

Skalice u Frýdku-Místku
hydrogeologický průzkum příčin podmáčení
na parcele č. 637/1 a 637/2
v k.ú. Skalice u Frýdku-Místku

Hydrogeologický průzkum

Název akce:	Skalice u Frýdku-Místku - hydrogeologický průzkum příčin podmáčení na parcele č. 637/1 a 637/2 v k.ú. Skalice u Frýdku-Místku	Číslo akce: 23.0515
Objednatel:	Statutární město Frýdek-Místek, Radniční 1148, 738 22 Frýdek-Místek, Irena Babicová, stavební technik-realizace investic, tel. +420 558 609 269,+420 778 529 364, babicova.irena@frydekmistek.cz	
Odpovědný řešitel:	<p>Ing. Svatopluk Valíček nositel odborné způsobilosti -obor sanační geologie, hydrogeologie, č. 1285/2001 (dle zákona č. 62/1988 Sb. v aktuálním znění)</p> <p>Jamnická 54, 738 01 Staré Město IČ: 18983294 tel. 602 790 690 e-mail: [REDACTED] http://hydrogeo.webnode.cz/</p>	<p>Podpis: [REDACTED]</p> <p>Razítko: </p>
Datum:	květen 2023	

OBSAH

1.	Úvod	3
2.	Druh a metodika provedených prací	3
3.	Charakteristika lokality	4
3.1	Údaje o klimatických poměrech	4
3.2	Hydrografická charakteristika	4
3.3	Geologické a hydrogeologické poměry	5
3.4	Hydropedologické poměry a vegetace	6
3.5	Hydrotechnické poměry	6
4.	Vyhodnocovací část	6
4.1	Popis stavby a její vliv	6
4.2	Popis změny stavu louky a sledovaný režim zvodnění	8
4.3	Úroveň terénu a hladiny povrchové a podzemní vody	9
4.4	Stanovení koeficientu infiltrace zemin	11
4.5	Zhodnocení hydrogeologických a hydropedologických poměrů louky	11
4.6	Stanovení zdroje a příčin podmáčení	13
4.7	Návrh opatření	14
5.	Závěr a doporučení	15

Seznam příloh:

příloha 1: Přehledná mapa zájmového území

příloha 2: Letecké snímky

příloha 3: Podrobná mapa odvodnění

příloha 4: Fotodokumentace

příloha 5: Nivelace hladin a terénu

příloha 6: Režimní měření

Rozdělovník:

Exemplář č.1-3, 1x elektronicky:
objednatel

Exemplář č.4: zhotovitel

1. Úvod

Posudek jsem zpracoval jako oprávněná osoba dle zákona č. 62/1988 Sb.. Posouzení je provedeno v požadovaném rozsahu dle nabídky a objednávky „Zpracování HGP-Skalice u Frýdku-Místku, p.č. 637/1 a 637/2 č. veřejné zakázky VZ/IO-2023-0023“ ze dne 31.3.2023.

Předmětem předkládané nabídky je provedení hydrogeologického průzkumu a vypracování posudku pro zjištění, zda je či není stavba kanalizace příčinou zamokření předmětných parcel, které byly dotčeny stavbou splaškové kanalizace dokončené v roce 2022. V současné době si majitelé pozemků sousedících s kanalizací stěžují na zamokření pozemků dotčených stavbou kanalizace a zejména svých vlastních pozemků. Příčinou podmáčení může být vedení drenážní vody obsypem kanalizace, změna propustnosti terénu, vysoká hladina podzemní vody, narušení povrchových a podzemních odtokových poměrů. Zdrojem podmáčení může být atmosférická voda, povrchová, podpovrchová a podzemní voda.

Součástí předmětu plnění je zpracování hydrogeologického posudku (včetně návrhu na odstranění současného stavu) provedený zpracovatelem s oprávněním podle zákona O geologických pracích ve specializaci: hydrogeologie.

Předané podklady:

- 1) Kanalizace Frýdek – Místek, Skalice u Frýdku-Místku, Sweco-Hydroprojekt a.s., Ostrava 2022, Koordinační výkresy, vzorové uložení potrubí
- 2) E4 Doklady, inženýrsko-geologické práce, 2017
- 3) Archivní fotodokumentace stavu louky (majitel p.č. 637/1 a 637/2 p. [redacted]), p. [redacted]),

2. Druh a metodika provedených prací

Práce se sestávaly z částí:

- projektové: nabídka, analýza dostupných podkladů, prohlídka terénu,
- terénní: provedení dvou kopaných a vpichových sond S-1 a S-2 do hloubky 0,8 m a vedle nich provedení dvou nálevových zkoušek N-1 a N-2 výtopou na terénu v délce trvání 1 den, měření hladiny ve studních St-1 a St-2, podélná a příčná nivelace terénu po hlavní spádnicí, fotodokumentace parcel za sucha a při dešti (v jarním období).
- vyhodnocovací: stanovení koeficientu infiltrace zemin z nálevových zkoušek, určení ovlivnění okolí, revize a porovnání stavu terénu před a po vybudování kanalizace (výpovědi majitelů a uživatelů, porovnání z leteckých snímků), stanovení zdroje a příčin podmáčení, návrh opatření.

Provedeno bylo rovněž terénní šetření na místě samém (bez zápisu) dne 15.4., kde byli přítomni: [redacted] (Skalice 322, šachtice Š-1), [redacted] (Skalice 126, studna St-2, chatka) a [redacted] (Skalice 2, majitel parcel č. 637/1 a 637/2).

Vyjasnění k pokládce potrubí, výkopům a odvodnění výkopu podal telefonicky stavbyvedoucí Ing. Tomáš Karpeta, Metrostav DIZ s.r.o., Závod 1, Záměstní 1238/39, 710 00 Ostrava 10, tel. [REDACTED] [REDACTED] www.metrostavdiz.cz.

Doba provedení terénních prací byla zvolena na duben až květen, kdy je možnost zachycení období jarních dešťů. V tomto období je stav podmáčení terénu obvykle nejhorší a hladina podzemní vody nejvyšší.

3. Charakteristika lokality

3.1 Údaje o klimatických poměrech

Zájmové území se podle klimatologického členění Quitta (1971) nachází v mírně teplé oblasti MT 2, jenž má krátké, mírné až mírně chladné a mírně vlhké léto, přechodné období je krátké s mírným jarem a podzimem. Zima je zde normálně dlouhá s mírnými teplotami, suchá s normálně dlouhým trváním sněhové pokrývky. Průměrná teplota v lednu činí -3 až -4°C , v červenci dosahuje průměrná teplota hodnot 16 až 17°C , průměrná roční teplota $8,2^{\circ}\text{C}$. Dlouhodobý průměrný srážkový úhrn ve vegetačním období se pohybuje okolo 450 až 500 mm a v zimním období klesá na 250 až 300 mm, roční 911 mm (Frýdek-Místek 1901-1950). Průměrný počet dnů se srážkami většími než 1 mm je v této klimatické oblasti 120 až 130 . Podle ročního srážkového úhrnu se jedná o oblast extrémně vlhkou a podle dešťového faktoru $DF=111$ (poměr průměrných ročních srážek k průměrné roční teplotě) je oblast vlhká.

Referenční stanice Frýdek-Místek (1901-1950) má průměrný srážkový úhrn v dubnu až květnu 132 mm. Podle úhrnu srážek z nejbližší srážkoměrné stanice Olešná spadá období provádění režimního sledování mezi normální, protože spadlo 92% měsíčního normálu srážek za duben až květen (příloha 6). Režim podzemní vody v lokalitě není možné přímo posoudit, protože v zájmové hydrologické struktuře nejsou blízké sledované vrty ČHMÚ.

3.2 Hydrografická charakteristika

Číslo hydrologického pořadí: 2-03-01-0320-0-00, Baštica. Lokalita se nachází v nivě na levém břehu Skaličnicku ve výšce $229-330$ m n.m., průměrný sklon terénu je $I=0,011$. Povrchová voda je odvodňována po spádu terénu směrem k severozápadu (příloha 3) k odvodňovací strouze vedoucí od rybníka k potoku. Území není dle hydrologických map zátopové. V minulost však byla louka občas zaplavena. Koryto vodního toku má mít v území luk a pastvin dostatečný profil pro návrhový průtok Q_2 až Q_5 . V lučních tratích je přípustné, aby se hladina za jarních povodňových průtoků vylévala z koryta (v našem případě je to ale přípustné až pod zastavěným územím). Při obvyklém průtoku byla hladina v hloubce cca 70 cm pod terénem, což je vyhovující.

Lokální odvodnění: Na dolním konci louky je strouha s propustkem o průměru DN 300 odvodňující rybník. Překryt propustku stejně jako pravý břeh strouhy jsou cca 10 cm až 15 cm nad okolním terénem louky, takže působí jako přehrada pro povrchovou vodu odtékající z louky. Důvodem navýšení břehů strouhy bylo patrně to, že strouha nemá dostatečnou kapacitu pro převedení přívalových průtoků a v minulosti docházelo k přelítí vody přes břehy. Nyní přímému přetoku povrchové vody ze zájmové parcely do strouhy brání vyvýšený pravý

břeh strouhy a přejezdový propustek, takže před strouhou dochází k nadržení a hromadění volné hladiny vody.

3.3 Geologické a hydrogeologické poměry

Vrtnou prozkoumanost znázorňuje příloha 1. Nejbližší referenční vrt ve stejné pozici nebyl nalezen. Dva blízké vrty buď nejsou v nivě nebo zastihují rozdílné podloží. Nejbližší je výkop KS-2 (příloha 1) provedený bagrem pro pasportizaci geologického profilu v rámci IG průzkumu pro kanalizaci. Na vlastní parcele byly provedeny v rámci tohoto předkládaného průzkumu mělké kopané/vpichové sondy do 0,8 m KS-1 a KS-2 a vedle nich byly provedeny pomocí infiltračních válců vsakovací testy N-1 a N-2.

Geologické poměry

Předkvartérní podloží zájmového území je tvořeno v hloubce kolem 3 m jílovcem/pískovcem spodních třineckých vrstev vnějšího flyše slezské jednotky. Podle údajů z archivní sondy KS-2 a hydrogeologické mapy (příloha 1) je geologický profil následující: 0 - 0,3 hlína humózní, ornice, 0,3 – 2,8 jíl potoční, šedý měkký až tuhý, 2,8 - ? jílovec šedý, silně zvětralý.

Obrázek 1: Profil sondy KS-2

Hloubka (m p. t.)	Popis zemin	Geneze	Zatřídění dle ČSN 736133 (makroskopický odhad)	Třída rozpojitelnosti a těžitelnosti (ČSN 73 6133)
0,0 - 0,3	Ornice, hlína humózní, hnědá, tuhé až pevné konzistence, středně plastická, s travním porostem na povrchu a s organickými zbytky	Kvartér	F6 CI O	I
0,3 - 1,8	Jíl deluviální, hnědý, středně plastický, tuhý, humózní.		F6 CI	I
1,8 - 2,8	Jíl fluvialní, šedý, vysoce plastický, měkké až tuhé konzistence, s organickými zbytky.		F8 CH	I
2,8 - 3,0	Pískovce šedé (křídové, slezská jednotka vnější skupina příkrovů flyšového pásma Karpat), navětralé, s ostrohrannými úlomky hornin o velikosti do 30 cm.	Mezozoikum (křída)	R3	II

Hladina podzemní vody zastížena na bázi fluvialních jílu v hloubce 2,8 m.
 Režim zvodně s napjatou hladinou podzemní vody, puklinový kolektor.
 Vzorky zemin k laboratorním analýzám nebyly odebrány, zeminy byly posouzeny výhradně makroskopicky.

Hydrogeologické poměry

Útvar podzemní vody: 32121 Flyš v povodí Ostravice.

Hydrogeologický rajon: 3212 Flyš v povodí Ostravice.

Propustná vrstva: Hlavní propustná vrstva zájmového území jsou podložní puklinově propustné jílovce s nízkým koeficientem průtočnosti $T = 1 \cdot 10^{-6}$ až $1 \cdot 10^{-5}$ m²/s. Koeficient filtrace nadložního jílu je velmi nízký $k_f = n \cdot 10^{-7}$ až $n \cdot 10^{-8}$ m/s.

Podzemní voda: Území je dotováno vsakem srážek a přítokem z vyšších částí povodí a odvodňováno směrem k severozápadu rovnoběžně s tokem Skaličnicku. Hladina podzemní vody na lokalitě se nacházela na pravém břehu Skaličnicku v hloubce 2,8 m (KS-2) a ve studni St-1 1,8 m pod terénem a na levém břehu ve studni St-2 0,6 až 0,8 m pod terénem.

3.4 Hydropedologické poměry a vegetace

Průzkum lokality probíhal ve vegetačním období. Pozemek předmětné parcely je pokryt travním porostem a s doprovodnou zelení kolem rybníka a strouhy. Významné povrchové a podpovrchové podmáčení terénu bylo patrné zejména pod obvodovými hrázemi rybníka. Povrchové podmáčení pak bylo patrné v osově linii louky od šachtice Š-1 až k propustku (příloha 3), kde se tvořila volná stagnující hladina. Půda na lokalitě je typu nivní gleje modální ze středně těžkých substrátů původem z polygenetických hlín, s nízkou propustností 2 cm/den.

3.5 Hydrotechnické poměry

Vodohospodářsky chráněná území: Lokalita se nenachází v Chráněné oblasti přirozené akumulace vod.

Ochranná pásma: Pozemek se nenachází uvnitř pásma ochrany vody.

Využití vodních zdrojů: Domy v okolí jsou zásobovány z vodovodu. U blízké nemovitosti č.p. 126 se nachází studna St-2 užívaná v létě pouze k závlahám.

Meliorace a povrchové odvodnění: Parcela není meliorována zemědělskou drenáží.

Současné nakládání s vodami: V území není vybudována dešťová kanalizace, místy je provedeno odvodnění malých ploch do Skaličnicku. Nově byla vybudována splašková kanalizace v r. 2020 až 2022, která není dosud zkolaudována a nejsou tudíž do ní ještě zaústěny splaškové vody z domů.

4. Vyhodnocovací část

4.1 Popis stavby a její vliv

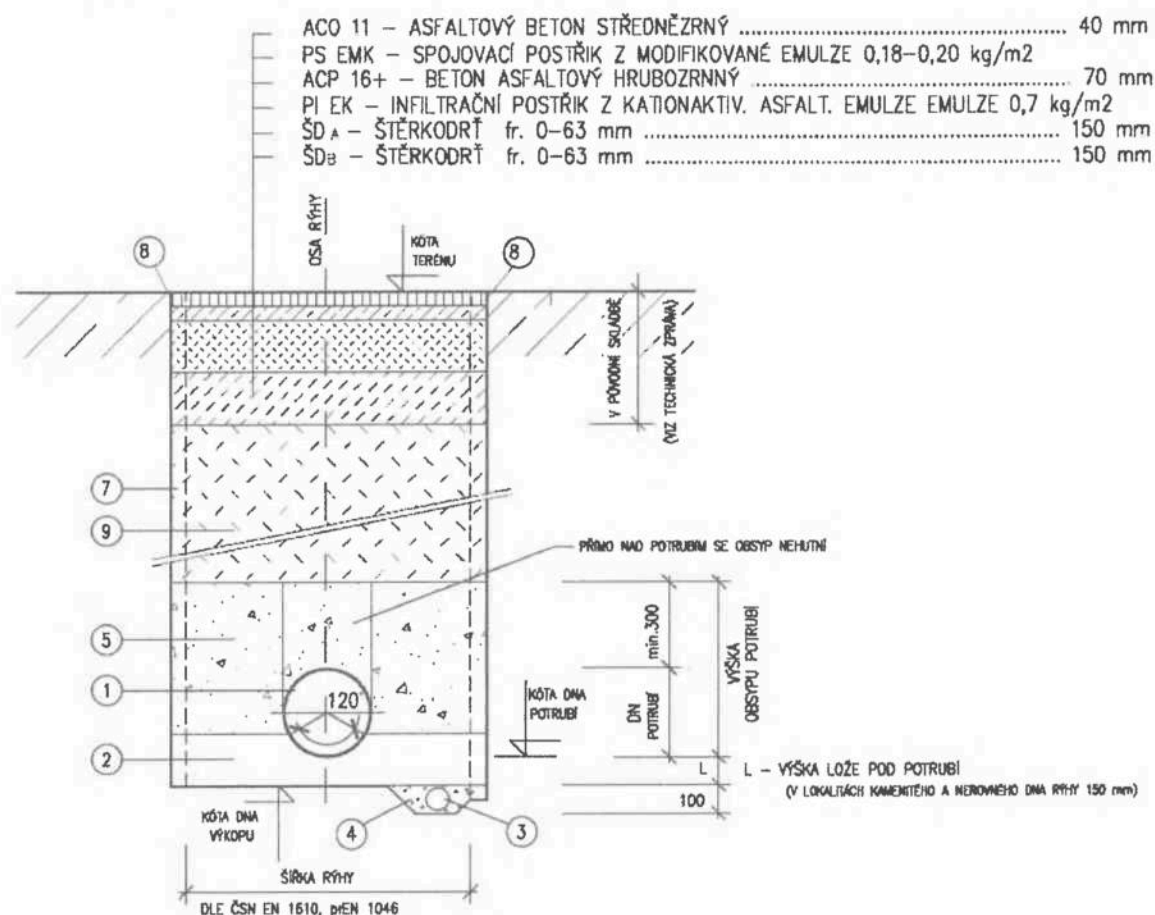
Doba stavebních prací: Stavba kanalizace byla dle sdělení pracovníků města prováděna v následujícím časovém sledu prací:

- 10/20 - kopání stoky B
- Jaro 22 - terénní úpravy
- Léto 22 - dodatečné opravy

Konstrukce kanalizace pod vozovkou (v trase B)-viz řez níže: Uložená kanalizace je o průměru DN250 s přístupem přes kontrolní šachtice. Podle příčného řezu (viz níže) bylo PP potrubí DN250 položeno na pískové lože a obsypáno zhutněným obsypem (písek, štěrk, hlinitopísčítá zemina). Na obsyp byl uložen zhutněný zásyp (přírodní drcené kamenivo) a na zásyp již konstrukce komunikace (štěrkodrt' 0-63 mm...300 mm, infiltrační postřík, beton asfaltový 70 mm, spojovací postřík, beton asfaltový 40 mm). Z hlediska propustnosti pro vodu je konstrukce komunikace prakticky nepropustná, zhutněný zásyp středně propustný, pískové lože a zhutněný obsyp dobře propustný a drenáž pod kanalizací vysoce propustná. Mimo vedení pod komunikací je vrchní vrstva místo konstrukce vozovky tvořena mocnějším násypem a orniční vrstvou – středně propustnou.

Technologický postup stavebních prací: Pro kanalizaci byla provedena výkopová rýha v místě parcely do hloubky 2,1 m až 2,5 m p.t. vedená v trase po okraji louky podél oplocení soukromých nemovitostí. Výkop zde byl proveden cca 1,5 až 2 m pod hladinou podzemní vody. Výkopový materiál byl skladován podél trasy a použit na zásyp. Podél trasy bylo nutno dopravovat zeminu a materiál, takže trasa musela být přiměřeně únosná po těžké nákladní automobily tj. konsolidovaná a nepodmáčená. Pojezd nákladních automobilů vedl ke stlačování zemin do podloží s nutností pozdější rekultivace – návozu zemin a ornice (s oblázky šterku).

VE VOZOVKÁCH MÍSTNÍCH A PŘÍJEZDOVÝCH KOMUNIKACÍ



LEGENDA:

- ① KANALIZAČNÍ POTRUBÍ PR-MO HLADKÉ FLKOSTĚNNÉ S HRDLY, tř. SN 10 (DN viz výkresy Situace a Podélný profil)
 - ② LOŽE POD POTRUBÍ – ZHUTNĚNÁ VRSTVA PÍSKU (PÍSCITÁ ZEMINA, HLINITOPÍSCITÁ ZEMINA, ŠTĚRKOPÍSEK) – ZRNITOST max. 0,20 mm
 - ③ DRENÁŽNÍ POTRUBÍ DN 100 PE/HD (v případech odvodnění rýhy v úsecích pod ustálenou hladinou spodní vody)
 - ④ DRENÁŽNÍ VRSTVA – ŠTĚRK 0–63 mm (v úsecích odvodnění rýhy dřenážním potrubím)
 - ⑤ ZHUTNĚNÝ OBSTUP POTRUBÍ NEUSOURĚNÝ SOUHRNĚ HUTNITELNOU ZEMINOU (PÍSEK, ŠTĚRKOPÍSEK) – SMÍŠENÁ FRAKCE 0–20 mm HUTNĚNÍ PO VRSTVÁCH max. 150 mm (PO STRANÁCH POTRUBÍ 30% PS)
 - ⑥ ZHUTNĚNÝ ZÁSYP RÝHY TRIGÉNOU DOBRĚ HUTNITELNOU ZEMINOU Z VÝKOPU, HUTNĚNÍ PO VRSTVÁCH max. 300 mm
 - ⑦ OBKRUŽOVACÍ ZATAŽNÉ PAŽENÍ VÝKOPU RÝHY – PAŽENÍ HOXY
 - ⑧ NÁVÁZÁNÍ NA STĚV VOZOVKY – VYROVNANÍ STYČNÉ PLOCHY ZALITÍ SPÁRY ASFALT ZÁLIVKOU
 - ⑨ ZHUTNĚNÝ ZÁSYP RÝHY NESEDÁVAVÝM MATERIÁLEM (PŘÍRODNÍM DRČENÝM KAMENÍM)
- MIRA ZHUTNĚNÍ OBSTUPU POTRUBÍ A ZÁSYPU RÝHY – VE VOLNĚM TERÉNU 90% PS, V POZEMNÍCH KOMUNIKACÍCH A POJÍZDNÝCH PLOCHÁCH 50% PS

Odvodnění stavby: V případě přítoku (podzemní) vody je pod ložem písku pod potrubím kanalizace drenážní potrubí DN100 se šterkovým obsypem. V trase výkopu pod kanalizací

byla nejprve položena drenáž DN 100, která sloužila během stavby jako odvodňovací. Při pokládce kanalizace tak nebyla ve výkopu voda, protože byla odváděna drenáží. Při opravě netěsností byla již ve výkopu V (příloha 3) podzemní voda a musela být po dobu otevření výkopu a opravy odčerpávána. Výkop V provedený při opravě kanalizace byl vynucen patrně kvůli vadě těsnění rour.

Po ukončení pokládky potrubí a zásypu výkopu se potrubí přirozeně zaplní opět nastoupenou hladinou podzemní nebo podpovrchové vody a je již pro odvodňování výkopu nefunkční. Může však přivádět vodu prosáklou do zásypu a obsypu potrubí kanalizace z výše položených částí trasy kanalizace do níže položené trasy. Aktuální prohlídka šachtic na parcele potvrdila, že kanalizace je těsná, protože jí neprotéká žádná balastní (podzemní nebo dešťová) voda a to ani při dešti.

Změna po ukončení stavebních prací: Po ukončení stavby došlo dle výpovědi majitelů parcel k častějšímu podmáčení zejména louky, která tak nemohla být využívána v původním rozsahu pro produkci trávy a sena. Voda v zimě na výtoku u šachtice Š-1 a na louce nezamrzala (ani při $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$), což svědčí o vyšší teplotě typické pro podzemní vodu $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ a o pohybu vody. Nějakou dobu měla voda údajně mléčný zákal. To by svědčilo o vyluhování jílových částic nebo uhličitánů ze zásypu kanalizace.

4.2 Popis změny stavu louky a sledovaný režim zvodnění

Nový výron vody

Na kanalizaci poblíž šachtice Š-1 se periodicky objevuje výron vody na jaře, po větším dešti kolem 10 mm/den, v zimě po tání sněhu (příloha 4, Foto 1-22.12.2022). Výron se objevuje půl dne až den po dešti, což indikuje retardaci (zdržení) díky proudění v podzemí. Výron ustává asi 2 až 4 dny po ukončení srážky. Zpoždění odpovídá zdržení dešťové vody vsakem do podzemí, tokem podél kanalizace do výronové plochy. Vytékající voda pokračuje po louce po nejnižší a nejstrmější spádnicí terénu (příloha 4, Foto 2), což je nejlépe vidět na roztátém sněhu v trase odtoku. Voda z podzemí je totiž teplejší než povrchová, takže po výronu na povrch terénu nezamrzá.

Na výron nemá přímý vliv úroveň hladiny podzemní vody ani úroveň hladiny v potoku. Rovněž nemá vliv blízké okrasné jezírko, které je na bázi izolováno nepropustnou fólií a jehož hladina je trvale výše než okolní terén.

Letecké snímky ⁽¹⁾

Použity byly veřejně dostupné letecké snímky (příloha 2). Před vybudováním kanalizace v r. 2004-7, 2010-12 a 2016-18 neukazují snímky žádnou změnu barvy vegetace na louce ani tvorbu (nových) obrazců. Snímek z r. 2021 po ukončení výstavby kanalizace v 10/2020 již

¹ Pozn.: Od roku 2009 je rozlišovací schopnost Ortofota ČR zvýšena na 0,25 m na zemském povrchu a od roku 2010 se navíc pořizují letecké měřické snímky přímo v digitální rastrové podobě a postupně je k dispozici výrazně kvalitnější digitální model reliéfu z dat leteckého laserového skenování celého území ČR. To vede k dalšímu zvýšení absolutní polohové přesnosti (vzhledem k nejbližším bodům základního nebo podrobného polohového bodového pole) ortofota ČR až na 0,25 m (v případě jednoznačně identifikovatelných bodů). Viz: http://geoportal.cuzk.cz/default.aspx?mode=TextMeta&text=ortofoto_info&side=ortofoto&menu=23.

v centrální osově části parcely vykazuje změnu barvy vegetace (přírůstek rozšíření sítěny a ježatky kuří nohy a jiných), což přičítáme zvýšenému podmáčení terénu vlivem výronu u Š-1 a vlivem snížení propustnosti díky uježdění terénu. Vliv uježdění terénu dopravou stavby je patrný na podkladové mapě (příloha 3), kde je znát degradaci porostu trávy nad výkopem kanalizace a podél trasy kanalizace. Rovněž je patrný pojezd v osově části louky a otáčecí plocha před propustkem.

Terén parcely je zvlněný a není dobře vyspádovaný, takže místy dochází k většímu hromadění vody. Po deštích byla louka v minulosti údajně podmáčena ale krátkodobě jen 1 až 2 dny.

Sledovaný režim vod (příloha 6)

Určující pro režim zvodnění louky je režim srážek. Podle úhrnu srážek za sledované období 2 měsíců bylo období normální, protože spadlo 92% měsíčního normálu srážek za duben až květen. Po celou dobu režimního měření byla v koncové části louky před propustkem volná hladina vody. Po celé sledované období nedošlo k úplnému vyschnutí této volné hladiny. Doba zaplavení menší části parcely tak činí v jarním období více než 30 dní, což znamená snížení výnosu lučního porostu z louky cca na 40% oproti nezaplavené ploše (Jůva K, 1987). Přetok na terén z výronu u Š-1 se vyskytoval pouze mezi 19. až 26.4. a 17. až 28.5. po srážkách vydatnějších než 10 mm/den. Podpovrchová voda byla změřena v sondě S-1 mělce pod terénem 21.4. a 15.5.-18.5. opět po vydatnějších srážkách.

4.3 Úroveň terénu a hladiny povrchové a podzemní vody

Relativní výška měřených bodů tj. úroveň terénu nebo odměrný bod (poklopu šachtic, studny) byla určena výškovým technickým nivelačním zaměřením se základním nulovým bodem (relativní místní výškový systém) v úrovni odměrného bodu - terénu u šachtice Š-1. Jako počátek 0 výškového systému byl zvolen bod=terén šachtice Š-1. Je to totiž zároveň výška terénu u šachtice Š-1, při níž začne přetékat voda z výronu na terén a pokračuje dále k propustku. Výsledkem měření jsou úrovně terénu v centimetrech pod odměrným bodem=terénem výronu vody u Š-1 (příloha 5). Měřeny byly 3 linie: hlavní po spádnicí a 2 příčné tj. kolmé na spádnicí. Výsledky uvádí příloha 3 a následující grafy.

Terén

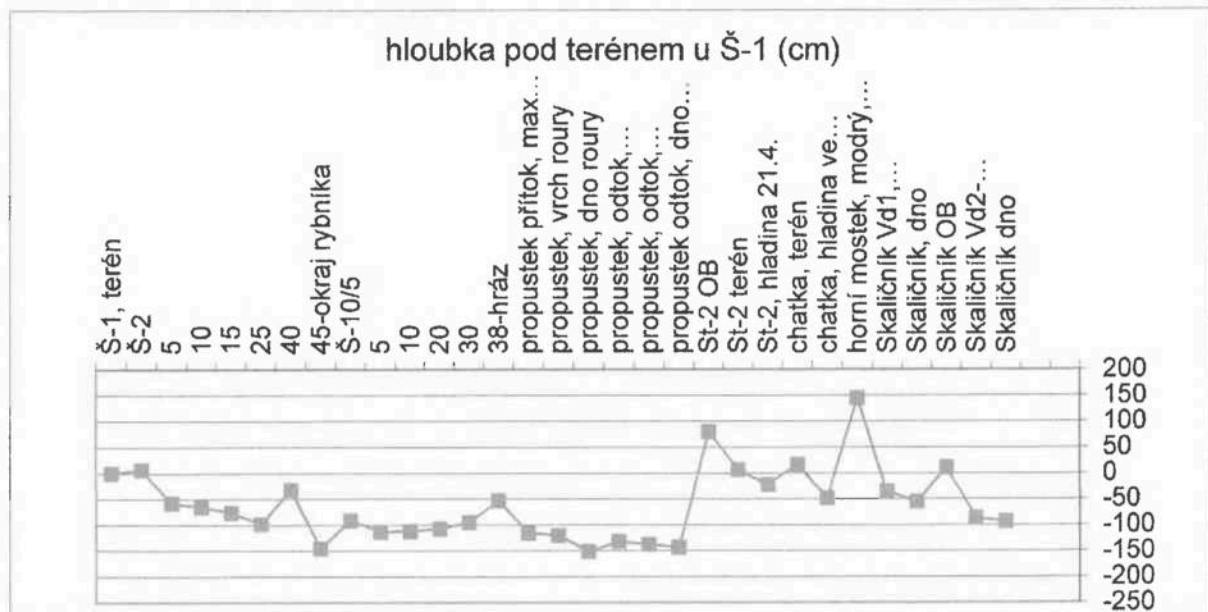
Výška terénu je u šachtice Š-1 se pohybuje od 330 m n. m. do výtoku z propustku 328,7 m n.m., výškový rozdíl je 1,3 m, sklon terénu 0,11 (příloha 3). Místy je sklon porušen nerovnostmi. Terén pod výronovou plochou v profilových liniích a izolinie terénu znázorňuje příloha 3 a graf níže.

Hladina podzemní a povrchové vody

Vliv podzemní vody (viz graf níže): Při srovnání měření hladin v době po dešti a následném zamokření terénu 21.4. 2023 je patrné, že úroveň hladiny kolem šachtice Š-1 (výron) je o 20 cm výše než hladina v blízké studni St-2 a o 50 cm výše než hladina ve sklepě chatky. Takže podzemní voda v nivě (studna St-2, sklep chatky u č.p. 126) není zdrojem výronu u Š-1.

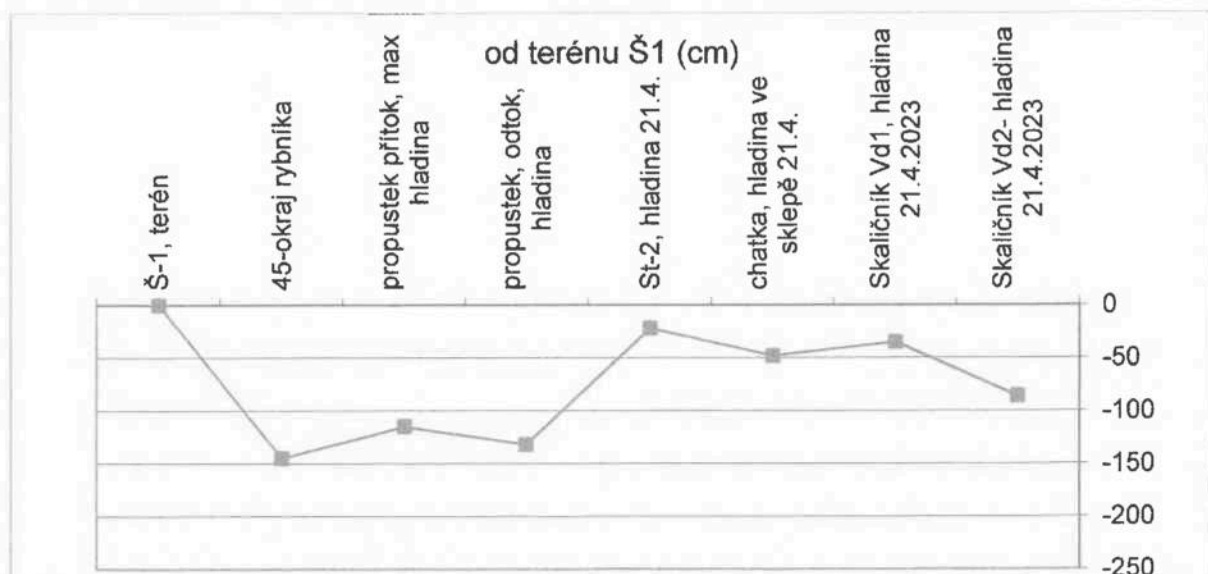
Hladina ve výronu Š-1 dne 21.4. byla výše než hladina v blízké studni St-2 a ve sklepě chatky u č.p. 126 o 30 cm až 50 cm, takže musí zároveň působit na mírný nástup/vzdutí hladiny

v těchto objektech. Ve sklepě chatky byla dle majitele v zimě 2022/23 hladina až 15 cm nad šterkovou podlahou, což nikdy předtím nebylo pozorováno. Zvýšená hladina byla pozorována i ve sklepě č.p. 322. Přibližná odhadovaná plocha vlivu tohoto občasného nástupu hladiny podzemní vody v okolí výronu u Š-1 schematicky znázorňuje příloha 3.



Vliv povrchové vody/potoka (viz graf níže): Rovněž nemůže být zdrojem výronu hladina v potoku Skaličnick, která byla níže než hladina ve výronu u Š-1 o 30 cm ve vodočtu Vd-1 nad Š-1, až o 80 cm ve vodočtu Vd-2 pod výronem Š-1. Potok v tomto období fungoval jako drenáž podzemní vody, protože měl hladinu níže. Větší průtoky ve Skaličnicku, kdy se hladina zvedne o až o 50 cm oproti obvyklé hladině již mohou způsobit vzduť hladiny podzemní vody a nástup hladiny ve sklepě chatky a i ve sklepě č.p. 126, což bylo majitelem pozorováno. Tento vliv je však krátkodobý a po přejití vyššího průtoku v potoku rychle poklesne.

Maximální hladina ve strouze z rybníka v místě v propustku při dešťovém stavu byla cca o 1,2 m níže než hladina u šachtice Š-1, což je pro možnost gravitačního odvodnění povrchové vody z parcely zjištění příznivé.



4.4 Stanovení koeficientu infiltrace zemin

Koeficient infiltrace by stanoven měření poklesu hladiny v nálevových válcích v místě N-1 nedotčeném stavbou kanalizace a N-2 dotčeném stavbou kanalizace (tj. návozem externích zemin a jejich konsolidací uježděním). Oba koeficienty jsou velmi nízké a umožňují omezenou infiltraci sloupce vody 2 až 3 cm za den. Koeficient infiltrace N-2 na místě, kde byla zemina nově navezena a zkonsolidována (stlačena) pojezdy nákladních automobilů je o 25% nižší než na místě N-1, kde tento vliv stavby nebyl. Jinak řečeno, v ovlivněném místě může vertikálně vsakovat pouze $\frac{3}{4}$ množství vody oproti místu neovlivněnému. Oprava o výpar z volné hladiny nebyla provedena, protože výpar se na ztrátě vody v jarním období podílí řádově méně (v dubnu cca 1,5 mm/den), ale v podstatě rovněž v pozitivním smyslu stejně jako průsak do zemin. Koeficient infiltrace je při vertikálním průsaku roven rychlosti proudění.

sonda	S-1	Infiltrační test	
Hloubka (m)	Popis zemin	2,5	pokles (cm)
0,0 - 0,3	hlína jílovitá, těžká, hnědá, nasycená	19,h. 38 min.	čas
0,3 - 0,8	jíl šedomodrý s rezavými skvrnami	3,5E-07	koef. infiltrace (m/s)

Hladina podzemní vody: naražená N, ustálená 0,15 m p.t.

sonda	S-2	2,2	pokles
Hloubka (m)	Popis zemin	23,h. 34 min.	čas
0,0 - 0,8	hlína jílovitá, těžká, hnědá (návoz)	2,6E-07	koef. infiltrace (m/s)

Hladina podzemní vody: bez vody

4.5 Zhodnocení hydrogeologických a hydropedologických poměrů louky

Podzemní voda: Podle měření hladiny ve studních St-1 dne 9.7. 2020 (pasport studní před výstavbou kanalizace) a 15.4. 2023 a St-2 dne 15.4. a 21.4. 2023 je hloubka hladiny podzemní vody v zájmovém území na levém břehu Skaličnicku mezi 0,6 m až 0,8 m pod terénem a rozkyv hladin je malý do 20 cm. Jedná se o vysokou hladinu podzemní vody, mělce pod terénem, která neumožňuje využívání pozemků k zemědělskému pěstování plodin, jako louky jsou pozemky vhodné. Dočasná periodická hladina podpovrchové vody se vyskytuje přirozeně mělce pod terénem. V sondě S-1 byla zjištěna podpovrchová hladina vody po deštích v trvání několika dní v hloubce 13 cm až 15 cm pod terénem, aby posléze zaklesla a zmizela. Nejedná se o vodu z průsaku z rybníka ale o infiltrovanou srážkovou vodu. V sondě S-2 nebyla hladina zjištěna a to i přesto, že bylo po deštích a sonda byla vyhloubena hned vedle zatopené plochy. To osvědčí o tom, že uježděný a konsolidovaný povrch terénu je prakticky pro gravitační vodu nepropustný a voda je zde jen kapilární bez vytváření dočasné hladiny.

Nejmenší přípustná hloubka hladiny podzemní vody pro louky je 0,25 m až 0,4 m, průměrná 0,5 m až 0,6 m a optimální 0,7 m ⁽²⁾. Zjištěná hloubka dočasné a periodické úrovně

² ČSN 75 4200

podpovrchové vody v ploše rákosovo-orsejové je 0,15 m (S-1), což překračuje nejmenší přípustnou hloubku. V ostatní ploše je hloubka hladiny 0,6 m až 0,8 m, tedy mezi průměrnou a optimální hloubkou.

objekt	převýška OB (m)	hloubka od OB (m)	hloubka hladiny od OB (m)	hloubka (m p.,t.)	hloubka hladiny (m p.,t.)	datum
St-1	0,34	3,58	2,07	3,24	1,73	15.4.2023
St-1	0,34		2,2		1,86	9.7.2020
rozkyv					-0,13	
St-2	0,48	3,3	1,28	2,82	0,8	15.4.
St-2	0,48		1,08		0,6	21.4.
rozkyv					0,2	

Povrchová voda (na terénu)

Rozsah volné hladiny: Oblast maximálního zatopení volnou hladinou vody v louce k datu 21.4. byla zanesena do mapy (příloha 3) a stejně i oblast rozšíření vodomilných rostlin (příloha 3). Tato oblast zátopy vyjma zóny rákosu a orseje (a blatouchu) je aktuálně pod významným vlivem výronu vody u Š-1. Oblast je maximální po vydatných srážkách nad 10 mm/den a po ukončení srážek se postupně zmenšuje směrem k propustku. Cca 3 m až 20 m před propustkem se však po celou dobu pozorování udržovala, i když se postupně šířka i délka zátopy snižovala. Ukazuje se, že propustnost uježděných a konsolidovaných zemin se po nasycení vodou značně snižuje možná až o jeden řád, takže v místě trvalé zátopy je pak povrch terénu pro vodu prakticky nepropustný a hladina nepatrně klesá již spíše vlivem výparu z půdy a rostlin než vlivem průsaku do zemin. Pokles propustnosti mají na svědomí jílové částice, které nabobtnají a sníží průtočnou volnou pórovitost pro gravitační pohyb vody. Zůstává pak již jen možnost podstatně pomalejšího kapilárního pohybu vody ve velmi malých pórech.

Doba trvání volné hladiny/zátopy: Zátopa v jarním období dvou sledovaných měsíců duben až květen pulzovala. Maximální zátopa je dočasná po větších srážkách nad 10 mm/den, minimální zátopa byla trvalá v koncové části louky u propustku. Doba zamokření tak zcela jistě v malé části louky přesahuje doporučenou dobu možného zatopení lučního porostu nejvýše 10 dní po předchozí dešťové srážce.

Vegetační poměry

Podle rozšíření typických druhů vlhkomilných rostlin je možné louku rozčlenit do 3 ploch (příloha 3): rákosovo-orsejové, sítinové (viz příloha 3) a zbytkové. První dvě plochy jsou silně dlouhodobě podmáčené. Rákosovo-orsejová plocha je pod vlivem průsaků z rybníka, vyznačuje se periodickou dočasnou mělkou hladinou podpovrchové vody a silným povrchovým zamokřením při větších srážkách. Tato plocha se na zájmové parcele vyskytuje v lemu kolem rybníka již dlouhodobě a stavba kanalizace neměla na ni vliv. Sítinová plocha (příloha 3) se nachází v podélné osově části louky, výrazně se překrývá s oblastí dočasné i trvalé hladiny vody z výronu a srážek. Jedná se o plochu, která je pod významným vlivem

zatápění z výronu vody u Š-1 a před výstavbou kanalizace se na louce nenacházela. Nově se rovněž v sítinové ploše a jejím širším okolí objevila plevelná ježatka kuří noha, která byla následně neúspěšně hubena chemickým přípravkem.

Rovněž zde byl proveden návoz rekultivačních zemin, jejichž propustnost je vlivem pojezdu vozidel stavby snížena cca o $\frac{1}{4}$ a tím dochází ke zpomalení vsaku vody z povrchu terénu. Obě plochy (orsejová a sítinová) jsou pro pěstování zkrmitelných travin prakticky bezcenné, nehledě na obtíže hospodaření na takto pomáčených pozemcích. Plocha sítinová je stejně jako plocha výronu u Š-1 způsobena stavbou kanalizace. Na této ploše se výrazně prodloužila doba zatopení, takže se zde více daří vlhkomilnému rostlinstvu a dochází k vytlačování původních druhů travin.

Na ostatní ploše nelze běžně pozorovat bez detailního průzkumu změny rostlinstva.

4.6 Stanovení zdroje a příčin podmáčení

Zdroje podmáčení

A) Přírozené a dlouhodobé: Zdrojem podmáčení celé parcely jsou dešťové srážky, dále výjimečně při vysoké srážkové činnosti i přítok povrchové vody odvodňovací strouhou z lesa do rybníka. Hladina v rybníku krátkodobě nastoupá a zřejmě podmáčí i bezprostřední okolí rybníka cca do 5 m od vnější paty boční hráze (oblast rákosu a blatouchů - příloha 3). Rovněž je podmáčen úzký lem terénu podél strouhy vedoucí z rybníka do potoka. Strouha totiž nemá dostatečnou kapacitu, stejně jako propustek k převedení přívalového deště a dochází k malým rozlivům do okolí (příloha 4, Foto 3). Mezi stromy pod spodní hrází rybníkem je patrné podmáčení vlivem průsaků z rybníka ale jsou zde i zjevné přírony z pramenů zpod lesního porostu (např. níže pod rybníkem, mimo zájmovou parcelu).

B) Umělé a krátkodobé: Hlavním novým krátkodobým zdrojem podmáčení parcely je periodický výron balastní vody poblíž šachtice Š-1. Jeho příčinou je podzemní přítok vody nekonsolidovaným propustným obsypovým a zásypovým materiálem výkopu kanalizace kolem potrubí a drenáží pod kanalizací. Zdrojem této vody jsou infiltrované dešťové srážky z okolí kanalizace, která vede pod asfaltovou komunikací z kopce nad lokalitou. Velikost přítoku není možné přímo změřit a byla pouze odhadnuta na max. $Q = 0,0X$ l/s (setiny litru za sekundu), přiteklý objem vody závisí na celkové výšce srážky a na délce trvání srážky. Podle odhadované maximální plochy zatopení 5 (šířka)* 100 (délka)= 500 m² a průměrné výšky zátopy 5 cm odhadujeme maximální jednorázový přítok po větším dešti na 25 m³.

Staré vodovodní potrubí vedoucí z lesa příčně přes louku (příloha 3) je odstavené a zaslepené již na vstupu ve starých studnách na kopci. Pokud by z nich byl nějaký přítok, nebyl by závislý na srážkách, jako je tomu u výronu u Š-1 a projevoval by se prakticky trvale.

Příčiny podmáčení

Příčiny podmáčení ad A) jsou přírodní a způsobené meteorologickými vlivy a též činností lidí na parcele v minulosti před stavbou kanalizace (vybudování rybníka, strouhy, propustku). Příčiny podmáčení ad B) jsou umělé a způsobené meteorologickými vlivy a stavbou kanalizace. Jedná se vlastně o novou umělou drenáž povrchové a podpovrchové vody

obsypem kolem kanalizace a drenáží pod kanalizací. Voda drénovaná z povrchu terénu a vsakující do nekonsolidovaného výkopu kanalizace a do drénu je vedena pod cestou dolů ze svahu až do nivy potoka, kde narazí na vysokou hladinu podzemní vody v hloubce 0,6 m až 0,8 m p.t.. Následně dojde ke vzduť této hladiny v ploše cca 4 m před šachticí Š-1 až po šachtici Š-1 a její nástup u šachtice až nad úroveň terénu a dále pak volné přetékaní vody na terén. Poté voda vytvoří volnou rozlivovou hladinu a teče pomalu ve směru sklonu terénu v ose parcely až před propustek. Zde se zarazí a dlouhodobě stagnuje až do vymizení za delší dobu díky průsaku a výparu. Volný odtok povrchové vody z parcely do strouhy zde díky vyvýšenému pravému břehu strouhy není možný.

Způsob využití pozemku dle katastru nemovitostí: zamokřená plocha a druh pozemku: vodní plocha nejsou pro posuzování vlivů stavby rozhodující. Evidentně zde totiž není katastrální evidence v souladu se skutečností, ať už je nedostatek na straně evidence Katastrálního úřadu nebo majitele parcely. Důležité je, jestli došlo nebo nedošlo externím vlivem ke změně, která omezuje nebo znemožňuje dosavadní a obvyklé využití.

Samotnou parcelu lze v ploše rybníka a strouhy charakterizovat jako vodní plochu, v ploše rákosu a orseje jako trvale zamokřenou plochu již v minulosti a nově v části sítiny a volné vodní hladiny jako periodicky až trvale zamokřenou plochu. Všechny tyto plochy dohromady nyní tvoří nivní mokřad Skaličnicku.

Nově je zde zamokření výronem podpovrchové vody u šachty Š-1. Charakteristika tohoto nového zamokření je bodové až plošné časově dlouhodobé zamokření povrchovou vodou, jejímž zdrojem je výron podpovrchové vody. Opatřením proti tomuto vlivu je záchyt výronu pomocí jímky či drénu/příkopu.

4.7 Návrh opatření

Odvodnění rybníka

Odvodňovací strouha z rybníka má nedostatečnou kapacitu a proto je vhodné průtočný profil strouhy zvětšit a provádět každoroční údržbu strouhy (sekání porostu břehů zejména rákosu, odstraňování sedimentů). Rovněž je zapotřebí návazně zvětšit průtočnou kapacitu propustku.

Možnosti odvodnění balastního přítoku

A) Podzemní odklonění přítoku: V místě, kde kanalizace odbočuje z cesty na zájmovou parcelu je možné vybudovat jílovou přepážku. Kanalizace se zde obnaží příčným výkopem a v tomto výkopu se přeruší obsyp kanalizace i drenáž pod kanalizací příčnou vertikální jílovou přepážkou o tloušťce min 0,5 m. Před tuto přepážku se nasype šterková vertikální drenážní přepážka, na jejíž nepropustné dno 0,5 m pod bází výkopu se umístí drenážní potrubí, které pak bude vedeno podél cesty a vyústěno do Skaličnicku nebo zaústěno do stávající dešťové kanalizace ústící do toku pod mostkem na levém břehu Skaličnicku.

B) Podpovrchové a povrchové odvodnění přítoku: U místa výronu u šachtice Š-1 se vybuduje mělká příčná záchytná podpovrchová drenážní rýha nebo drenážní koberec (pole)

v nejnižším místě (zvodněného) povrchu terénu do hloubky cca 30 cm. Tato rýha se napojí na hlavní povrchový drenážní příkop, který se povede ve spádu terénu a zaústí do rybníční strouhy za odtokovou stranou propustku. Trasa příkopu povede nejnižšími místy terénu po spádnici louky (příloha 3). Na tento hlavní příkop se podle potřeby zejména v koncové části stromkovitě napojí boční drenážní příkopy (příloha 3). Příkopy budou mělké a málo kapacitní a budou vybudovány s ohledem na nutnost pojezdu traktoru a umožní přejezd techniky přes zakrytý příkop v místě před propustkem. Průměrný sklon příkopu bude kolem 1%, minimální sklon bude 1‰, šířka ve dně 20 cm, hloubka 20 až 30 cm.

Záchytný drén v místě výronu bude hluboký cca 40 cm. Na bázi výkopu se položí drenážní potrubí o průměru min. 80 mm s obsypem štěrčikem min. 20 cm.

Varianta překrytí výronu těsnicí nepropustnou vrstvou (např. fólie, jílové lože atp.) je z hlediska účinnosti riskantní, protože úroveň hladiny vody je tlaková (nad terénem) a pravděpodobně by se nepodařilo dokonalé zatěsnění, takže tlaková voda by si našla nějakou preferenční cestu mimo těsnění. Izolaci dojde ke vzdutí hladiny a podmáčení by se pak rozšířilo nad nebo pod izolovanou částí trasy kanalizace.

Meliorační opatření na půdě

K další opatření je možno přistoupit až po úspěšném odvodnění povrchové vody. Meliorace těchto zavlhklých nivních těžkých půd nadměrně zvodněných a neprovzdušněných je poměrně, s ohledem na užitek, náročná. Zvýšení propustnosti se provádí zlepšování půdní struktury pomocí kypření, podřívání, vápnění, hnojení chlévskou mrvou.

Urovnávka terénu: Terén louky je po rekultivaci nedokonale vyspádován, takže lze doporučit provedení plynulého spádu louky bez bezodtokých terénních depresí a vyvýšených nerovností (elevací). Dokonalejší vyspádování terénu návozem ornice by vyžadovalo vysoké náklady.

Zvýšení propustnosti zemin na pojezdové ploše stavby kvůli lepšímu vsakování doporučujeme podrytím. Znamenalo by to zkypření zemin do hloubky cca 5 až 10 cm pod spodní úroveň ornice tj. do hloubky 30 až 40 cm. Tím dojde ke zkrácení doby zatápění.

Podpovrchová plošná zemědělská drenáž je drahá (je třeba malý rozchod drénů) a kontraproduktivní, protože potřebujeme jen nízkou intenzitu odvodnění a především odvodnění povrchové vody (pro louku je lhůta odvodnění 10 dní se zabezpečeností 2 roky).

S ohledem na změnu složení travního pokryvu v části plochy louky, kde došlo invazi vlhkomilných travin a okyselení půdy, bude třeba (pokud po odvodnění příkopem nedojde k přirozené revitalizaci porostu) provést biologickou revitalizaci porostu. To znamená eliminaci plevelných invazních druhů např. vápněním 2 až 3 t/ha CaCO_3 nebo hnojením hnojem 40t/ha, případně obnovu travního drnu a zasetí vhodné luční směsky.

5. Závěr a doporučení

Cílem hydrogeologický prací bylo posouzení zdrojů a příčin podmáčení zájmové parcely na základě objednávky „Zpracování HGP-Skalice, p.č. 637/1 a 637/2, č. veřejné zakázky VZ/IO-2023-0023“. Kromě přirozených příčin podmáčení (převážná plocha parcely má z minulosti charakter přírodního i antropogenního mokřadu) byl průzkumem zjištěn umělý periodický

výron vody v trase kanalizace u šachtice Š-1 na vstupu trasy kanalizace do nivy Skaličnicku a pod hladinu podzemní vody. Jeho příčinou je přítok vody nekonsolidovaným zásypem a odvodňovací drenáží podél kanalizace do nivy Skaličnicku. Zde se periodicky následkem většího deště nad 10 mm/den vytváří umělý pramenní výron u šachtice Š-1. Vlastní kanalizace je hermetická. Aby byly splněny odborné požadavky na eliminaci negativních vlivů stavby kanalizace a nedocházelo ke škodám na travních porostech vlivem podmáčení, navrhuje následující doporučení a opatření:

Doporučení pro objednatele:

1. Intenzifikace odvodnění:

1. Provést výběr varianty odvodnění výronu u Š-1 po dohodě s majiteli parcel a s ohledem na ekonomiku a rizika řešení. Doporučujeme preferovat variantu B.
2. Provést návrh/projekt drenážního systému pro zaručené snížení hladiny vody v místě výronu u Š-1.
3. Provést v ose louky odvodňovací příkop pro odvodnění vody z výronu u Š-1 se zaústěním do strouhy za propustkem.

2. Meliorační opatření:

4. Provést urovnávku terénu s plynulým vyspádováním od místa výronu až ke strouze bez bezodtokých depresí a nerovností (elevací).
5. Zvýšit propustnost uježděného terénu na části parcely podrytím.
6. Provést po úspěšném odvodnění eliminaci plevelných invazních druhů (sítina, ježatka kuří noha atp.).

Doporučení pro majitele parcely:

1. Intenzifikace odvodnění:

1. Provést vyčištění a zkapacitnění rybníční strouhy (včetně propustku) vedoucí z rybníka do Skaličnicku.
2. Provést odvodnění podpovrchové a povrchové vody boční drenážní větví podél boční hráze rybníka.

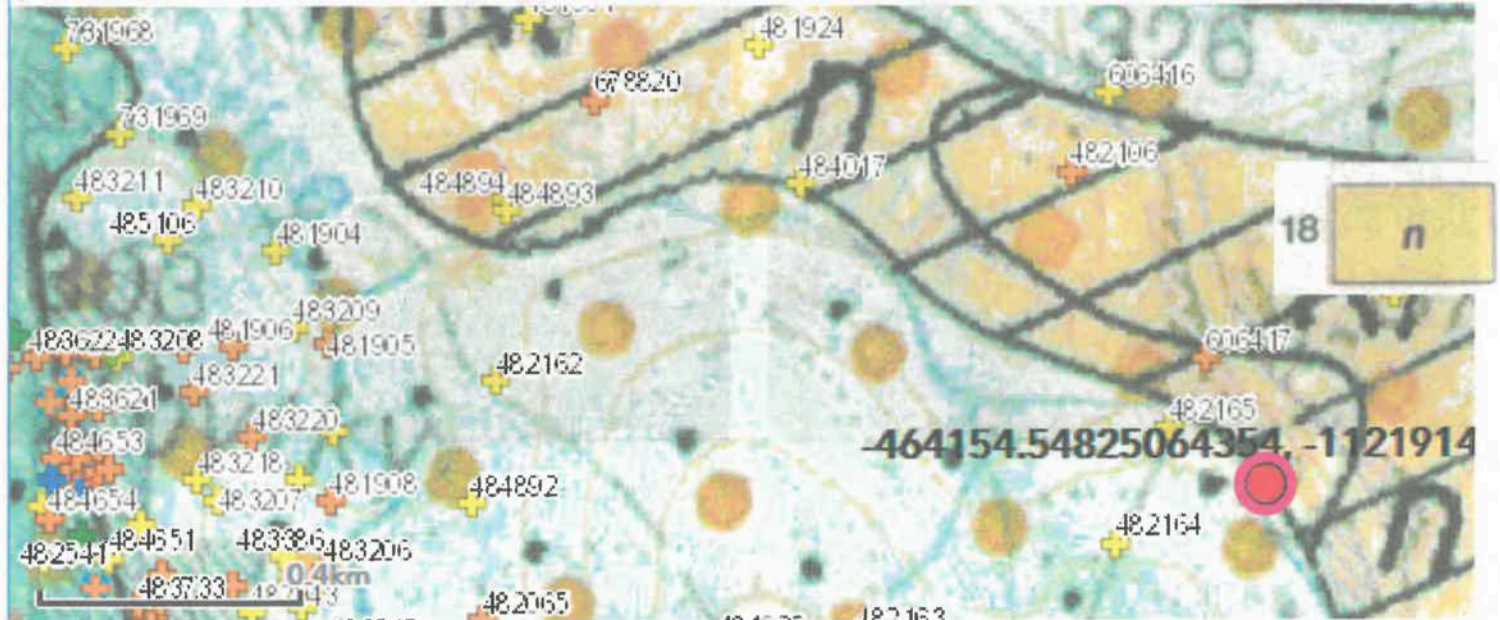
2. Meliorační opatření:

1. Provést odbahnění rybníka (majitel parcely).
2. Provést po úspěšném odvodnění případně obnovu travního porostu.

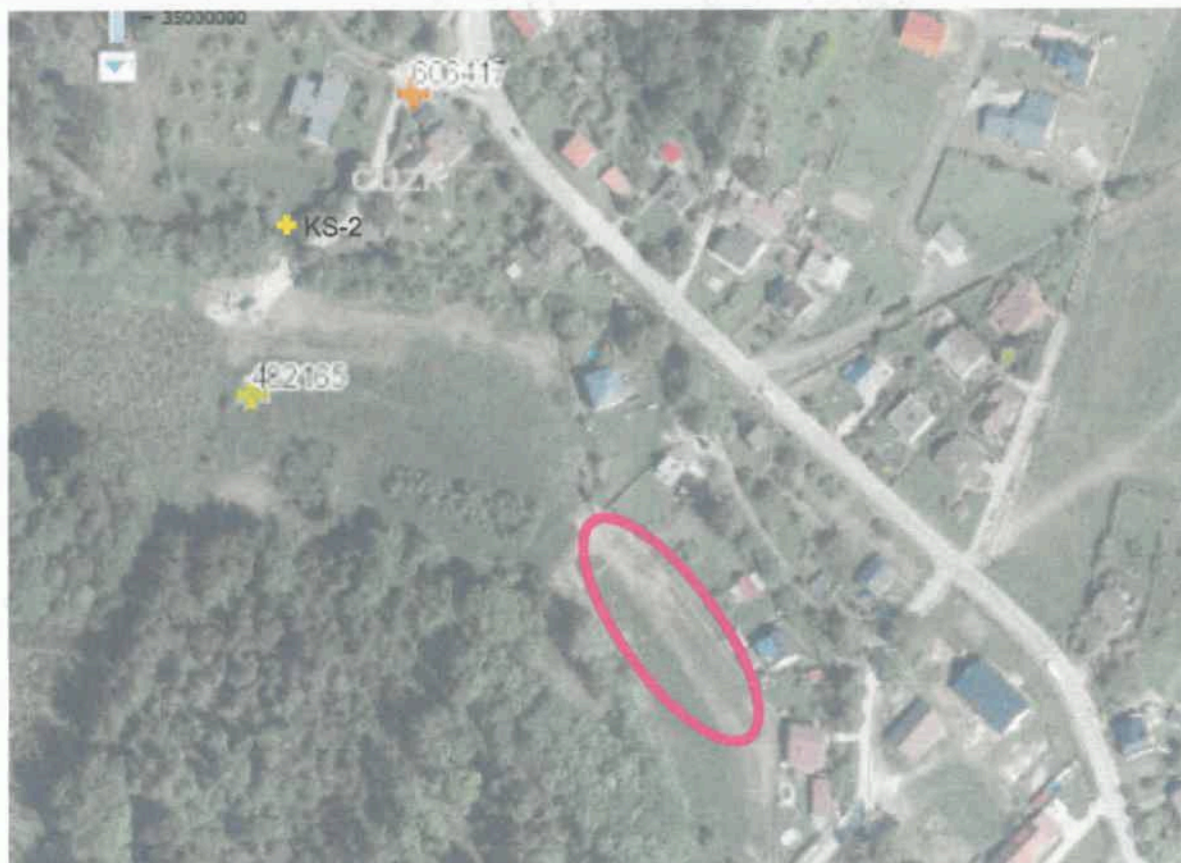
příloha 1: Přehledná mapa zájmového území

tor: organodetritická facie těšinských vápenců (Kt); 6 - ukloněný a zvrásněný regionální izolátor, kde jako kolektor funguje nanejvýš jen připovrchová zóna: flyšové střídání převažujících jílovců s méně zastoupenými pískovci - frýdecké vrstvy (Kf), lhotecké vrstvy (Kl), hradištské vrstvy (Kh), spodní těšinské vrstvy (Kt); 7 - ukloněný a zvrásněný hydrogeologický izolátor - jílovce veřovických vrstev

18 - zvodněné kolektory s velmi nízkou průměrnou transmisivitou ($T = 1 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$), s využitelností zdrojů podzemních vod pouze jednotlivými nepravidelně využívanými odběry pro místní zásobování s omezenou spotřebou; plošnou variabilitu transmisivity nelze zjistit ani odhadnout (index n):

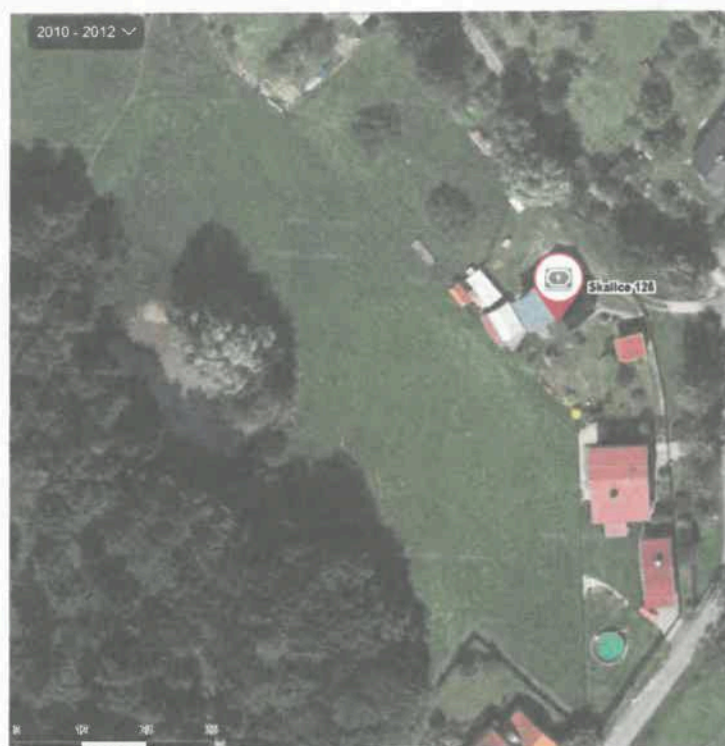
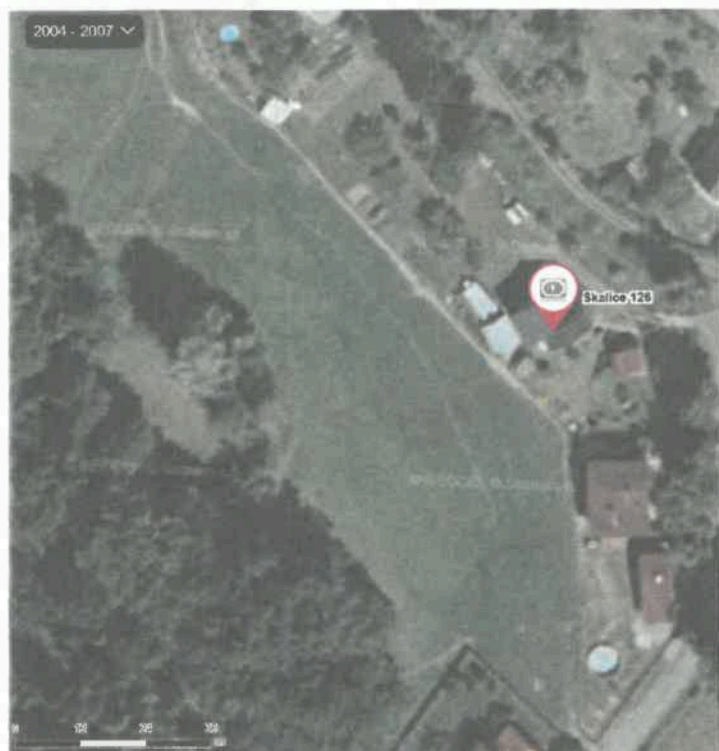


Hydrogeologická mapa



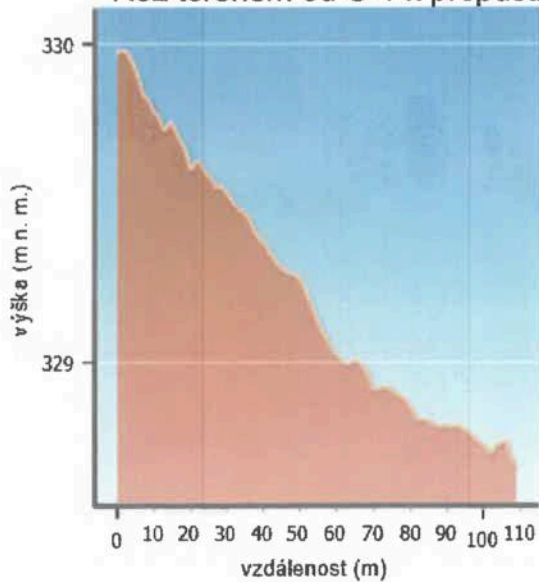
Mapa vrtné prozkoumanosti

příloha 2: Letecké snímky

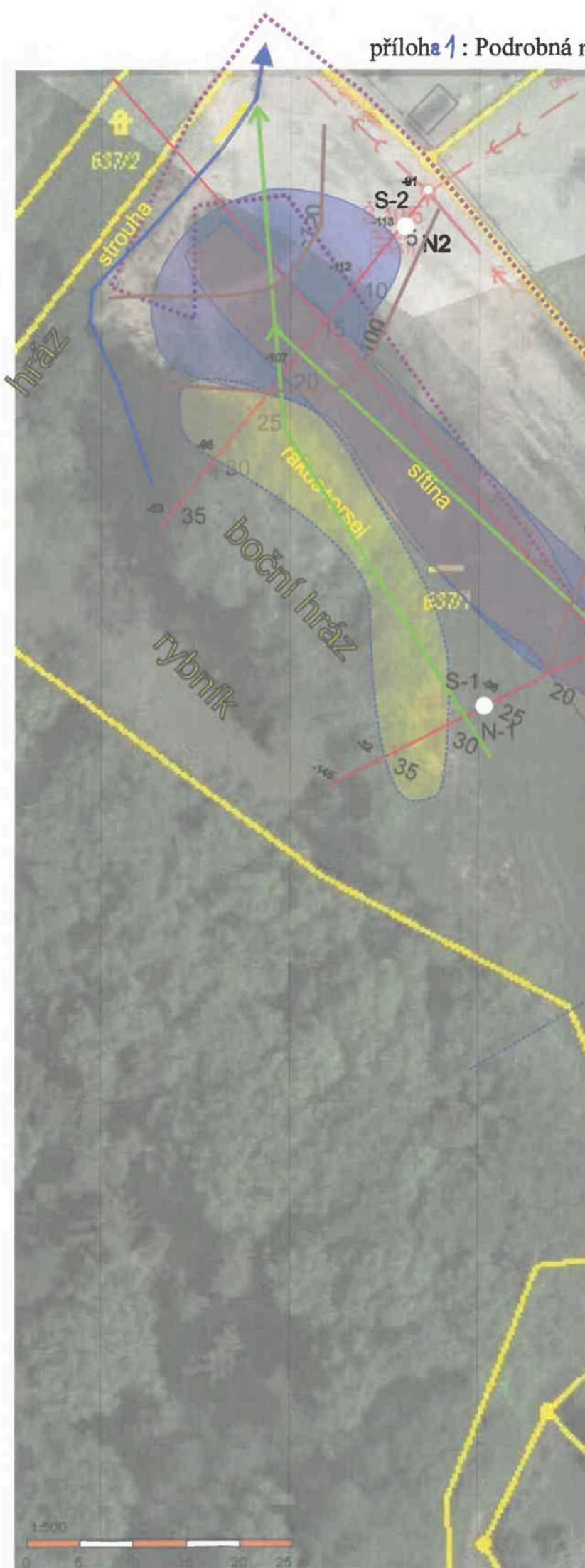


- S-1 sonda/test **Vd2** ● vodočet
- N-1 plocha volné hladiny
- jezírko
- studna
- St-1 navržený odvodňovací příkop
- Lokality
- směr proudění podzemní vody
- jezírko
- plocha se sítinou
- plocha pojezdu/ snížené propustnosti
- strouha/potok
- nefunkční starý vodovod
- výron/ navržený drén
- plocha vlivu občasného nástupu hladiny podzemní vody
- vrstevnice terénu v cm pod Š-1

Řez terénem od Š-1 k propustku



- Délka linie (2D): 108,80 m
- Délka linie (3D): 108,81 m
- Délka dílku: 0,11 m
- Počet dílků: 1000
- Celkové klesání: 1,40 m
- Celkové stoupání: 0,11 m
- Max. nadmořská výška: 329,98
- Min. nadmořská výška: 328,68



příloha 4: Fotodokumentace

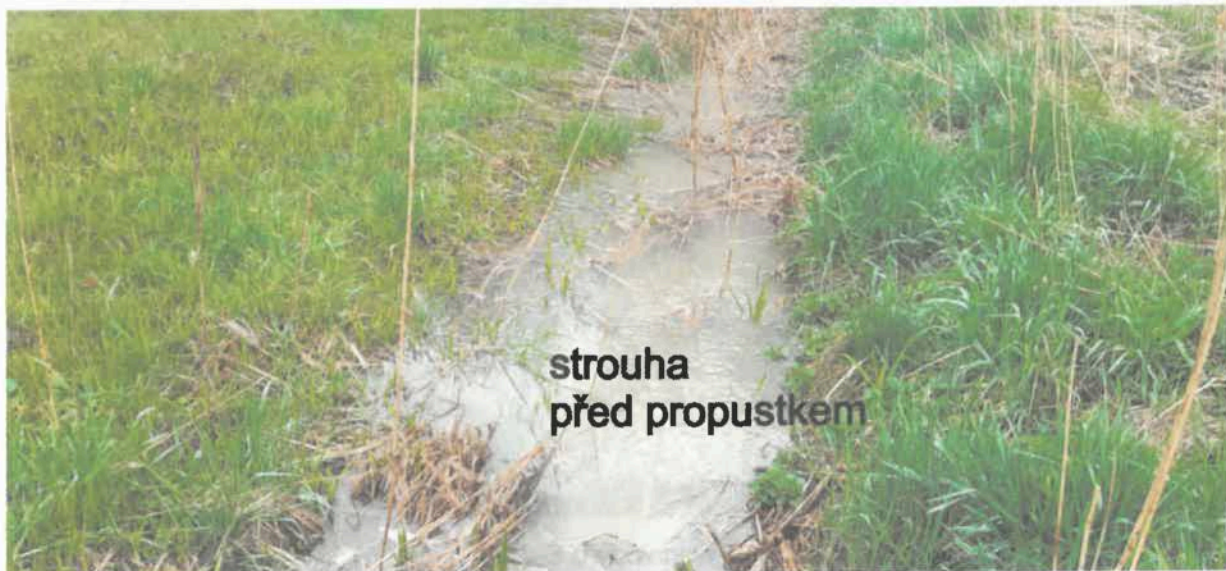


Foto 3: Zátopa v okolí strouhy a propustku 19.4.23 - vliv přítoku z lesa

příloha 4: Fotodokumentace

22.12.22



Foto 1: Výron vody u Š-1



Foto 2: Odtok vody od Š-1 k propustku 22.12. 22

příloha 4: Fotodokumentace



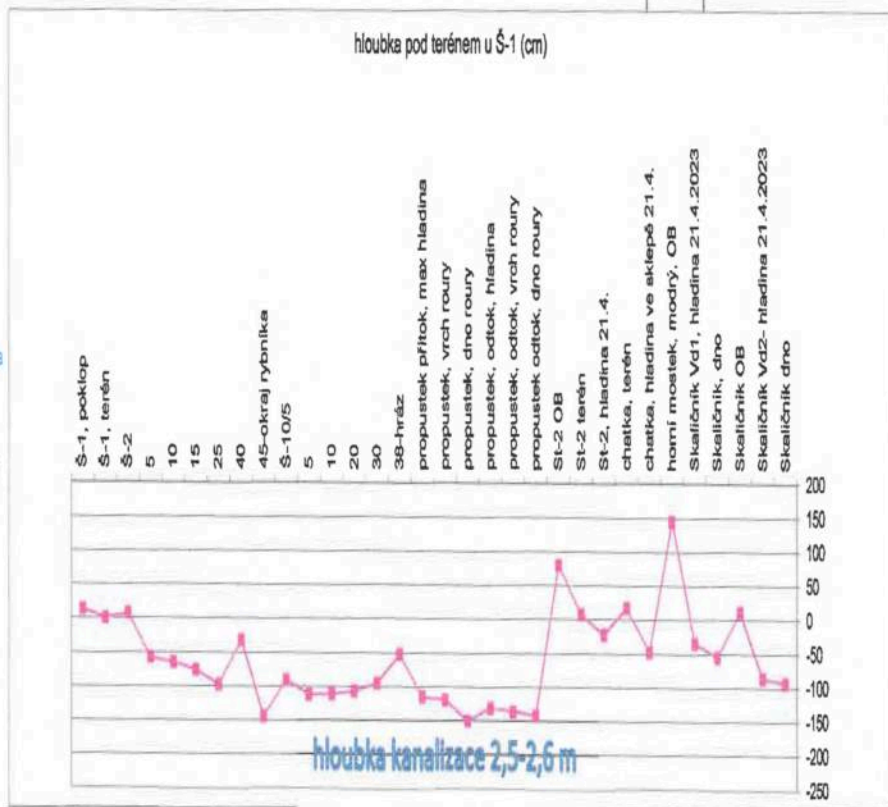
Foto 4: Zátopa v okolí strouhy a propustku 19.4.23 - vliv výronu u Š-1

Příloha 5: Nivelace hladin a terénu

19.4.23

Měří: S. Valíček

	Změra	Výška	Pozn.
	objekt	od terénu Š1 (cm)	
A	Š-1, poklop	13	poklop
	Š-1, terén	0	terén, voda přetéká
	Š-2	7	terén
		5	-58 terén
		10	-65 terén
		15	-76 terén
		25	-98 terén
		40	-32 hráz
	45-okraj rybníka	-145	okraj rybníka
A	Š-106	-91	terén
		5	-113 terén
		10	-112 terén
		20	-107 terén
		30	-95 terén
	38-hráz	-53	hráz
	propustek přítok, max hladina	-115	propustek přítok, max hladina
	propustek, vrch roury	-120	propustek, vrch roury
	propustek, dno roury	-151	propustek, dno roury
	propustek, odtok, hladina	-132	propustek, odtok, hladina
	propustek, odtok, vrch roury	-137	propustek, odtok, vrch roury
	propustek odtok, dno roury	-143	propustek odtok, dno roury
	St-2 OB	80	OB, vrch beton
	St-2 terén	7	terén
	St-2, hladina 21.4.	-22	hladina 21.4.
	chatka, terén	17	terén
	chatka, hladina ve sklepě 21.4.	-48	hladina ve sklepě 21.4.
B	horní mostek, modrý, OB	145	horní mostek, modrý
	Skaličník Vd1, hladina 21.4.2023	-35	hladina 21.4.2023
	Skaličník, dno	-55	dno
A	Skaličník OB	11	dolní mostek, dřevěný
	Skaličník Vd2- hladina 21.4.2023	-86	hladina 21.4.2023
	Skaličník, dno	-93	dno



Příloha 5: Nivelace hladin a terénu

19.4.23	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Měří: S.Vallček						6,1	0,05				5,5	0,02	3,4	3,4	1	0,4	0,3	11	3,5				3,5	6,8	0,5			7,8	0,2	

Š-1 hladina cm pod poklopem/výron

20 14

S-1 hladina cm p.t.

14 13

volná hladina na louce

květen 23	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	úhm	Normál	% N
srážky Oteřná (mm)		6	4	0,1	1,1									9,6	4	17	18	0,1	0,4	0,2			5,3	2,2							121	132	92	

Š-1 hladina cm pod poklopem/výron

33 12

S-1 hladina cm p.t.

13 10

volná hladina na louce