



GEOLIGICKÁ SLUŽBA

inženýrská geologie, hydrogeologie, užitá geofyzika
environmentální a sanační geologie, krajinná ekologie

HYDROGEOLOGICKÝ POSUDEK

VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD
DO GEOLOGICKÉHO PROSTŘEDÍ

p.č. 23/36, p.č. 401/1, p.č. 401/21 a p.č. 401/29, k.ú. Kluk (666670)
ulice Heřmánková, Poděbrady - Kluk

investor:

Město Poděbrady
Jiřího náměstí 20/I
290 31 Poděbrady



Poděbrady
8/2022

Název geologického úkolu:

Poděbrady - Kluk; PSČ 290 01 - hydrogeologické posouzení pozemků p.č. **23/36**, p.č. **401/1**, p.č. **401/21** a p.č. **401/29**, k.ú. **Kluk** (666670) pro vsakování srážkových vod ze zpevněné plochy místní komunikace (ulice Heřmánková, Poděbrady – Kluk) do geologického prostředí.

Etapa geologických prací:

Podrobný hydrogeologický průzkum lokality pro územní rozhodování, zpracování projektu zasakovacího objektu a povolení stavby podle zákona č. 62/1988 Sb. ve znění vyhlášek č. 368/2004 Sb. a č. 369/2004 Sb. (o provádění geologických prací a geologické dokumentaci).

Cíl geologických prací:

Souhrnná geologická dokumentace pro zpracování projektu zasakovacího objektu, žádosti o stavební povolení k vodnímu dílu a žádosti o povolení k nakládání s vodami podle § 8 vodního zákona (č. 254/2001 Sb.) – povolení k vypouštění srážkových vod.

Lokalita:

k.ú. Kluk (666670)
p.č. 23/36, p.č. 401/1, p.č. 401/21 a p.č. 401/29
290 01 Poděbrady

Investor:

Město Poděbrady
Jiřího náměstí 20/I
290 31 Poděbrady

Dodavatel:

GEOLOGICKÁ SLUŽBA s. r. o.
Studentská 235/17
290 01 Poděbrady

IČO: 253 27 593
DIČ: CZ25327593
tel.: 325 615 583, 774 661 061
www.geosluzba.cz
e-mail: info@geosluzba.cz

Odpovědný řešitel:

RNDr. Miloš Mikolanda
odborná způsobilost MŽP ČR - hydrogeologie
č. j. 2747/660/36813/03, poř. č. 1824/2004

Datum:

8/2022

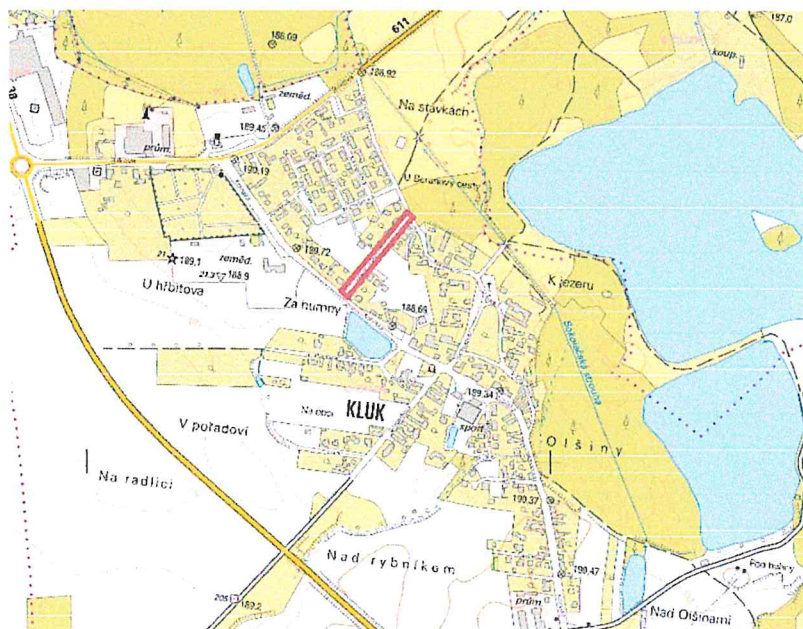
Úvod

Na základě objednávky investora bylo provedeno hydrogeologické posouzení pozemků p.č. 23/36, p.č. 401/1, p.č. 401/21 a p.č. 401/29 v k.ú. Kluk (666670). Cílem posouzení bylo zhodnotit podmínky pro vsakování dešťových vod ze zpevněné plochy místní komunikace (ulice Heřmánkova) do geologického prostředí. Podkladem pro řešení úlohy byla rešerše archivních geologických a hydrogeologických údajů, rekognoskace lokality, výsledky vsakovacích zkoušek a laboratorní zkouška vzorku zeminy, ČSN 755115, ČSN 731001 a Vyhláška č. 432/2001 MZeČR.

Topografické vymezení

Pozemky s p.č. 23/36, p.č. 401/1, p.č. 401/21 a p.č. 401/29 se nacházejí v jihozápadní části intravilánu města Poděbrady (Poděbrady – Kluk). Přibližně 1250 m na JZ od centra města. Zájmové parcely jsou situovány v prostoru Heřmánkovy ulice. V katastru nemovitostí jsou zájmové parcely evidovány jako ostatní plocha. Nadmořská výška lokality se pohybuje kolem 187 m n.m., terén je rovinatý. V širším okolí lokality nejsou v Geofondu evidovány žádné svahové nestability (http://mapy.geology.cz/svahove_nestability/).

Zájmový prostor je povrchově generelně odvodňován k severovýchodu.



KLUK – p.č. 23/36, p.č. 401/1, p.č. 401/21 a p.č. 401/29: PŘEHLEDNÁ SITUACE

Přírodní poměry území

Podle E. Quitta (1971) spadá celé zájmové území do teplé oblasti T2, která se vyznačuje dlouhým, teplým a suchým létem; velmi krátkým přechodným obdobím; teplým až mírně teplým jarem a podzimem; krátkou, mírně teplou a suchou až velmi suchou zimou a velmi krátkým trváním sněhové pokrývky. V nadmořské výšce lokality (kolem 187 m n.m.) je průměrné množství atmosférických srážek asi 560 mm za rok. Maximální měsíční úhrny srážek (kolem 70 mm) odpovídají červnu až srpnu. Z hydrologického hlediska spadá území do povodí 1-04-04 Cidlina od Bystřice po ústí a Labe od Cidliny po Mrlinu. Místní erozní bází je řeka Labe, protékající severovýchodně od lokality.

Zájmový prostor se nachází v ochranném pásmu II. stupně přírodních léčivých zdrojů lázeňských míst Poděbrady a Sadská. Lokalita není součástí zvláště chráněných území, ostatních území chráněných předpisy o ochraně přírody a krajiny, ani chráněných ložiskových území.

Předpokládané technické řešení

Na srážkové vody je možné vybudovat retenčně vsakovací objekt(y), event. liniové vsakovací zářezy apod. Přebytečnou vodu za přívalového deště lze bezpečnostním přepadem z retence vsakovat do podloží, popř. řešit plošným rozlivem do zeleně po spádu terénu (v případě extrémních srážek). Plošný rozsah zpevněných ploch příjezdové komunikace bude cca 1200 m².

Každé podzemní vsakovací zařízení musí být odvětráno a v místech s očekávaným přítokem jemných usaditelných částic se musí instalovat zařízení pro jejich odstranění (např. filtrace, usazovací nádrž). Dno vsakovacích prvků bude nad hladinou podzemní vody.

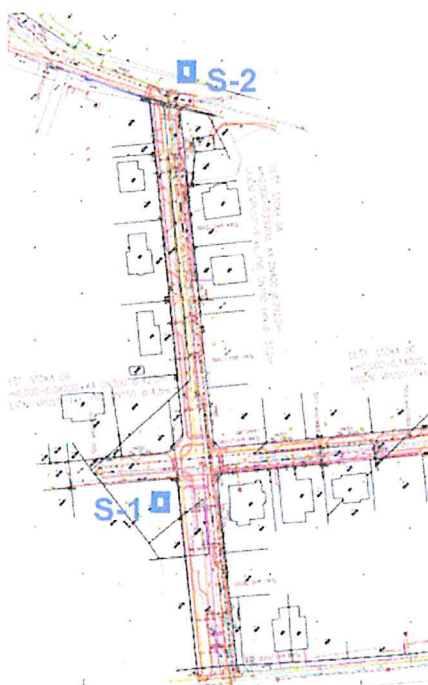
Z hydrogeologického hlediska bude vhodné umístit zasakovací objekty v bezpečné vzdálenosti od objektů, kterým by mohlo hrozit vyplavení vztlakem.

Množství vypouštěných dešťových vod

Celkové množství vody Q závisí na průměru srážek (j) v dané oblasti, velikosti záchytné plochy ($P = m^2$), koeficientu odtoku plochy (f_s), a na koeficientu účinnosti filtru mechanických nečistot ($f_f - 0,9$). Množství srážkové vody pro zasakování lze vypočítat podle

$$Q = (j \cdot P \cdot f_s \cdot f_f) / 1000 \quad (m^3/rok) .$$

V případě plánované místní komunikace s plochou cca 1200 m² by se jednalo o objem zasakované vody kolem 383 m³/rok.

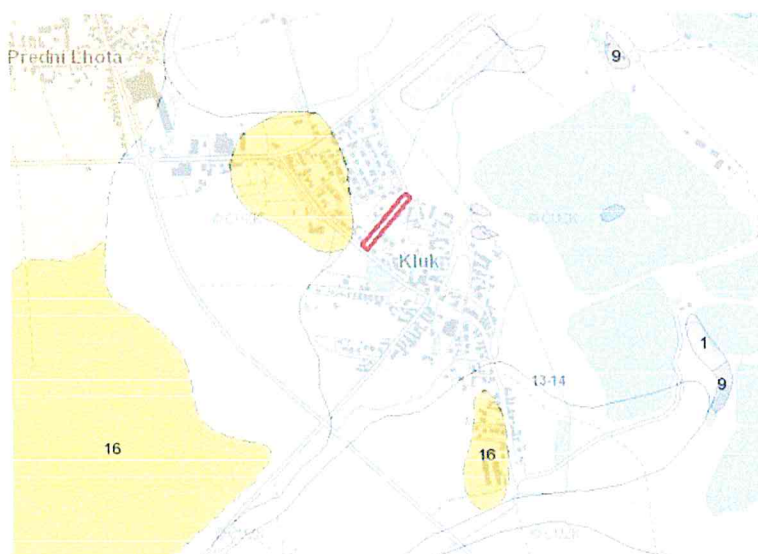


KLUK – p.č. 23/36, p.č. 401/1, p.č. 401/21 a p.č. 401/29: DETAILNÍ SITUACE
POZEMKŮ
S-1, S-2 - místa vsakovacích zkoušek

Geologické poměry

Z hlediska regionálně-geologického členění Českého masívu je území situováno v prostoru české křídové pánve, v labské litofaciální oblasti. Předkvartérní skalní podklad tvoří křídové sedimenty středno- až svrchno-turonského stáří, které jsou litologicky zastoupené slínovci s poiohami a konkrecemi vápenců (jizerské souvrství, vyšší část). Tyto jemně písčité slínovce bývají ve svrchních partiích eluviálně rozložené a silně zvětralé. Stupeň alterace se s hloubkou mění, přibývá velikosti a pevnosti úlomků matečné horniny. V blízkých archivních vrtech z databáze Geofondu (8 vrtů do vzdálenosti 300 m od lokality) skalní podklad byl zastižen v rozmezí hloubek 6,0 až 7,7 m pod terénem. V nejbližším z těchto vrtů (ID Geofondu 611236), který byl situován přibližně 225 m na SZ od lokality, se podložní zvětralé turonské slínovce nacházely v hloubce 7,7 m.

Na horninách skalního podkladu se téměř na celé ploše území nacházejí větší mocnosti nezpevněných kvartérních uloženin. Jsou to zejména nivní a smíšené sedimenty a štěrko-písčité uloženiny teras Labe, lokálně i písčito-hlinité sedimenty a navážky.



KLUK – p.č. 23/36, p.č. 401/1, p.č. 401/21 a p.č. 401/29:
VÝŘEZ GEOLOGICKÉ MAPY ČR 1:50 000 - LIST 13-14

Kvartér:

- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| 1 – navážka | 12 – písčito-hlinitý sediment |
| 6 – nivní sediment | 16 – spraš a sprašová hlína |
| 9 – slatina, rašelina | 22/24 – písek, štěrk |

Druhohory (křída - turon)

- 297 – slínovce s polohami
a konkrécemi vápenců

Hydrogeologické poměry

Lokalita se nachází v hydrogeologickém rajónu základní vrstvy číslo 4360 - Labská křída a v blízkosti hranice s rajónem svrchní vrstvy 1152 - Kvartér Labe po Nymburk. Hydrogeologické poměry jsou podmíněny řadou faktorů, z nichž rozhodující jsou geologická stavba území, propustnost jednotlivých geologických souvrství a morfologie terénu. Z hlediska geologické stavby je pro hydrogeologický režim zkoumaného prostoru podstatným rysem existence dvou ostře ohraničených, z hlediska propustnosti zcela odlišných prostředí. Mělký průlinový kolektor je vázaný na kvartérní patro, které zahrnuje písčité sedimenty a je mocné první jednotky metrů. Propustnost těchto sedimentů je střední až velmi vysoká a charakterizuje ji koeficient filtrace řádu 10^{-6} až 10^{-3} m.s^{-1} (v průměru 10^{-5} m.s^{-1}). Propustnost jílovitějších poloh je výrazně nižší. Tento mělký obzor podzemní vody je dotovaný atmosférickými srážkami a jeho bázi tvoří často nepropustné zvětraliny podloží slínovců. Skalní podloží je tvořené křídovým horninovým masívem ve vývoji jemnozrnných turonských slínovců s polohami vápenců a představuje hydrogeologický izolátor s velmi omezenou puklinovou propustností. Slínovce jako takové jsou přitom prakticky nepropustné. Nepropustné jsou i jílovité zvětraliny těchto slínovců. Hladina podzemní vody nebyla naražena, avšak se nachází v dostatečné hloubce. Záměrou nejbližší šachtové studny (v blízkosti křížení ulic Heřmánková a Kolínská, u domu čp. 160) byla ustálena hladina v hloubce 3,9 metru pod povrchem terénu.

Průzkumné práce

Vlastní průzkumné práce byly zaměřeny na zjištění geologických a hydrogeologických poměrů lokality a na provedení vsakovacích zkoušek. V zájmovém prostoru byly vyhloubeny geologické sondy, číslované S-1 a S-2 (viz situace). Geologické profily byly dokumentovány dne 9.8.2022. V obou sondách byla zachycena podobná geologická sekvence. Vsakovací zkoušky byly provedeny v sondách v hloubce 1,3 m (S-1) a 0,6 m (S-2) pod terénem, v obou případech se zasakovalo v jílovitohlinitých píscích. Hladina podzemní vody nebyla zastižena, dokumentována byla pouze zvýšená zemní vlhkost.

V sondě S-1, která dosáhla hloubky 1,3 m, při povrchu, do hloubky 0,6 m, byla zachycena navážka, hlína, hnědá, s úlomky cihel. V hloubkovém intervalu 0,6 m až 1,2 m se nacházel jíl, jílovitá hlína, rezavě hnědá, tuhá. Od hloubky 1,2 m až na bázi sondy v hloubce 1,3 m se nacházel písek, jílovitohlinitý, světle šedohnědý, slídnatý, vlhký. Z této hloubky byl odebrán vzorek k laboratorním zkouškám – stanovení zrnitostní křivky, zatřídění podle norem. Vzorek byl zatříděn podle ČSN 736133, resp. ČSN EN ISO 14688-2 jako S4/SM – písek hlinitý, resp. cI_{Sa}, méně propustný. Protokol o laboratorní zkoušce je v příloze.

V sondě S-2, která dosáhla hloubky 0,8 m, při povrchu, do hloubky 0,6 m, byla zachycena hlína písčitá, hnědá, při povrchu se zbytky organické hmoty. Od hloubky 0,6 m až do báze sondy v hloubce 0,8 m se nacházel písek, jílovitohlinitý, světle šedohnědý, slídnatý, vlhký.

Pro vlastní realizaci byl použit kalibrovaný válec o průměru 45 mm se vsakovací plochou 15,9 cm². Úbytek hladiny vodního sloupce byl měřen jako funkce času. Statistickým zpracováním naměřených hodnot byl zjištěn průměrný koeficient vsaku k_v podle ČSN 759010 s hodnotou $4,5 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$. Jedná se o slabě propustnou zeminu, v souladu s výsledkem laboratorních zkoušek.



*KLUK – VSAKOVACÍ ZKOUŠKY:
VRTANÁ SONDA S-1 – VLEVO, SONDA S-2 – VPRAVO*

Zjištěná geologická situace byla konfrontována s hlubšími geologickými profily, zastiženými v rámci starších inženýrskogeologických průzkumů v blízkosti ulice Heřmánková. V blízkosti vsakovací sondy S-1 byl proveden archivní průzkum (12/2012) na pozemku p.č. 23/18, k.ú. Kluk u Poděbrad (v blízkosti křížení ulic Heřmánková a Vrbová). Zde byly zastiženy propustnější písky již od hloubky 0,5 metru :

SONDA			
hloubka [m]	popis	ČSN 731001	ČSN 733050
0,00 – 0,50	humózní hlína písčitá, tmavě hnědá, s organickými zbytky (humózní horizont)	O	2
0,50 – 1,60	písek jemně až středně zrnitý, fluviální, světle hnědý, místy rezavě hnědý, na konci intervalu šedohnědý, ojediněle s jemnozrnnou příměsí, vlhký, středně ulehlý	S2/SP	2-3

Hladina podzemní vody byla zastižena v hloubce 1,6 metru, ustálena v hloubce 1,4 metru.



stěna sondy

V blízkosti vsakovací sondy S-2 byl proveden archivní průzkum (1/2005) na pozemku s p.č.23/42 a 23/43, k.ú. Kluk u Poděbrad (v blízkosti křížení ulic Heřmánková a Na Hrázce). Zde byly zastiženy propustnější písky od hloubky 2,0 metru :

jádrový vrt J1

Poděbrady – Kluk, ulice Na Hrázce

Hloubka [m]	POPIS	ČSN 73 1001	ČSN 73 3050
0,00 – 1,65	navážka – hlinitá, s příměsí stavebního odpadu, drobné úlomky cihel, cihelná drť, na konci intervalu s ojedinělými úlomky křemene, žuly, do 5 cm	Y (MG)	4
1,65 – 2,00	jílovitá hlína, jíl, hnědošedá, na konci intervalu rezavě hnědá, šedě skvrnitá, pevná	F6	3
2,00 – 2,70	písek, středně zrnitý, hnědý, s jemnozrnnou příměsí, na začátku intervalu s jílovitými závalky, velmi vlhký, středně ulehlý	S3	2
2,70 – 6,00	písek, středně zrnitý, hnědošedý, s drobnými zrny křemene, ojediněle drobné valouny do 1 cm, s jemnozrnnou příměsí, velmi vlhký až vodou nasycený, středně ulehlý	S3	2



vrtné jádro - vrt J1

Hladina podzemní vody byla naražena / ustálena v hloubce 2,0 metru pod povrchem terénu. Pokud srovnáme archivní a aktuální úrovně hladin podzemní vody, je ustálená hladina nyní výrazně hlouběji jednak v důsledku jejího (generelního) dlouhodobého poklesu, jednak průzkumem v období srážkového deficitu.

Závěr

Podrobný hydrogeologický průzkum pozemků s p.č. 23/36, p.č. 401/1, p.č. 401/21 a p.č. 401/29 v k.ú. Kluk (666670) ověřil, že navrhovaný způsob nakládání s dešťovými vodami ze zpevněné plochy místní komunikace (ulice Heřmánková) do geologického podloží je možný a vhodný. Vsakovací podmínky v území lze hodnotit jako podmínečně příznivé (slabě propustné zeminy), avšak s hloubkou se v důsledku vytřídění písčitých sedimentů zlepšují (viz archivní data) a v případě vhodného technického uspořádání a konfiguraci vsakovacích prvků lze většinu srážkových vod do podloží dobře zasakovat. V tomto kontextu lze doporučit zpracování srážkových vod zachycených v plánované linii komunikace navrženým způsobem.

Dešťové vody budou nejprve zachyceny a poté odvedeny do kombinované retenční/vsakovací jímky (jímek), či liniových vsakovacích prvků s následným zasakováním do geologického prostředí. Koeficient vsaku má hodnotu $4,5 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$, což v tomto případě odpovídá slabě, avšak dostatečně propustné zemině. Vsakováním vod do uvedené hloubky nedojde k ovlivnění hydraulických parametrů kvartérního kolektoru ani jímacích objektů. Vzhledem k relativně většímu objemu zasakované vody (383 m^3 vody ročně) lze zvážit, zda by část retenčně akumulovaných vod mohla být v letním období využita jako záložní zdroj užitkové vody.

Při budování vsakovacích zařízení je nutno vycházet z projektové a technické dokumentace, přiměřeně též z ustanovení ČSN 759010, ČSN 755115 a vyhlášky č. 432/2001 Sb. Na základě příznivých hydrogeologických poměrů lze konstatovat, že nebyla zjištěna žádná skutečnost, která by bránila instalaci a provozu podzemních vsakovacích prvků pro srážkové vody a vsakování těchto vod do geologického prostředí. Záměr žádným podstatným způsobem neovlivní režim podzemních vod ani jejich kvalitu.

V Poděbradech, 22.8.2022




RNDr. Miloš Mikolanda

Protokol o výsledcích laboratorních zkoušek č.:
220004051Z81/17

Název zakázky: **Poděbrady - Heřmánekova ulice**

Číslo zakázky: **220004051Z81**

Jméno a adresa zákazníka:	Geologická služba s.r.o., Studentská 235/17, 29001 Poděbrady
------------------------------	--

Číslo vzorku:	81499	*Datum odběru:	-
*Sonda:	S-1	Převzetí vzorku:	05.08.2022
*Hloubka [m]:	1,2 - 1,3	Zahájení zkoušek:	08.08.2022
Popis vzorku:	písek hlinitý/ jílovitý, hnědý, vlhký		

Název zkušební postupu:	Stanovení vlhkosti zemin
Identifikace zkuš. postupu:	ČSN EN ISO 17892-1:2015

Vlhkost (%): **17,3**

Název zkušební postupu:	Stanovení zrnitosti zemin							
Identifikace zkuš. postupu:	SOP 2 (ČSN EN ISO 17892-4:2017; Metodiky (Pozn. 1), kap. 4)							
velikost zrna (mm)	125	63	31,5	16	8	4	2	1
hmotnostní podíl %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,1	92,7
velikost zrna (mm)	0,5	0,25	0,125	0,0467	0,0149	0,0075	0,0038	0,0016
hmotnostní podíl %	60,4	29,3	23,7	20,3	17,0	14,9	13,6	12,5

Pozn. 1: Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin, ČGÚ 1987

Datum vystavení protokolu: **10.08.2022**

Protokol vystavil: **Mgr. Martina Najsrová**

Schválil: **Mgr. Jana Němečková, vedoucí laboratoře**


Zkoušky byly provedeny v laboratoři uvedené v záhlaví protokolu, není-li uvedeno jinak.

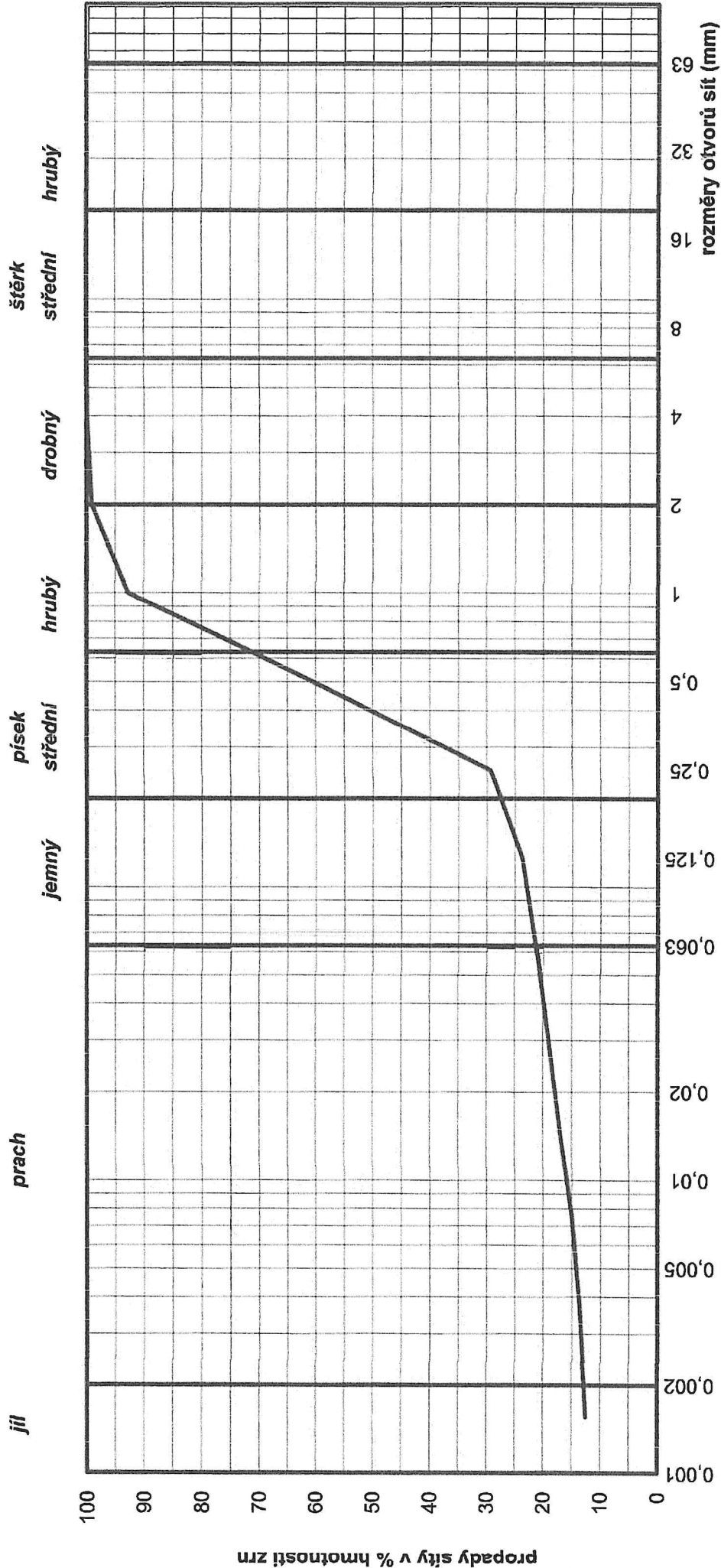
Výsledek každé uvedené zkoušky se týká vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.

Pokud není uvedeno jinak, výsledek zkoušky se vztahuje ke stavu vzorku při předání do laboratoře.

Všechny údaje označené * byly převzaty od zákazníka a laboratoř nenese odpovědnost za jejich správnost.

Protokol o výsledcích laboratorních zkoušek nesmí být bez souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý.

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY



Název zakázky:

Poděbrady - Heřmáneková ulice

Číslo zakázky:

220004051Z81

Číslo vzorku:

81499

Sonda:

S-1

Hloubka [m]:

1,2 - 1,3

Zatřídění podle:

ČSN 73 6133

S4 SM/ S5 SC

ČSN EN ISO 14688-2

clSa

Odhad z křivky zrnitosti:

namrzavost

namrzavá

propustnost

velmi málo propustná

w_L (%)

neměřeno

I_p (%)

neměřeno