



BALUN geo s.r.o.
Gromešova 3
621 00 BRNO

Tel.: 541218478
Mobil: 603 427413
E-mail: dbalun@balun.cz
WWW: www.balun.cz



Zpráva IG průzkumu

Akce: Třeština - ochranná hráz Moravy

Zak. č.: 16192

Regist. Geofond: 2820/2016

Odběratel: AQUA CENTRUM Břeclav, s.r.o.

Zpracovatel: Ing. Hana Türková

Kontroloval: Ing. Dan Balun

V Brně dne 12. července 2016

Obsah

	strana
1. Úvod	3
2. Terenní práce	4
3. Geologické a hydrogeologické poměry	5
4. Laboratorní rozborů zemin	6
5. Technický závěr	7

Přílohy

1. Geologické profily vrtanými sondami
2. Výsledky rozborů zemin
3. Křivky zrnitosti
4. Výpočet koeficientu filtrace
5. Situace sondáže

1. Úvod

Na základě ústní objednávky Ing. Varadínka, zastupujícího firmu AQUA CENTRUM Břeclav, s.r.o., se uskutečnil IG průzkum pro akci Třeština - ochranná hráz Moravy. Tato akce byla zpracována naší firmou pod zakázkovým číslem 16192 a v archivu Státní geologické služby Geofond Praha byla evidována pod číslem 2820/2016.

Jako podklad pro zpracování tohoto průzkumu jsme od objednatele obdrželi v elektronické podobě situaci širších vztahů a koordinační situaci se zakreslením průzkumných sond a uvedenými souřadnicemi a výškami sond. Dodaná koordinační situace je uvedena na příloze 5.

Prováděný průzkum slouží pro stanovení složení hráze a zjištění příčin průsaku vody.

Na posuzované ploše ani v širším okolí nejsou známy žádné starší průzkumné práce, které by bylo možné použít pro porovnání při zpracování této zprávy. Veškeré archivní sondy jsou příliš vzdáleny a neměly by význam při zpracování tohoto průzkumu.

Účelem tohoto průzkumu je stanovení geologických poměrů v místě hráze. Výsledkem jsou geotechnické vlastnosti základových půd vyjádřené smykovými a přetvárnými charakteristikami, na základě kterých bude možné navrhnout vhodné, bezpečné opatření a úpravu stávající hráze. Součástí tohoto průzkumu bylo rovněž ověření hydrogeologických poměrů, především v souvislosti se svrchním horizontem podzemní vody, který může podstatně ovlivnit geotechnické vlastnosti základových půd.

S ohledem na malý rozsah průzkumu a potřebu urychleného zpracování, nebyl pro tuto akci předem zpracován projekt průzkumných prací. Veškeré práce a vyhodnocení se uskutečnily na základě těchto norem:

ČSN 73 1001	Základová půda pod plošnými základy
ČSN 73 1214	Betonové konstrukce. Základní ustanovení pro navrhování ochrany proti korozi
ČSN 73 1215	Betonové konstrukce. Klasifikace agresivity zemního prostředí

ČSN 73 3050	Zemní práce
ČSN CEN ISO/TS 17892	Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin
ČSN EN 1997	Navrhování geotechnických konstrukcí Část 1: Obecná pravidla Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
ČSN EN ISO 14688	Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin.

Geologické podloží bylo hodnoceno s použitím Geologické mapy ČR v měřítku 1:50 000, která byla získána z webové aplikace www.geology.cz. Geomorfologie terénu širšího okolí byla posouzena s použitím mapy v měřítku 1:25 000.

2. Terénní práce

Pro daný účel průzkumu bylo navrženo zadavatelem provedení celkem dvou průzkumných vrtaných sond do hloubky 5,0 m a 3,0 m pod úroveň hráze. Umístění sond bylo zadáno na místě průzkumu zástupcem objednatele a následně i jím zakresleno do situace, která je zobrazena na příloze 5.

Vlastní sondážní práce se uskutečnily dne 23. 6. 2016. Pro vrty, které byly označeny V-1 a V-2, bylo použito strojní pojízdné hydraulické soupravy typu UVS 15 na podvozku lehkého terénního automobilu Scam. Vrtáno bylo jádrovým způsobem nářadím o profilu 137 mm, s dovrtem spirálovým vrtným nástrojem profilu 150 mm. Oba vrty byly dovrtny do požadované hloubky 5,0 m a 3,0 m. Celková metráž vrtných prací na této akci činí 8,0 bm vrtů.

Při sondážních pracích byl přímo na místě přítomen geolog, který vytěžený materiál, získaný ze sond, vizuálně makroskopicky hodnotil a podle tohoto hodnocení rozdělil geologický profil do vrstev zhruba stejně hodnotných (z geotechnického hlediska) základových půd. Jednotlivé vrstvy byly na základě

příslušných fyzikálně-indexových vlastností zařazeny do tříd podle klasifikace ČSN 73 1001, resp. ČSN EN ISO 14688. Pro případné výkopové práce byla dále hodnocena třída těžitelnosti jednotlivých vrstev, která vychází z klasifikace ČSN 73 3050. Všechny tyto údaje jsou uvedeny v geologických profilech sondami na příloze 1 spolu se stručným petrografickým popisem a údaji o navrtané a ustálené hladině podzemní vody.

Ze sondy V-1 byly odebrány dva poloporušené vzorky rostlé základové půdy, na kterých se v laboratoři mechaniky zemin uskutečnily základní klasifikační rozborů. Výsledky těchto zkoušek i použitá metodika jsou předmětem samostatné kapitoly této zprávy i příslušných příloh.

Podzemní voda byla zaznamenána pouze v hlubší sondě V-1 a to v hloubce 5,0 m. Hladina podzemní vody bude korespondovat s úrovní hladiny v řece Moravě. Vzhledem k účelu průzkumu nebyl odebírán vzorek podzemní vody pro účely laboratorních rozborů.

Po ukončení sondážních prací a odběru vzorků byly obě sondy zasypány vytěženým materiálem, aby nemohlo dojít k úrazu osob či zvířat na stávající hrázi.

Průzkumné sondy byly polohopisně i výškopisně zaměřeny objednatelem a tyto údaje byly uvedeny v dodané situaci. V následující tabulce jsou uvedeny souřadnice sond v JTSK i globálních souřadnicích a výšky terénu v místě sond.

sonda	JTSK (m)		globální souřadnice		výška terénu (Bpv)
	X	Y	severní šířka	východní délka	
V-1	1 095 576,0	567 117,1	49 48 26,4	16 56 22,1	259,3
V-2	1 095 574,4	567 118,7	49 48 26,4	16 56 22,0	259,2

3. Geologické a hydrogeologické poměry

Posuzovaná hráz se nachází na řece Moravě mezi obcemi Třeština a Lukavice. Okolí je nezastavěné, tvořené lesy a poli.

Posuzovaná lokalita je z širšího pohledu poměrně rovinná, nečlenitá. Samotná plocha je pak upravena navážkami, které tvoří hráz. Z hlediska geomorfologického členění ČR spadá daná oblast do celku Mohelnická brázda, který je součástí Jesenické oblasti.

Geologické podloží předkvartérního stáří je tvořeno v celém širším okolí sedimentárními horninami z období spodního karbonu. Jedná se převážně o jílovité břidlice, prachovce a droby. Dané skalní podloží se však v místě průzkumu nachází hlouběji pod terénem a provedenými průzkumnými sondami nebylo zachyceno.

Kvartérní pokryv tvoří nivní sedimenty. Avšak ani těchto rostlých zemin nebylo dosaženo. Sondy byly ukončeny v navážkách, které však mají převážně charakter rostlých půd. V případě zatřídění dle ČSN 73 1001 spadají navážky do třídy F6-CL, F4-CS a vrstvy slabě zahliněného štěrku třídy G3-G-F. Dle ČSN EN ISO 14688 bychom je tedy označili jako cISi, sasiCl a saGr.

Svrchní pokryvná vrstva je tvořena v obou sondách humusovou hlínou, která však dosahuje pouze zanedbatelné mocnosti.

Hladina podzemní vody byla ověřena pouze v hlubším vrtu V-1 a to úplně na dně průzkumné sondy, tedy v hloubce 5,0 m. Tato hladina bude mít přímou hydrogeologickou souvislost s hladinou vody v řece Moravě.

4. Laboratorní rozbory zemin

Z provedené sondy V-1 byly odebrány celkem dva poloporušené vzorky rostlé základové půdy. Tyto vzorky byly předány do laboratoře mechaniky zemin, kde se uskutečnily základní klasifikační rozbory pro možnost přesnějšího zatřídění podle kritérií normy, než poskytuje makroskopický popis.

Na obou vzorcích byl zaznamenán nezanedbatelný podíl jemnozrnné frakce, proto se na nich uskutečnil základní granulometrický rozbor kombinací síťovací a hustoměrné metody. Pro vyhodnocení hustoměrné zkoušky bylo nutné rovněž zjištění měrné hmotnosti pevných částic vzorků.

Na vzorcích se dále uskutečnilo stanovení přirozené vlhkosti a vlhkosti na mezi plasticity a tekutosti. Tyto hodnoty společně se stanovenou penetrační laboratorní pevností jsou podkladem pro výpočet indexu plasticity a konzistence.

Všechny číselné výsledné hodnoty jsou uvedeny v protokolu na příloze 2. Výsledné křivky zrnitosti jsou vykresleny v semilogaritmickém tvaru na příloze 3. Metodika laboratorních rozborů mechaniky zemin odpovídá požadavkům platných norem ČSN 72 1010 až ČSN 72 1031 a ČSN CEN ISO/TS 17892.

Na základě křivek zrnitosti byly vypočteny teoretické hodnoty koeficientu filtrace dle Carmann-Kozenyho metody. Tyto výpočty jsou uvedeny na příloze 4 včetně výsledných hodnot.

5. Technický závěr

Při návrhu vhodných opatření je možné vycházet ze smykových a přetvárných parametrů zemin, které jsou uvedeny v následujícím přehledu:



Petrogr. popis	Hlína jílovitopísčitá - navážka
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1001	Y (F4-CS)
- ČSN EN ISO 14688	Mg (sasiCl)
Konzistence	tuhá až pevná
Tab. výp. únosnost R_{dt}	200 kPa
Objemová tíha	18,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- totální	4 °
- efektivní	25 °
Koheze	
- totální	60 kPa
- efektivní	18 kPa

Modul deformace E_{def}	6 MPa
Přev. součinitel β	0,62
Opr. souč. přetížení m	0,2
Koeficient filtrace k_f	1,99E-07 m/s
Petrogr. popis	Hlína jílovitopísčítá - navážka
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1001	Y (F4-CS)
- ČSN EN ISO 14688	Mg (sasiCl)
Konzistence	měkká až tuhá
Tab. výp. únosnost R_{dt}	115 kPa
Objemová tíha	18,5 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- totální	1 °
- efektivní	23 °
Koheze	
- totální	40 kPa
- efektivní	12 kPa
Modul deformace E_{def}	4 MPa
Přev. součinitel β	0,62
Opr. souč. přetížení m	0,2
Koeficient filtrace k_f	1,99E-07 m/s
Petrogr. popis	Hlína jílovitoprachová, slabě písčítá, nízce plastická - navážka
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1001	Y (F6-CL)
- ČSN EN ISO 14688	Mg (clSi)
Konzistence	tuhá až pevná
Tab. výp. únosnost R_{dt}	150 kPa
Objemová tíha	21,0 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- totální	2 °

- efektivní	20 °
Koheze	
- totální	65 kPa
- efektivní	16 kPa
Modul deformace E_{def}	6 MPa
Přev. součinitel β	0,47
Opr. souč. přetížení m	0,2
Koeficient filtrace k_f	2,23E-06 m/s
Petrogr. popis	Štěrk slabě zahliněný, s pískem (nad HPV) - navážka
Třída zákl. půd dle	
- ČSN 73 1001	Y (G3-G-F)
- ČSN EN ISO 14688	Mg (saGr)
Ulehlost	ulehlý
Zvodnění	suchý
Tab. výp. únosnost R_{dt}	450 kPa
Objemová tíha	19,0 kNm ⁻³
Úhel vnitřního tření	
- efektivní	36 °
Koheze	
- efektivní	0 kPa
Modul deformace E_{def}	95 MPa
Přev. součinitel β	0,83
Opr. souč. přetížení m	0,3

Těleso hráze je tvořeno převážně jemnozrnnými zeminami s proměnlivým obsahem jemnozrnné frakce. Štěrkovitá zemina byla zaznamenána pouze v blízkosti povrchu terénu koruny hráze vysoko nad hladinou vody ve vodoteči. V tělese hráze však nebylo zjištěno těsnící jádro, které by bylo tvořeno výrazně méně propustnými zeminami jílového charakteru.

Datum: 23.6. 2016

Hladina podzemní vody - navrtaná: 5,0 m  - ustálená: 5,0 m 

Příloha: 1/1

Datum: 23.6. 2016

Hladina podzemní vody - navrtaná: -  - ustálená: - 

Příloha: 1/2

Výsledky laboratorních rozborů zemin

Lokalita	Třeština - ochranná hráz Moravy
Dodavatel	BALUN geo, s.r.o., Gromešova 3, 621 00, BRNO
Odběratel	AQUA CENTRUM Břeclav, s.r.o.
Datum	červenec 2016
Číslo zak.	16192

Číslo sondy		V-1	V-1	
Hloubka odběru	m	1,0 - 3,3	3,3 - 5,0	
Číslo vzorku		1	2	
Druh vzorku		PP	PP	
Měrná hmotnost	kg.m ⁻³	2693	2695	
Vlhkost v přír. stavu	%	17,2	30,4	
Vlhkost na mezi				
- tekutosti	%	32,3	44,3	
- plasticity	%	17,9	19,0	
Index plasticity	%	14,4	25,3	
Index konzistence		1,05	0,55	
Konzistence dle				
- ČSN 73 1001		tuhá-pevná	měkká-tuhá	
- ČSN EN ISO 14688		pevná-velmi pevná	měkká-tuhá	
Zatřídění dle				
- ČSN 73 1001		F6-CL	F4-CS	
- ČSN EN ISO 14688		clSi	sasiCl	

Výpočet koeficientu filtrace z křivky zrnitosti dle Carmann-Kozenyho metody

Akce: Třeština - ochranná hráz Moravy
Zak. č.: 16192
Sonda: V-1
Hloubka: 1,0 - 3,3 m
Č. vzorku: 1

$d_{10} =$	0,0017 mm =	0,0000017 m	$a =$	141743444
$d_{20} =$	0,0027 mm =	0,0000027 m	$b =$	47105037
$d_{30} =$	0,0037 mm =	0,0000037 m	$c =$	31771355
$d_{40} =$	0,0052 mm =	0,0000052 m	$d =$	22909902
$d_{50} =$	0,0073 mm =	0,0000073 m	$e =$	16309800
$d_{60} =$	0,0115 mm =	0,0000115 m	$f =$	11010860
$d_{70} =$	0,02 mm =	0,00002 m	$g =$	6681620
$d_{80} =$	0,0505 mm =	0,0000505 m	$h =$	3272359
$d_{90} =$	0,4296 mm =	0,0004296 m	$i =$	876518
$d_{100} =$	20,086 mm =	0,020086 m	$j =$	82501
ulehlost $u =$	0,2			
teplota $t =$	10 °C			

Efektivní průměr zrn $d_e =$	3,54908E-09 m	
Součinitel tvaru pórů $\alpha =$	21,82797197	$U = 0,20503306$
Pórovitost $m =$	0,140516185	
Kinematická viskozita $\nu =$	4,04818E-07	

Koeficient filtrace

$k_f = 2,23E-06 \text{ m/s}$

Výpočet koeficientu filtrace z křivky zrnitosti dle Carmann-Kozenyho metody

Akce: Třeština - ochranná hráz Moravy
Zak. č.: 16192
Sonda: V-1
Hloubka: 3,3 - 5,0 m
Č. vzorku: 1

$d_{10} =$	0,0001 mm =	0,0000001 m	$a =$	2409638554
$d_{20} =$	0,001 mm =	0,000001 m	$b =$	427272727
$d_{30} =$	0,0039 mm =	0,0000039 m	$c =$	55485784
$d_{40} =$	0,0107 mm =	0,0000107 m	$d =$	16228483
$d_{50} =$	0,0265 mm =	0,0000265 m	$e =$	6165241
$d_{60} =$	0,0531 mm =	0,0000531 m	$f =$	2723129
$d_{70} =$	0,1081 mm =	0,0001081 m	$g =$	1349668
$d_{80} =$	0,2193 mm =	0,0002193 m	$h =$	663980
$d_{90} =$	0,4315 mm =	0,0004315 m	$i =$	331687
$d_{100} =$	2 mm =	0,002 m	$j =$	121334
ulehlost $u =$	0,2			
teplota $t =$	10 °C			

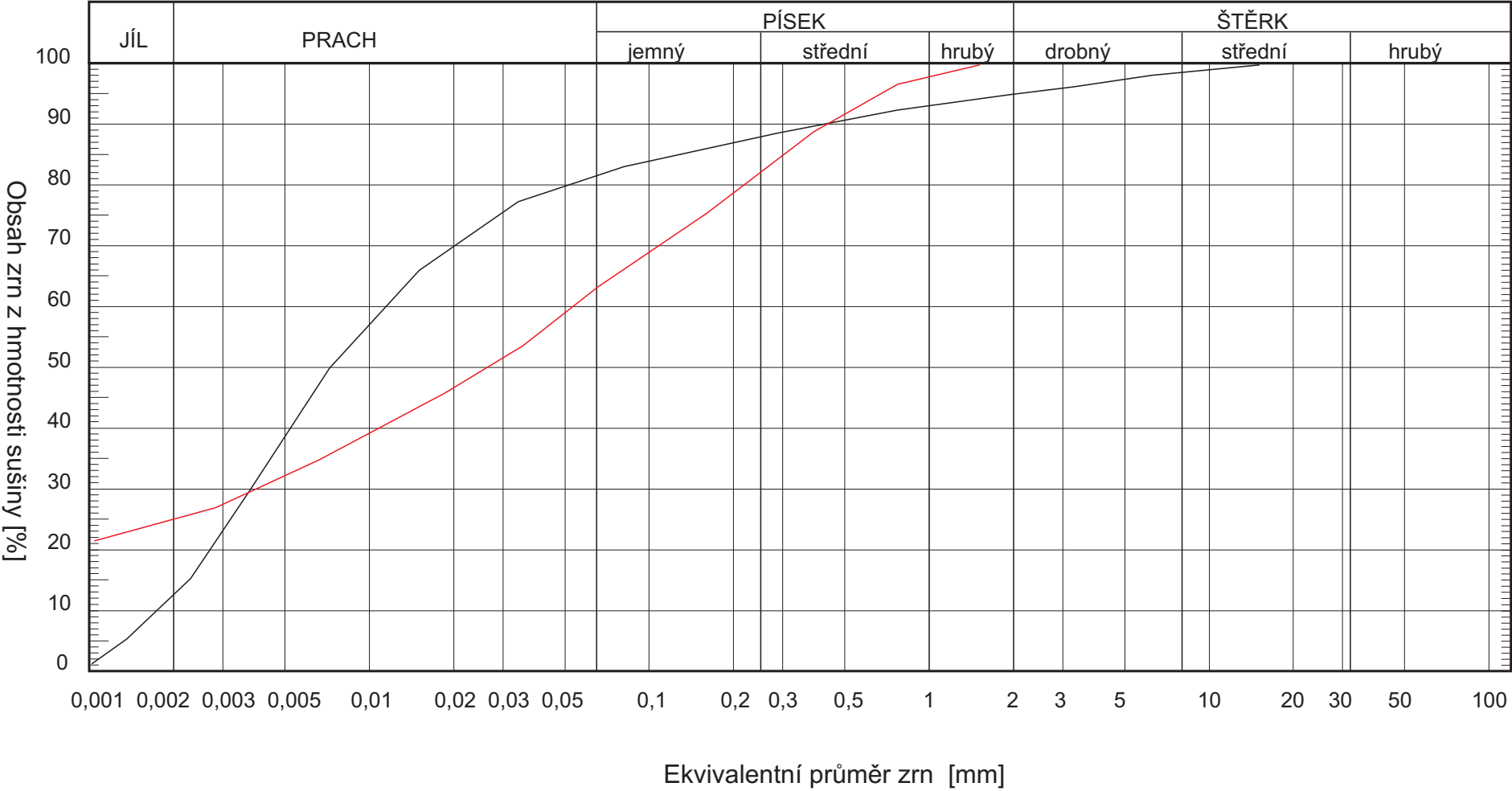
Efektivní průměr zrn $d_e =$	3,42468E-10 m	
Součinitel tvaru pórů $\alpha =$	21,74984581	$U =$ 0,20500515
Pórovitost $m =$	0,136670101	
Kinematická viskozita $\nu =$	4,04818E-07	

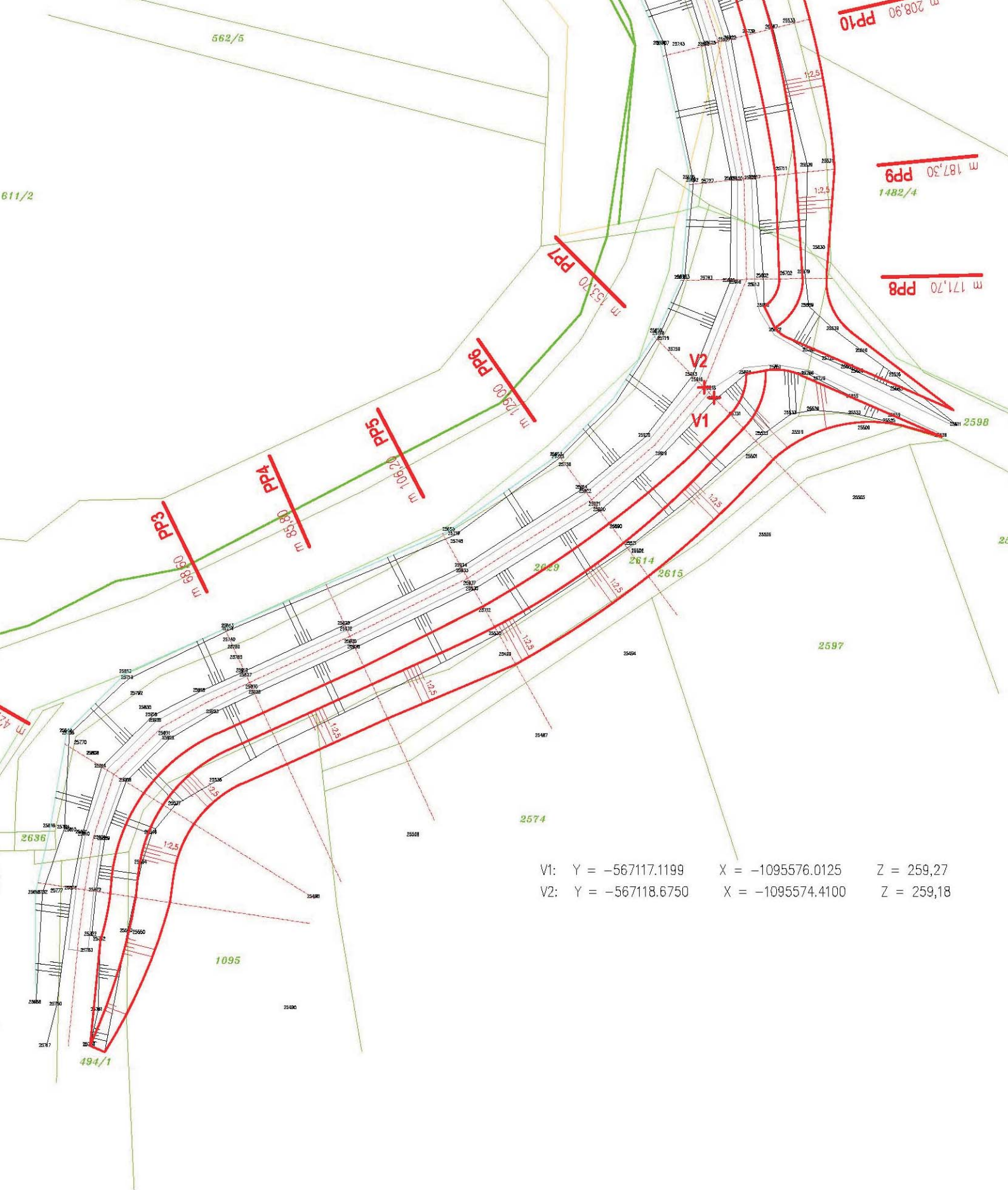
Koeficient filtrace

$k_f = 1,99E-07$ m/s

ZRNITOST

Název akce	Zak. číslo	Sonda	Hloubka (m)	Označení
Třeština - ochranná hráz Moravy	16192	V-1	1,0 - 3,3	_____
Třeština - ochranná hráz Moravy	16192	V-1	3,3 - 5,0	_____





SITUACE SOND M 1:500



Akce: Třeština - ochranná hráz Moravy

Zak.č.: 16192

Příloha 5