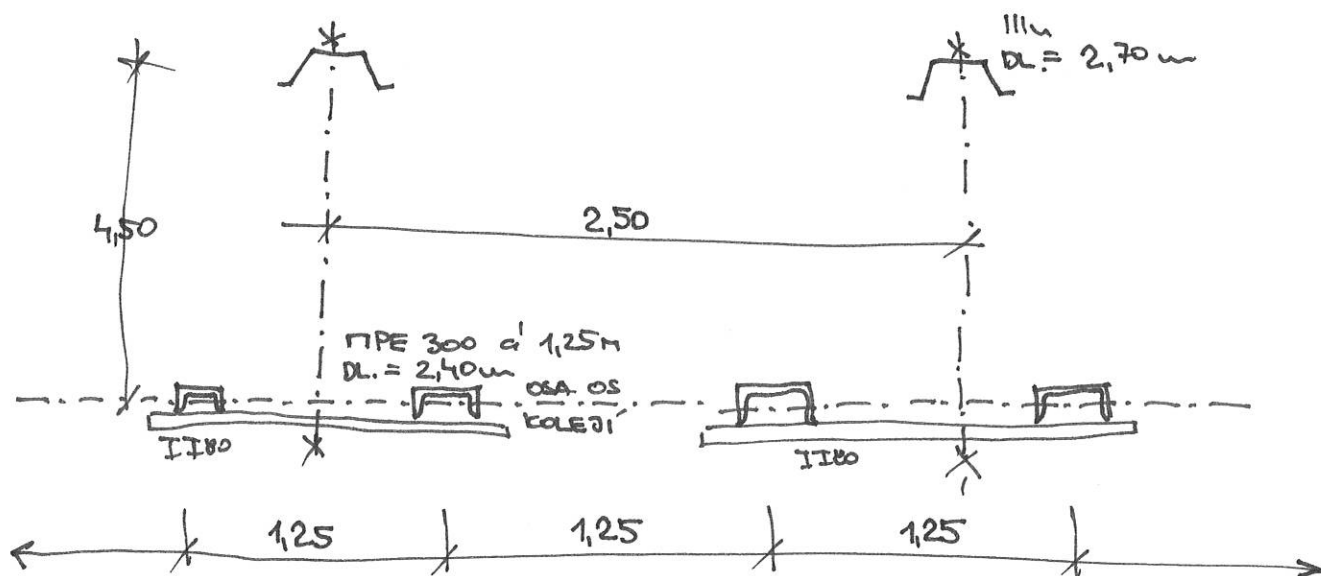


$$M_{max} = \frac{1}{4} \cdot 8,26 \cdot 1,25 = 2,58 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{II80} = \frac{2,58 \cdot 10^6}{2 \cdot 19500} = 66 \text{ MPa} \checkmark$$

STATICKÝ VÝPOČET

HLoubKA VÝKOPU 1,0 m - koleji č. 2



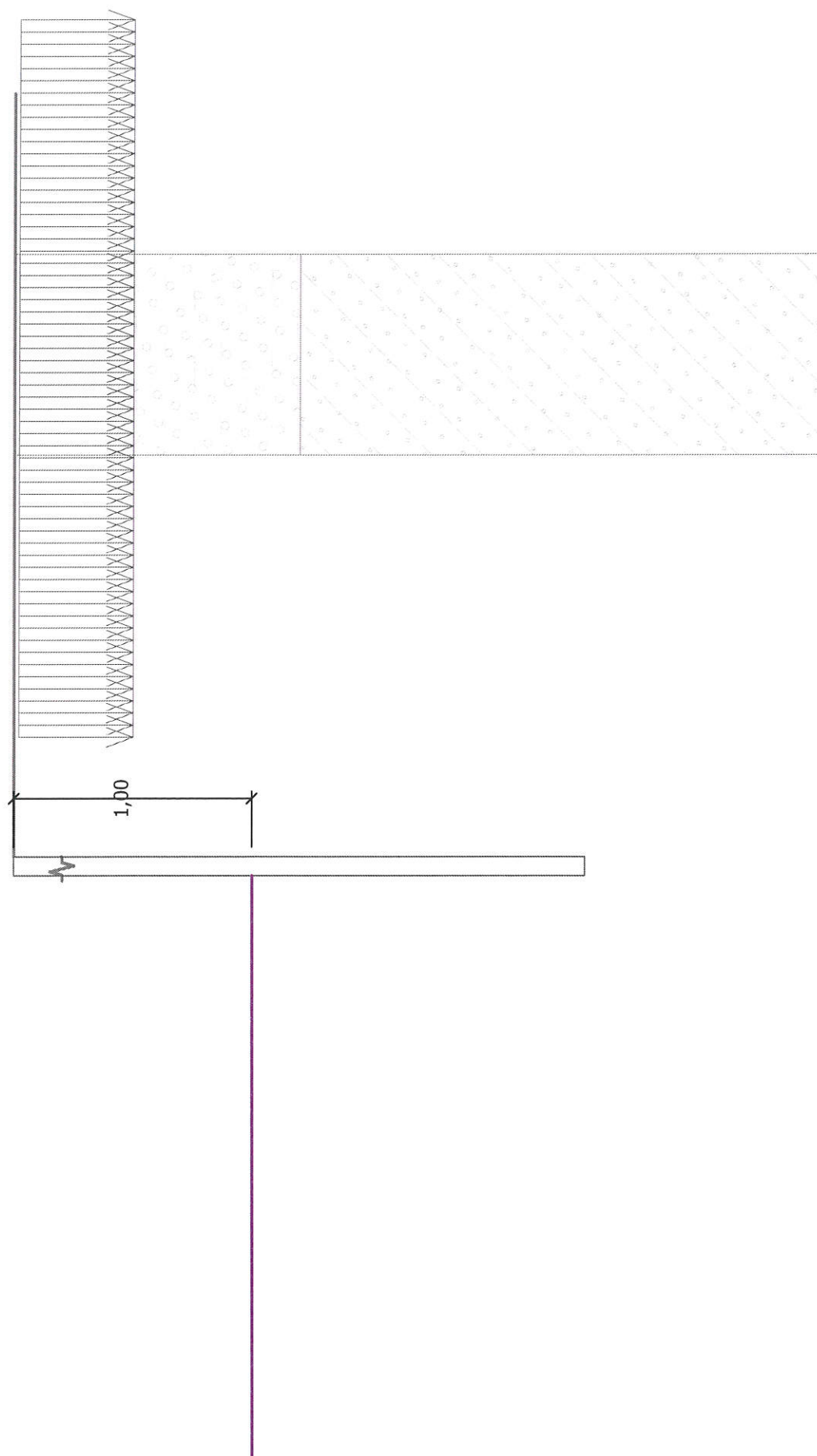
$$k = \frac{930}{1,25} = 0,24$$

$$A = 3,26 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 / \text{—}$$

$$I = \cancel{4,07} \quad 3,22 \cdot 10^{-6} \text{ A} \quad | \quad \underline{\quad}$$

UÝDRŽIVA TL. 50 MM (NENÍ KRESLENA)





Štěrkové lože znečištěné



Štěrkové lože



Podloží Y(S4-SM, S5-SC)



Posouzení pažící konstrukce**Vstupní data****Projekt**

Akce : Kolejové úpravy v žst. Žďár n.S.
 Část : Pažení mezi kolejemi pro podloží S4-S5
 Popis : Výkop $0,5 + 1,05 = 1,55$ m
 Odběratel : DMC s.r.o. Havlíčkův Brod
 Vypracoval : Ing. vachutka
 Datum : 12.9.2018

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
 Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
 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 [-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 2,40 m

Název průřezu : Vlastní
 Koef.redukce tlaku před stěnou = 0,24
 Plocha průřezu $A = 3,26E-03$ m²/m
 Moment setrvačnosti $I = 3,22E-06$ m⁴/m
 Modul pružnosti $E = 210000,00$ MPa
 Modul pružnosti ve smyku $G = 80000,00$ MPa

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	Štěrkové lože		35,00	0,00	18,50	8,50	0,00
2	Švára		40,00	0,00	10,00	0,00	0,00
3	Štěrkové lože znečištěné		30,00	0,00	19,00	9,00	0,00
4	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)		29,00	5,00	18,00	8,00	0,00

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

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Štěrkové lože		0,30	-	80,00
2	Švára		0,35	-	2,00
3	Štěrkové lože znečištěné		0,30	-	50,00
4	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)		0,30	-	5,00

Parametry zemín

Štěrkové lože

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 80,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Švára

Objemová tíha : $\gamma = 10,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 2,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 10,00 \text{ kN/m}^3$

Štěrkové lože znečištěné





Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 0,00^\circ$
Zemina :	nesoudržná
Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 50,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Podloží Y(S4-SM, S5-SC)

Objemová tíha :	$\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 0,00^\circ$
Zemina :	nesoudržná
Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,50	Štěrkové lože	
2	0,70	Štěrkové lože znečištěné	
3	2,35	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)	
4	-	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 0,20 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	ANO		stálé	47,00		0,50	3,00	0,50
Číslo	Název							
1	D4							

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

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)

Maximální posouvající síla = 0,62 kN/m
 Maximální moment = 0,18 kNm/m
 Maximální deformace = 0,5 mm

Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,50	Šterkové lože	
2	0,70	Šterkové lože znečištěné	
3	2,35	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)	
4	-	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 0,20 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	NE	NE	stálé	47,00		0,50	3,00	0,50

Číslo	Název
1	D4

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	ANO	0,20	1,25

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pružina	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pružina	1250,00		Pružina		

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Maximální posouvající síla = 0,33 kN/m

Maximální moment = 0,12 kNm/m





Maximální deformace = 0,5 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	0,20	0,0	0,06

Vstupní data (Fáze budování 3)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,50	Šterkové lože	
2	0,70	Šterkové lože znečištěné	
3	2,35	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)	
4	-	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,00 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]
1	nové	změna	stálé	47,00		0,50	3,00	0,50

Číslo	Název
1	D4

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	NE	0,20	1,25

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pružina	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pružina	1250,00		Pružina		

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	0.00	0.00
0.10	0.00	0.00	0.00	0.65	0.76	4.68
0.19	0.00	0.00	0.00	1.30	1.51	9.37
0.29	0.00	0.00	0.00	1.95	2.27	14.05
0.38	0.00	0.00	0.00	2.60	3.03	18.74
0.48	0.00	0.00	0.00	3.25	3.79	23.42
0.50	-0.00	-0.00	-0.00	3.38	3.94	24.40
0.50	0.00	0.00	0.00	4.16	4.62	19.81
0.58	0.00	0.00	0.00	4.81	13.01	22.90
0.67	0.00	0.00	0.00	5.63	22.44	26.81
0.77	0.00	0.00	0.00	6.45	29.79	30.71
0.79	0.00	0.00	0.00	6.63	30.17	31.56
0.79	0.00	0.00	0.00	28.38	30.17	31.56
0.86	0.00	0.00	0.00	28.96	31.58	34.62
0.96	0.00	0.00	0.00	29.69	32.49	38.53
1.00	-0.00	-0.00	-0.00	29.99	32.87	40.15
1.00	-0.00	-0.00	-0.00	7.20	7.89	9.64
1.06	-0.11	-0.13	-0.55	7.30	8.02	10.18
1.15	-0.31	-0.35	-1.48	7.48	8.24	11.12
1.20	-0.41	-0.46	-1.95	7.56	8.35	11.59
1.20	-0.00	-0.47	-4.84	5.96	8.60	14.25
1.25	0.00	-0.58	-5.27	6.05	8.71	14.68
1.34	0.00	-0.79	-6.14	6.22	8.92	15.55
1.44	0.00	-1.00	-7.01	6.39	9.13	16.42
1.54	0.00	-1.22	-7.88	6.56	9.35	17.29
1.63	0.00	-1.43	-8.74	6.73	9.56	18.15
1.73	0.00	-1.64	-9.61	6.91	9.77	19.02
1.82	0.00	-1.86	-10.48	7.08	9.99	19.89
1.92	0.00	-2.07	-11.34	7.25	10.20	20.75
1.93	-0.00	-2.10	-11.45	7.27	10.20	20.86
2.02	-0.17	-2.29	-12.21	7.42	10.18	21.62
2.11	-0.36	-2.50	-13.08	7.59	10.14	22.49
2.21	-0.56	-2.71	-13.95	7.76	10.11	23.36
2.30	-0.75	-2.93	-14.81	7.93	10.09	24.22
2.40	-0.95	-3.14	-15.68	8.10	10.08	25.09

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-6.01	0.00	0.00	0.00
0.06	0.00	0.00	-6.06	0.41	-0.01	0.00
0.12	0.00	0.00	-6.11	0.81	-0.05	0.00
0.18	0.00	0.00	-6.15	1.22	-0.11	0.01
0.20	0.00	0.00	-6.17	1.35	-0.14	0.01
0.20	0.00	0.00	-6.17	1.35	6.03	0.01
0.24	0.00	0.00	-6.20	1.62	5.97	-0.23
0.30	0.00	0.00	-6.25	2.03	5.86	-0.59
0.36	0.00	0.00	-6.29	2.44	5.73	-0.93
0.42	0.00	0.00	-6.33	2.84	5.57	-1.27

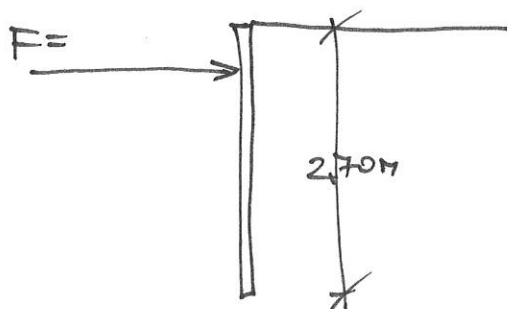
Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.48	0.00	0.00	-6.36	3.25	5.39	-1.60
0.54	0.00	0.00	-6.39	4.50	5.15	-1.92
0.60	0.00	0.00	-6.40	5.02	4.87	-2.22
0.66	0.00	0.00	-6.40	5.53	4.55	-2.50
0.72	0.00	0.00	-6.39	6.04	4.20	-2.76
0.78	0.00	0.00	-6.36	6.56	3.83	-3.01
0.84	0.00	0.00	-6.32	28.78	2.77	-3.21
0.90	0.00	0.00	-6.26	29.23	1.03	-3.32
0.96	0.00	0.00	-6.18	29.69	-0.74	-3.33
0.99	0.00	0.00	-6.13	29.93	-1.69	-3.29
1.02	0.00	0.00	-6.09	7.04	-2.08	-3.24
1.08	0.00	0.00	-5.97	6.56	-2.48	-3.10
1.14	0.00	0.00	-5.85	6.09	-2.86	-2.94
1.20	0.00	0.00	-5.70	5.61	-3.21	-2.76
1.26	0.00	0.00	-5.54	0.69	-3.40	-2.56
1.32	0.00	0.00	-5.37	0.25	-3.43	-2.35
1.38	0.00	0.00	-5.18	-0.18	-3.43	-2.15
1.44	0.00	0.00	-4.99	-0.62	-3.41	-1.94
1.50	0.00	0.00	-4.78	-1.05	-3.36	-1.74
1.56	0.00	0.00	-4.56	-1.49	-3.28	-1.54
1.62	0.00	0.00	-4.34	-1.92	-3.18	-1.35
1.68	0.00	0.00	-4.11	-2.36	-3.05	-1.16
1.74	0.00	0.00	-3.87	-2.79	-2.90	-0.98
1.80	0.00	0.00	-3.63	-3.23	-2.72	-0.81
1.86	0.00	0.00	-3.38	-3.66	-2.51	-0.65
1.92	0.00	0.00	-3.13	-4.10	-2.28	-0.51
1.98	0.00	0.00	-2.88	-4.53	-2.02	-0.38
2.04	0.00	0.00	-2.62	-4.97	-1.74	-0.27
2.10	0.00	0.00	-2.36	-5.40	-1.43	-0.17
2.16	0.00	0.00	-2.10	-5.84	-1.09	-0.10
2.22	0.00	0.00	-1.85	-6.27	-0.72	-0.04
2.28	7.30	0.36	-1.59	-4.86	-0.36	-0.02
2.34	7.30	0.36	-1.33	-3.01	-0.13	-0.00
2.40	7.30	0.36	-1.07	-1.16	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 6,03 kN/m
 Maximální moment = 3,33 kNm/m
 Maximální deformace = 6,4 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	0,20	-0,1	7,71

PROTI ZÁPORA



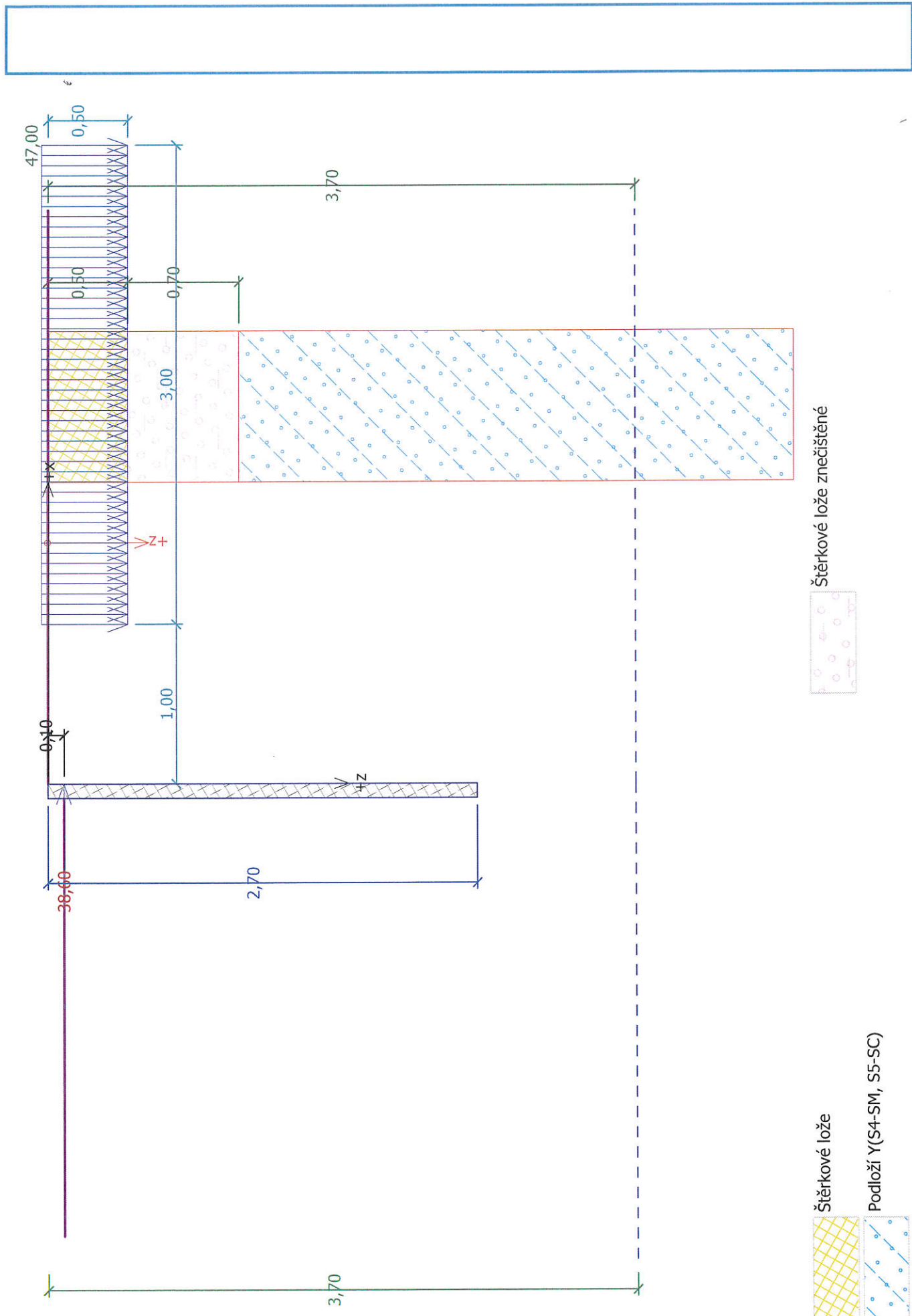
POČÍTÁNO NA 1m

$$I_{min} = 26,0 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4 / \text{m}$$

$$A = 197,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 / \text{m}$$

$$k = 1,0$$

$$F = 2,71 \cdot 2 / q_{40} = 38,60 \text{ kN}$$



Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Datum : 27.2.2017

Nastavení

Standardní - stupně bezpečnosti

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti		
Trvalá návrhová situace		
Stupeň bezpečnosti stability kotvy :	$SF_a =$	1,50 [-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 2,70 m

Název průřezu : Vlastní

Koef.redukce tlaku před stěnou = 1,00

Plocha průřezu

$A = 1,97E-02 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti

$I = 7,60E-05 \text{ m}^4/\text{m}$

Modul pružnosti

$E = 210000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku

$G = 80000,00 \text{ MPa}$

Modul reakce podloží vypočten z přetvárných charakteristik zemin.




Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Štěrkové lože		35,00	0,00	18,50	8,50	0,00
2	Švára		40,00	0,00	10,00	0,00	0,00
3	Štěrkové lože znečištěné		30,00	0,00	19,00	9,00	0,00
4	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)		29,00	5,00	18,00	8,00	0,00




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

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (iterovat)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	m [-]
1	Štěrkové lože		0,30	-	80,00	0,30

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	m [-]
2	Švára		0,35	-	2,00	0,10
3	Štěrkové lože znečištěné		0,30	-	50,00	0,30
4	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)		0,30	-	5,00	0,30

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,50	Štěrkové lože	
2	0,70	Štěrkové lože znečištěné	
3	-	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)	

Hloubení

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

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,70 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 3,70 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

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		stálé	47,00		1,00	3,00	0,50

Číslo	Název
1	vlak D4

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
	nová	změna				
1	ANO		Síla č. 1	38,60	0,00	0,10

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40
Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu

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	5.08	0.00	-0.00	-0.00
0.07	0.00	0.00	4.83	4.61	-0.16	0.00
0.09	0.00	0.00	4.74	6.28	-0.29	0.01
0.11	0.00	0.00	4.68	7.34	38.20	-0.29
0.14	0.00	0.00	4.58	9.05	37.98	-1.32
0.20	0.00	0.00	4.33	13.32	37.23	-3.86
0.27	0.00	0.00	4.09	17.59	36.18	-6.34
0.34	0.00	0.00	3.85	21.86	34.85	-8.74
0.41	0.00	0.00	3.60	26.14	33.23	-11.04
0.47	0.00	0.00	3.37	30.41	31.32	-13.22
0.54	0.00	0.00	3.13	27.29	29.38	-15.27
0.61	0.00	0.00	2.90	30.71	27.42	-17.19
0.68	0.00	0.00	2.68	34.13	25.23	-18.96
0.74	0.00	0.00	2.46	37.54	22.81	-20.59
0.81	0.00	0.00	2.24	40.96	20.16	-22.04
0.88	0.00	0.00	2.03	44.38	17.28	-23.30
0.95	0.00	0.00	1.83	47.80	14.17	-24.37
1.01	0.00	0.00	1.64	51.21	10.83	-25.21
1.08	0.00	0.00	1.45	54.63	7.26	-25.82
1.15	0.00	0.00	1.27	58.05	3.45	-26.19
1.22	0.00	0.00	1.10	82.53	-1.29	-26.27
1.28	0.00	13.56	0.94	46.68	-5.69	-26.00
1.35	0.00	12.75	0.78	44.77	-8.78	-25.52
1.42	0.00	16.06	0.63	45.35	-11.82	-24.82
1.49	0.00	23.47	0.49	46.73	-14.95	-23.92
1.55	0.00	38.75	0.35	48.95	-18.21	-22.79
1.62	43.72	43.72	0.22	44.24	-21.46	-21.45
1.69	44.12	44.12	0.10	33.58	-24.08	-19.91
1.76	44.51	44.51	-0.02	23.16	-26.00	-18.21
1.82	44.90	44.90	-0.13	12.93	-27.21	-16.41
1.89	45.29	45.29	-0.24	2.85	-27.75	-14.55
1.96	45.69	45.69	-0.34	-7.06	-27.60	-12.68
2.03	46.08	0.00	-0.44	-15.72	-26.76	-10.83
2.09	46.47	0.00	-0.54	-20.65	-25.53	-9.07
2.16	46.86	0.00	-0.63	-25.55	-23.97	-7.39
2.23	47.25	0.00	-0.72	-30.43	-22.08	-5.84
2.29	47.65	0.00	-0.82	-35.31	-19.86	-4.42
2.36	48.04	0.00	-0.90	-40.21	-17.32	-3.16
2.43	47.74	0.00	-0.99	-44.47	-14.46	-2.09
2.50	45.92	0.00	-1.08	-47.07	-11.36	-1.22
2.57	46.45	0.00	-1.17	-51.99	-8.02	-0.56
2.63	49.56	0.00	-1.26	-60.21	-4.24	-0.14
2.70	50.00	0.00	-1.34	-65.44	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 38,26 kN/m
 Maximální moment = 26,27 kNm/m
 Maximální deformace = 5,1 mm

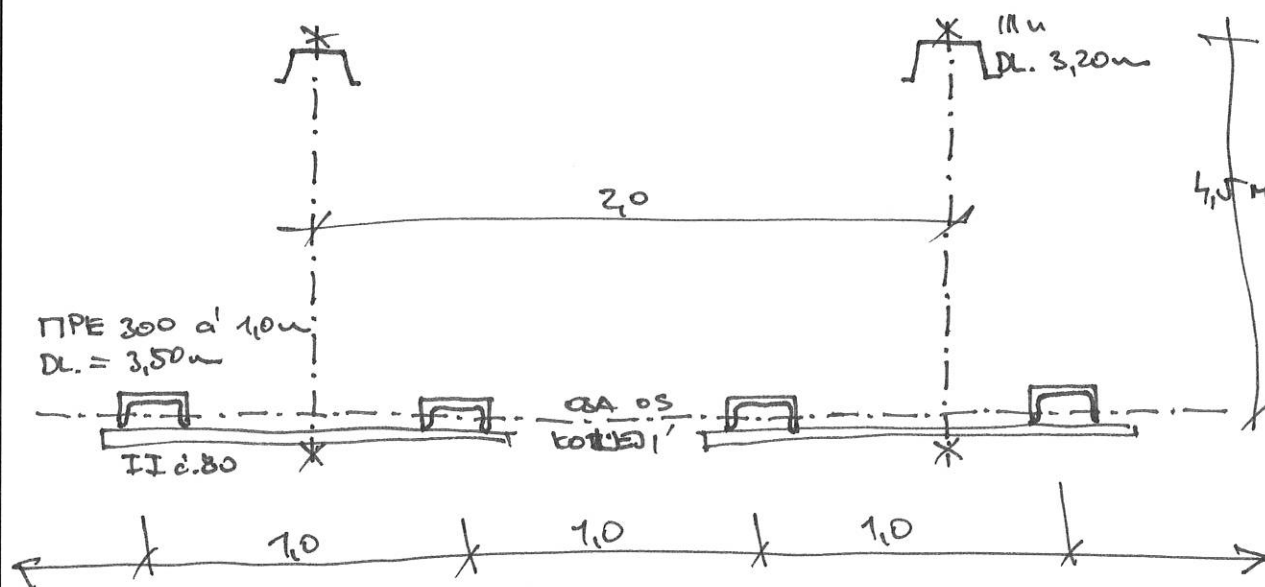
KONTROLA TUHOSTI PRUŽNÉ PODPORY

DEFORMACE PROTI ŽÁPORÝ JE CCA 4,5 MM JE
TĚMĚŘ TOLIK, KOLIK JE PŘEDPOKLÁDANÁ DEFORMACE
ŽÁPORÝ \Rightarrow JE VÝHOVNÝ.

OSTATNÍ VÍZ PŘEDCHOZÍ - VÝHOVNÍ

STATICKÝ VÝPOČET

HLOUBKA VÝKOPU 1,55 m - PŘEKOTVENO PŘES NOVOU KOLEJ



$$k = \frac{0.30}{1.0} = 0.30$$

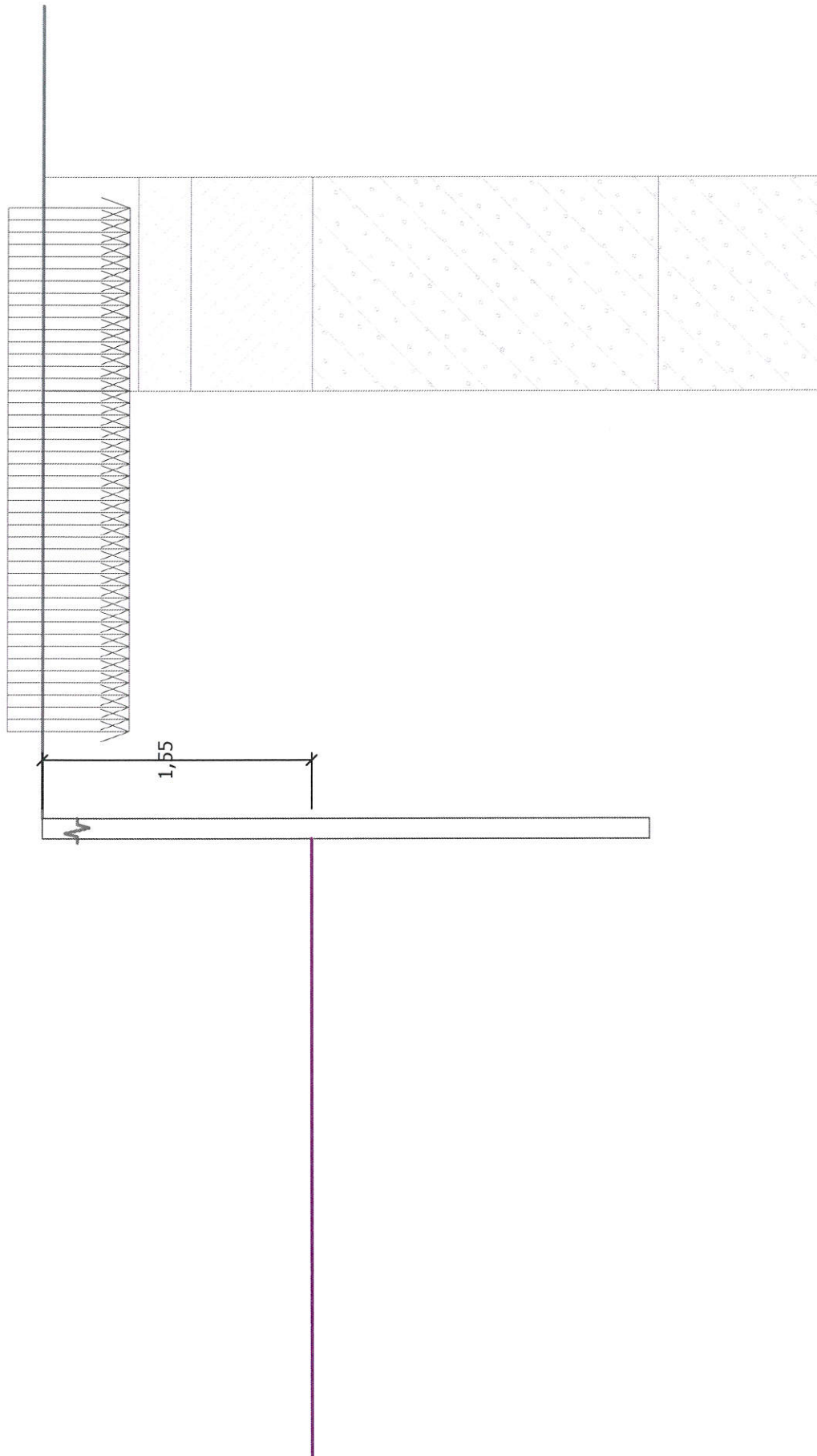
$$A = 0.00407 \text{ m}^2/\text{m}$$

$$I = 4.03 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4/\text{m}$$

VÝDRŽKA TL. 50 mm NENÍ KRESLENA

ZMĚNĚNA ZEMINA V PODLOŽÍ ZA ŠTĚRKODŇT.





Štěrkodrt

Štěrkové lože

Podloží Y(S4-SM, S5-SC)

Posouzení pažící konstrukce**Vstupní data****Projekt**

Akce : Kolejové úpravy v žst. Žďár n.S.
 Část : Pažení mezi kolejemi pro podloží S4-S5
 Popis : Výkop 0,5 + 1,05 = 1,55 m, ZKPP typ 3
 Odběratel : DMC s.r.o. Havlíčkův Brod
 Vypracoval : Ing. vachutka
 Datum : 12.9.2018

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{MO} = 1,00$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
 Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
 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 [-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 3,50 m

Název průřezu : Vlastní
 Koef.redukce tlaku před stěnou = 0,30
 Plocha průřezu $A = 4,07E-03 \text{ m}^2/\text{m}$
 Moment setrvačnosti $I = 4,03E-06 \text{ m}^4/\text{m}$
 Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti ve smyku $G = 80000,00 \text{ MPa}$
 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	Štěrkové lože		35,00	0,00	18,50	8,50	0,00
2	Škvára		40,00	0,00	10,00	0,00	0,00
3	Štěrkové lože znečištěné		30,00	0,00	19,00	9,00	0,00
4	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)		29,00	5,00	18,00	8,00	0,00
5	štěrkodrt'		35,00	0,00	18,50	8,50	0,00

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

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Štěrkové lože		0,30	-	80,00
2	Škvára		0,35	-	2,00
3	Štěrkové lože znečištěné		0,30	-	50,00
4	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)		0,30	-	5,00
5	štěrkodrt'		0,30	-	80,00

Parametry zemín

Štěrkové lože

Objemová tíha :	γ = 18,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 35,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 0,00 °
Zemina :	nesoudržná
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 80,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 18,50 kN/m ³

Škvára

Objemová tíha :	γ = 10,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 40,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 0,00 °
Zemina :	nesoudržná
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 2,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,35

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 10,00 \text{ kN/m}^3$

Štěrkové lože znečištěné

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 50,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$





Podloží Y(S4-SM, S5-SC)

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 5,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

štěrkodrt'

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 80,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,55	Štěrkové lože	
2	0,30	štěrkodrt'	
3	0,70	štěrkodrt'	
4	2,00	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)	
5	-	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 0,20 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	ANO		stálé	47,00		0,50	3,00	0,50

Číslo	Název
1	D4

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

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

Vstupní data (Fáze budování 2)**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 0,20 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	stálé	47,00		0,50	3,00	0,50

Číslo	Název
1	D4

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	ANO	0,20	1,00

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pružina	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pružina	750,00		Pružina		

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Vstupní data (Fáze budování 3)**Hloubení**

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,55 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	stálé	47,00		0,50	3,00	0,50
Číslo	Název							
1	D4							

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	NE	0,20	1,00

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pružina	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pružina	750,00		Pružina		

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)**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	-16.57	0.00	-0.00	-0.00
0.09	0.00	0.00	-17.60	0.59	-0.03	0.00
0.17	0.00	0.00	-18.64	1.18	-0.10	0.01
0.20	0.00	0.00	-18.93	1.35	-0.14	0.01
0.20	0.00	0.00	-18.93	1.35	14.06	0.01
0.26	0.00	0.00	-19.67	1.78	13.96	-0.87
0.35	0.00	0.00	-20.70	2.37	13.78	-2.08
0.44	0.00	0.00	-21.71	2.96	13.55	-3.28
0.53	0.00	0.00	-22.69	3.55	13.27	-4.45
0.61	0.00	0.00	-23.63	4.15	12.93	-5.60
0.70	0.00	0.00	-24.52	4.74	12.54	-6.71
0.79	0.00	0.00	-25.35	5.33	12.10	-7.79
0.88	0.00	0.00	-26.10	23.67	10.83	-8.81
0.96	0.00	0.00	-26.78	24.20	8.74	-9.66
1.05	0.00	0.00	-27.37	24.74	6.59	-10.33
1.14	0.00	0.00	-27.87	25.27	4.41	-10.81
1.23	0.00	0.00	-28.27	25.80	2.17	-11.10

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
1.31	0.00	0.00	-28.57	26.33	-0.11	-11.19
1.40	0.00	0.00	-28.77	26.86	-2.43	-11.08
1.49	0.00	0.00	-28.87	27.39	-4.81	-10.77
1.54	0.00	0.00	-28.88	27.72	-6.31	-10.46
1.57	0.00	0.00	-28.87	4.39	-6.64	-10.25
1.66	0.00	0.00	-28.77	3.60	-6.99	-9.65
1.75	0.00	0.00	-28.60	2.80	-7.27	-9.03
1.84	0.00	0.00	-28.34	2.01	-7.48	-8.38
1.93	0.00	0.00	-28.00	1.22	-7.62	-7.72
2.01	0.00	0.00	-27.59	0.42	-7.70	-7.05
2.10	0.00	0.00	-27.12	-0.37	-7.70	-6.37
2.19	0.00	0.00	-26.59	-1.16	-7.63	-5.70
2.27	0.00	0.00	-26.02	-1.96	-7.50	-5.04
2.36	0.00	0.00	-25.39	-2.75	-7.29	-4.39
2.45	0.00	0.00	-24.73	-3.54	-7.01	-3.77
2.54	0.00	0.00	-24.03	-4.34	-6.67	-3.17
2.63	0.00	0.00	-23.30	-5.13	-6.26	-2.60
2.71	0.00	0.00	-22.55	-5.92	-5.77	-2.07
2.80	0.00	0.00	-21.78	-6.72	-5.22	-1.59
2.89	0.00	0.00	-21.00	-7.51	-4.60	-1.16
2.98	0.00	0.00	-20.20	-8.30	-3.90	-0.79
3.06	0.00	0.00	-19.40	-9.10	-3.14	-0.48
3.15	0.00	0.00	-18.59	-9.89	-2.31	-0.24
3.24	0.00	0.00	-17.78	-10.68	-1.41	-0.08
3.33	0.00	0.00	-16.97	-11.48	-0.44	0.00
3.41	0.42	0.00	-16.17	0.41	0.05	0.00
3.50	0.42	0.00	-15.36	0.70	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 14,06 kN/m

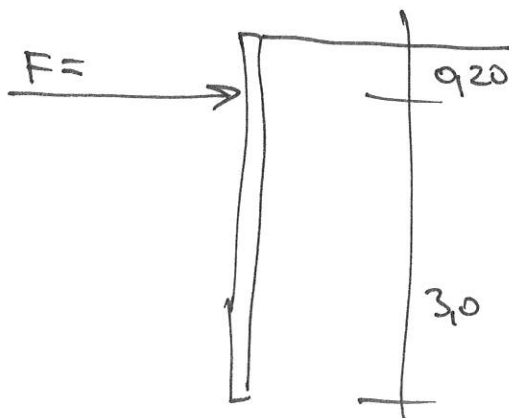
Maximální moment = 11,19 kNm/m

Maximální deformace = 28,9 mm

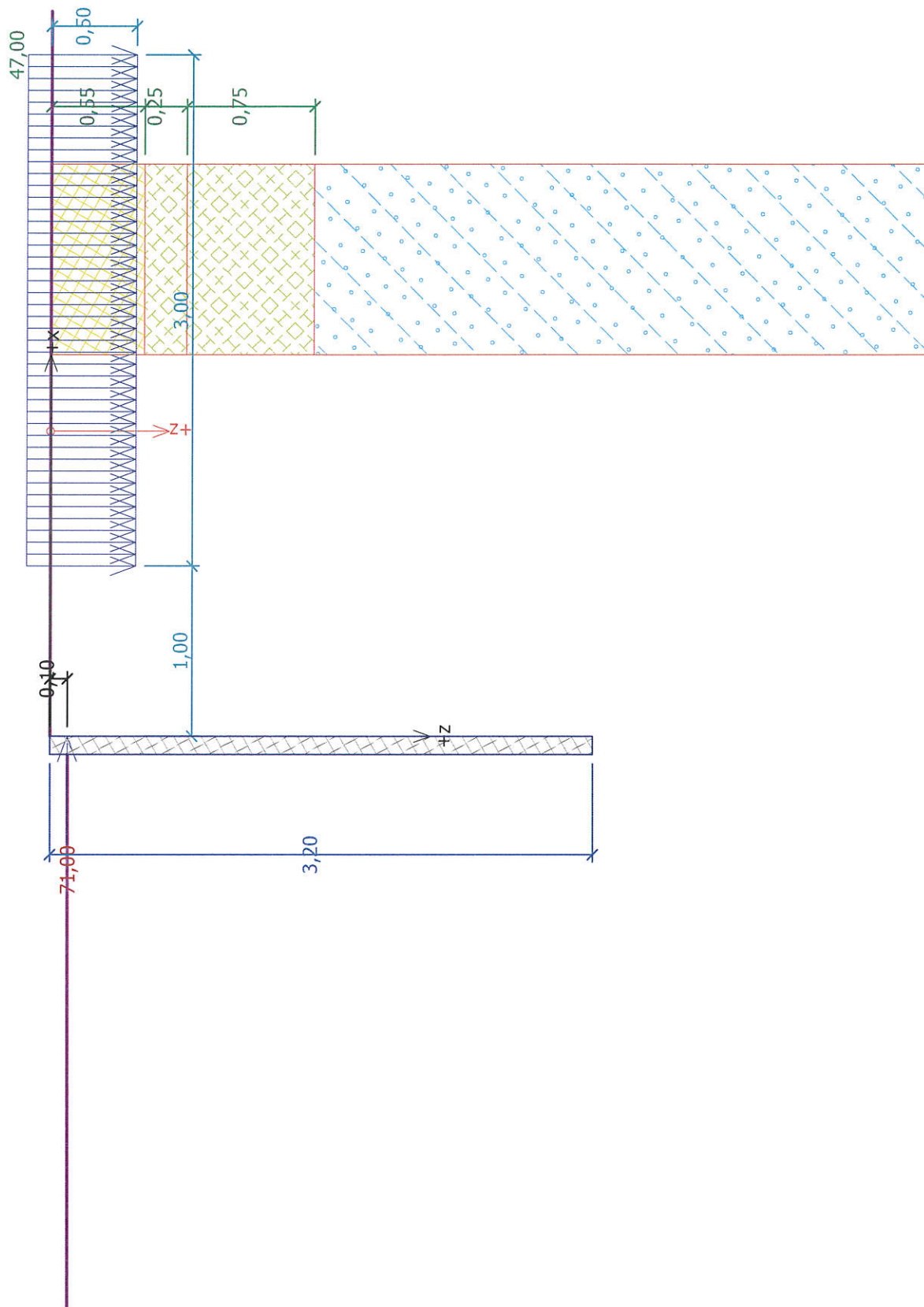
Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	0,20	0,0	14,20

PROTIŽA'PORA



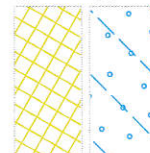
$$F = 14,20 \cdot 2 / 0,40 = 71,0 \text{ kN}$$



Štěrkodrt'



Štěrkové lože
Podloží Y(S4-SM, S5-SC)



Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Datum : 27.2.2017

Nastavení

Standardní - stupně bezpečnosti

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
Dílicí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti		
Trvalá návrhová situace		
Stupeň bezpečnosti stability kotvy :	$SF_a =$	1,50 [-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 3,20 m

Název průřezu : Vlastní

Koef.redukce tlaku před stěnou = 1,00

Plocha průřezu A = 1,97E-02 m²/m






Moment setrvačnosti I = 7,60E-05 m⁴/m

Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 80000,00 MPa


Modul reakce podloží vypočten z přetvárných charakteristik zemín.

Základní parametry zemín





Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Štěrkové lože		35,00	0,00	18,50	8,50	5,00
2	Škvára		40,00	0,00	10,00	0,00	5,00
3	Štěrkové lože znečištěné		30,00	0,00	19,00	9,00	5,00
4	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)		29,00	5,00	18,00	8,00	5,00
5	štěrkodrt'		35,00	0,00	18,50	8,50	5,00

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

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (iterovat)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	m [-]
1	Štěrkové lože		0,30	-	80,00	0,30
2	Škvára		0,35	-	2,00	0,10
3	Štěrkové lože znečištěné		0,30	-	50,00	0,30
4	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)		0,30	-	5,00	0,30
5	štěrkodrt'		0,30	-	80,00	0,30

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,55	Štěrkové lože	
2	0,25	štěrkodrt'	
3	0,75	štěrkodrt'	
4	-	Podloží Y(S4-SM, S5-SC)	

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 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		stálé	47,00		1,00	3,00	0,50

Číslo	Název
1	vlak D4

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
	nová	změna				
1	ANO		Síla č. 1	71,00	0,00	0,10

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

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

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu

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	10.48	0.00	-0.00	-0.00
0.08	0.00	0.00	9.91	6.66	-0.27	0.01
0.10	0.00	0.00	9.77	8.30	-0.42	0.01
0.11	0.00	0.00	9.72	8.95	70.51	-0.55
0.16	0.00	0.00	9.35	13.03	69.94	-4.20
0.24	0.00	0.00	8.78	19.30	68.65	-9.75
0.32	0.00	0.00	8.22	25.58	66.86	-15.17
0.40	0.00	0.00	7.67	31.85	64.56	-20.43
0.48	0.00	0.00	7.12	38.12	61.76	-25.49
0.56	0.00	0.00	6.58	44.40	58.46	-30.30
0.64	0.00	0.00	6.06	50.67	54.66	-34.83
0.72	0.00	0.00	5.55	56.94	50.35	-39.03
0.80	0.00	0.00	5.05	63.22	45.54	-42.87
0.88	0.00	0.00	4.57	69.49	40.24	-46.31
0.96	0.00	0.00	4.12	75.77	34.43	-49.30
1.04	0.00	0.00	3.68	82.04	28.11	-51.80
1.12	0.00	0.00	3.26	88.31	21.30	-53.78
1.20	0.00	0.00	2.86	94.59	13.98	-55.20
1.28	0.00	0.00	2.49	100.86	6.17	-56.01
1.36	0.00	0.00	2.13	107.14	-2.15	-56.17
1.44	0.00	0.00	1.80	113.41	-10.98	-55.65
1.52	0.00	55.04	1.50	103.74	-19.98	-54.33
1.60	0.00	32.58	1.21	74.10	-26.97	-52.46
1.68	0.00	9.94	0.94	46.12	-31.67	-50.11
1.76	0.00	10.00	0.70	43.64	-35.26	-47.43
1.84	0.00	10.51	0.47	41.38	-38.66	-44.47
1.92	0.00	11.19	0.27	39.05	-41.88	-41.25
2.00	44.12	11.84	0.07	27.75	-44.71	-37.77
2.08	44.51	42.04	-0.10	14.32	-46.49	-34.12
2.16	44.90	44.90	-0.27	-0.96	-47.03	-30.37
2.24	45.29	45.29	-0.42	-15.22	-46.38	-26.63
2.32	45.69	0.00	-0.56	-22.73	-44.73	-22.96
2.40	46.08	0.00	-0.69	-29.29	-42.65	-19.46
2.48	46.47	0.00	-0.81	-35.60	-40.05	-16.15
2.56	46.86	0.00	-0.93	-41.72	-36.96	-13.07
2.64	47.25	0.00	-1.04	-47.70	-33.38	-10.25
2.72	44.51	0.00	-1.14	-50.18	-29.46	-7.73
2.80	41.28	0.00	-1.25	-51.22	-25.40	-5.54
2.88	39.64	0.00	-1.35	-53.65	-21.20	-3.67
2.96	39.21	0.00	-1.45	-57.41	-16.75	-2.15
3.04	40.10	0.00	-1.55	-63.04	-11.94	-1.00
3.12	44.08	0.00	-1.65	-73.58	-6.48	-0.26
3.20	49.95	0.00	-1.75	-88.73	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 70,58 kN/m

Maximální moment = 56,17 kNm/m

Maximální deformace = 10,5 mm

KONTROLA TUHOSTI PRUŠNÉ PODPORY (TÁHLO ZANEDBÁNO)

DEFORMACE ZÁPORTY A PROTIZÁPORTY JSOU PŘIBLIŽNĚ STEJNÉ – VIZ VYZNAČENÉ V TABULKÁCH

TÁHLO Ø16

$$\sigma = \frac{11,2 \cdot 2 \cdot 10^3}{157} = 141 \text{ MPa} \checkmark$$

ZÁPORTA TPE 300

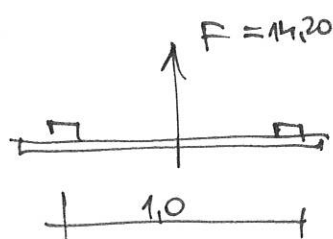
$$M_u = 11,8 \text{ kNm} > 11,19 \text{ výtahí}$$

KOTEVNÍ ZÁPORTA IIIu – ZKRAČENA NA L=2,90M

$$M_u = 56,9 \text{ kNm} > 56,17 \text{ výtahí}$$

NUTNO "ZKRÁTIT" NA DÉLKU L=2,90M, PRO DEFORMACE STOUPE NA CCA 17MM, COŽ JE V POŘÁDKU.

PŘEVÁŽKA



$$M = \frac{1}{4} \cdot 11,20 \cdot 1,0 = 2,8 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{I780} = 91 \text{ MPa} \checkmark$$