

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

Vranov nad Dyjí

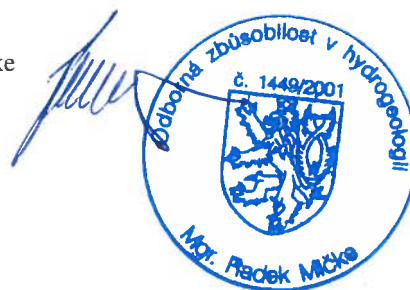
Úpravy objektu č.p. 165 na obecní dům

Hydrogeologický průzkum a posouzení

Nakládání s povrchovými srážkovými vodami



Investor	: Městys Vranov nad Dyjí, Náměstí 21, 671 03 Vranov nad Dyjí
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	: Vranov nad Dyjí
Katastrální území	: Vranov nad Dyjí
Kód k.ú.	: 785415
Parcela číslo	: 52/1
Kraj	: Jihomoravský
Kód kraje	: CZ064
Číslo zakázky	: 113/20
Datum zpracování	: listopad 2020
Registrační číslo ČGS	: 5214/2020
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, předpokládaný objem srážkových vod
2. Charakteristika geologických poměrů lokality, geologická prozkoumanost
3. Provedené práce
 - 3.1. Sondážní práce
 - 3.2. Vsakovací zkouška
4. Výsledky průzkum
 - 4.1. Úložné poměry
 - 4.2. Vyhodnocení vsakovací zkoušky
 - 4.3. Akumulačně-vsakovací schopnost prostředí, výpočet dimenze retenčně-vsakovacích prvků, 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 Situace kopaných sond KS-1, KS-2, KS-3 a KS-4 v podkladu ortofotomapy 1 : 1 000
- 04/a, b, c, d Profily průzkumných sond KS-1, KS-2, KS-3 a KS-4
- 05 Průběh vsakovací zkoušky na sondě KS-1
- 06 Geologický profil nejbližší archivní sondy S-1 (zdroj ČGS Geofond Praha)

Rozdělovník:

Výtisk číslo 1-4: objednatel – Delta projekt s.r.o., Antonínská 15, 380 01 Dačice

Výtisk číslo 5: zhotovitel – Mgr. Radek Mička – Geoservis, Nezvalova 8, 586 01 Jihlava

Výtisk číslo 6: Česká geologická služba, GEOFOND Praha

1. Úvod, předpokládaný objem srážkových vod

Předmětem hydrogeologického posouzení je stanovení vsakovací schopnosti prostředí (koeficientu vsaku) pro návrh likvidace srážkových vod vznikajících odtokem ze zpevněných ploch v prostoru adaptovaného objektu na č.p. 165 ve Vranově nad Dyjí. K zajištění cílů průzkumných prací byly provedeny kopané sondy KS-1, KS-2, KS-3 a KS-4, sonda KS-1 byla vystrojena PVC zárubnicí a následně realizována vsakovací zkouška.

Vsakování dešťové vody má ekologický význam v souvislosti s udržení hladiny podzemních vod a v prevenci povodní. Vyhláška č. 501/2006 Sb. hovoří ve svých ustanoveních o tom, že využití pozemku by mělo být řešeno tak, aby byl prostor ke vsakování či retenování srážkových vod ze zastavěných či zpevněných ploch před jejich případným odvedením do vodního toku či do kanalizace a to buďto jednotné či oddílné (dešťové). Ve smyslu těchto zásad a při zohlednění ČSN 75 9010 a TNV 75 9011 bylo postupováno při interpretaci geologicko-průzkumných prací.

Výchozí podklady:

Základní mapa ČR 1 : 50 000, list 33-22 Vranov nad Dyjí

Základní vodohospodářská mapa ČR 1 : 50 000, list 33-22 Vranov nad Dyjí

Geologická mapa ČR 1 : 50 000, list 33-22 Vranov nad Dyjí

Kopie katastrální mapy 1 : 1 000

ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod

TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami

Koordinační situace

Archiv geologické prozkoumanosti ČGS Geofond Praha

Předpokládaný objem srážkových vod:

Pro výpočet potřebných retenčních objemů a ploch byly využity údaje srážkoměrné stanice Znojmo (306 m n.m.), která se nachází v obdobné klimatické oblasti a odkud jsou známy nejbližší údaje o intenzitách 5-ti letých dešťů. Výčet odvodňovaných ploch byl dodán projektantem.

Střecha objektu	$P \sim 362 \text{ m}^2$
Zpevněné plochy (žulové kostky)	$P \sim 858 \text{ m}^2$

Celková redukovaná plocha odvodnění komunikací bude činit $A_{\text{red}} \approx 791 \text{ m}^2$.

$$Q = F \cdot i \cdot \Psi$$

Q - odtok (l/s)

F - plocha (ha)

i - intenzita deště (l/s . ha⁻¹ – uvažováno 160 l/s. ha⁻¹)

Ψ - odtokové koeficienty (střecha objektu 1,0, dlážděné plochy se sklonem ≤ 1 %
0,5)

$$Q = 12,7 \text{ l/s}$$

2. Charakteristika geologických poměrů lokality, geologická prozkoumanost

Lokalita se nachází v centrální části Vranova nad Dyjí. Nadmořská výška se pohybuje okolo 310 m n.m. Celková situace území je znázorněna v mapě 1 : 10 000 v příloze č. 01.

Podle orografického členění leží zájmové území v jižním cípu oblasti Českomoravské vrchoviny, v jižní části celku Jevišovické pahorkatiny a podcelku Znojemské pahorkatiny.

<i>Provincie:</i>	Česká vysočina
<i>Subprovincie:</i>	II - Česko - moravská
<i>Oblast:</i>	IIC Českomoravská vrchovina
<i>Celek:</i>	IIC - 7 Jevišovická pahorkatina
<i>Podcelek:</i>	IIC - 7D Znojemská pahorkatina

Podle klasifikace klimatických oblastí Československa se zájmové území nachází v oblasti mírně teplé, označené MT-11. Vyznačuje se dlouhým, teplým a suchým létem. Přechodná období jsou krátká s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem. Zima je krátká, mírně teplá, velmi suchá, s krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná teplota vzduchu pro oblast MT-11 je v lednu -2 až -3 °C, v červenci 17-19 °C a v říjnu 7-8 °C. Průměrná celoroční teplota se pohybuje okolo 8,4 °C. Průměrný roční úhrn srážek se pohybuje kolem 472 mm.

Lokalita je odvodňována k jihu do Dyje. Povodí je vedeno pod číslem hydrologického pořadí **4-14-02-0550-0-00**, profil Dyje od soutoku Moravské a Rakouské Dyje po Jevišovku. Průměrný dlouhodobý roční podzemní odtok v okolí zkoumaného území odvozují na základě mapy podzemního odtoku $\leq 0,5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^{-2}$, v místech zvýšené puklinové propustnosti v intervalu $0,5 - 1 \text{ l/s} \cdot \text{km}^{-2}$.

Po stránce regionálně-geologické se lokalita nachází na hranici moravského moldanubika a moravika dyjské klenby. Krystalinické podloží na lokalitě tvoří horniny moravika. Jedná se o horniny bítešské skupiny (biotitické a muskovit-biotitické leukokratní ortoruly).

Severně od zájmového území je moravikum dyjské klenby reprezentováno grafitickými pararulami s polohami kvarcitů, jemnozrnnými biotitickými pararulami, oboje s častými vložkami granátických amfibolitů, hadců, případně krystalických vápenců.

Hlavní strukturně-tektonické směry krystalinika jsou VSV-ZJZ. V ose Šumná – Olbramkostel probíhá tektonická hranice mezi moravikem a moldanubikem. Moldanubikum reprezentují severně od lokality leukokratní migmatity ortorulového vzhledu, anatektické (migmatitové) granity a drobně okaté biotitické pararuly s přechody do perlové ruly.

Pokryvné útvary reprezentují písčité až písčito-jílovité zvětralinové štěrky. Kvartérní sedimenty jsou zastoupeny ve formě sprašových hlín s úlomky hornin a deluviálních hlinito-písčitých, místy hlinito-kamenitých sedimentů. V inundaci Dyje jsou zachovány pestré uloženiny vodního toku.

Geologická situace území je znázorněna ve výřezu mapy 1 : 50 000 v příloze č. 02.

Zájmové území spadá do hydrogeologického rajónu **č. 6540 - Krystalinikum v povodí Dyje**. V dané oblasti je rajón reprezentován převážně strukturami puklinových podzemních vod v usměrněných horninách včetně průlinového zvodnění zvětralinového pláště. Část zásob podzemní vody se formuje v kvartérním kolektoru průlinové povahy ve vazbě na štěrkovité a písčité uloženiny Dyje, případně na svrchní svahové hlinito-kamenité sedimenty.

Atmosférické srážky jinak zpravidla sestupují kvartérním pokryvem na relativně nepropustné skalní podloží, které tvoří spodní hranici pásma intenzivního povrchového rozrušení. Tato hranice probíhá zhruba konformně s terénem a směřuje k místní erozní bázi. V místech terénních depresí nebo v místech, kde se tato nepropustná poloha přibližuje k povrchu, vznikají mokřiny či prameny. K největšímu soustředění těchto podzemních vod, úzce závislých na atmosférických srážkách dochází v úrovni erozivní báze krajiny. Propustnost těchto hornin je v horizontálním směru podstatně vyšší než ve vertikálním a tak jen menší část infiltrovaných srážek se podílí na hlubším oběhu podzemních vod.

Ten je charakterizován puklinovou propustností, která je spojena se značnou filtrační anizotropií. Realizuje se po porušených pásmech a porušených zónách lokálního významu.

Ze základní mapy chemismu podzemních vod v oblasti vyplývá jako převažující chemický typ Ca-HCO_3 . Podzemní voda je převážně prostá s celkovou mineralizací nižší než 0,3 g/l.

Geologická prozkoumanost:

Geologická prozkoumanost širšího okolí je nízká. V příloze č. 06 uvádím geologický profil nejbližší sondy S-1 získaný z archivu ČGS Geofondu Praha.

3. Provedené práce

3.1. Sondážní práce

V rámci terénních prací byly na lokalitě dne 15.10.2020 vyhloubeny kopané sondy, dále v textu a přílohách označené jako KS-1, KS-2, KS-3 a KS-4. Sondy byly hloubeny bagrem průměrem lžice 30 cm a jejich hloubka činila 2,4-2,5 m. Po dokumentaci byla sonda KS-1 vystrojena PVC zárubnicí Ø 125 mm, sondy pak zpětně zahrnuty vytěženým materiálem.

3.2. Vsakovací zkouška

Vsakovací zkouška byla provedena dne 20.11.2020 na vystrojené sondě KS-1. Sonda byla jednorázově naplněna skrze vetknutou PVC zárubnici a to objemem vody 1 m³. Průběh zkoušky je graficky znázorněn v příloze č. 05.

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

Objekt	Nálev	Hladina po nálevu (m)	Celková doba zkoušky (hod.)	Snížení hladiny (m)
KS-1	1000 l	-0,38	4	-1,19

- výšky hladiny jsou měřeny od horního okraje pažnice +0,3 m nad terénem

4. Výsledky průzkumu

4.1. Úložné poměry

Na geologické poměry usuzují z výsledků hloubení sond KS-1, KS-2, KS-3 a KS-4:

KS-1

KVARTÉR

0,0-0,3 m ornice – hlína písčitá, organogenní, tmavohnědá
0,3-0,6 m deluviofluviální hlína jemně písčitá, tuhá, tmavohnědá
0,6-0,9 m fluviální písek středně až hrubě zrnitý, hnědý
0,9-2,5 m fluviální hlína jílovitá písčitá, konzistence měkká, barva hnědá

Podzemní voda – naražená -2,0 m

KS-2

KVARTÉR

0,0-1,9 m navázka – hlína, suť, starý betonový základ

- | | |
|-----------|---|
| 1,9-2,3 m | fluviální zahliněný štěrk, kašovité, šedý, velikost polopracovaných úlomků až 15 cm, zvodnělý |
| 2,3-2,5 m | fluviální písek jílovitý štěrkovitý, měkký, šedý |

Podzemní voda – naražená -1,9 m

KS-3

KVARTÉR

- | | |
|-----------|--|
| 0,0-1,4 m | navážka – hlína, suť, starý betonový základ |
| 1,4-1,8 m | deluviofluviální hlína jemně písčité, hnědá, měkká |
| 1,8-2,4 m | fluviální hlína písčité jílovitá s příměsí drobného štěrku, kašovitá, zvodnělá, okrově hnědá |

Podzemní voda – naražená -1,8 m

KS-4

KVARTÉR

- | | |
|-----------|---|
| 0,0-0,8 m | navážka – hlína, suť, starý betonový základ |
| 0,8-2,5 m | navážka - hlína jemně písčité, hnědá, měkká, relikty antropogenní činnosti – úlomky střepů, zbytky popela apod. |

Podzemní voda nezastižena

Foto č. 1: Sonda KS-1 – detail



Foto č. 2: Sonda KS-2 – detail



Foto č. 3: Sonda KS-3 – detail



Foto č. 4: Sonda KS-4 - detail



Foto č. 5: Vsakovací zkouška na sondě KS-1



Úložné poměry v prostoru sond a ve studovaném území obecně lze charakterizovat takto:

Původní geologický sled je výrazně ovlivněn antropogenními navážkami. Na řešeném pozemku jejich mocnost kolísá nejčastěji mezi 1,4-2,5 m, především v jz. části pozemku chybí. Kvartérní pokryv deluviofluviální a fluviální geneze představují do hloubek 2,5 m převážně jemné hlíny písčité či hlíny jílovité písčité, oboje s polohami písků. Směrem k bázi přechází až do fluviálních písků jílovitých štěrkovitých, zvodnělých, jejich konzistence je zpravidla kašovitá.

Dle archivní sondáže lze zastižení krystalinického podloží očekávat v hloubkách kolem 6 m p.t. Podloží budují v různém stupni zvětralé či navětralé ruly.

Podzemní voda byla zastižena ve všech sondách vyjma KS-4. Geneticky je vázána na fluviální písky jílovité štěrkovité či fluviální až deluviofluviální hlíny jílovité písčité. Hloubkově byla hladina podzemní vody zastižena v úrovních 1,8-2,0 m pod terénem. V sondě KS-1 se ustálila v úrovni -1,67 m p.t., v kopané studni St-1 byla změřena v úrovni -1,76 m p.t. Její režim je volný až mírně napjatý. **V průběhu roku lze v řešeném území očekávat oscilaci výšky hladiny podzemní vody v intervalu 1,6-1,8 m pod nivelitou současného terénu.**

K odvodnění kolektoru dochází v inundaci řeky Dyje. Směr proudění podzemní vody je k j.

4.2. Vyhodnocení vsakovací zkoušky

Průběh vsakovací zkoušky je graficky znázorněn v příloze č. 05. 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 (m³/s)

A_{zk} zkušební vsakovací plocha během zkoušky (m²)

Průběh zkoušky demonstruje relativně nízkou akumulčně-vsakovací schopnosti horninového prostředí v nadloží saturované zóny. Ke vsaku vpravené vody dochází v průběhu cca 4 hodin. Zásak je poměrně plynulý po celý čas testu, rychlost zásaku se logicky snižuje řádově decimetry nad úrovní saturované zóny.

Do sondy bylo vpraveno celkem 1000 l vody, Zkušební vsakovací plocha A_{zk} v případě průzkumné kopané sondy se vypočte ze vztahu:

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

Po dosazení do výše uvedeného vzorce vychází:

$$k_v = 7,56 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$$

Výše uvedenou hodnotou koeficientu vsaku lze v podstatě jednotně charakterizovat deluviofluviální a fluviální uloženiny povahy jemných písčitých hlín či hlín jílovitých písčitých s polohami písků. Vše pak v nadloží saturované zóny, která byla v místě sondy KS-1 zjištěna v úrovni -1,67 m p.t.

4.3 Akumulačně-vsakovací schopnost prostředí, výpočet dimenze retenčně-vsakovacích prvků, doporučení

Pro likvidaci srážkových vod vsakem je možno geologické poměry na zadané lokalitě definovat jako **podmíněně vhodné, což je dáno výškou saturované zóny a vysokou mírou antropogenního přetvoření původního terénu.**

Propustnost kvartéru v nadloží saturované zóny lze charakterizovat průměrnou hodnotou koeficientu vsaku **$k_v \sim 7,56 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$.**

Jedná se o prostředí dosti slabě propustné (viz. klasifikace níže).

Klasifikace hornin podle propustnosti (J. Jetel, 1973)

		<u>koeficient propustnosti k (m/s)</u>
I. Třída	Velmi silně propustné	$> 1 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$
II. Třída	Silně propustné	$1 \cdot 10^{-2} \text{ až } 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$
III. Třída	Dosti silně propustné	$1 \cdot 10^{-3} \text{ až } 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$
IV. Třída	Mírně propustné	$1 \cdot 10^{-4} \text{ až } 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$
V. Třída	Dosti slabě propustné	$1 \cdot 10^{-5} \text{ až } 1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$
VI. Třída	Slabě propustné	$1 \cdot 10^{-6} \text{ až } 1 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$
VII. Třída	Velmi slabě propustné	$1 \cdot 10^{-7} \text{ až } 1 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$
VIII. Třída	Nepatrně propustné	$< 1 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

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 vzdutí.

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

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

Výpočet retenčního objemu vsakovacího zařízení vychází z následujícího vzorce:

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

V případě povoleného odtoku do vodoteče či kanalizace se vypočte retenční objem zařízení:

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

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

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

V případě povoleného odtoku do kanalizace se vypočte doba prázdnění podle vzorce:

$$E) T_{pr} = V_{vz} / (Q_{vsak} + Q_o) \text{ (sec.)}$$

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

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

Stanovení potřebné odstupové vzdálenosti od budov se vypočte podle vzorce:

$$G) X = X_1 + X_2$$

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

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

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

Vysvětlivky:

Q_{vsak} vsakovací tok (m^3/s)

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

h_d návrhový úhrn srážky (mm)

A_{red} redukovaná plocha (m^2)

A_{vsak} vsakovací plocha (m^2)

A_{vz} plocha hladiny vsakovacího zařízení (m^2) – 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)

Q_o povolený odtok do kanalizace (m^3/s)

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 v m (pokud se nepodaří zjistit rozšíření dna výkopu při výstavbě, dosadí se do výpočtu hodnota $X_2=2$)

V níže uvedené tabulce č. 2 prezentuji výpočty potřebné retence a vsakovací plochy pro případy zavádění do nadloží saturované zóny (kvartér) při povrchovém až mělce podpovrchovém vsakování.

Tabulka č. 2: Výpočet retenčního objemu vsakovacího zařízení dle ČSN 75 9010, $A_{red} \sim 791 \text{ m}^2$, $k_v \approx 7,56 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$

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 40 m^2 a době prázdnění do 72 hod.
5	12,1	9,5
10	17,6	13,8
15	20,6	16,2

20	22,6	17,7
30	25,4	19,8
40	27,1	21,1
60	29,5	22,8
120	33,6	25,5
240	39	28,7
360	39,7	28,1
480	40,4	27,6
600	41,1	27,1
720	41,8	26,5
1080	43,9	24,9
1440	45	22,5
2880	56,8	18,8
4320	62,1	9,9

Z výpočtů dle ČSN 75 9010 a výše prezentované tabulky vyplývá, že k likvidaci veškeré srážkové vody vsakem nad úroveň saturace je zapotřebí aktivní vsakovací plochy $A_{vsak} \geq 40 \text{ m}^2$ při současné potřebě prázdnění objektu či objektů v délce do 72 hodin. Potřebný akumulační objem bez povoleného odtoku činí $V_{vz} \geq 28,7 \text{ m}^3$, což odpovídá srážce v periodicitě $i_{0,2}$ v délce 240 minut a výšce 39 mm.

Minimální odstupová vzdálenost vsakovacího zařízení od budov vychází $X \geq 2,6 \text{ m}$ (za podmínky že rozdíl výšek mezi max. hladinou ve vsakovacím zařízení a úrovní posledního podlaží, resp. základové spáry objektu bude nulový či záporný). Při uvedené minimální aktivní vsakovací ploše A_{vsak} bude činit vsakovací tok $Q_{vsak} = 1,51 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$.

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.

Srážkové vody doporučuji likvidovat formou mělkého podpovrchového až povrchového objektu za přispění procesů evapotranspirace (fyzikální a fyziologický odpar), např. formou suchého poldru, vsakovacího průlehu apod. Veškeré srážkové vody je třeba likvidovat in-situ (spádově vhodná kanalizace ani vodoteč se v dosahu pozemku nenachází).

- Podpovrchový vsak doporučuji **do hloubek cca 1,0 m** pod současnou nivelitu terénu, optimálně s vrchní oživenou humusovou vrstvou.

- Při prosté retenci vod a povrchovém či podpovrchovém vsakování doporučuji retenční objem dimenzovat na $V_{vz} \geq 21-26 \text{ m}^3$ (volba vsakovací plochy nemá při nízkých hodnotách koeficientu vsaku zásadní vliv na potřebný objem retence), dle situace zastavěnosti doporučuji uvažovat s plochou retenčně-vsakovacího prvku $A_{vsak} \div 100-200 \text{ m}^2$, tomu odpovídá výše uvedený výpočtový záchytný objem 21-26 m^3 . Lze samozřejmě využít i jiný systém optimalizace, doporučuji však minimální plochu vsaku $A_{vsak} \geq 40 \text{ m}^2$.
- Vsakování považuji za vhodné v co největší míře směřovat do jz. části řešeného území, tj. co nejvíce mimo mocnější navážky.
- Je třeba dbát na opatření proti migraci srážkové vody na níže položené pozemky v j. předpolí (terénní průleh, soklové oplocení apod.).
- Meze se nekladou možnostem sekundárního využití srážkové vody na užitné účely apod.

Konceptuální model vsakování:

Srážkové vody budou při povrchovém či mělce podpovrchovém vsaku migrovat do deluviofluviálních a fluviálních uloženin. Přednostně budou postupovat na úroveň saturace v hloubce cca 1,6-1,8 m, dále budou migrovat také advekcí ve směru hydraulického spádu.

Budou se podílet na formování kvartérní zvodně v pestrých fluviálních uloženinách řeky Dyje, která zároveň tvoří odvodňovací bázi. Jedná se o útvar podzemní vody 65400 Krystalinikum v povodí Dyje, vrstva základní.

Kvalita srážkové vody:

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). Podle očekávané míry znečištění srážkových vod z pozemních komunikací a parkovišť se doporučuje alespoň jednoduché či náročnější mechanické předčištění a zadržení či odloučení lehkých kapalin. V případě samotného objektu se vyšší míra znečištění srážkových vod nepředpokládá.

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 – viz. tabulka č. 3. **Ideální je v tomto případě filtrace skrze zatravněnou humusovou vrstvu (povrchový a podpovrchový vsak).**

Tabulka č. 3 – typické znečišťující látky na jednotlivých typech ploch a očekávané znečištění srážkových vod (výťah z TNV 75 9011)

Typ plochy		Hrubé nečistoty, splaveniny	Jenné částice	Těžké kovy	Uhlovodíky	Organické znečištění, BSK ₅	Živiny N, P	Patogenní mikroorganizmy	Chloridy
Parkoviště	málo frekventovaná (osobní auta)	XX	X	X	X	X	X	X	X
	(vysoce) frekventovaná (os. auta a busy)	XX	XX	XX	XX	X	X	X	XX
	nákladní auta ^d	XXX	XXX	XXX	XXX	X	X	X	XX
Pozemní komunikace	málo frekventované ^a (přijezdy k domům)	XX	X	X	X	X	X	X	X
	středně frekventované ^b	XX	XX	XX	XX	X	X	X	XX
	vysoce frekventované ^c	XX	XXX	XXX	XXX	X	X	X	XXX
x xx xxx a b c d		mírně znečištěná srážková voda středně znečištěná srážková voda vysoce znečištěná srážková voda <300 automobilů za 24 h, např. příjezdy k domům a místní komunikace v obytné zástavbě 300 automobilů až 15 000 automobilů za 24 h nad 15 000 automobilů za 24 h, obvykle dálnice a rychlostní silnice parkoviště, která nejsou součástí veřejných komunikací							

5. Závěr

Cílem hydrogeologického průzkumu na lokalitě Vranov nad Dyjí bylo ověření podmínek pro likvidaci srážkových vod vznikajících odtokem ze zpevněných ploch v rámci připravované adaptace objektu na č.p. 165 na obecní dům. Průzkum byl cílem do prostoru pozemku č. 52/1 k.ú. Vranov nad Dyjí. Realizovány byly 4 průzkumné sondy a nálevový test ke zjištění koeficientu vsaku.

Původní geologický sled je výrazně ovlivněn antropogenními navážkami. Na řešeném pozemku jejich mocnost kolísá nejčastěji mezi 1,4-2,5 m, především v jz. části pozemku chybí. Kvartérní pokryv deluviofluviální a fluviální geneze představují do hloubek 2,5 m převážně jemné hlíny písčité, hlíny jílovité písčité, oboje s polohami písků. Směrem k bázi přechází až do fluviálních písků jílovitých šterkovitých, zvodnělých, jejich konzistence je zpravidla kašovitá.

Dle archivní sondáže lze zastižení krystalinického podloží očekávat v hloubkách kolem 6 m p.t. Podloží budují v různém stupni zvětralé či navětralé ruly.

Podzemní voda byla zastižena ve všech sondách vyjma KS-4. Geneticky je vázána na fluviální písky jílovité šterkovité či fluviální až deluviofluviální hlíny jílovité písčité. Hloubkově byla hladina podzemní vody zastižena v úrovních 1,8-2,0 m pod terénem. V sondě KS-1 se ustálila v úrovni -1,67 m p.t., v kopané studni St-1 byla změřena v úrovni -1,76 m p.t. Její režim je volný až mírně napjatý.

V průběhu roku lze v řešeném území očekávat oscilaci výšky hladiny podzemní vody v intervalu 1,6-1,8 m pod nivelitou současného terénu.

Pro likvidaci srážkových vod vsakem je možno geologické poměry na zadané lokalitě definovat jako **podmíněně vhodné, což je dáno výškou saturované zóny a vysokou mírou antropogenního přetvoření původního terénu.**

Propustnost kvartéru v nadloží saturované zóny lze charakterizovat průměrnou hodnotou koeficientu vsaku **$k_v \sim 7,56 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$.**

Z provedených výpočtů vyplývá, že k likvidaci srážkové vody vsakem do nadloží saturované zóny by bylo zapotřebí aktivní vsakovací plochy **$A_{vsak} \geq 40 \text{ m}^2$** při současně potřebě prázdnění v délce do 72 hodin. Potřebný akumulací objem bez povoleného odtoku činí **$V_{vz} \geq 28,7 \text{ m}^3$** , což odpovídá srážce v periodicitě $i_{0,2}$ v délce 240 minut a výšce 39 mm.

Na základě provedeného průzkumu a při zohlednění příslušných norem doporučuji **srážkové vody likvidovat formou mělkého podpovrchového až povrchového objektu** za přispění procesů evapotranspirace (fyzikální a fyziologický odpar), např. formou suchého poldru, vsakovacího průlehu apod. Veškeré srážkové vody je třeba likvidovat in-situ (spádově vhodná kanalizace ani vodoteč se v dosahu pozemku nenachází).

Podpovrchový vsak doporučuji **do hloubek cca 1,0 m** pod současnou nivelitu terénu, optimálně s vrchní oživenou humusovou vrstvou. Při prosté retenci vod a povrchovém či podpovrchovém vsakování doporučuji retenční objem dimenzovat na **$V_{vz} \geq 21-26 \text{ m}^3$** (volba vsakovací plochy nemá při nízkých hodnotách koeficientu vsaku zásadní vliv na potřebný objem retence), dle situace zastavěnosti doporučuji uvažovat s plochou retenčně-vsakovacího prvku **$A_{vsak} \div 100-200 \text{ m}^2$** , tomu odpovídá výše uvedený výpočtový záchytný objem 21-26 m^3 . Lze samozřejmě využít i jiný systém optimalizace, doporučuji však minimální plochu vsaku **$A_{vsak} \geq 40 \text{ m}^2$** . Vsakování považuji za vhodné v co největší míře směřovat do jz. části řešeného území, tj. co nejvíce mimo mocnější navážky. Je třeba dbát na opatření proti migraci srážkové vody na níže položené pozemky v j. předpolí (terénní průleh, soklové oplocení apod.). Meze se nekladou možností sekundárního využití srážkové vody na užitné účely apod.

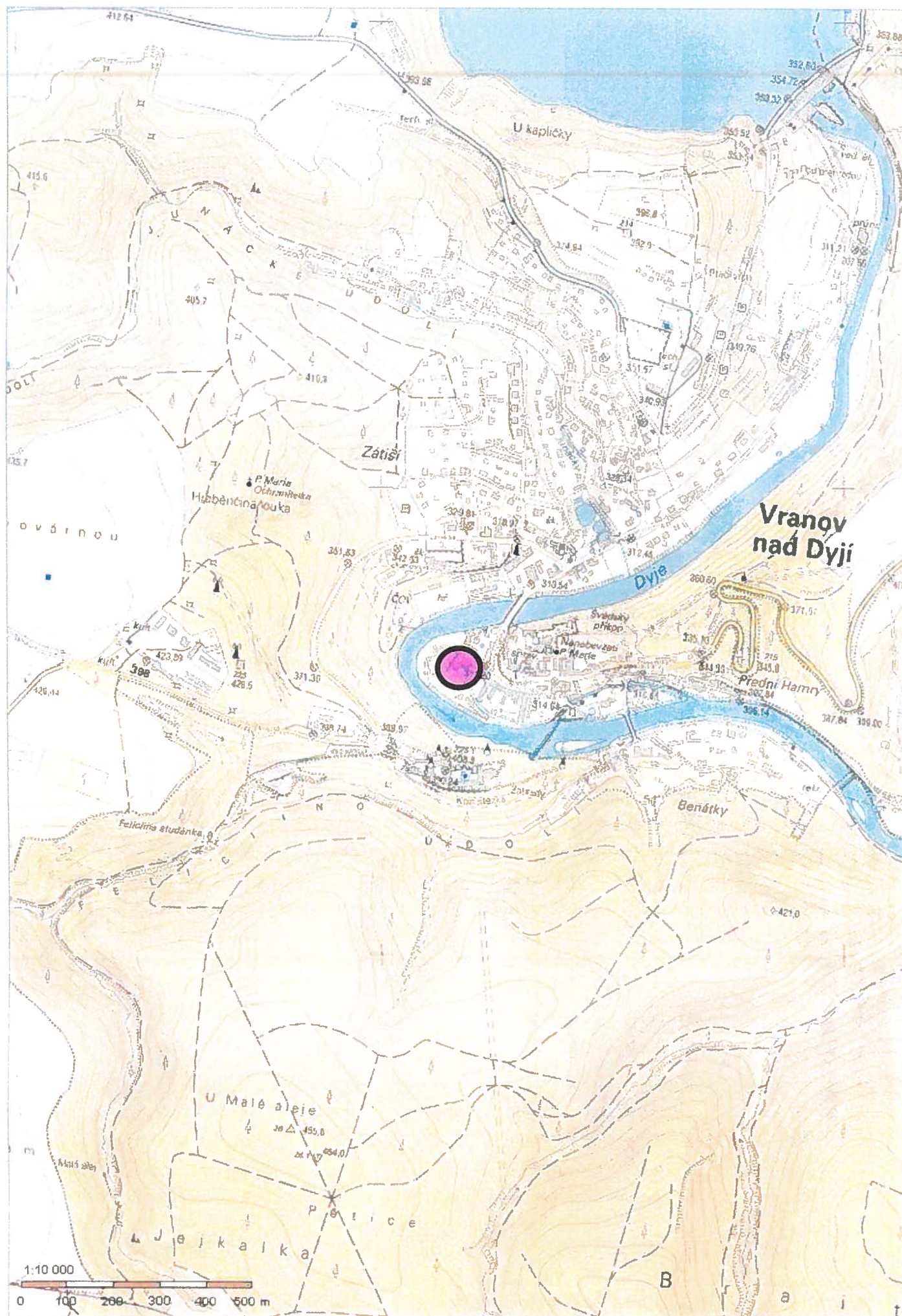
Z hlediska jakosti srážkových vod lze tyto dle ČSN 75 9010 definovat jako podmíněně přípustné (odvod ze zpevněných ploch o $A_{\text{red}} \geq 200 \text{ m}^2$). Sekundární chemické či biologické znečištění není ve vyšší míře předpokládáno (viz. tabulka č. 3 – frekvence zatížení zpevněných ploch bude nízká, znečištění ze střechy adaptovaného objektu není ve vyšší míře, vyjma mechanických splavenin, předpokládáno). V konkrétním případě je ideální dočištění filtrací skrze humusovou vrstvu.

V Jihlavě
listopad 2020

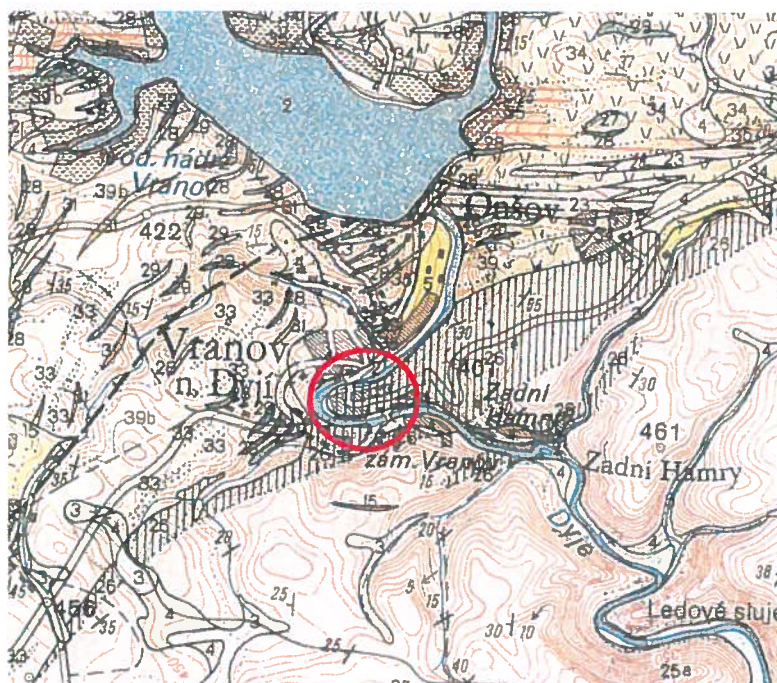
Vypracoval:
Mgr. Radek Mička



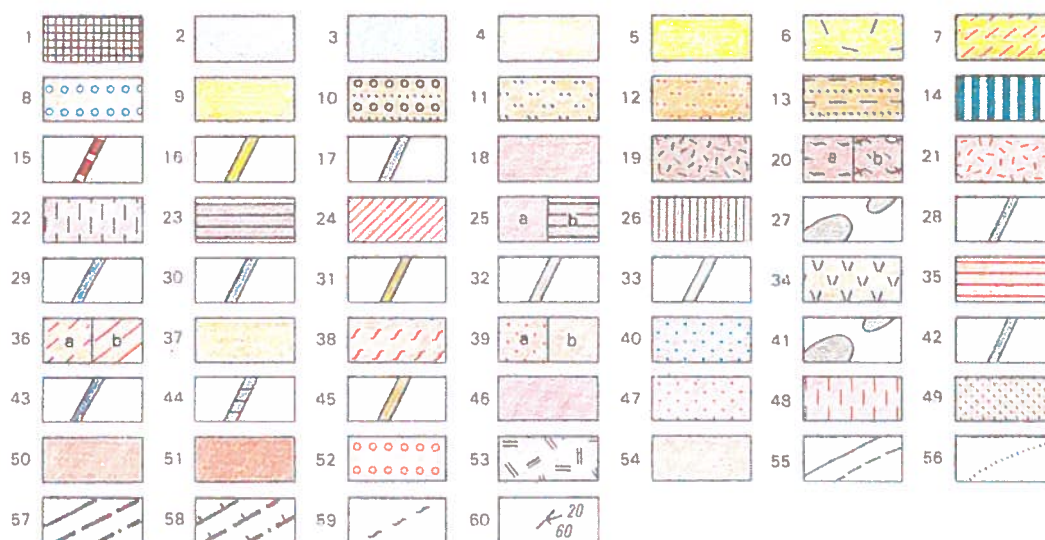
Vymezení zájmového území v podkladu mapy 1 : 10 000



Geologické poměry oblasti - výřez z mapy 1 : 50 000, list 33-22 Vranov nad Dyjí
(vydal Ústřední ústav geologický Praha, 1990)



Vysvětlivky ke geologické mapě:

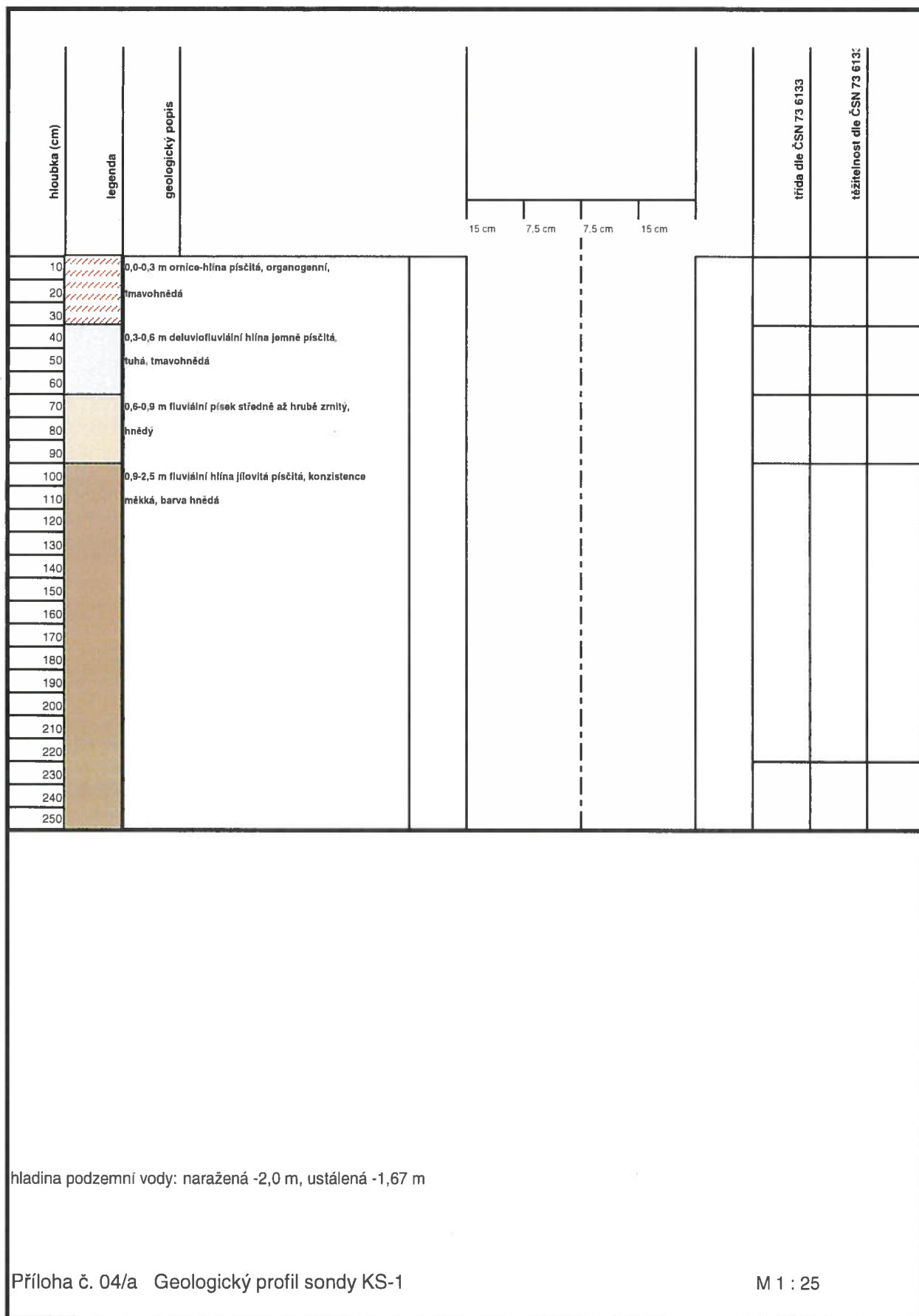


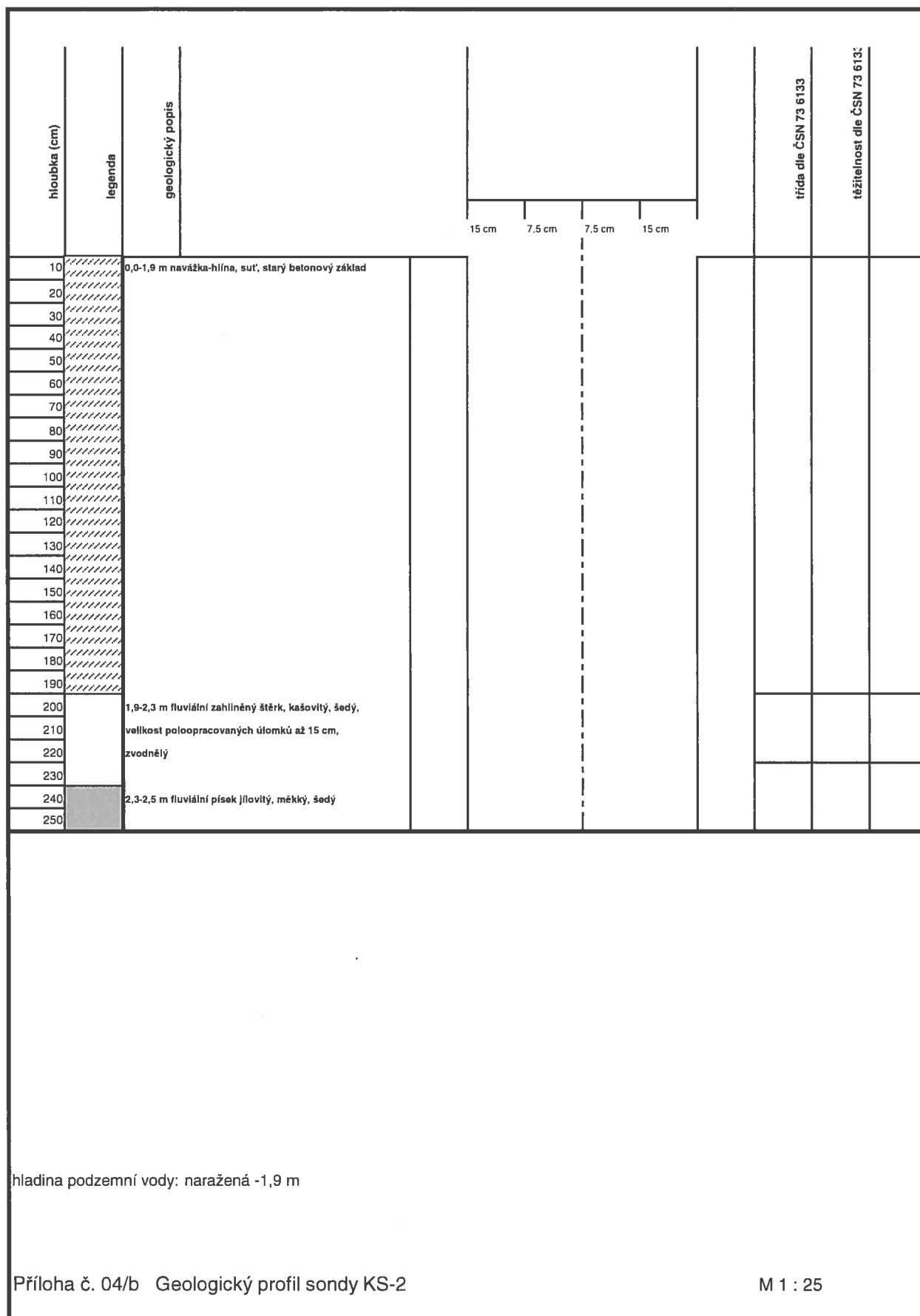
KVARTÉR, holocén: 1 - antropogenní sedimenty; 2 - fluvialní písčito-hlinité sedimenty umělých vodních nádrží; 3 - deluvio-fluvialní hlinito-písčité, místy i hlinito-kamenité sedimenty;
holocén - pleistocén: 4 - deluvialní, převážně hlinito-písčité, ojediněle i hlinito-kamenité sedimenty; **pleistocén svrchní:** 5 - spraše, místy s ojedinělými úlomky hornin; 6 - sprašové hlíny převážně s úlomky hornin; 7 - eolicko-deluvialní písčito-hlinité sedimenty; 8 - fluvialní písčité štěrky;
TERCIÉR, neogén: 9 - neogén nedělený; hrubozrnný křemenný štěrk;
miocén: ottang-eggenburg: 10 - žlutošedý, hnědý písek a pískovec (místy kaolinický), zelenohnědý písčité jíl; + křemenný štěrk (na listu 33-224 Kravsko); 11 - zelenavě šedý a žlutohnědý, hnědošedý jemnozrnný až středně zrnitý místy slabě jílovitý písek až pískovec;
eggenburg: 12 - sladkovodní vývoj, šedý, šedozelený a žlutohnědý jemnozrnný písek; 13 - sladkovodní vývoj, písčité jíl, podřadně vložky uhelných jílů a místy xylitů;
TERCIÉR - MEZOZOIKUM: 14 - fosilní zvětralina;
STARŠÍ PALEOZOIKUM - PROTEROZOIKUM: magmatity variské: 15 - žilný křemen; 16 - pegmatit, aplopegmatit; aplit; 17 - lamprofyry; 18 - žilná leukokratická žula; 19 - porfyrická leukokratická žula; magmatity prevariské (Dyjský masív): 20 - a) biotitická žula zbídlíčnatělá (místy mylonitizovaná), b) žulový biotitický blastomylonit;
PREKAMBRIUM, moravikum dyjské klenby: 21 - leukokratická ortorula; 22 - leukokratická ortorula s biotitem; 23 - dvojslídňá leukokratická ortorula s granátem; 24 - muskovit-biotitická ortorula, místy hybridní; 25 - a) okatá leukokratická dvojslídňá ortorula (bítešská), převaha biotitu nad muskovitem, b) biotitická ortorula (bítešská) bez vyrostlíc žilce; 26 - okatá leukokratická dvojslídňá ortorula (bítešská) s vložkami amfibolitu a pararuly; 27 - hadec; 28 - amfibolit a granátický amfibolit; 29 - krystalický vápenec; 30 - erlán (v bítešské ortorule i amfibolický erlán až amfibolit); 31 - kvarcit a rulový kvarcit; 32 - grafitický kvarcit; 33 - grafitická pararula místy s polohami grafitického kvarcitu; 34 - dvojslídňý svor (v jednotce šafovské); 35 - granátický dvojslídňý svor (v jednotce šafovské); 36 - a) dvojslídňý svor, místy s granátem a staurolitem (v jednotce lukovské), b) jemnozrnný muskovit-biotitický svor ± chloritizace v jednotce lukovské; 37 - muskovit-biotitická pararula, místy s granátem; 38 - migmatitizovaná muskovit-biotitická pararula místy s granátem (v jednotce podhradské); 39 - a) jemnozrnná biotitická pararula (± granát), b) drobně zrnitá muskovit-biotitická pararula (v jednotce vratěnské a vranovské);
moravské moldanubikum: 40 - leukokratická ortorula s amfibolem; 41 - hadec; 42 - amfibolit a granátický amfibolit; 43 - krystalický vápenec; 44 - erlán - pararulový stromatit; 45 - kvarcit; 46 - acidní granulit s granátem (± biotit, kyanit/sillimanit), zčásti rekrystalizovaný; 47 - převážně rekrystalizovaný acidní granulit s granátem (± biotit, kyanit/sillimanit); 48 - acidní granulit s vyšším obsahem biotitu (+ granát, kyanit/sillimanit), zpravidla rekrystalizovaný; 49 - leukokratická migmatit ortorulového vzhledu, s reliktami granulitu; 50 - leukokratická migmatit ortorulového vzhledu; 51 - anatektický (migmatitový) granit; 52 - migmatitizovaná drobně okatá biotitická pararula, místy s přechody do perlové ruly (s oftalmickými texturami); 53 - migmatitizovaná biotitická pararula s idiolasty žilců; 54 - biotitická pararula;
55 - hranice hornin zjištěná a předpokládaná; 56 - petrografický přechod mezi horninami; 57 - zlom zjištěný, předpokládaný, zakrytý mladšími útvarmi; 58 - násunový zlom nebo přesmyk zjištěný, předpokládaný, zakrytý mladšími útvarmi; 59 - zóny drcení (mylonitizace); 60 - foliace a lineace metamorfitů

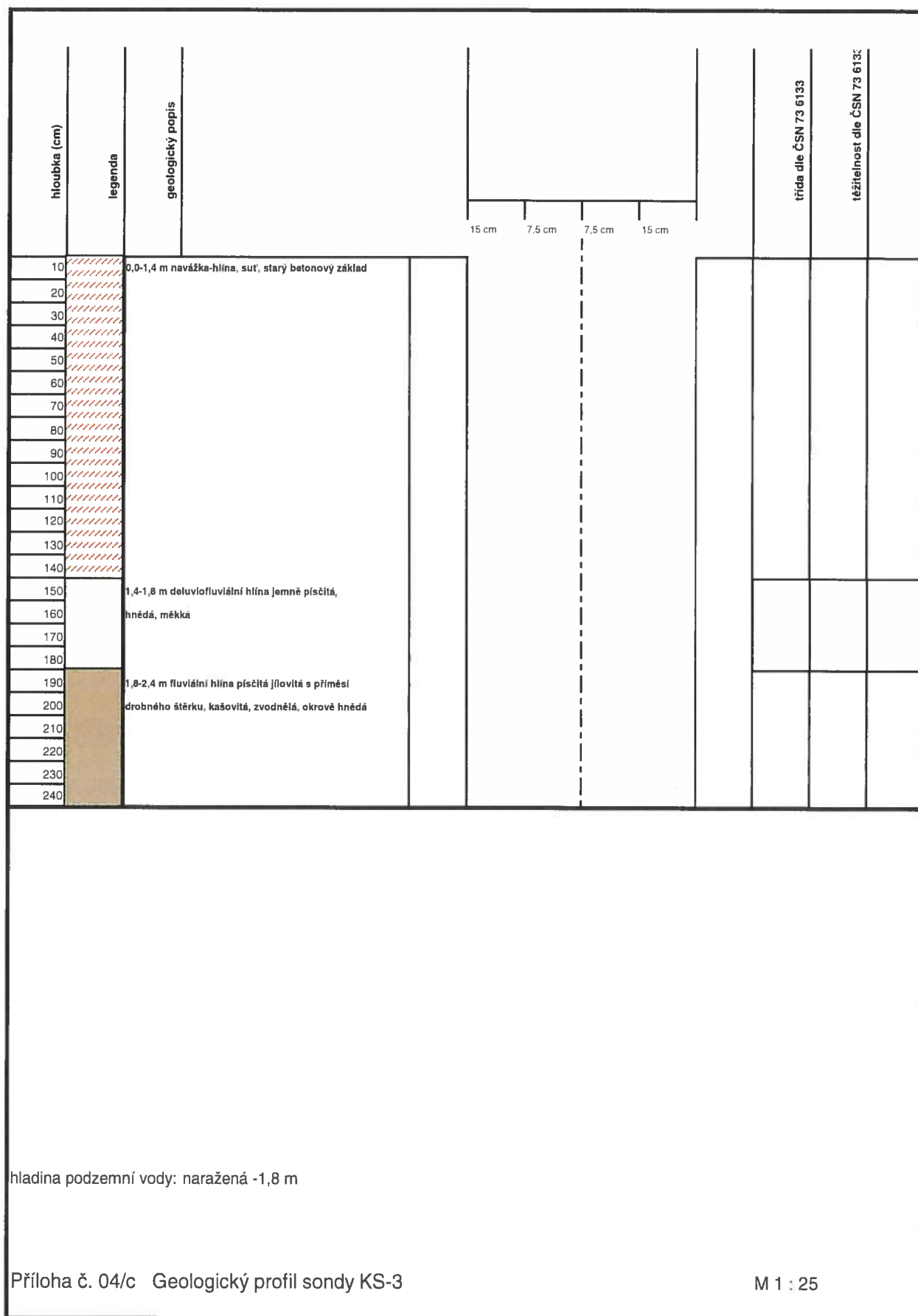
Situace kopaných sond v podkladu ortofotomapy 1 : 1 000

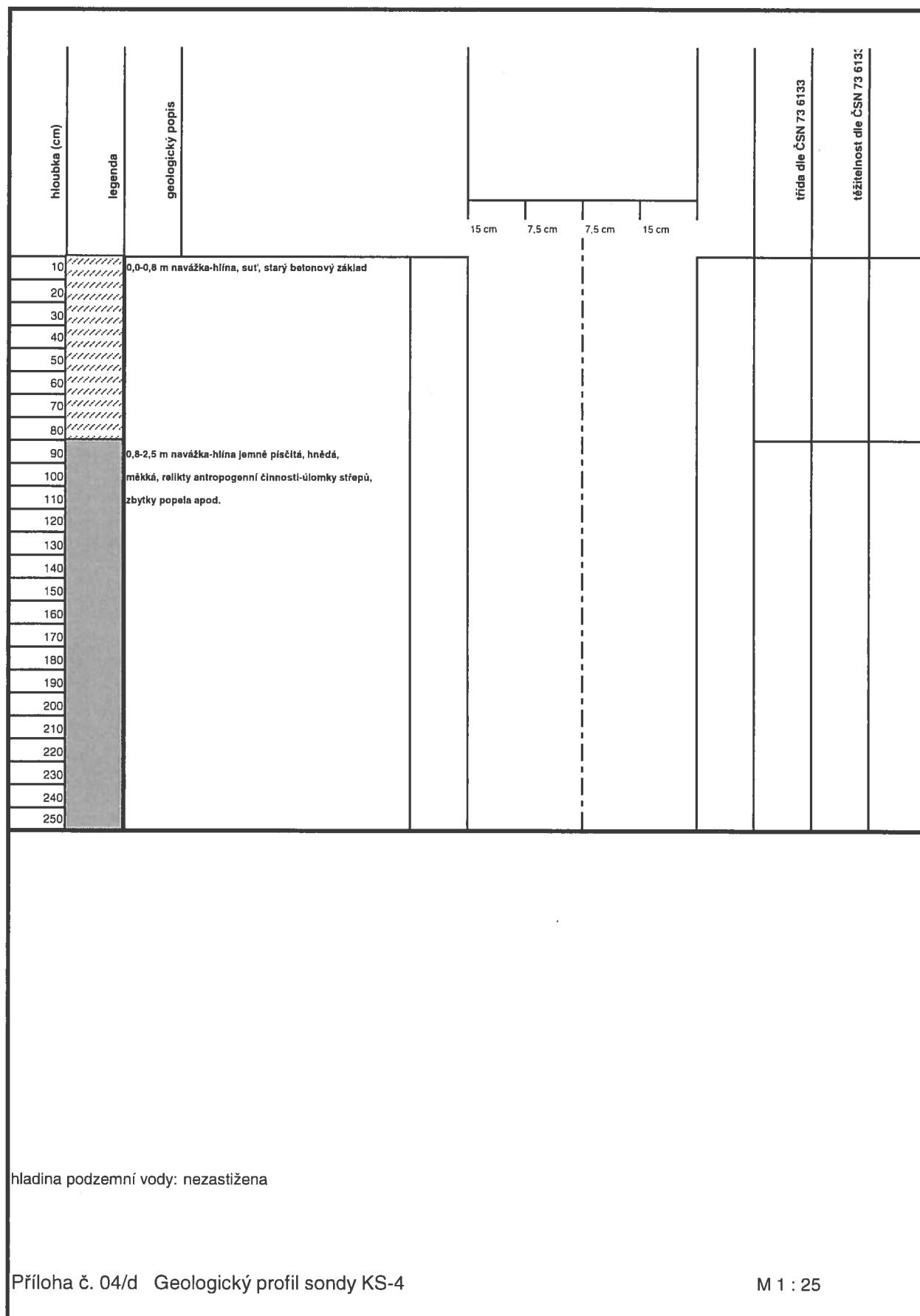


St-1 původní kopaná studna



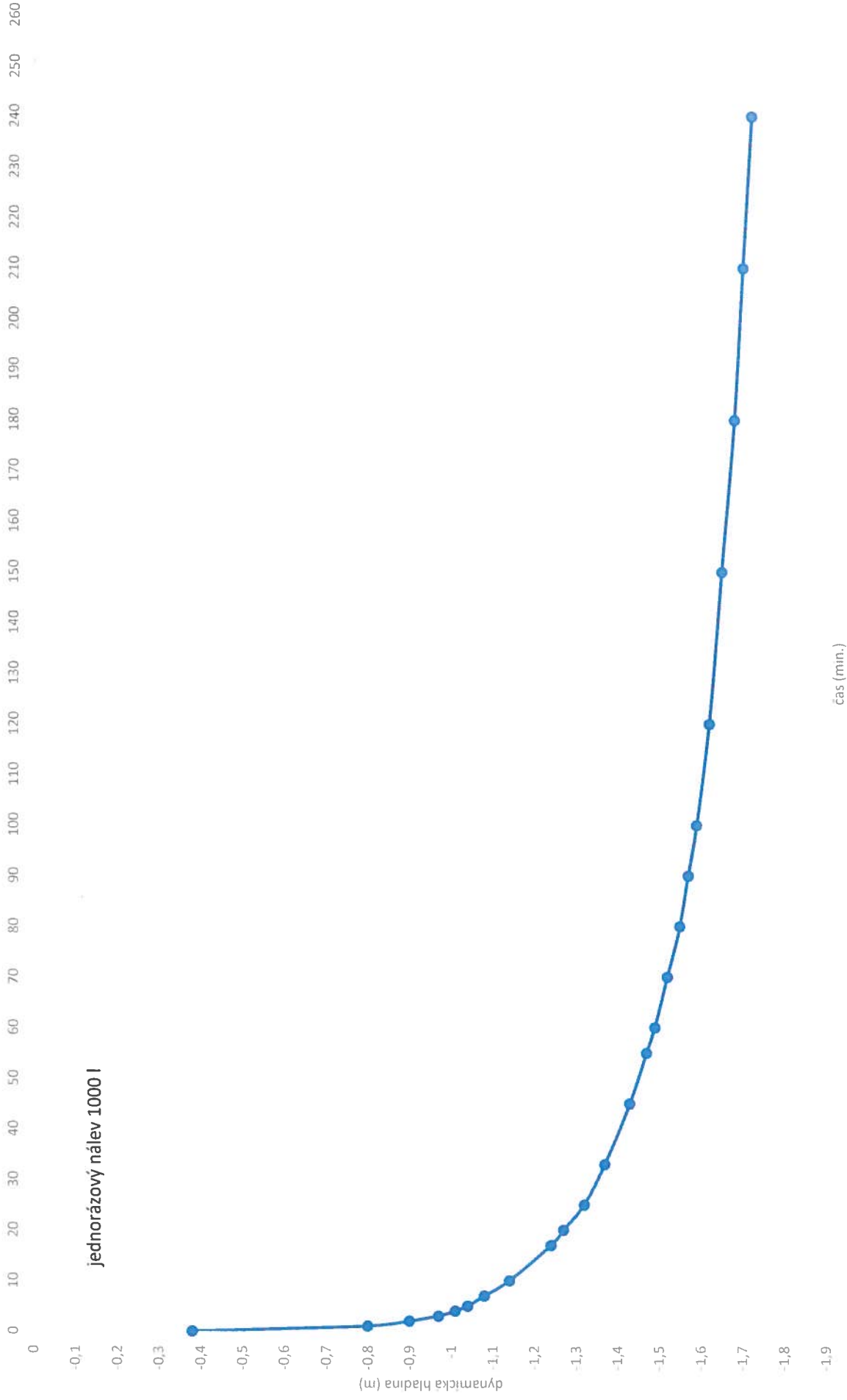






Průběh vsakovací zkoušky na sondě KS-1 dne 20.11.2020

Příloha č. 05



Geologický profil nejbližší archivní sondy S-1
(zdroj ČGS Geofond Praha)



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	308.00
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	523206	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	S-1	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	1,4
Zkrácený název	S-1	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1985	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	6,3	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P049776	Druh objektu	kopaná sonda [šachtice]
Souřadnice X - JTSK [m]	1187460.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	659640.00	Organizace provádějící	Hydroprojekt Praha
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokující	
Výškový systém	nezaměřeno (odečteno z mapy)	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis	
0.00 - 1.60	Kvartér	navážka písčité hlinitý drobný, hnědá příměs: suť kameny zastoupení horniny - 20 %, příměs: suť	-
1.60 - 2.80	Kvartér	písek slabě hlinitý jemně střednozrnný tuhý náplavový, šedá	
2.80 - 4.50	Kvartér	písek jemnozrnný ulehlý slabě soudržný, šedá příměs: hlína valouny tence, šedá příměs: hlína	
4.50 - 5.30	Kvartér	písek střednozrnný slabě hlinitý nesoudržný, šedá, žlutá štěrk zastoupení horniny - 5 %	
5.30 - 6.10	Kvartér	štěrk písčité opracovaný max.velikost částic 6 cm max.velikost částic 2 dm, žlutá, šedá písek zastoupení horniny - 60 % ve výplni dutiny	
6.10 - 6.30	Proterozoikum	rula zvětralý slabě pevný rula navětralý	

LOKALIZACE V MAPĚ

