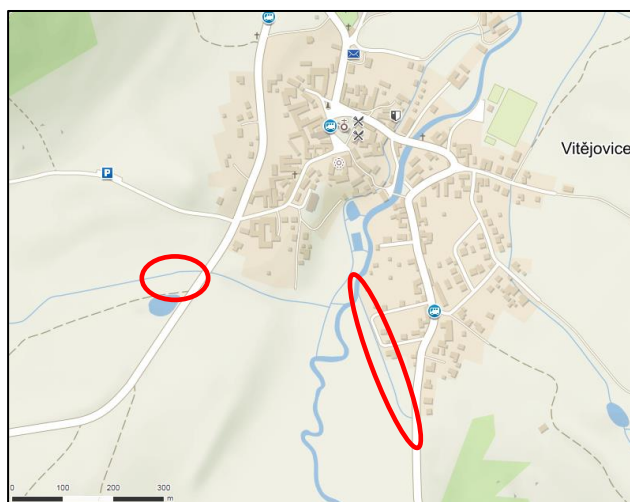


Závěrečná zpráva

o výsledcích inženýrskogeologického průzkumu pro hráze
rybníku a ochrannou hráz protipovodňových opatření v katastru
obce Vitějovice (782670).



y = 784075 x = 1154465
y = 783750 x = 1154558

OBSAH:

1. Úvod.....	3
2. Průzkumné práce	3
2.1. Vrtné práce.....	3
2.2. Odběr vzorků.....	4
2.3. Zaměření.....	4
3. Geologické a hydrogeologické poměry	4
3.1. Geologické poměry	4
3.2. Hydrogeologické poměry	5
4. Geotechnické vlastnosti	6
5. Podklady pro projekt.....	8
5.1. Podloží hráze.....	8
5.1.1. rybník.....	8
5.1.2. Ochranná hráz	9
5.1.3. Společné.....	9
5.2. Hutnění hráze.	10
5.3. Požerák	10
6. Závěr	11

Tabulky:

tabulka 1 - Přehled provedených sond.....	4
tabulka 2 - Zastižené zeminy a horniny	5
tabulka 3 - Hodnoty agresivnosti horninového prostředí	6
tabulka 4 - Charakteristiky zemin dle staré ČSN 73 1001.....	6
tabulka 5 – Orientační mechanické vlastnosti zemin zhutněných energií Proctor standard.....	7
tabulka 6 - Vhodnost zemin pro použití do hráze	8
tabulka 7 - Namrzavost zemin.....	8
tabulka 8 - Sklony svahů.....	9

PŘÍLOHY:

1. Situace sond	1 : 1000
2. Dokumentace sond	
3. Vysvětlivky ke geologickým řezům	
3.1. Geologický řez 1 – 1´	1 : 500/200
3.2. Geologický řez 2 – 2´	1 : 1000/100
4. Laboratorní rozbory vody	
5. Laboratorní rozbory zemin	

1. Úvod

- Účel průzkumu : Cílem inženýrskogeologického průzkumu bylo zjistit sled a složení zemin v podloží projektované hráze rybníka a hráze protipovodňových opatření v obci Vitějovice.
- Objednatel : ALCEDO s.r.o.
- Umístění stavby : Hráz rybníka je navržena na jihozápadní okraj obce Vitějovice do prostoru mezi cestu procházející po hrázi stávajícího rybníka a místní bezejmennou vodoteč. Hráz protipovodňových opatření je navržena na jižní okraj obce podél koryta záchytného příkopu.
- Podklady : Situace zájmového území se zakreslením projektovaných objektů v digitální podobě, geologická mapa České republiky v měřítku 1 : 50000, list 22-43.
- Současný stav : V době provádění průzkumných prací byla plocha určená k výstavbě nového rybníka porostlá divokou náletovou vegetací, především vodomilnými stromy a travou. Patrné byly také povrchové úpravy terénu. Hráz protipovodňových opatření je navržena do prostoru nivy Zlatého potoka. Povrch terénu byl téměř rovinný s mírným spádem od jihu k severu ve směru toku potoka.
- Technické údaje o stavbě : Hráz nového rybníka bude přibližně 170 m dlouhá s výškou do cca 1,5 metru. Navazovat bude na stávající hráz staršího rybníka, po níž je vedena polní cesta, půjde směrem k bezejmenné vodoteči, dále podél ní a následně zpět ke staré hrázi. Hráz protipovodňových opatření bude přibližně 300 m dlouhá a cca 1 metr vysoká. Na její západní straně bude veden záchytný příkop.
- Metodika průzkumu : Podkladem pro vyhodnocení provedeného inženýrskogeologického průzkumu byly poznatky ze čtyř jádrových vrtů, zaměření sond, výsledky laboratorních rozborů vody a zemin. Vyhodnocení a popis zemin je proveden v souladu s ČSN 75 2410 – Malé vodní nádrže, ČSN 73 6133 – Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, ČSN EN 1997 – Navrhování geotechnických konstrukcí, ISO EN 14 688-2 – Pojmenování a zařizování zemin, starou ČSN 73 1001 – Základová půda pod plošnými základy.
- Evidence : Zakázka podléhá evidenční povinnosti u České geologické služby – Geofondu.

2. Průzkumné práce

2.1. Vrtné práce

Technické práce na lokalitě byly provedeny dne 18.01.2018. V prostoru budoucích hrází byly vyhloubeny celkem čtyři jádrové sondy do hloubky 4 metrů. Celkem bylo vyhloubeno 16 bm sond. Poloha sond byla navržena objednatelem, v některých místech však její konečná poloha byla ovlivněna přístupností v terénu. K hloubení sond byla použita vrtná souprava Wacker BH 24, kde je vrtné soutyčí s odběrnými jádrovkami o

průměru od 40 do 70 mm úderý zaráženo do podloží. Po vynesení na povrch jsou zastižené zeminy dokumentovány v drážce vyfrézované ve stěně odběrné jádrové sondy. K vrtání nebyl použit výplach. Výnos jádra byl cca 95%. Sondy byly po dokončení likvidovány záhozem vytěžené zeminy.

Sonda J1 byla dočasně vystrojena perforovanou výstrojí z PVC, aby bylo možné odebrat vzorky podzemní vody.

tabulka 1 - Přehled provedených sond

sonda	výška (m) (m)	hloubka (m)	naražená hladina (m) 18.01.2018	ustálená hladina (m) 18.01.2018	vzorky zemin (m)
J1	100,00	4,0	1,3	1,3	1,0-1,4 2,0-2,5
J2	100,00	4,0	0,9	0,25	-
J3	100,00	4,0	2,0	2,0	0,6-1,1 2,0-3,0
J4	100,00	4,0	1,7	1,6	-

2.2. Odběr vzorků

Ze sondy J1 a J3 byly odebrány 4 vzorky zemin k laboratornímu stanovení indexových vlastností, provedení zrnitostního rozboru a empirickému stanovení filtračního součinitele. Vzorky byly odebrány do vzduchotěsných plastových pouzder, aby se zabránilo vysušení zemin. Rozbory provedla vlastní laboratoř mechaniky zemin dle příslušných norem.

Ze sondy J1 byl odebrán jeden vzorek podzemní vody k provedení zkráceného chemického rozboru. Po krátkém odčerpání byl vzorek vody odebrán za dynamického stavu do připravených vzorkovnic. Vzorek vody byl zpracován ve vlastní laboratoři.

2.3. Zaměření

Sondy byly orientačně zaměřeny v systému GPS pomocí turistického navigačního přístroje Garmin. Souřadnice severní šířky a východní délky byly početně transformovány do systému JTSK pomocí převodního programu Wgs84. Výškové zaměření nebylo provedeno. Údaje o výšce byly kvůli potřebě grafického zpracování dokumentace sond zadány u všech sond hodnotou 100,0 m.

3. Geologické a hydrogeologické poměry

3.1. Geologické poměry

Z regionálně geologického hlediska řadíme zájmové území k šumavské větvi moldanubika. Lokalita leží v blízkosti tektonického rozhraní granitového komplexu prachatického a jednotvárného pruhu moldanubika. Skalní podloží je zde budováno především prachatickým granitovým masivem, severně od zájmového území je skalní podloží tvořeno pararulami, migmatizovanými pararulami nebo migmatity. Horniny skalního podkladu jsem ve hloubených sondách zastihl jen v jejich svrchní zvětralé zóně.

Kvartérní zeminy jsou na obou lokalitách zastoupeny především fluvialními sedimenty ve vývoji písků, hlinitých písků, písčitých štěrků a písčitých hlín s organickou příměsí zetlelých i nezetlelých zbytků rostlin. Mocnost kvartérních sedimentů přibližně 3,0 – 3,5 metru a byla ověřena ve všech sondách.

Povrch terénu především v místě navrhovaného rybníku nejspíše tvoří navážky. Protože se jedná z větší části o zeminy místního původu, je obtížné jednoznačně stanovit, zda se o navážky jedná. Tato možnost vyplývá z poznatků o ulehlosti při hloubení sondy nebo z nálezů zbytků stavebních sutí v sondě J2.

Geologické vrstvy zastižené při průzkumných pracích jsou popsány v následujícím textu. Každá vrstva je označena symbolem, který je rovněž uveden v přílohách č.2 - Dokumentace sond a č.3 - Geologické řezy.

tabulka 2 - Zastižené zeminy a horniny

Symbol	Popis	ČSN 73 6133 ČSN 73 1001	mocnost (m)	stáří
R	navážka - hlína písčitá, jíla písčité, měkká až tuhá konzistence, písčité štěrky zvodnělé, středně uhlé, na povrchu prorostlé rostlinami, místy s příměsí organických látek, v sondě J2 zastiženy pálené střípky cihel, tašek nebo trubek, kameny větší než 50 mm, místy písčité prolohy, obtížně rozpoznatelné, zda se jedná o navážky	F3/MSOY, F4/CSOY, G3/G-FY	0,2-1,5	recent
Q0	hlína písčitá humosní – místy s příměsí úlomků matečních hornin, v sondě J3 může být zemina součástí navážek	F3/MSO	0,3-0,6	kvartér
Q1	hlína písčitá – měkká až tuhá, příměs nezetlelých zbytků rostlin, v těchto místech zvýšená vlhkost a konzistence až kašovitá	F3/MS	1,4 (J1)	
Q2	písek – slabá hlinitá příměs, středně uhlé, vlhký až zvodnělý, místy s příměsí štěrkovité frakce a prolohami hlinitého písku	S3/S-F (+G)	0,4-0,7	
Q3	písek hlinitý – kyprý, středně uhlé až uhlé, vlhký až zvodnělý, místy s příměsí štěrkovité frakce	S4/SM (+G)	0,5-2,0	
Q4	písčité štěrky – uhlé, vlhký až zvodnělý, v prolohách písek slabě hlinitý se štěrky	G3/G-F	1,8-2,0	kvartér
Y1	eluvium granulu – zcela rozložený granit na zeminu charakteru silně uhlého slabě hlinitého až hlinitého písku s patrnou foliací	R6 – S3/S-F, S4/SM	sondy ukončeny před dosažením báze vrstvy	moldanubikum

Uvedené údaje o zastižených horninách a jejich mocnostech se vztahují pouze k místům, kde byly sondy provedeny. V jiných polohách může být složení zemin v podloží odlišné, zvláště v sedimentačním prostoru nivy obou protékajících potoků. Při popisu vynesných zemin bylo patrné, že rozhraní mezi jednotlivými zeminami nejsou zcela ostrá, zeminy se vzájemně prolínají, mohou vytvářet tenké mezivrstvy s odlišným zrnitostním složením. Popsané mocnosti vrstev zemin je proto lépe považovat za orientační.

3.2. Hydrogeologické poměry

Hydrogeologické poměry jsou podmíněny zejména geologickou stavbou. Horniny krystalinika mají sníženou puklinovou propustnost, která v dosahu zvětrávacích procesů závisí hlavně na charakteru zvětralin. Relativně lepší puklinovou propustnost mají granitoidy moldanubického plutonu. Z kvartérních hornin mají větší hydrogeologický význam fluvialní akumulace sedimentů údolních niv a některá mocnější písčité eluvia. Propustnost kvartéru se mění podle charakteru uloženin. Pro dané území jsou charakteristické mělké zvodnělé vázané na povrchovou zónu kvartérních uloženin, zónu zvětrávání, případně přípovrchového rozpojení hornin. Oběh podzemních vod má většinou lokální charakter. K drenáži podzemních vod dochází jednak pozvolnými výrony do povrchových toků nebo prameny s charakterem vývěrů a mokřin, převážně s malou vydatností.

Provedenými mělkými průzkumnými sondami nebyly detailní hydrogeologické poměry ověřeny a výše popsané hydrogeologické poměry je třeba považovat za obecné pro širší oblast lokality.

Ve všech průzkumných sondách byla zastižena přípovrchová zvodnělá vázaná na dobře propustné fluvialní sedimenty ve vývoji písků, hlinitých písků nebo písčitých štěrků s hlinitou příměsí. Její hladina byla většinou

prakticky volná nebo jen velmi mírně napjatá (J2). V závislosti na intenzitě srážek lze očekávat, že poloha hladiny podzemní vody bude oscilovat v rozmezí až několika decimetrů.

V následující tabulce jsou souhrnně uvedeny výsledky laboratorního rozboru vody odebraného ze sondy J1, tedy v blízkosti možných stavebních objektů souvisejících s výstavbou hráze rybníka.

tabulka 3 - Hodnoty agresivnosti horninového prostředí

druh agresivity	jednotky	vzorek / hloubka odběru (m)	ČSN EN 206-1		
		J1/1,3	XA1	XA2	XA3
vyluhující	mmol.l ⁻¹	2,05	nehodnotí	nehodnotí	nehodnotí
kyselá	pH	5,78	5,5 – 6,5	4,5 – 5,5	4,0 – 4,5
uhličitá	mg.l ⁻¹ agres. CO ₂	95,70	15 – 40	40 – 100	> 100
hořečnatá	mg.l ⁻¹ Mg ²⁺	32,83	300 – 1000	1000 – 3000	> 3000
amonná	mg.l ⁻¹ NH ₄ ⁺	0,21	15 – 30	30 – 60	60 – 100
síranová	mg.l ⁻¹ SO ₄ ²⁻	64,82	200 – 600	600 – 3000	3000 – 6000

Pozn. : Tabulka uvádí barevně ty hodnoty, které přesahují hodnoty mezní.

Dle ČSN EN 206-1 lze na základě provedeného rozboru podzemní vodu klasifikovat jako středně XA2 agresivní z důvodu vyššího obsahu agresivního oxidu uhličitého a nižší hodnoty pH.

V případě, že agresivita vody dosahuje nízkého stupně, postačí provedení primární ochrany betonu před účinky agresivního prostředí. Primární ochrana spočívá ve zvýšení odolnosti betonu proti působení agresivního prostředí úpravou jeho složení nebo struktury před zhotovením konstrukce nebo v průběhu jeho zhotovení. Zvýšení odolnosti betonu primárním postupem se dosáhne volbou odolnějšího druhu cementu, zvýšením dávky, případně i jemnosti mletí cementu, použitím přísad a realizací dalších opatření.

Při středním stupni agresivity je třeba mimo primární ochrany betonu provést ještě ochranu sekundární.

Uhličitá koroze je důsledek vzájemného působení cementového kamene a oxidu uhličitého agresivního na vápno, obsaženého v proudící vodě.

Při tomto procesu koroze dochází postupně k úbytku volného Ca(OH)₂ v zatvrdnuté cementové kaši betonu a tím k porušení rovnovážného stavu mezi Ca(OH)₂ a hydratačními produkty kalciumhydrosilikátového a kalciumhydroaluminátového typu. Výsledkem tohoto procesu je hydrolytický rozklad vazných fází na fáze chudší na vápno. V končeném stádiu je výsledkem hydrolytického rozkladu cementového kamene gel kyseliny křemičité – SiO₂ resp. hydroxidu hlinitého ve vodě a úplná ztráta pevnosti betonu.

4. Geotechnické vlastnosti

Následující tabulka uvádí hodnoty charakteristik zastižených zemin tak, jak je uváděla stará norma ČSN 73 1001 – Základová půda pod plošnými základy. Zastižené vrstvy základové půdy jsem označil symboly a čísly, která jsou shodná s čísly uváděnými v příloze č. 2 - Dokumentace sond a číslo 3. - Geologické řezy, kde je v popisu jednotlivých vrstev uvedeno zařazení dle ČSN 73 6133 – Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, dle ČSN 73 1001 - Základová půda pod plošnými základy, dle ISO EN 14 688-2 – Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin. Vrstvy základové půdy jsem zařadil podle makroskopické prohlídky vytěžených hornin s přihlédnutím k výsledkům laboratorních rozborů zemin.

tabulka 4 - Charakteristiky zemin dle staré ČSN 73 1001

Symbol	Popis	Konzistence ulehlost	ČSN 73 1001	v	β	γ kN/m ³	E _{DEF} MPa	c _u kPa	φ _u °	c _{ef} kPa	φ _{ef} °	R _{at} kPa	m
Q1	písčité hlína	měkká	F3/MS	0,35	0,62	18	2	30	0	7	22	100	0,1

Symbol	Popis	Konzistence ulehlost	ČSN 73 1001	ν	β	γ	E_{DEF}	C_u	ϕ_u	C_{ef}	ϕ_{ef}	R_{dt}	m
						kN/m ³	MPa	kPa	°	kPa	°	kPa	
Q1	písčítá hlína	tuhá	F3/MS	0,35	0,62	18	5	60	0	8	24	175	0,2
Q2	písek	středně ulehlý	S3/S-F	0,30	0,74	17,5	12	-	-	0	28	180	0,3
Q2	písek	ulehlý	S3/S-F	0,30	0,74	17,5	18	-	-	0	30	275	0,3
Q3	hlinitý písek	středně ulehlý	S4/SM	0,30	0,74	18	6	-	-	2	28	150	0,3
Q3	hlinitý písek	ulehlý	S4/SM	0,30	0,74	18	10	-	-	2	30	225	0,3
Q4	šterk slabě hlinitý	středně ulehlý	G3/G-F	0,25	0,83	19	30	-	-	-	33	300	0,3
Q4	šterk slabě hlinitý	ulehlý	G3/G-F	0,25	0,83	19	60	-	-	0	35	450	0,3
Y1	eluvium granulitu písek	ulehlý	S3/S-F	0,30	0,74	17,5	22	-	-	0	32	275	0,3
Y1	eluvium granulitu hlinitý písek	ulehlý	S4/SM	0,30	0,74	18	15	-	-	2	30	225	0,3

V tabulce uvedené hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti jsou uvedeny pouze pro předběžný návrh stavební konstrukce a snazší orientaci při návrhu základů. Pro statické posouzení se doporučuje postupovat dle zásad II. geotechnické kategorie.

U nesoudrzných zemin třídy S4 platí hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti pro zeminy s tuhou až pevnou konzistencí (týká se výplně). U ostatních tříd nesoudrzných zemin odpovídají hodnoty příslušné míře ulehlosti. Tyto hodnoty platí pro hloubku založení 1 metr a šířku základu 1 metr.

U jemnozrnných zemin platí hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti pro základy šířky do 3 metrů a hloubku založení 0,8 až 1,5 metru.

Zvýšení hodnot tabulkové výpočtové únosnosti je možné uvažovat, je-li hloubka založení a šířka základu větší než 1 m (viz dále v textu).

Se snížením hodnot tabulkové výpočtové únosnosti až o 30 % je třeba počítat v případě, že bude hladina podzemní vody pod základovou spárou v hloubce menší, než je šířka základu.

Hodnoty charakteristik neuvádím pro navážky nebo zeminy s větší příměsí organických zbytků rostlin, které jsou obvykle bez úprav pro zakládání nevhodné.

tabulka 5 – Orientační mechanické vlastnosti zemin zhutněných energií Proctor standard

Symbol	ČSN 75 2410	Proctor standard		Filtreační součinitel	Efektivní parametry smykové pevnosti	
		$\rho_{d,max}$ (kg/m ³)	w_{opt} (%)		c_{ef} (kPa)	ϕ_{ef} (°)
Q2	S3/S-F	1740-1830	11,8-14,2	1E-5 – 1E-7	0	33
Q3	S4/SM	1750–1840	14,1–14,9	1E-7 – 1E-10	5	34
Q4	G3/G-F	>1740	<13,5	1E-6 – 5E-8	0	38

V tabulce není uvažováno s použitím písčité hlíny měkké až tuhé konzistence s případnou příměsí organických látek do tělesa hutněné hráze. Uvedené hodnoty platí pro zhutnění na maximální objemovou hmotnost zjištěnou standardní Proctorovou zkouškou. V případě, že takto zjištěná objemová hmotnost a vlhkost neodpovídá uvedeným hodnotám, je třeba mechanické vlastnosti posoudit individuálně.

tabulka 6 - Vhodnost zemin pro použití do hráze

Symbol	ČSN 75 2410	vhodnost pro použití do hráze		
		homogenní	těsnící část	stabilizační část
Q1	F3/MS	vhodná	vhodná	nevhodná
Q2	S3/S-F	nevhodná	nevhodná	vhodná
Q3	S4/SM	vhodná	vhodná	málo vhodná
Q4	G3/G-F	málo vhodná	nevhodná	velmi vhodná

Namrzavost zemin je stanovena jen podle makroskopického popisu a zatřídění zemin a popsána v následující tabulce.

tabulka 7 - Namrzavost zemin

Symbol	Název zeminy	ČSN 73 6133	Obsah jemných částic f (%)	Namrzavost zeminy podle obr. 1, ČSN 73 6133
Q1	písečná hlína	F3/MS	35-65	namrzavé až nebezpečně namrzavé
Q2	písek	S3/S-F	5-15	nenamrzavé až mírně namrzavé
Q3	hlinitý písek	S4/SM	15-35	mírně namrzavé až namrzavé
Q4	štěrk slabě hlinitý	G3/G-F	<5	nenamrzavé

5. Podklady pro projekt

5.1. Podloží hráze

5.1.1. rybník

Průzkumné sondy J1 a J2 dokumentují podloží hráze a prostor zátopy nového rybníka na jihozápadě od obce. V místě sondy byly zjištěny podobné geologické poměry. Povrch byl v minulosti nejspíše upravován, část zastížených zemin se jeví jako navážka. Jejimi znaky jsou od rostlých zemin jejich odlišné vlastnosti, místy je patrné nepřirozené uspořádání povrchu terénu, místy byly zastíženy zbytky stavebních sutí. Povrch těchto zemin je s humosní příměsí. Nelze vyloučit, že se v zájmovém území nenachází staré trasy melioračních potrubí. Celková mocnost navážek se pohybovala od 0,2 do 1,5 metru.

Kvartérní sedimenty jsou zastoupeny především naplavenými zeminami ve vývoji středně ulehklých písků, hlinitých písků a písčitých hlín. Místy byly dokumentovány nezetlelé organické zbytky rostlin. Ty mohou být také příčinou vysoké vlhkosti, zejména hlinitých zemin, a jejich až měkké konzistence. Přesné uspořádání jednotlivých vrstev není ze dvou sond možné jednoznačně stanovit. Očekávat lze proměnlivé mocnosti jednotlivých zemin a jejich vzájemné nepravidelné propojení. Při návrhu založení a konstrukce hráze je třeba uvážit vyšší propustnost písčitých vrstev. Z empirického stanovení součinitele filtrace se jako pravděpodobné jeví hodnoty v řádu 10^{-5} až 10^{-6} m.s^{-1} , u slabě hlinitých písků třídy S3/S-F mohou být hodnoty filtračního součinitele o řád vyšší. Báze kvartérních sedimentů se pohybovala v hloubce 2,8 až 3,7 metru.

Skalní podloží granulitů zcela rozložených na eluvium charakteru hlinitých písků bylo zastíženo v obou sondách. Tuto formaci lze z pohledu těsnosti podloží rybníku považovat za velmi málo propustnou.

Založení hráze lze navrhnout tak, aby její podloží tvořily hlinité písky, písky či písčité hlíny. V případě, že se v podloží budou nalézat organické sedimenty, doporučuji tyto nahradit jinými vhodnými zeminami.

Pro projektovanou hráz doporučuji uvažovat s návrhem patního drénu. Úkolem drénu je především zabezpečit, aby voda prosakující tělesem hráze nevyvěrala ze vzdušného líce hráze. Tím se zabrání případnému vyplavování jemnozrnné frakce zeminy tělesa hráze a současně nakypření zeminy v důsledku promrznutí.

5.1.2. Ochranná hráz

Průzkumné sondy J3 a J4 dokumentují podloží ochranné hráze na jižním okraji obce. V místě obou sond byly zjištěny téměř shodné geologické poměry. Pod svrchní vrstvou humosních písčitých hlín o mocnosti 0,3-0,6 metru byly dokumentovány vrstvy dosti stejnozrnných hlinitých písků třídy S4/SM, místy jen slabě hlinitých písků třídy S3/S-F, hlouběji pak také ulehle, zvodnělé písčité štěrky třídy G3/G-F. Přesné uspořádání jednotlivých vrstev není ze dvou sond možné jednoznačně stanovit. Očekávat lze proměnlivé mocnosti jednotlivých zemin a jejich vzájemné nepravidelné propojení. Při návrhu založení a konstrukce hráze je třeba uvážit vyšší propustnost písčitých vrstev. Z empirického stanovení součinitele filtrace se jako pravděpodobné jeví hodnoty v řádu 10^{-5} m.s^{-1} , v místech s menším zastoupením hlinité frakce mohou být hodnoty filtračního součinitele o řád vyšší až 10^{-4} m.s^{-1} . Báze kvartérních sedimentů se nacházela v hloubce 2,7 až 3,6 metru.

Skalní podloží granulitů zcela rozložených na eluvium charakteru slabě hlinitých písků bylo zastíženo v obou sondách. Tuto formaci lze z pohledu těsnosti podloží rybníku považovat za velmi málo propustnou.

Založení hráze lze navrhnout tak, aby její podloží tvořily hlinité písky nebo hlinitopísčité štěrky.

5.1.3. Společné

S ohledem na mírně namrzavé až namrzavé zeminy, které mohou být použité do homogenní hráze, doporučuji vzdušný líc hráze pokrýt vrstvou nenamrzavé zeminy alespoň (zóna E, obr. 5 normy). Návodní líc hráze bude standardně opevněn s nejlépe zemním filtrem. Pokud bude použito lomového kamene na zpevnění návodního líce hráze, je třeba tento ukládat od návodní paty hráze směrem nahoru. V žádném případě nelze opevnění kamenem sypat z koruny hráze, kdy dojde k roztržení kamene podle velikosti.

S opevněním paty hráze doporučuji uvažovat i na vzdušném líci kvůli možnému vyššímu průtoku vody v potoce a riziku eroze tělesa hráze, zvláště u nového navrhovaného rybníku.

Stanovení přesného průběhu sledu vrstev napříč celým zájmovým územím je z provedených sond obtížné. Sled vrstev a polohy rozhraní mezi jednotlivými zeminami se mohou rychle měnit. Budou-li v průběhu stavebních prací zjištěny skutečnosti, které z průzkumu nevyplývají, doporučuji kontaktovat zpracovatele zprávy.

Svahy případné stavební jámy se dnem nad hladinou podzemní vody a maximální hloubkou dva metry je možné na přechodnou dobu upravit do následujících maximálních sklonů.

tabulka 8 - Sklony svahů

symbol	popis	sklon
Q1	písčitá hlína	1 : 0,5
Q2	hlinitý písek	1 : 1
Q3	jílovitý písek	1 : 1,5
Q4	písčitý štěrk	1 : 1,5

Svahy hlubších stavebních jam je nutno individuálně posoudit statickým výpočtem.

5.2. Hutnění hráze.

Na zeminách v podloží hráze s výjimkou organických zemin nebo zemin s měkkou konzistencí lze započít s hutněním tělesa hráze po snížení úrovně hladiny podzemní vody pod úroveň ložné spáry tělesa hráze. Doporučuji postupovat po vrstvách s mocností 20 až 30 centimetrů. Povrch každé vrstvy by měl být upraven do takového příčného spádu, aby zabezpečil odvedení srážkové vody. Před položením další vrstvy musí být z povrchu odstraněna rozbahněná, přesušená či zmrzlá zemina. Aby došlo k řádnému zhutnění celého profilu hráze, doporučuji nasypání tělesa hráze o cca 50 cm širším na obě strany. Po zhutnění zeminy dojde na závěr k odtěžení nezhutněného povrchu na požadovanou úroveň tvaru tělesa hráze.

Těleso hráze je nutné hutnit tak, aby došlo ke zhutnění na minimálně 95 % hodnoty stanovené zkouškou Proctor standard. Vlhkost zpracovávaných zemin se nesmí lišit od optimální vlhkosti ze zkoušky o -2% až +3%. V tělese hráze není přípustné ukládat organické zbytky a zeminy se silnou organickou příměsí, vegetací či jejími zbytky.

Z podloží hráze doporučuji odstranit zeminy s měkkou konzistencí nebo případně také zeminy s větším obsahem organických příměsí. Jejich ponechání v podloží bude komplikovat postup hutnění navážených zemin. Dodatečné stlačení zemin s měkkou konzistencí způsobí také pokles povrchu tělesa nové hráze.

5.3. Požerák

Založení požeráku doporučuji provést plošně na povrchu středně ulehlých hlinitých písků, slabě hlinitých písků nebo písčitých hlín alespoň tuhé konzistence.

Základové poměry zjištěné geologickým průzkumem klasifikuji dle ČSN 73 1001 článku 20b) jako složité. Z provedených sond a vynesných geologických řezů je patrné, že vrstvy zastižených zemin mají proměnlivou mocnost, nejsou uloženy vodorovně, nepravidelně vyklíňují a opět nasazují. Také zastižená podzemní voda ovlivní návrh založení a postup provádění stavby.

Podle náročnosti s přihlédnutím ke statickým hlediskům považuji v souladu s normou ČSN 73 1001, článek 21a) navrhovanou konstrukci za nenáročnou. Projektovaná stavba není citlivá na rozdíly v nerovnoměrném sedání a má dostatečnou rezervu spolehlivosti v plastické oblasti přetvoření.

Při návrhu základových konstrukcí v konečném řešení doporučuji v našem případě postupovat dle zásad 2. geotechnické kategorie (článek 24a normy). Pro výpočet se použijí směrné normové charakteristiky základové půdy a základové konstrukce budou posuzovány dle I. a II. mezního stavu.

V souladu s ČSN P ENV 1997-1 – Navrhování geotechnických konstrukcí je možné základové konstrukce posuzovat podle 2. geotechnické kategorie. Základové poměry nejsou nijak výjimečné nebo neobvyklé, také z pohledu konstrukčního se jedná o běžný typ konstrukce.

První mezní stav se vypočte podle vzorce 12 normy s dosazením výpočtových hodnot. Výsledná hodnota R_d musí být větší nebo rovna účinkům extrémního výpočtového zatížení v nejnepríznivější základní, popř. i mimořádné kombinaci.

Druhý mezní stav (přetvoření) se vypočte postupnou sumací podle vzorce 27 normy, přitom opravný součinitel přetížení „m“ uvádí tabulka č.4. Ve vzorci 27 se počítá σ_{zi} z přetížení f , což je rozdíl provozního výpočtového zatížení v upravené základní kombinaci (sestavující ze zatížení stálých, nahodilých dlouhodobých a trvalých složek krátkodobých zatížení uvažovaných bez přihlédnutí k součiniteli kombinace) a původního

zatížení v úrovni základové spáry před hrubými terénními úpravami a vyhloubením základových jam.

Výpočtové hodnoty charakteristik základové půdy obdržíme z normových postupem podle článků 92 a 115.

Při návrhu založení je třeba zohlednit vysokou úroveň hladiny podzemní vody. Podzemní voda je v místě nového rybníka klasifikována jako středně agresivní.

Základ požeráku musí být dimenzován proti překlopení při všech stavech - během stavby, při prázdné a plné nádrži.

Při hloubení stavební jámy je nutno zeminu pod základovou spárou chránit proti nakypření (ČSN 73 1001, čl. 35). V našem případě např. zemními stroji, vztlakem podzemní vody, mrazem. Po vyhloubení základové jámy je nutné případně nakypřenou zeminu ze základové spáry ručně odstranit. Odstranit je nutno i zeminu rozbředlou, například po dešti a podobně.

6. Závěr

Inženýrskogeologický průzkum pro stavbu hráze rybníka a ochranné hráze protipovodňových opatření v obci Vítějovice jsem vyhodnotil z poznatků získaných ze čtyř jádrových vrtů, výsledků laboratorních rozborů zemina a vody.

Základové poměry jsou popsány v předcházejících kapitolách. Podloží tvoří především fluvialní sedimenty charakteru písčitých hlín, hlinitých písků, písčitých štěrků. Eluvia skalního podloží byla zastižena v hloubce kolem 3 metrů.

V podloží hráze nového rybníka byly dokumentovány zeminy s organickou příměsí, v některých místech byly zastiženy také navážky.

V textu zprávy jsou uvedena doporučení k návrhu a postupu založení, navážení násypů a kontrolám hutnění.

V případě, že budou v průběhu stavebních prací zjištěny skutečnosti, které nevyplývají z předložené zprávy, doporučuji kontaktovat jejího zpracovatele.

Pro stádium výstavby doporučuji provedení kontroly míry zhutnění tělesa hráze a přejímku základové spáry, nejlépe zpracovatelem posudku.

V Křemži dne 2.2.2018

Zpracoval: Ing. Martin Janda