

Mgr. Radek Mička - GEOSERVIS
Nezvalova 8, 586 01 Jihlava
IČO: 72494646 DIČ: CZ7107014354
Tel.: 777149755, 567311040

- ⇒ Geologické práce
- ⇒ Provozování vodovodů a kanalizací a úprava a rozvod vody
- ⇒ Poradenská a konzultační činnost, zpracování odborných studií a posudků

Dačice – vybudování učeben a zázemí pro školní družinu ZŠ B. Němcové

Likvidace povrchových srážkových vod -
výsledky hydrogeologického průzkumu, hydrogeologické posouzení

Objednatel : Delta projekt s.r.o., Antonínská 15, 380 01 Dačice

Zhotovitel : Mgr. Radek Mička – Geoservis, Nezvalova 8,
586 01 Jihlava

Vypracoval : Mgr. Radek Mička



Obec : Dačice
Katastrální území : Dačice
Kód k.ú. : 624403
Kraj : Jihočeský
Kód kraje : CZ031
Číslo zakázky : 42/21
Datum zpracování : květen 2021
Výtisk č. : 1

Mgr. Radek Mička - GEOSERVIS
Nezvalova 8, 586 01 Jihlava
IČ: 72494646, DIČ: CZ7107014354
tel.: 777 149 755
tel./fax: 567 311 040

Obsah:

1. Úvod
2. Charakteristika přírodních poměrů lokality, dosavadní prozkoumanost
3. Provedené práce
 - 3.1. Sondážní práce
 - 3.2. Vsakovací zkouška
4. Výsledky geologicko-průzkumných prací
 - 4.1. Dokumentace sond, úložné poměry
 - 4.2. Akumulačně-vsakovací schopnost prostředí, výpočty dle ČSN 75 9010 a TNV 75 9011
 - 4.3. Doporučení
5. Závěr

Přílohy:

- 01 Vymezení zájmového území v podkladu mapy 1 : 10 000
- 02 Geologické poměry oblasti – výřez z mapy 1 : 50 000
- 03 Užší vazby území a situace průzkumných sond KS-1 a KS-2 v podkladu ortofotomapy mapy 1 : 1 000
- 04 Průběh vsakovací zkoušky na sondě KS-2
- 05 Fotodokumentace
- 06 Základní údaje o sondách S-6, S-7 a V-4 z archivu ČGS Geofondu Praha

Rozdělovník:

- Výtisk číslo 1-4: investor – Delta projekt s.r.o., Antonínská 15, 380 01 Dačice
Výtisk číslo 5: zhotovitel – Radek Mičke – Geoservis, Nezvalova 8, 586 01 Jihlava
Výtisk číslo 6: Česká geologická služba – Geofond, Kostelní 26, Praha

1. Úvod

Cílem geologicko-průzkumných prací bylo zjištění hydrogeologických poměrů lokality z hlediska možnosti vsakování dešťových vod vznikajících dopadem na přístavbu ZŠ B. Němcové v Dačicích (viz. situační výkres tavby na obrázku č. 1).

Vsakování dešťové vody má ekologický význam v souvislosti s udržení hladiny podzemních vod a v prevenci povodní. Vyhlášky č. 269/2009 Sb. a č. 268/2009 Sb. hovoří ve svých ustanoveních o tom, že odvádění srážkových vod ze zastavěných či zpevněných ploch se přednostně zajišťuje jejich vsakováním, případně odváděním do vodního toku a v preferencích jako poslední je možnost odvedení do kanalizace. Ve smyslu těchto zásad bylo postupováno při návrhu a interpretaci geologicko-průzkumných prací.

Terénní práce probíhaly v období dubna 2021. V jejich rámci byly v zájmovém území provedeny 2 kopané sondy hloubek 2,8 m, resp. 2,5 m. Sonda KS-2 byla vystrojena PVC pažnicí Ø 125 mm k provedení vsakovací zkoušky. Jejím cílem bylo zjištění koeficientu vsaku. Výsledky prací a doporučení shrnuje předkládaná zpráva.

Výchozí podklady:

Základní mapa ČR 1 : 50 000, list 23-43 Telč

Základní vodohospodářská mapa ČR 1 : 50 000, list 23-43 Telč

Geologická mapa ČR 1 : 50 000, list 23-43 Telč

Kopie katastrální mapy 1 : 1 000

ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod

ČSN 75 9011 Nakládání se srážkovými vodami

Míčka R. (2016): Předběžný hydrogeologický průzkum na lokalitách Pod hasičskou zbrojnicí a U pivovarského rybníka, Likvidace srážkových vod vsakem do zemních vrstev -výsledky hydrogeologického průzkumu, hydrogeologické posouzení, MS Radek Míčka – Geoservis, Jihlava. 2016. Jihlava.

2. Charakteristika přírodních poměrů lokality, dosavadní prozkoumanost

Lokalita se nachází na sv. okraji Dačic. Celková situace území je patrna z přílohy č. 01, nadmořská výška se pohybuje kolem 490 m n.m.. Odvodnění lokality je realizováno k j. do Rybníčního potoka a následně Moravské Dyje. Povodí je vedeno pod číslem hydrologického pořadí 4-14-01-0340-0-00, profil Dyje pod soutok Moravské a Rakouské Dyje.

Podle Quittovy (1971) klasifikace klimatických oblastí Československa přináleží studované území do oblasti mírně teplé MT-3. Vyznačuje se krátkým, mírným až mírně chladným, suchým až mírně suchým létem, přechodné období je normální až dlouhé, s mírným jarem a mírným podzimem, zima je normálně dlouhá, mírná až mírně chladná, suchá až mírně suchá s normálním až krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrné měsíční úhrny srážek se pohybují okolo 647 mm – stanice Telč.

Z hlediska regionálně geologického členění Českého masívu (Mísař et al. 1983) náleží studovaná lokalita moravské větvi moldanubika.

Skalní fundament tvoří na lokalitě masivní biotitické či sillimanit-biotitické pararuly s polohami kataklastických až mylonitizovaných žul až orotrul.

Intenzivní zvětrávací procesy utvářely horizont eluviálních uloženin. V oblasti rozšíření metamorfitů jsou to poměrně mocné hlinitopísčité či jílovitopísčité zvětraliny se štěrkovitou příměsí, jejich mocnost se zvyšuje v úsecích depresních sníženin.

V blízkosti údolí Moravské Dyje jsou lokálně zachovány polohy neogenních jílu, písků a štěrků. Sedimenty kvartéru tvoří stratigraficky nejmladší horizont a jsou reprezentovány především deluviálními hlínami se štěrkovitou či kamenitou příměsí.

Místy jsou vyvinuty polohy sprašových hlín s úlomky hornin. V údolích vodních toků se vyskytují fluvialní uloženiny v hlinitopísčitém či štěrkovitém vývoji.

Dle regionální hydrogeologické rajonizace řadíme zájmové území k hydrogeologickému rajónu č. 6540 - **Krystalinikum v povodí Dyje**. Na oběhu podzemní vody se v této oblasti podílejí dvě zvodně.

Svrchní zvoděň je vázána na povrchovou zónu kvartérních uloženin, pokryvné útvary (eluvia) a zónu připovrchového zvětrání a rozpukání hornin. V povrchových útvarech se uplatňuje průlinová propustnost, charakteristická pro zeminy hlinitého a písčitého charakteru s příměsí štěrku. V zóně intenzivního zvětrání a rozpukání podložních hornin se na oběhu podzemní vody podílí průlinově-puklinové prostředí, přičemž jeho propustnost závisí na stupni rozevření puklin.

Svrchní zvoděň je poměrně značně náchylná na znečištění z povrchu terénu a citlivě reaguje na klimatické poměry. Infiltrace se děje zpravidla po celé ploše rozšíření kolektoru a odvodnění potom v úrovni nebo těsně nad úrovní místní erozní báze. Hladina podzemní vody svrchní zvodně zpravidla sleduje konformně terén. Hloubkový dosah svrchní zvodně se v území pohybu zpravidla do 10-15 m. Ve studovaném území je nesouvisle vázána na přechod eluvia a skalního podloží v hloubce nejčastěji mezi 4-8 m.

Spodní zvoděň je vázána na systémy tektonických poruch, porušených hornin a doprovodná pásma puklin skalního masívu. Hloubkový dosah zmíněné zvodně je cca 10 - 60 m, méně již 100 m. Její vydatnost je poměrně stálá a reaguje s určitým zpožděním na výkyvy atmosférických srážek.

V území jsou hlavními nositeli zvodnění puklinové struktury směrů S-J až SSV-JJZ, tyto struktury jsou spjaté s přibyslavským zlomem hrajícím podstatnou roli v rámci blokové stavby celého Českého masívu. Mladší systém zlomů spjatých s alpským vrásněním má směry zpravidla V-Z.

Puklinový systém biotitických pararul, kataklastických žul či leukokratních ortorul v okolí Dačic je zpravidla otevřený a nezatěsněný s dobrou hydrogeologickou účinností. Průtočnost kolektoru je dostatečná pro odběry individuálního zásobování, hydrogeologická prozkoumanost je relativně vysoká do hloubek 30 m. Aktivní přítoková pásma využívaná vrtanými studnami se nachází nejčastěji v hloubkách mezi 15-30 m.

Z chemického hlediska je převažujícím typem vod typ hydrogenuhličitano-vápenatý Ca-HCO_3 , mineralizace je nízká, nejčastěji do 0,3 g/l. Průvodním jevem jsou vyšší koncentrace železa či manganu.

Dosavadní prozkoumanost:

Hydrogeologická prouzkoumanost území je nízká, v širším okolí zámeru jsou dokumentovány v podstatě pouze sondy inženýrsko-geologického průzkumu. V příloze č. 06 uvádím profil sondy V-4 z roku 1989 a profily sond S-6 a S-7 z roku 1958.

3. Provedené práce

3.1. Sondážní práce

V rámci terénních prací byly na lokalitě dne 15.4. vyhloubeny a zdokumentovány 2 kopané sondy označené dále v textu a přílohách jako KS-1 a KS-2. Sondy byly hloubeny pásovým bagrem průměrem lžice 60 cm. Sondy byly ukončeny v hloubkách 2,8 m a 2,5 m.

Za účelem provedení nálevového testu byla sonda KS-2 vystrojena perforovanou PVC zárubnicí 125 mm. Sondy byly následně zpětně zasypány vytěženým materiálem a povrch urovnán.

3.2. Vsakovací zkouška

Vsakovací zkouška byla provedena ve dnech 22.4.-26.4.2021 na vystrojené sondě KS-2. Sonda byla jednorázově naplněna vodou (objem 1 m³) a sledován pokles hladiny v čase. Průběh zkoušky je graficky znázorněn v příloze č. 04.

Tabulka č. 1: Vsakovací zkouška na sondě KS-2

Objekt	Nálev	Hladina po nálevu (m)	Celková doba zkoušky (hod.)	Snížení hladiny (m)
KS-2	1000	-1,22	94	1,41

- výšky hladiny byly měřeny od horního okraje PVC pažnice +0,63 m nad terénem

4. Výsledky geologicko-průzkumných prací

4.1. Dokumentace sond, úložné poměry

KS-1

Kvartér

0,0-0,15 m ornice – hlína písčitá, tmavohnědá, organogenní

0,15-0,9 m hlína jílovito-písčitá, hnědá, tuhá až pevná, zavlhlá až vlhká

Svrchní proterozoikum

0,9-1,6 m eluviální písek silně hlinitý, šedohnědý, vlhký, ulehý, v polohách limonitizovaný, úlomky rozvětralé ruly až 5 cm

1,6-2,0 m štěrkovitě rozvětralá rula s písčito jílovitou výplní, úlomky do 2 cm

2,0-2,8 m na hlinitý, slabě jílovitý písek rozvětralá rula, v polohách limonitizovaná, úlomky až 5 cm

Hladina podzemní vody: nezasatižena

KS-2

Kvartér

0,0-0,05 m ornice – hlína písčitá, tmavohnědá, organogenní

0,05-0,6 m navážka, při bázi nesouvislá vrstva původní tmavohnědé ornice

0,6-1,1 m hlína jílovito-písčitá, hnědá, tuhá až pevná, zavlhlá až vlhká

Svrchní proterozoikum

1,1-1,5 m eluviální písek silně hlinitý, šedohnědý, vlhký, ulehý, v polohách limonitizovaný, úlomky rozvětralé ruly až 5 cm

1,5-2,1 m štěrkovitě rozvětralá rula s písčito jílovitou výplní, úlomky do 2 cm

2,1-2,5 m destičkovitě (břidličnatě) rozpadavá zvětralá rula

Hladina podzemní vody: nezastižena

Sonda vystrojena pro nálevovou zkoušku

Úložné poměry v prostoru sond lze charakterizovat takto:

Úložné poměry jsou poměrně homogenní. Kvartérní pokryv má denudační mocnost 0,9-1,1 m a je tvořen hlínou jílovito-písčitou, místy krytou navážkou a posléze orniční vrstvou.

Dále vystupuje eluviální písek hlinitý s úlomky rozvětralé ruly. Eluvium do hloubek 1,5-1,6 m postupně přechází do rozvětralé a rozpadavé ruly, výplň puklin a mezer tvoří hlinitý či slabě jílovitý písek.

Hladina podzemní vody nebyla zastižena v žádné se sond. Ve studované části území predikují nesouvislý výskyt mělké podzemní vody v hloubce $\geq 4,0-5,0$ m.

4.2. Akumulačně-vsakovací schopnost prostředí, výpočty dle ČSN 75 9010 a TNV 75 9011

Průběh vsakovací zkoušky je graficky znázorněn v příloze č. 04. Cílem vsakovací zkoušky bylo simulovat činnost vsakovacího zařízení a stanovení koeficientu vsaku (k_v). Vyhodnocení bylo provedeno dle vzorce:

$$k_v = Q_{zk}/A_{zk}$$

k_v koeficient vsaku (m/s)

Q_{zk} přítok do průzkumného objektu během zkoušky (m^3/s)

A_{zk} zkušební vsakovací plocha během zkoušky (m^2)

Průběh zkoušky demonstruje nízké akumulace-vsakovací schopnosti. Jako přítok do průzkumného objektu je dosazen nálev po prvotním zavodnění sondy, jako zkušební vsakovací plocha je dosazena plocha aktivní části zavodnělé sondy.

Po dosazení do výše uvedeného vzorce vychází:

$$k_v = 2,55 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$$

Rychlost zasakování ve vertikálním směru (hydraulický gradient $I = 1$) bude závislá na hodnotě koeficientu vsaku v nenasycené zóně. K zasakování bude docházet přednostně dnem filtračního objektu při uvažovaných malých výškách vzduť.

Vsakovací odtok je závislý na ploše vsakovacího pole a koeficientu vsaku, stanoví se podle následujícího vztahu:

$$A) \quad Q_{vsak} = 1/f \cdot k_v \cdot A_{vsak} \quad (m^3/s)$$

Výpočet retenčního objemu vsakovacího zařízení vychází z následujícího vzorce:

$$B) \quad V_{vz} = h_d/1000 \cdot (A_{red} + A_{vz}) - 1/f \cdot k_v \cdot A_{vsak} \cdot t_c \cdot 60 \quad (m^3)$$

Doba prázdnění vsakovacích zařízení je doporučována kratší jak 72 hodin, vypočte se ze vzorce:

$$C) \quad T_{pr} = V_{vz}/Q_{vsak} \quad (sec.)$$

Aktivní vsakovací plocha A_{vsak} v případě podzemního vsakovacího prostoru se vypočte ze vztahu:

$$D) \quad A_{vsak} = L \cdot (h_{vz}/2 + b) \quad (m^2)$$

Stanovení potřebné odstupové vzdálenosti od budov se vypočte podle vzorce:

$$E) \quad X = X_1 + X_2$$

$$X_1 = (h + 0,5/15 \cdot k_v^{0,25}) + 2$$

Zkušební vsakovací plocha A_{zk} v případě průzkumné kopané sondy se vypočte ze vztahu:

$$F) \quad A_{zk} = (2 \times A_1) + (2 \times A_2) + A_3 \text{ (m}^2\text{)}$$

Vysvětlivky:

Q_{vsak} vsakovací tok (m³/s)

f součinitel bezpečnosti vsaku ($f \geq 2$)

h_d návrhový úhrn srážky (mm)

A_{red} redukováná plocha (m²)

A_{vsak} vsakovací plocha (m²)

A_{vz} plocha hladiny vsakovacího zařízení (m²) – v případě podzemních zařízení = 0

V_{vz} největší vypočtený objem vsakovacího zařízení

k_v koeficient vsaku (hydraulické vodivosti) (m/s)

t_c doba trvání srážky (min.)

L délka vsakovacího prostoru (m)

b šířka vsakovacího prostoru (m)

h_{vz} výška propustných stěn (m)

h rozdíl výšek mezi maximální hladinou ve vsakovacím zařízení a úrovní podzemního podlaží, pokud se hladina vody ve vsakovacím zařízení nachází pod úrovní podlahy nejnižšího podlaží dosazuje se do vztahu $h = 0$ (m)

X_2 rozšíření dna výkopu (u komor $X_2 = 0$, zahrnuto ve výpočtu plochy vsakovacího zařízení)

Tabulka č. 2: Výpočet retenčního objemu vsakovacího zařízení dle ČSN 75 9010 pro celkovou redukovanou plochu odvodnění ($A_{red} \sim 609 \text{ m}^2$), $k_v = 2,55 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$.

Doba trvání srážky t_c (min.)	Úhrn srážek v periodicitě 1 x za 5 let h_d (mm)	Potřebný objem retenčně-vsakovacího zařízení V_{vz} (m ³) při aktivní vsakovací ploše 800 m ² a době prázdnění do 72 hod.
5	10,2	6,2
10	15,7	9,5
15	19,1	11,5
20	21,4	12,9
30	24,5	14,7
40	25,9	15,5
60	27,8	16,6
120	31	18,1
240	37,7	21,5
360	43,1	24,0
480	43,9	23,5
600	44,8	23,6
720	45,6	23,4
1080	48	22,6
1440	49,7	21,5
2880	61,6	19,9
4320	69,2	15,7

Z provedených výpočtů vyplývá, že k likvidaci srážkové vody z objektu přístavby vsakem do nadloží saturované zóny by bylo zapotřebí aktivní vsakovací plochy $A_{vsak} \geq 800 \text{ m}^2$ při současné potřebě prázdnění v délce do 72 hodin (konkrétně 65,4 hod.). Potřebný akumulační objem bez povoleného odtoku pak činí $V_{vz} \geq 24,1 \text{ m}^3$, což odpovídá srážce v periodicitě $i_{0,2}$ v délce 360 minut a výšce 43,1 mm.

Minimální vzdálenost podzemních vsakovacích objektů od budov vychází $*X \geq 3,5 \text{ m}$ (*rozdíl výšek mezi maximální hladinou ve vsakovacím zařízení a úrovni podzemního podlaží bude nulový či záporný).

4.3. Doporučení

Bod 4.1.5. TNV 75 9011 uvádí, že odvodnění se řídí těmito prioritami (v uvedeném pořadí):

- 1) odvádění srážkových vod do půdního a horninového prostředí (vsakování), při jeho nedostatečné vsakovací schopnosti se kombinuje s retencí a regulovaným odtokem, při neproveditelnosti či nepřipustnosti vsakování se postupuje podle priority následující
- 2) retence a regulované odvádění srážkových vod do vod povrchových, při neproveditelnosti či nepřipustnosti regulovaného odvádění do povrchových vod se postupuje podle priority v bodě 3
- 3) retence a regulované odvádění srážkových vod jednotnou kanalizací

Technická proveditelnost určitého způsobu odvodnění v dané lokalitě se zkoumá v pořadí výše uvedených priorit a závisí především na velikosti odvodňované plochy, množství srážkových vod, geologických podmínkách, dostupnosti vodního toku či kanalizace, prostorových možnostech, na možnostech retence, na stavebních a technologických možnostech a na sousedských právních vztazích.

Z výsledků průzkumu je zřejmé, že možnosti pro zasakování srážkových vod jsou na lokalitě omezené.

Doporučuji takto ve smyslu TNV 75 9011 srážkovou vodu retenovat, částečně zasakovat a regulovaně odvádět do kanalizace. Meze se nekladou možnostem sekundárního využití vody na údržbu travnatých ploch apod.

Dle TNV 75 9011 se pro výpočet přípustného odtoku doporučuje hodnota specifického odtoku $3 \text{ l/s} \cdot \text{ha}^{-1}$, hodnota regulovaného odtoku z jednoho zařízení pro hospodaření s dešťovou vodou nemá být z provozních důvodů nižší než $0,5 \text{ l/s}$.

V tabulce č. 3 je uveden potřebný retenční objem při různých variantách regulovaného odtoku do kanalizace.

Při dimenzování přepadu do kanalizace na hodnotu $\geq 0,5 \text{ l/s}$, pak vychází potřebný vypustitelný retenční objem $V_{vz} \div 15,7 \text{ m}^3$.

Tabulka č. 3: Potřebný retenční objem V_{vz} při různých variantách objemů vod, které by byly odváděny do kanalizace, uvažováno s částečným vsakem, retencí a řízeným odtokem (vsakovací plochu dosazují $A_{vsak} = 20 \text{ m}^2$, volba plochy vsaku nemá při nízkém k_v zásadní vliv na potřebný objem retence)

Výška odtoku do kanalizace z odvodňované plochy skrze prvky pro retenci (l/s)	Potřebný retenční objem k zachytu 5-ti letého deště $V_{vz} (\text{m}^3)$	Délka a intenzita deště (min/mm)
0	41,5	4320/69,2
0,5	15,7	240/37,7
1,0	13,4	40/25,9

Konceptuální model vsakování:

Srážkové vody budou při vsaku do horninového prostředí migrovat přednostně do zvětralé či navětralé části rul. Přednostně budou postupovat na úroveň saturace spojené s nástupem kompaktnějšího a méně propustného skalního fundamentu v hloubce $\geq 4\text{-}5 \text{ m}$, dále budou migrovat také advekci ve směru hydraulického spádu. Budou se podílet na formování zvodní ve svrchní rozpukané části fundamentu s odvodněním v prostoru místní erozní báze, případně až hlubinných puklinových zvodní pod její úrovní. Jedná se o útvar podzemní vody 65400 Krystalinikum v povodí Dyje, vrstva základní.

Technické doporučení:

- Plochu retenčně-vsakovacího objektu k likvidaci části srážkových vod doporučuji dimenzovat na $A_{vsak} \geq 20\text{-}30 \text{ m}^2$. Volba vsakovací plochy jinak nemá v našem případě při nízkém koeficientu vsaku zásadní vliv na potřebný akumulací objem. Vsakovací objekt doporučuji vybavit možností regulovaného (bezpečnostního) odtoku do kanalizace.
- Před vsakovací objekt považuji za vhodné předřadit retenci k možnosti sekundárního využití akumulované vody.
- Celkový zachytý akumulací objem (předřazená retence + vsak) doporučuji dimenzovat na $V_{vz} \geq 15,7 \text{ m}^3$.
- Hloubkově doporučuji bázi retenčně-vsakovacího objektu usadit do úrovně cca 2,0-3,0 m pod nivelitu současného terénu.
- Pozičně doporučuji prvky k nakládání se srážkovou vodou situovat v prostoru sond KS-1 a KS-2, samotný vsakovací objekt doporučuji situovat ve vzdálenosti $X \geq 7 \text{ m}$ od školních budov.

Po stránce kvalitativní jsou srážkové vody odtékající z urbanizovaného území znečištěny látkami obsaženými v ovzduší a látkami pocházejícími z materiálu a užívání odvodňovacích ploch.

Znečištění ovzduší v lokálním měřítku závisí zejména na typu a množství emisních zdrojů, na reliéfu a na meteorologických podmínkách lokality. Často vykazuje značné roční kolísání dané zimním vytápěním.

Z hlediska nakládání se srážkovými vodami představují nejvýznamnější znečištění pocházející z atmosférické depozice jemné částice, těžké kovy a persistentní organické sloučeniny (např. benzo-a-pyren). Nezanedbatelné jsou však též živiny (dusík a fosfor).

Při vyšším znečištění nebo u povrchových vod, u nichž je nutná vyšší ochrana, jsou vhodné retenční půdní filtry, popř. filtrace přes adsorpční materiál pro zachycení těžkých kovů. Stupeň předčištění doporučuji volit ve smyslu TNV 75 9011 dle frekvence a předpokládaného zatížení ploch a ošetření kovových konstrukcí střechy objektu – viz. tabulka č. 4.

Tabulka č. 4 – typické znečišťující látky na jednotlivých typech ploch a očekávané znečištění srážkových vod (výťah z TNV 75 9011)

Typ plochy		Hrubé nečistoty, splaveniny	Jemné částice	Těžké kovy	Uhlovodíky	Organické znečištění, BSKs	Živiny N, P	Patogenní mikroorganismy	Chloridy
Střechy	vegetační extenzivní	xn	xn	xn	xn	xn	xn	xn	xn
	vegetační intenzivní	xn	xn	xn	xn	x	x	xn	xn
	inertní	x	x	xn/x	xn/x	xn/x	xn/x	xn/x	xn
	s plochou neošetřených kovových částí do 50 m ²	x	x	x	xn/x	xn/x	xn/x	xn/x	xn
	s plochou neošetřených kovových částí do 50 m ² až 500 m ²	x	x	xx	xn/x	xn/x	xn/x	xn/x	xn
	s plochou neošetřených kovových částí nad 500 m ²	x	x	xxx	xn/x	xn/x	xn/x	xn/x	xn
xn		neznečištěná srážková voda							
x		mírně znečištěná srážková voda							
xx		středně znečištěná srážková voda							
xxx		vysoce znečištěná srážková voda							

5. Závěr

Cílem hydrogeologického průzkumu na lokalitě Dačice bylo ověření podmínek k možnosti likvidovat srážkové vody vznikající v prostoru přístavby při ZŠ B. Němcové. Redukovaná plocha odvodnění bude činit $A_{red} \div 609 \text{ m}^2$.

K zajištění cílů průzkumných prací byly vyhloubeny 2 kopané sondy hloubek 2,8 m a 2,5 m. Sonda KS-2 byla vystrojena PVC zárubnicí Ø 125 mm a následně realizována vsakovací zkouška. Dále byla provedena celková hydrogeologická rešerše území.

Úložné poměry jsou poměrně homogenní. Kvartérní pokryv má denudační mocnost 0,9-1,1 m a je tvořen hlínou jílovito-písčitou, místy krytou navážkou a posléze orniční vrstvou.

Dále vystupuje eluviální písek hlinitý s úlomky rozvětralé ruly. Eluvium do hloubek 1,5-1,6 m postupně přechází do rozvětralé a rozpadavé ruly, výplň puklin a mezer tvoří hlinitý či slabě jílovitý písek.

Hladina podzemní vody nebyla zastižena v žádné se sond. Ve studované části území predikují nesouvislý výskyt mělké podzemní vody v hloubce $\geq 4,0\text{-}5,0 \text{ m}$.

Akumulačně vsakovací schopnost prostředí bude nízká, z nálevového testu byl odvozen koeficient vsaku $k_v \div 2,55 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$. Na nízké propustnosti má podíl především částečně hlinitá či jílovitá příměs ve výplni puklin a mezer ve svrchní navětralé části skalního fundamentu. Nadložní kvartérní pokryvy budou ještě méně propustné s $k_v \leq 1,0 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$.

Z výsledků průzkumu je zřejmé, že **možnosti pro zasakování srážkových vod jsou na lokalitě omezené.**

Doporučuji takto ve smyslu TNV 75 9011 srážkovou vodu retenovat, částečně zasakovat a regulovaně odvádět do kanalizace. Meze se nekladou možnostem sekundárního využití vody na údržbu travnatých ploch apod.

- Plochu retenčně-vsakovacího objektu k likvidaci části srážkových vod doporučuji dimenzovat na $A_{vsak} \geq 20\text{-}30 \text{ m}^2$. Volba vsakovací plochy jinak nemá v našem případě při nízkém koeficientu vsaku zásadní vliv na potřebný akumulační objem. Vsakovací objekt doporučuji vybavit možností regulovaného (bezpečnostního) odtoku do kanalizace.
- Před vsakovací objekt považuji za vhodné předřadit retenci k možnosti sekundárního využití akumulované vody.
- Celkový záchytný akumulační objem (předřazená retence + vsak) doporučuji dimenzovat na $V_{vz} \geq 15,7 \text{ m}^3$.
- Hloubkově doporučuji bázi retenčně-vsakovacího objektu usadit do úrovně cca 2,0-3,0 m pod nivelitu současného terénu.
- Pozičně doporučuji prvky k nakládání se srážkovou vodou situovat v prostoru sond KS-1 a KS-2, samotný vsakovací objekt doporučuji situovat ve vzdálenosti $X \geq 7 \text{ m}$ od školních budov.

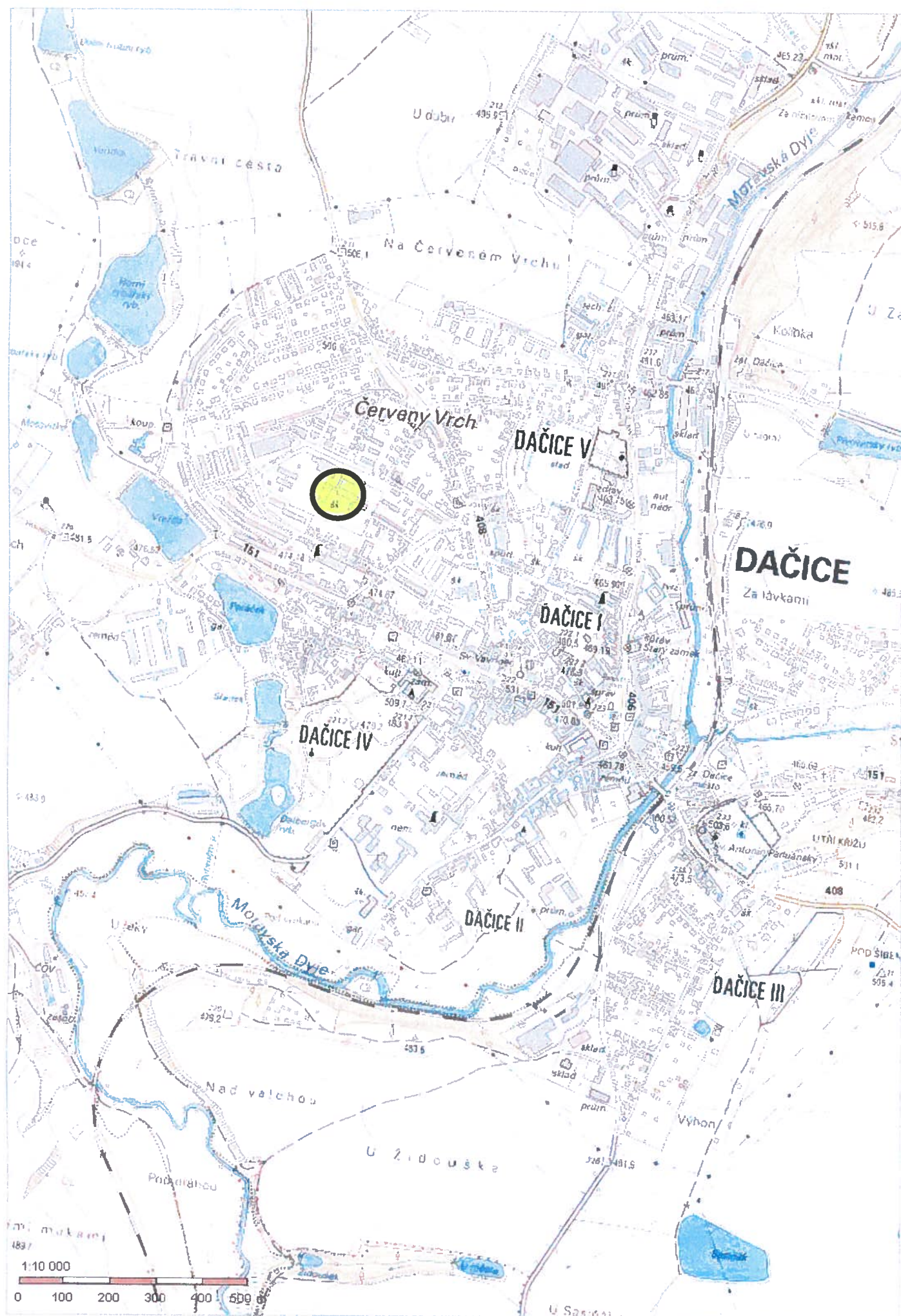
Z hlediska jakosti srážkových vod lze tyto dle ČSN 75 9010 definovat jako podmíněně přípustné (odvod ze střechy přístavby o $A_{\text{red}} \geq 200 \text{ m}^2$). Sekundární chemické či biologické znečištění není ve vyšší míře předpokládáno, v konkrétním případě bude nutné srážkové vody před nátokem do retenčně-vsakovacích prvků zbavovat hrubých nečistot. Případné riziko znečištění nerozpuštěnými látkami, těžkými kovy, uhlovodíky apod. je třeba řešit v rámci projektové přípravy stavby (ošetřené kovové konstrukce střechy apod.) a k tomu volit adekvátní předčištění vod před jejich vpravením do nesaturované zóny.

Při dodržení výše uvedených podmínek lze vsakování srážkových vod doporučit bez rizika ohrožení kvalitativních vlastností zvodně, na vodu vázaných ekosystémů a okolních pozemků či staveb.

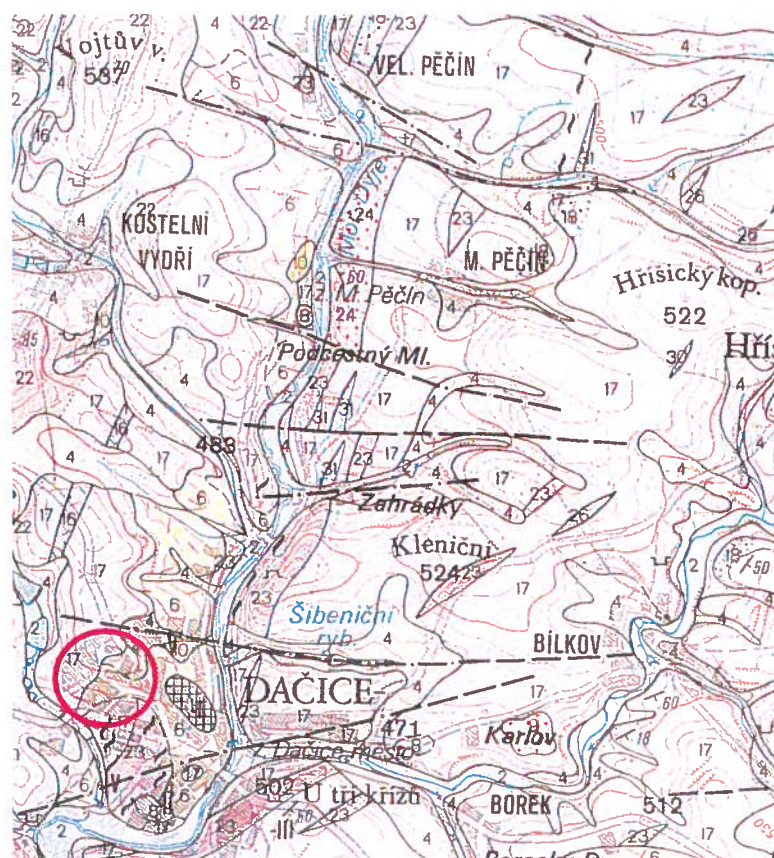
V Jihlavě
květen 2021

Vypracoval:
Mgr. Radek Mička

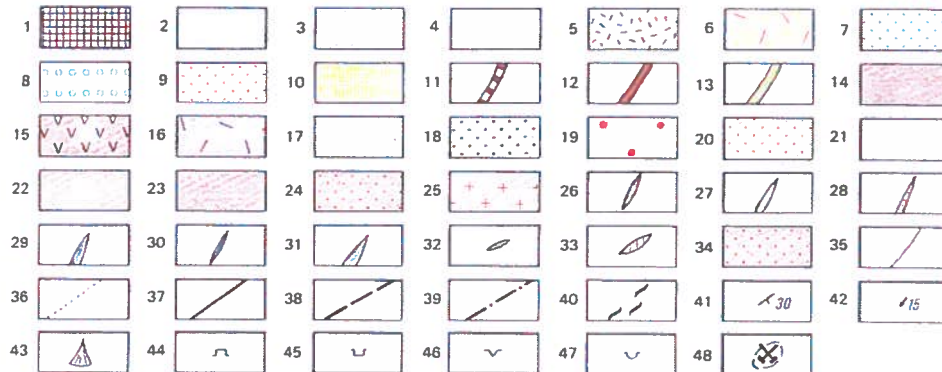




Geologická situace oblasti - výřez z mapy 1 : 50 000, list 23-43 Telč
(vydal Český geologický ústav Praha, 1995)



Vysvětlivky:



KVARTÉR, holocén: 1 – antropogenní sedimenty; 2 – fluvialní písčitohlinité sedimenty a sedimenty dna umělých vodních nádrží; 3 – deluviofluvialní písčitohlinité sedimenty;

pleistocén – holocén: 4 – deluviální hlinitopísčité případně hlinité, v území vrchovin až sedimenty hlinito-kamenité;

pleistocén: 5 – deluviální hlinitokamenité sedimenty s bloky hornin; 6 – sprašové hlíny místy s úlomky hornin; 7 – fluvialní písčité štěrky (riss); 8 – fluvialní štěrky až písčité štěrky (mindel); 9 – fluvialní písčité štěrky a písky se štěrkem (günz);

TERCIÉR, neogén: 10 – štěrky, písky a jíly;

PALEOZOIKUM, centrální moldanubický pluton: 11 – křemenné žíly; 12 – pegmatit; 13 – aplit; 14 – hrubě porfyrická biotit–muskovitická žula; 15 – drobnozrnná biotit–muskovitická žula až adamelit (mrákotínský typ); 16 – dvojslídna, drobně až středně zrnitá žula, místy porfyrická (čiměřský typ);

PREKAMBRIUM, moldanubikum: 17 – biotitická a sillimanit-biotitická pararula drobnozrnná, masivní (\pm sillimanit); 19 – drobně okatá biotitická pararula (\pm sillimanit) s přechody do oftalmitového migmatitu, místy s cordieritem; 20 – biotitická perlová rula až migmatit; 21 – migmatitizovaná biotitická a sillimanit-biotitická pararula s přechody do flebit-stromatitového migmatitu; 22 – biotitický migmatit, místy cordieritický, část se sillimanitem, případně s polohami migmatitické pararuly s cordieritem; 23 – kataklastická až mylonitizovaná leukokráttní žula často turmalinická, místy s rekrystalovanými partiemi leukokráttní ortoruly, místy s křemen-sillimanitovými nodulemi; 24 – leukokráttní ortorula (leptynit); 25 – dvojslídna žula, většinou deformovaná; 26 – kvarcit až kvarcitická rula; 27 – grafitická rula; 28 – grafitický kvarcit; 29 – krystalický vápenec, místy dolomitický; 30 – erlán; 31 – amfibolit, místy granátický; 32 – eklogit; 33 – serpentinit; 34 – granulit, částečně rekrystalovaný;

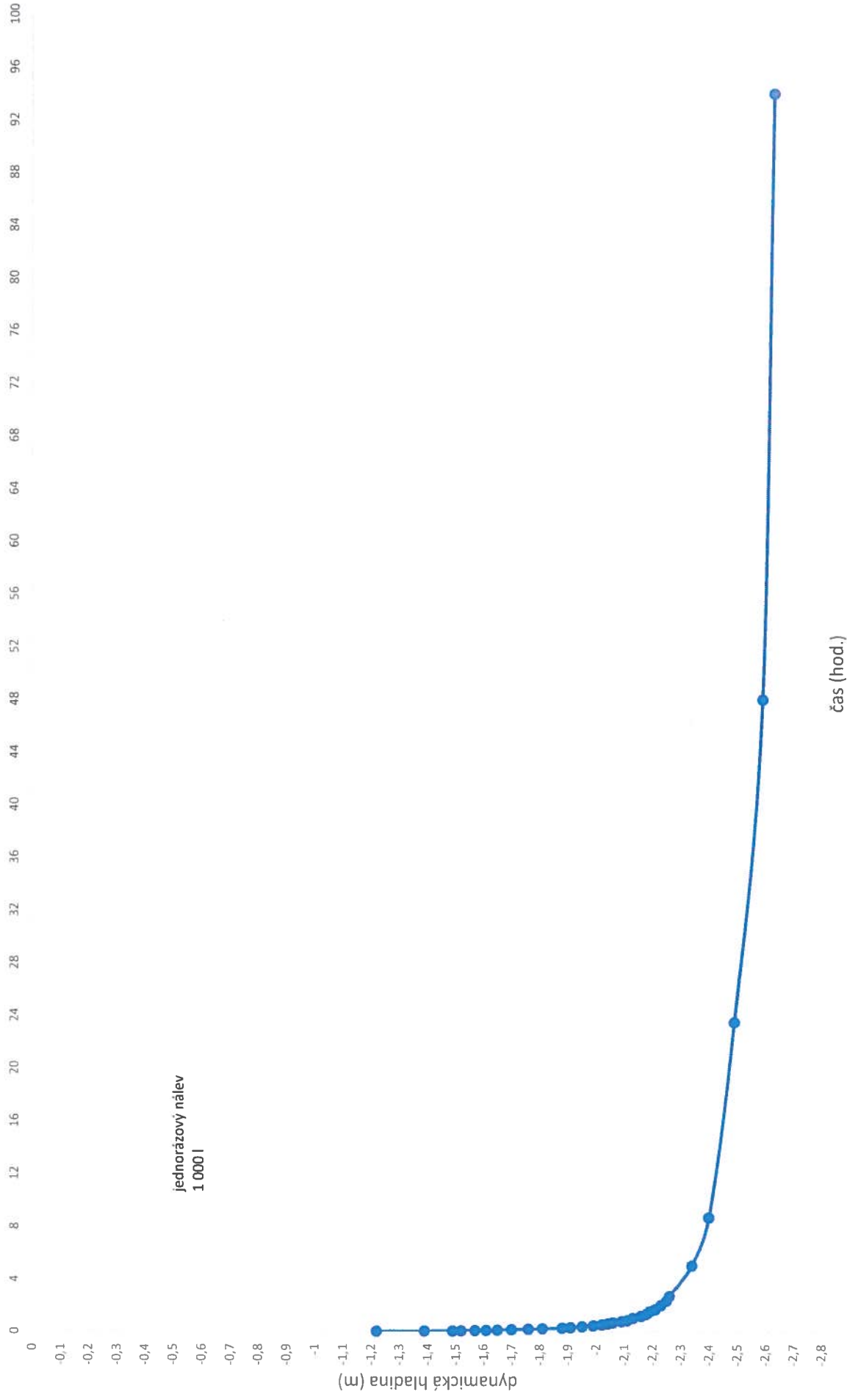
35 – zjištěná hranice hornin; 36 – přesně nezjištěná, přechodná hranice hornin; 37 – zlom zjištěný; 38 – zlom předpokladaný; 39 – zlom zakrytý mladšími uloženinami; 40 – mylonitizace; 41 – směr a sklon foliace; 42 – lineace a vrásové osy; 43 – dejekční kužel; 44 – lom v provozu; 45 – lom mimo provoz; 46 – pískovna mimo provoz; 47 – hliniště mimo provoz; 48 – pole drobných, starých povrchových kutacích prací.

Užší vazby území a situace průzkumných sond KS-1 a KS-2 v podkladu ortofotomapy 1 : 1 000



Průběh vsakovací zkoušky na sondě KS-2 ve dnech 22.4.-26.4.2021

Příloha č. 04



Příloha č. 05: Fotodokumentace

Foto č. 01 - sonda KS-1



Foto č. 02 - sonda KS-1 detail



Foto č. 03 - sonda KS-2



Foto č. 04 - sonda KS-2 detail



Foto č. 05 – sonda KS-2 vsakovací zkouška



Foto č. 06 – celkový pohled na lokalitu



**Základní údaje o sondách S-6, S-7 a V-4 z archivu
ČGS Geofondu Praha**



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	490.90
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	415475	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	S-6	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	S-6	Druh hladiny podzemní vody	suchý vrt
Rok vzniku objektu	1958	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	technologické rozborů
Hloubka vrtu (m)	5,5	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF V045314	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1163260.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	685220.00	Organizace provádějící	Stavoprojekt Hradec Králové
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokující	
Výškový systém	zaměřeno (systém neuveden)	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.50	Holocén	hlína humózní, šedá, hnědá
0.50 - 0.90	Pleistocén	hlína pevný páskovaný slabě písčité, okrová, žlutá hlína ve vložkách, šedá
0.90 - 2.00	Pleistocén	hlína páskovaný hrubozrný písčité, žlutá, okrová
2.00 - 3.20	Pleistocén	suť detritický [úlomkovitý] rulový
3.20 - 5.50	Stáří neznámé	rula zvětralý

LOKALIZACE V MAPĚ





VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	488.80
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	Inženýrskogeologický
ID	415476	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	S-7	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	S-7	Druh hladiny podzemní vody	suchý vrt
Rok vzniku objektu	1958	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	technologické rozborů
Hloubka vrtu (m)	6	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF V045314	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1163310.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	685100.00	Organizace provádějící	Stavoprojekt Hradec Králové
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokující	
Výškový systém	zaměřeno (systém neuveden)	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.80	Holocén	hlína humózní, šedá, hnědá
0.80 - 2.40	Pleistocén	písek slídnatý jemnozrnný hlinitý, okrová, žlutá
2.40 - 2.90	Pleistocén	suť rulový detritický [úlomkovitý] hlína
2.90 - 3.40	Stáří neznámé	detrit rulový
3.40 - 4.50	Stáří neznámé	písek jemnozrnný ulehý
4.50 - 6.00	Stáří neznámé	rula navětralý

LOKALIZACE V MAPĚ





VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	481.90
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	415626	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	V-4	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	V-4	Druh hladiny podzemní vody	suchý vrt
Rok vzniku objektu	1989	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	7,8	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P069692	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1163165.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	685225.00	Organizace provádějící	Stavoprojekt České Budějovice
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokující	
Výškový systém	zaměřeno (systém neuveden)	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 1.50	Kvartér	navážka kamenitý hlinitý písčité
1.50 - 2.10	Kvartér	hlína písčité tuhý, hnědá
2.10 - 3.80	Kvartér	hlína jílovitý smouhovitý tuhý pevný, hnědá, žlutá
3.80 - 5.20	Kvartér	jíl hrubě písčité pevný, šedá
5.20 - 5.60	Proterozoikum	eluvium rulový hlinitý písčité ulehlý, žlutá, hnědá
5.60 - 6.10	Proterozoikum	rula silně zvětralý písčité, žlutá, hnědá rula v ostrohranných úlomcích max.velikost částic 2 cm
6.10 - 7.30	Proterozoikum	rula silně zvětralý v ostrohranných úlomcích písčité, hnědá
7.30 - 7.80	Proterozoikum	rula slabě zvětralý

LOKALIZACE V MAPĚ

