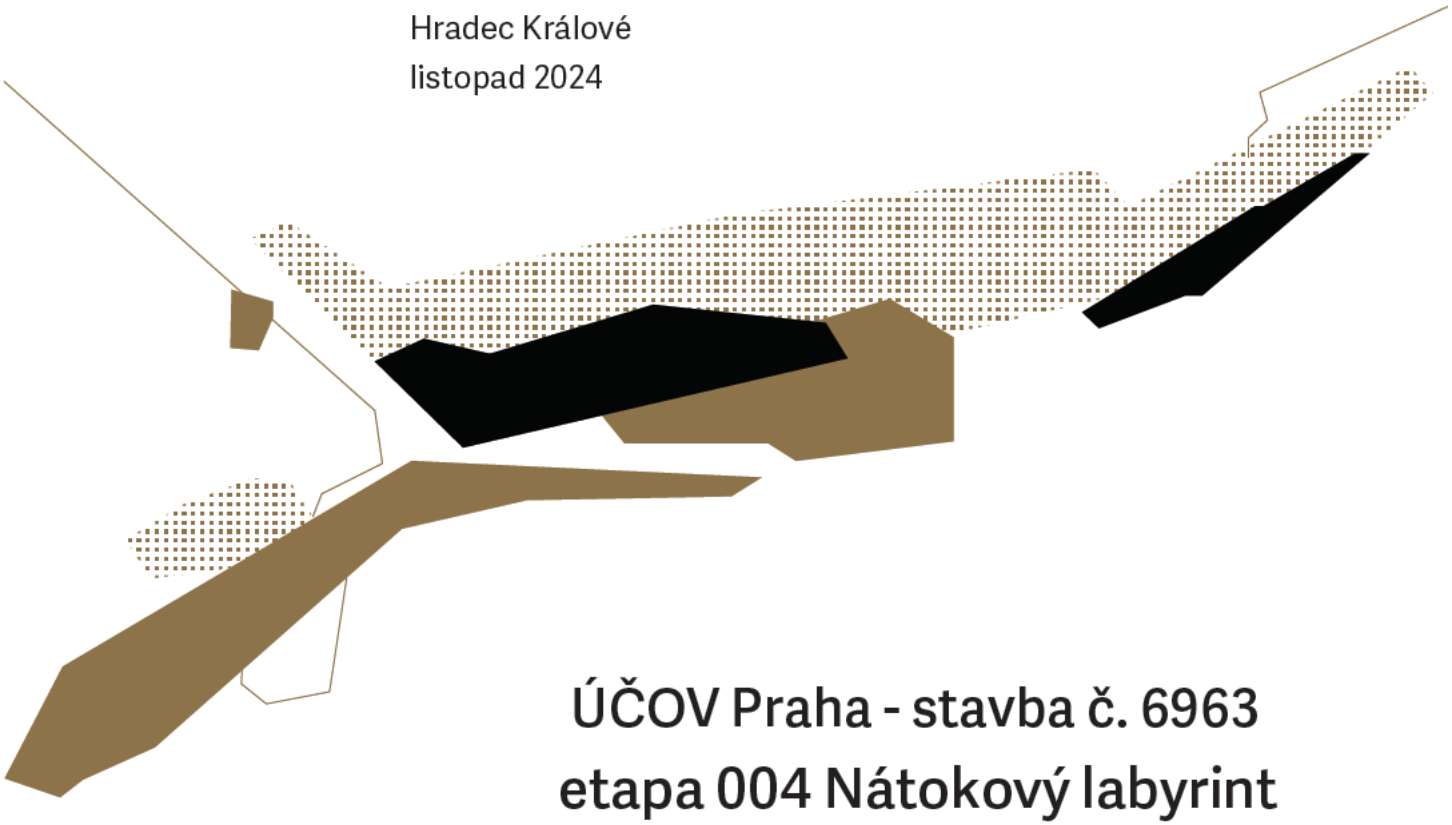
014_2022

Hradec Králové
listopad 2024



ÚČOV Praha - stavba č. 6963 etapa 004 Nátokový labyrint Měření hladin podzemních vod

Souhrnná zpráva za rok 2024

Ing. Tomáš Číž
Geolog

TERRESTA
COKOLI NA ZEMI

Základní údaje

Název stavby:	Stavba č. 6963 Celk. přest. a rozšíření ÚČOV na Císař. ostrově, etapa 004 Nátokový labyrint – levý břeh; Inženýrsko-geologický průzkum
Dokument:	Hydrogeologický monitoring
Objednatel:	Hlavní město Praha Mariánské náměstí 12 110 01, Praha IČO: 00054681
Zhotovitel:	TERRESTA a.s. Zeyerova 758/12, 500 02 Hradec Králové IČO: 07516932
Č. smlouvy objednatele:	INO/21/06/007369/2022
Č. smlouvy zhotovitele:	0014_2022
Vypracoval:	Ing. Václav Veselý, Ph.D.
Zkontroloval:	Ing. Tomáš Číž odpovědný řešitel geologických prací Odborná způsobilost v oboru inženýrská geologie, hydrogeologie a sanační geologie MŽP č. 1565/2002
Statutární zástupce:	Ing. Ota Jandejsek
V Hradci Králové:	listopad 2024

TERRESTA a.s.
Zeyerova 758/12, 500 02 Hradec Králové
IČO: 075 16 932
www.terresta.cz

Obsah

1. ÚVOD ... 3
1.1 Identifikační údaje ... 3
2. PŘÍRODNÍ POMĚRY ... 4
2.1 Klimatické poměry ... 4
2.2 Geomorfologické poměry ... 5
2.3 Hydrogeologické poměry ... 5
2.4 Geologické poměry ... 6
2.4.1 Předkvartérní podklad ... 6
2.4.2 Kvartérní pokryv ... 6
2.5 Hydrogeologické poměry ... 6
3. MONITOROVACÍ PRÁCE ... 7
3.1 Srážková data ... 7
3.2 Zhodnocení průběhu hladin ... 11
3.3 Geochemické hodnocení vod ... 12
4. ZÁVĚR ... 13

Přílohová část

Příloha č.1: Přehledná situace monitorovacích prací
Příloha č.2: Graf průběhu hladin a srážek

TERRESTA a.s.
Zeyerova 758/12, 500 02 Hradec Králové
IČO: 075 16 932
www.terresta.cz

1. Úvod

Předkládaná etapová zpráva byla zpracována na základě smlouvy o poskytování služeb číslo INO/21/06/007369/2022 ze dne 21.4.2022. Práce navazují na provedený inženýrskogeologický průzkum provedený firmou Terresta a.s. v září 2022. Cílem prací bylo zhodnocení proměnlivosti hladin v pěti průzkumných vrtech vyhloubených během průzkumu s označením D01 až D05 v čase, kterými byly zpřesněny hydrogeologické poměry v prostoru budoucí ražby nátokového labyrintu, respektive průběhu nové stoky s pracovním označením D.

Hydrogeologický monitoring je zaměřen především na podání projekčních podkladů, které mohou ovlivňovat průběh ražby a hloubící práce v místě budoucí stavby. Hlavní důraz je kladen na sezónní proměnlivosti hladin, odlišení průběhu hladin v různém geologickém podkladu, ale především zhodnocení reakce na srážkové úhrny.

Předkládaná zpráva hodnotí průběh monitoringu za dvě etapy od 9/2022 po 10/2024.

1.1 Identifikační údaje

Název stavby:	Stavba č. 6963 Celk. přest. a rozšíření ÚČOV na Císař. ostrově, Etapa 0004 Nátokový labyrint – levý břeh; Inženýrsko-geologický průzkum
Místo stavby:	Praha 6, ul. Papírenská
Kraj:	Hlavní město Praha [CZ010]
Katastrální území:	Bubeneč [730106]
Objednatel:	Hlavní město Praha Mariánské náměstí 2, 110 01 Praha 1
Zpracovatel:	Terresta a.s. Zeyerova 758/12, Hradec Králové 500 02
Předmět plnění:	Hydrogeologický monitoring – rok 2023

TERRESTA a.s.
Zeyerova 758/12, 500 02 Hradec Králové
IČO: 075 16 932
www.terresta.cz

Obr. 1: situace prostoru monitorovacích prací (červeně vyznačena stoka D)

2. Přírodní poměry

2.1 Klimatické poměry

Podle Quittovy klasifikace klimatických oblastí Československa (Quitt, 1971) se lokalita nachází v teplé oblasti T2. Pro tuto oblast je charakteristické dlouhé léto, teplé a suché, velmi krátké přechodné období s teplým až mírně teplým jarem i podzimem, krátkou, mírně teplou, suchou až velmi suchou zimou, s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná teplota vzduchu pro oblast je v lednu -2 až -3 °C, v červenci 18–19 °C, v dubnu 8–9 °C a v říjnu 7–9 °C. Srážkový úhrn za celý rok činí v dlouhodobém průměru v oblasti 550–700 mm, v zimním období 200–300 mm a ve vegetačním období 350–400 mm. Sněhová pokrývka je v dlouhodobém průměru zaznamenávána 40–50 dnů v roce.

V následujícím přehledu uvádíme dlouhodobé klimatické charakteristiky dle Atlasu podnebí vydaného v březnu 2007 Českým hydrometeorologickým ústavem na základě údajů z let 1961 – 2000:

Teplota vzduchu:

- průměrná roční teplota 10 – 11 °C
- průměrná teplota v letním půlroce (duben – září) 15 – 16 °C
- průměrná teplota na jaře 8 – 9°C
- průměrná teplota v létě 16 – 17 °C
- průměrná teplota na podzim 10 – 11 °C
- průměrná teplota v zimě 0 – 1 °C

TERRESTA a.s.
Zeyerova 758/12, 500 02 Hradec Králové
IČO: 075 16 932
www.terresta.cz

- průměrný počet dní bez mrazu		280 – 300 dní
- průměrný počet mrazových dní		60 – 80 dní
- průměrný počet ledových dnů (teplota je nižší než 0°C)		20 – 30 dní

Srážky:

- průměrný roční úhrn srážek		500 – 575 mm
- průměrné sezónní úhrny srážek	jaro	125 – 150 mm
	léto	200 – 250 mm
	podzim	100 – 125 mm
	zima	75 – 100 mm
- průměrný srážkový úhrn v letním půl roce (duben – září)		300 – 325 mm
- průměrná roční maxima denních úhrnů srážek		35 – 40 mm

2.2 Geomorfologické poměry

Z hlediska geomorfologického členění dle Zeměpisného lexikonu ČSR 1978 spadá zájmové území do okrsku Pražské kotliny. Ta zaujímá nižší část údolí Vltavy, tedy přesněji údolní nivu a prostor nejspodnějších teras. Rozkládá se mezi Velkou Chuchlí a Podbabou s výběžky do údolí bočních toků Botiče (po Vršovice) a Rokytky (po Hloubětín). V území daného okrsku se rozkládá převážná část historického centra Prahy. Pražská kotlina je součástí podcelku Říčanské plošiny, respektive celku Pražské plošiny. Skalní podklad tvoří převážně horniny staršího paleozoika. Podrobné geologické zařazení lokality je:

Provincie:		Česká vysočina
Subprovincie:	V	Poberounská
Podsoustava:	VA	Brdská
Celek:	VA-2	Pražská plošina
Podcelek:	VA-2-A	Říčanská plošina
Okrsek:	VA-2-A-d	Zdibská plošina

2.3 Hydrogeologické poměry

Z hydrologického hlediska náleží území do povodí Vltavy. Celý prostor kolem staré budovy ÚČOV Praha je součástí dílčího povodí Vltavy s pořadovým číslem 1-12-02-0010. Rozsah povodí se rozprostírá od Kobylis přes Holešovice až do Dejvic a Střešovic. Lokalita spadá do mezinárodního útvaru povrchových vod DVL_0820 Vltava od toku Berounky po Labe. Z hlediska říční kilometráže se pak lokalita rozkládá v úseku kolem 41. km. Lokalita sousedí s Císařským ostrovem, na jeho koncích jsou vybudovány hráze, které jsou součástí vodního díla MVE Troja. Hlavní jez, který spojuje východní konec ostrova s pravým břehem Vltavy, vytváří místní vzdutí, které je využíváno pro stabilní úroveň hladiny v plavebním kanále,

TERRESTA a.s.
Zeyerova 758/12, 500 02 Hradec Králové
IČO: 075 16 932
www.terresta.cz

který obtéká ostrov z jižní strany. Kanál je ukončen plavební komorou při západním konci ostrova. Na objektech jezu i plavební komory se nachází vodoměrné stanice.

2.4 Geologické poměry

2.4.1 Předkvartérní podklad

Z regionálně geologického hlediska se území nové vodní linky nachází v území, kde je skalní podloží budováno horninami svrchního ordoviku. Jedná se o tmavě šedé jílovité a prachovité břidlice šáreckého souvrství. Jejich vývoj vypovídá o pokračující ordovické transgresi a postupujícím zahloubení prostoru pražské pánve. Lokálně bývají břidlice provápněné, případně i prokřemenělé. Směrem do nadloží jv. směrem pak přechází do skaleckých křemenců dobrotivského souvrství. Ve směru k S až SZ horniny ordoviku vykliňují a na povrch se dostávají starší prekambrické droby a prachovce kralupsko-zbraslavské skupiny.

2.4.2 Kvartérní pokryv

Nadloží ordovických sedimentů je budováno kvarterním pokryvem, který je v zájmovém území zastoupen především fluviálními sedimenty Vltavy (pleistocenní štěrkové terasy). Celková mocnost kvartérního pokryvu je proměnlivá. V sz. směru postupně narůstá mocnost kvartérního pokryvu od 4 m až po 18 m.

Antropogenní navážky jsou tvořeny převážně redeponovanými fluviálními uloženinami obohacené o štěrkové příměsi v podobě makadamu nebo stavebních sutí. Jejich mocnosti řádově dosahují 2-6 m a nasedají na terasové štěrky Vltavy.

Fluviální sedimenty tvoří bázi kvarterních uloženin a jsou tvořeny svrchně pleistocenními písčitými štěrky. Svým složením odpovídají stáří würmu. Jejich mocnost je proměnlivá od 6 do 15 m.

2.5 Hydrogeologické poměry

Zájmové území je součástí hydrogeologického rajonu č. 6250 - Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy. Hlavním kolektorem rajónu je zóna přípovrchového rozpukání skalních hornin, zpravidla do hloubek maximálně 40 m. Zvodeň je povětšinou volná, lokálně mírně napjatá – většinou kopírující morfologii terénu. Úroveň hladiny podzemní vody je přímo závislá na srážkách, které jsou vlastně jedinou dotací rajónu. Proudění podzemní vody je řízeno výskytem erozních bází. Pouze v křídě pří severní hranici dominuje proudění k SV. Hlavní erozní bází je tok řeky Vltavy. Po chemické stránce jsou místní podzemní vody poměrně různorodé. Převažují chemické typy Ca-(Mg)-HCO3 typ a Ca-(Mg)-SO4 typ, případně jejich kombinace. Lokálně se vyskytuje Na-HCO3 typ. Celková mineralizace místních vod se pohybuje mezi 200 – 400 mg/l. Pouze lokálně se v ordovických horninách vyskytují vody o mineralizaci i několika g/l. (převzato z Hydrogeologické rajóny, M. Olmer, J. Kessl a kol.).

TERRESTA a.s.
Zeyerova 758/12, 500 02 Hradec Králové
IČO: 075 16 932
www.terresta.cz

3. Monitorovací práce

Monitorovací práce sestávaly z kontinuálního měření pěti monitorovacích vrtů D01 až D05. Vrty byly v počátku monitoringu osazeny hladinoměry s dataloggery Fiedler H40. Odečet měření byl nastaven s krokem 1x za hodinu. Předkládaná zpráva hodnotí období **od 1. 9. 2022 do 31. 10. 2024**. Data o záznamu hladin byla srovnávána s průběhy hladin v malé vodní elektrárně v Troji a se záznamy dat ze srážkoměrné stanice Praha Bubeneč. Přehled umístění monitorovacích vrtů podává tabulka číslo 1. Vrty byly zaměřeny pomocí GPS Trimble R8 Rover. Rozmístění vrtů je pak součástí přílohy č. 1.

Tab. 1: Přehledné informace o monitorovacích vrtech

Označení vrtu	S-JTSK X	S-JTSK Y	Nadmořská výška (m)	Hloubka vrtu (m)
D01	1040264,57	743908,56	185,56	11,5
D02	1040335,70	743841,18	185,94	12,5
D03	1040370,41	743813,83	185,29	12,0
D04	1040327,40	743768,45	183,88	9,5
D05	1040307,67	743689,99	185,14	24,0

Z výsledků průzkumu ze září 2022 vyplynulo, že morfologicky výše se nacházející vrty D01, D02 a D03 budou odrážet spíše zvodnělé puklinové prostředí ordovických břidlic. Ve vrtech D05 převažovalo zvodnění vázané na kvartérní štěrkopísky Vltavy. V rámci hodnocení byla data průběhů hladin v monitorovacích vrtech porovnávána jak se srážkoměrnými úhrny, tak s údaji o průběhu hladin na Vltavě.

3.1 Srážková data

Data o úhrnu srážek byla sumarizována na základě hodinových odečtů na nejbližší srážkoměrné stanici Českého hydrometeorologického ústavu v Praze - Bubenči. Data byla přepočtena na denní úhrny a následně sečtena do celkových měsíčních úhrnů. Na základě nich bylo zhodnoceno monitorované období dle Réthlyho klasifikace. Základní přehled srážkových úhrnů je sumarizován v následující tabulce:

TERRESTA a.s.
Zeyerova 758/12, 500 02 Hradec Králové
IČO: 075 16 932
www.terresta.cz

Tab. 2: Přehled srážkových úhrnů v monitorovacím období 2022-2023

rok →	***2022***				***2023***									
měsíc →	***IX.***	***X.***	***XI.***	***XII.***	***I.***	***II.***	***III.***	***IV.***	***V.***	***VI.***	***VII.***	***VIII.***	***IX.***	***X.***
den ↓														
1	0	1,6	0	0	0	3	0	0,1	0	0	2,2	0,8	0,7	0
2	0	0,8	0,1	4,1	0	0	0	0,8	0	0	0	5,3	0,1	0
3	0	0,1	0	0,1	0	5,8	0	0	0	0	0	0,1	0	5,8
4	0	0	21,4	0,1	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0,5	0,2	0	0,1	0	0,1	19,3	0,8	6,5	0	0
6	0,5	0	0	10,9	0,2	0	0,1	0	1,1	15,1	0	8,2	0	0
7	0,2	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	3,4	0	0
8	0,6	0,1	0	0	0	0	2,6	1,7	0	0	0	0	0	0,7
9	4	0	3,7	0	0,3	0	4,7	1,1	0	2,8	0	12	0	5,7
10	0,3	0	4	0	0	0	2,3	0	0	0,5	2,1	0	0	0,1
11	2	0,1	0	0	2,8	0	0,7	1,1	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0,8	0,2	0	0	0	0	0	1	0	0	1,5
13	0	0	0	0	1	0	0,1	0	0	0,1	0	0	0	0,4
14	7,6	0	0	2,6	0,8	0	3,1	16,4	0,7	0	0	0,3	0	3,9
15	5,4	2,4	0	0	0,8	0	5,3	8,4	6,9	0	0	0	0	0
16	0,2	0,5	2,5	1,6	0	0	0	0	0	0,4	1,5	46,3	0	0
17	2,9	0,1	2,4	0,2	0	0,9	0	3	0	19,1	0,9	0,1	0,1	0
18	4	4,9	3,8	0	1,9	0,9	0	0,1	0	0,2	0	0	0,8	0
19	1,3	0,1	0	0,4	0	2,6	0	0,7	0	0	0,4	0	0	1,1
20	2,8	0	0	0	0	0,1	1,8	0,6	0	0	0	0	0	0,3
21	0,9	0,5	0,9	4,3	2,5	0	0	0	0	9,2	3,7	0	0	0
22	0	3,8	0	0,7	1,4	0	0	0	0	0	0,2	0	3,6	11,6
23	0	0	0,1	7	0	0	0	0,2	0,8	4,7	0	0	0,1	0
24	0	2	0,5	0	0	0	1,7	2,1	0	0,6	0,1	0	0	7
25	5,4	0	0,3	0	0	0,4	0,9	0,9	0	0	15,8	0,1	0	0,6
26	0,1	0	0,9	1,5	0,2	0,3	1,7	0	0	0	2,9	6,1	0	0,7
27	1,2	0	0	3,7	0	0	7,6	0	0	2	0,4	5,3	0,1	7,5
28	3,7	0,1	0	0	0	0	0,3	0,9	0	0	0,9	25,4	0	0,7
29	0	0	0	0,1	0		0,1	6,3	0	0	6,5	4	0	0
30	0	0	0	0,5	0,2		16,7	0	0	3,7	15,8	0,2	0	0
31		0		0	0,5		3,9		0		0	2,8		3,4
měsíční úhrny	***43,1***	***17,1***	***40,7***	***39,1***	***13,2***	***14,2***	***53,7***	***44,4***	***9,6***	***77,8***	***55,2***	***127***	***5,5***	***51***

TERRESTA a.s.
Zeyerova 758/12, 500 02 Hradec Králové
IČO: 075 16 932
www.terresta.cz

Tab. 3: Přehled srážkových úhrnů v monitorovacím období 2023 – 2024

rok →	***2023***		***2024***									
měsíc →	***XI.***	***XII.***	***I.***	***II.***	***III.***	***IV.***	***V.***	***VI.***	***VII.***	***VIII.***	***IX.***	***X.***
den ↓												
1	0	6,8	0	1,6	0,5	0	0	12,1	3,5	4,3	0	0,7
2	4,1	5,2	8,7	0	0	0	0	16,5	0	24	0	6,2
3	8,2	0	1,2	0	0	0,1	1,6	0	0	0,1	3,1	0
4	0	0	11,1	1,9	0	2,1	0	0	3,5	13,3	0	1,5
5	0	0,7	0	0	0	0,3	0	0	0	0,1	0	2,8
6	0,5	0,1	0,7	0	0	0	0,7	0,4	0	0	0	0
7	0,3	0	0	11,2	0	0	15,5	7	0,2	0	0	0
8	0	1,6	0	7,2	0	0	0,2	0	0	6,8	0	0,3
9	0	0	0	1,5	0	0	0	0	3	0	13	1,2
10	0	2	0	1,5	0	1,5	0	0	0	0	0	0,3
11	1,4	0	0	7,4	0	0	0	0	3,5	0	0	4,7
12	0	0	0	1	0	0	0	0	4,1	0	7	0
13	8	2,2	0	0	0	0	0	6,2	0	0	40,5	0
14	2,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35,3	3,4
15	2	0	0	1	0,3	1,3	0	0	1,6	4,8	11,7	0
16	1,2	0,2	0	0	1	1,1	0	0	0	0	12,4	0
17	0	0	1,9	5,9	0	0,1	6,5	0	0	0	0	0
18	0,1	0	2,8	1	0	0	0,2	0	0	40,8	0	0
19	2,8	0	0	0,9	0	2,6	0,5	0	0	2,5	0	0
20	5	2,6	0	0,2	0	2,9	0	0	1,1	0	0	0
21	0,6	3,5	0	0	0	0	7,4	0,5	0	0	0	0
22	0	18	0,6	3,3	0,3	0	0,1	9	0	0	0	2,8
23	0	25,9	0,6	0,4	0,1	0	0	0	0	0	0	0
24	3,3	1,4	2,2	0,7	0,8	0	0,1	0	2	0	0,8	0
25	1,2	0	0	0	0	0,2	1,5	0	0	1,2	0	0
26	1,5	0	2,3	0	0	0	1,1	0	0	1,4	3	0
27	5,4	0	0	0	0	0	0,5	33,7	8,1	0,2	3,8	0
28	4,9	0	0	0	0	0	6,7	0	2,8	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0		0	0	6,6	0,1	0	0	0	0,3
31		0,5	0,4		0		4,4		0	0		0
měsíční úhrny	***52,6***	***70,7***	***32,5***	***46,7***	***3***	***12,2***	***53,6***	***85,5***	***33,4***	***99,5***	***130,6***	***24,2***

Réthlyho hodnocení je založeno na srovnání souhrnných srážkových normálů s daty naměřených úhrnů. Hodnocení se provádí pro měsíční a celkové roční úhrny. V našem případě bylo roční hodnocení rozděleno na dvě údobí (pro rok 2022 a 2023). Hodnocení je založeno na údajích obsažených v tabulce č. 4.

TERRESTA a.s.
Zeyerova 758/12, 500 02 Hradec Králové
IČO: 075 16 932
www.terresta.cz

Tab. 4: Réthlyho klasifikace srážkových úhrnů

% dlouhodobého normálu		slovní označení	symbol
za měsíc	za rok		
10	60	mimořádně suchý	SSS
10 – 49	60 - 79	velmi suchý	SS
50 – 79	80 - 89	suchý	S
80 – 120	90 - 110	normální	N
121 – 150	111 - 120	vlhký	V
151 - 190	121 - 140	velmi vlhký	VV
190	140	mimořádně vlhký	VVV

Během pozorovaných údobí byly zaznamenány následující souhrnné měsíční úhrny. Na základě zaznamenaných úhrnů pak byla provedena klasifikace dle Réthlyho, která je sumarizována v tabulkách č. 5 a 6:

Tab. 5: Zhodnocení měsíčních úhrnů během první etapy

	2022				2023										
Měsíc	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	údobí
H (mm)	43,1	17,1	40,7	39,1	13,2	14,2	53,7	44,4	9,6	77,8	55,2	127	5,5	51	591,6
normál (mm)	48	41	36	36	33	28	38	31	64	77	79	72	48	41	672
% normálu	**89,8**	**41,7**	**113,1**	**108,6**	**40**	**50,7**	**141,3**	**143,2**	**15**	**101**	**69,9**	**176,4**	**11,5**	**124,4**	**88,0**
Klasifikace vlhkosti*	N	SS	N	N	SS	S	V	V	SS	N	S	VV	SS	V	S

* klasifikace dle tabulky 1

Tab. 6: Zhodnocení měsíčních úhrnů během druhé etapy

	2023		2024										
Měsíc	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	údobí
H (mm)	52,6	70,7	32,5	46,7	3	12,2	53,6	85,5	33,4	99,5	130,6	24,2	644,5
normál (mm)	36	36	33	28	38	31	64	77	79	72	48	41	583
% normálu	**146,1**	**196,4**	**98,5**	**166,8**	**7,9**	**39,4**	**83,8**	**111,0**	**42,3**	**138,2**	**272,1**	**59,0**	**110,5**
Klasifikace vlhkosti*	V	VVV	N	VV	SSS	SS	N	N	SS	V	VVV	S	V

* klasifikace dle tabulky 1

Monitorované údobí první etapy 9/2022 až 10/2023 bylo v celkovém shrnutí vyhodnoceno jako suché. Během konce roku 2022 převažovaly srážkově normální měsíce. Bohužel velmi suchý říjen způsobil v celkovém hodnocení vyrovnávací efekt. Během údobí první etapy roku 2023 převážily suché až velmi suché měsíce, které způsobily celkové hodnocení v kategorii suché. Jednalo se o měsíce leden, únor, květen, červenec a září.

Druhá etapa monitoringu od 11/2023 po 10/2024 se nesla v obdobném duchu střídání velmi vlhkých a velmi suchých měsíců. Nejvlhčími měsíci sledovaného údobí byly listopad a prosinec 2023. Dále se jednalo o únor, srpen a září 2024. Nejvlhčím měsícem však prosince 2023, kdy srážky dosáhly 196,4 % měsíčního normálu. Jednalo se tady o mimořádně vlhký

TERRESTA a.s.
Zeyerova 758/12, 500 02 Hradec Králové
IČO: 075 16 932
www.terresta.cz

měsíc. Nejvyšší denní úhrn byl během období konce roku zaznamenán 23. 12. 2023 v hodnotě 25,9 mm. Jinak srážky nepřesáhly 10 mm denního úhrnu. Nejvíce dní bylo zaznamenáno v listopadu 2023, kdy došlo ke srážkám během 18 dní. Během prosince bylo zaznamenáno 15deštivých dní.

Srpen a září 2024 byly díky vyšším přívalovým srážkám vlhkými měsíci. 18. 8. 2024 dosáhl denní úhrn 40,8 mm. V září sice bylo pouze 10 deštivých dní, přesto denní úhrny od 13. do 16. 9. znamenaly celkový úhrn 99,9 mm. Celkový měsíční úhrn za září pak činil 130,6 mm, což znamenalo 272,1 % měsíčního normálu, a tedy mimořádně vlhký měsíc.

Nejsuššími měsíci naopak byly březen, duben, červenec a říjen 2024. Období přelomu roků 2023 a 2024 se vyznačovalo zvýšenou četností spíše normálních denních srážek. Březen 2024 v rámci monitorovaného období znamenal totální propad srážek. Bylo zaznamenáno pouze šest dní, kdy došlo k precipitaci. Veškeré denní úhrny však nedosáhly ani 1 mm. Březen tak byl zcela nejsušším měsícem za celou dobu monitoringu. Měsíční úhrn srážek dosáhl jen 3 mm, což odpovídalo pouze 8 % měsíčního normálu. Dle Réthlyho klasifikace se tak jednalo o mimořádně suchý měsíc. Během dubna pokračovalo sušší období. Srážky dosáhly pouze 12,2 mm, což znamenalo 39,4 % měsíčního normálu. Během května a června 2024 se srážkové úhrny držely více méně v normálu. Červenec pak představoval opět velmi suchý měsíc, kdy srážky dosáhly pouze 42,3 % normálu.

3.2 Zhodnocení průběhu hladin

Významnou roli v rámci průběhů hladin na monitorovacích vrtech představuje stav hladiny v řece Vltavě. Vyšší stavy hladiny byly zaznamenány celkem během třech období. První období bylo od konce prosince 2023 a doznívalo až do konce března 2024. Zpočátku nastal vyšší stav o cca 0,5 m, který trval cca 14 dní. Během Vánoc pak došlo ke zvýšení úrovně hladiny o 90 cm. Od 5. 1. 2024 pak došlo v kulminaci k navýšení o 1,6 m. Poté postupně docházelo ke snižování stavu hladiny. K normálu se hladina dostala 3. 3. 2024. Průtok v kulminaci stoupl z běžných 180 m3/s na 385 m3/s. Další zvýšený stav pak nastal jako reakce na vyšší četnost srážek během června a pak v září 2024. V červnu došlo ke zvýšení hladiny o 80 cm. Zvýšení hladiny panovalo od 2. 6. do 7. 6. 2024. V daném období došlo ke zvýšení průtoku ze 150 m3/s na 350 m3/s. K poslednímu zvýšení pak došlo v reakci na zvýšené srážkové úhrny od 13. 9. po 18. 9. 2024. V kulminaci se jednalo o zvýšení hladiny až o 2,1 m ze 175,4 m n. m. na 177,5 m n. m. k návratu na původní hodnoty došlo až od 28. 9. 2024.

Během sledovaného období nenastala na monitorovacích vrtech žádná výjimečná událost, která by ovlivnila sběr kvality dat. Všechny monitorovací vrty D01 až D05 byly ve shodě s průběhem hladiny ve Vltavě pod plavební komorou. Projevy vyšších stavů na Vltavě se do záznamů projevují především na vrtech D04 a D05, jak bylo zjištěno v předešlém monitorovaném období. Vrty D04 a D05 se nacházejí v níže položené části terénu a hlavní zvodnění je vázáno na kvartérní průlinový kolektor. Pro oba vrty je typické, že na srážkové úhrny reagují velmi omezeně, nebo vůbec. Průběh hladin v obou vrtech je výrazně méně dynamický než ve zbylých vrtech. Dané zjištění bylo potvrzeno již v předešlé etapě monitoringu. V případě vrtu D04 činí rozdíl maximální a minimální hladiny během sledovaného období pouze 44 cm. Na vrtu D05 je výsledek obdobný, rozdíl zde činí 55 cm. Hydraulické

TERRESTA a.s.
Zeyerova 758/12, 500 02 Hradec Králové
IČO: 075 16 932
www.terresta.cz

odezvy na hladiny ve Vltavě jsou ovlivňovány stavem hladiny v plavebním kanále MVE Podbaba, kde se udržuje spíše setrvalý stav. Z daného důvodu jsou hydraulické odezvy výrazně pozvolnější než na ostatních vrtech.

V případě vrtů D01, D02 a D03 se hydraulicky projevuje přetok z podložního puklinového prostředí ordovických břidlic. Daný kolektor rychleji reaguje na lokální srážky, jelikož infiltrační oblastí je nedaleký ostroh letenské planiny. Vliv Vltavy na hladiny v daných vrtech je výrazně nižší než u výše citované dvojice vrtů. Rozdíl maximálních a minimálních hladin ve vrtech se v monitorovaném období pohyboval v rozmezí 63 až 67 cm, což je o 20 cm více než v předešlém monitorovaném období. Všechny zmíněné vrty reagovaly skokovým zvýšením hladin na všech osm vyšších srážkových úhrnů. Nejvyšší skok byl během druhé etapy zaznamenán dne 13. 9. 2024, kdy během 20 hodin narostla hladina v monitorovaných vrtech o 53 cm. K dalším výraznějším skokovým zvýšením hladin pak ještě došlo ve dnech 24. 12. 2023, dále 2. 6. 2024 a 19. 8. 2024.

3.3 Geochemické hodnocení vod

V rámci inženýrskogeologického průzkumu v září 2022 byla lokalita zhodnocena jako neznečištěná. Místní prostředí je vůči betonovým konstrukcím “neagresivní“, respektive se veškeré ukazatele nacházejí pod spodní hranicí pro slabě agresivní prostředí. Vůči železným konstrukcím však vody vykazují IV. nejvyšší stupeň agresivity především kvůli zvýšeným obsahům síranů a chloridů. Místní vody lze označit za neutrální z hlediska pH a středně mineralizované z hlediska obsahu rozpuštěných látek. Dále se místní vody řadí mezi velmi tvrdé, značně železité a manganaté. Vyšší nálezy obsahů chloridů lze dát do souvislosti se solením místních komunikací. V žádném ze vzorků nebyly indikovány zvýšené obsahy těžkých kovů. Jediným ukazatelem, který se vyskytl ve více vrtech byly dusitany. Jejich obsah může souviset s dřívějším provozem bývalého areálu ČOV. Především nález z vrtu D04 je v daném ohledu značný. Jediným vzorkem, kde nevyhověly parametry obsahu chemické spotřeby kyslíku (CHSK) a celkového organického uhlíku (TOC) byl vrt D05. Vzhledem ke zvýšenému obsahu amonných iontů lze v daném místě očekávat vyšší mikrobiologické znečištění. Bližší informace o zjištěném charakteru vod přináší tabulka č. 7.

Tab. 7: Zhodnocení geochemických ukazatelů podzemních vod

ukazatel / jednotky /		limit vyhlášky 252/2004	Limit A MŽP 8/96	D01	D02	D03	D04	D05
elektrická konduktivita	mS/m	125		155	130	145	170	86,1
suma Ca + Mg (celková tvrdost)	mmol/l	3,5		7,0	5,2	4,6	6,8	4,3
vápník	mg/l	80		184	136	116	216	124
hořčík	mg/l	30		58	44	41	35	29
sodík	mg/l	200		41	46	51	60	23
železo	mg/l	0,2		0,734	0,871	0,675	0,67	2,4
mangan	mg/l	0,05		0,314	0,217	0,172	1,4	1,6
amonné ionty	mg/l	0,5	0,12	0,14	0,14	<0,1	0,46	1,4
sírany	mg/l	250		190	200	140	150	40
chloridy	mg/l	100	25	120	110	110	180	18

TERRESTA a.s.
Zeyerova 758/12, 500 02 Hradec Králové
IČO: 075 16 932
www.terresta.cz

dusičnany	mg/l	50		4,6	5,3	90	110	<1
dusitany	mg/l	0,5	0,025	0,1	0,54	2,4	5,1	<0,05
fluoridy	mg/l	1,5	0,25	0,12	0,21	0,19	0,22	0,14
CHSK-Mn	mg/l	3		0,5	0,8	0,8	2,4	4,4
TOC	mg/l	5		1,4	1,2	1,5	2,8	8,1
chrom	mg/l	0,05	0,003	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
měď	mg/l	1	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,022
rtuť	mg/l	0,001	0,0001	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
olovo	mg/l	0,01	0,02	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
zinek	mg/l	3	0,15	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,046

Vzhledem k lokálním drobným nálezům během průzkumných prací doporučujeme provést kontrolní odběry vzorků před zahájením stavebních prací s ohledem na možnost změny stavu lokality během procesu dokončování projekčních prací, případně upřesnění BOZP. Odběr vzorků doporučujeme provést za dynamického stavu po odběru alespoň trojnásobku objemu příslušného vrtu.

4. Závěr

Předkládaná etapová zpráva z hydrogeologického monitoringu navazuje na inženýrskogeologický průzkum ze září 2022. V rámci něj bylo vyhloubeno a vypaženo pět monitorovacích vrtů s označením D01 až D05. Vrty byly hloubeny s cílem doplnění povědomí inženýrskogeologických poměrů v trase budoucí nátokové stoky D. Navazující hydrogeologický monitoring si klade za cíl zhodnocení hydraulických změn zvodnělého prostředí v průběhu budoucí stavby stoky za pozorované období. Ze souhrnu výsledků za dvě monitorované roční etapy vyplynuly následné závěry a doporučení:

- Monitorované období 9/2022 – 10/2023 bylo z hlediska srážkových úhrnů klasifikováno jako suché. V údobí roku převažovaly srážkově normální měsíce, celkové hodnocení „pokazil“ velmi suchý říjnový úhrn. V údobí roku 2023 převážili suché až velmi suché měsíce nad srážkové vlhčími.

- Druhé období monitoringu 11/2023 – 10/2024 bylo klasifikováno jako vlhké. Celkem pět měsíců byl vlhkých až výjimečně vlhkých. Sušší měsíce byly pouze čtyři. Mimořádně suchý pak byl březen 2024.

- Na zaznamenaném průběhu hladin ve Vltavě byl zjištěn pouze 1. povodňový stupeň během září 2024. Vyšší stavy hladiny nastaly během monitoringu v druhé polovině dubna roku 2023, kdy došlo po dobu 14 dní ke zvýšení hladiny o 1 m. Dále došlo ke zvýšení v období od prosince 2023 do března 2024. V kulminaci došlo ke zvýšení o 1,5 m. Po krátké období se zvýšila hladina od 2. do 7. 6. 2024. K nejvyššímu nárůstu hladina však došlo během poloviny září jako reakce na přívalové deště, které zasáhly celou ČR. Nárůst hladiny byl až o 2,1 m.

- Monitoring potvrdil hydraulické rozdělení vrtů z inženýrskogeologického průzkumu ze září 2022. Vrty D01, D02 a D03 jsou výrazněji ovlivňovány hydraulickými odezvami z puklinového prostředí ordovických břidlic. Z daného důvodu rychleji a jasněji reagují skokovými nárůsty hladin po výraznějším srážkovém úhrnu. Rozdíly maximálních a minimálních hladin během první etapy monitoringu byl v rozmezí 41-44 cm. Díky stavům hladin v září 2024 došlo ke zvýšení rozdílů na 63 až 67 cm během druhé etapy monitorovacích prací.

TERRESTA a.s.
Zeyerova 758/12, 500 02 Hradec Králové
IČO: 075 16 932
www.terresta.cz

- Záznamy z druhé etapy bylo potvrzeno, že ve vrtech D04 a D05 jsou průběhy hladin pozvolnější a na vyšší srážkové úhrny vrty reagují spíše omezeně. Hydraulické změny v kvartérním průlinovém kolektoru, ve kterém jsou vrty situovány, jsou ovlivňovány stavy hladiny ve Vltavě, ale průběh je mírněn udržování více méně konstantní hladiny v plavebním kanále. I v těchto vrtech však došlo k zaznamenání vyšších rozdílů sezónního maxima a minima hladiny vlivem vyšších srážek během září 2024 na 44, respektive 55 cm.

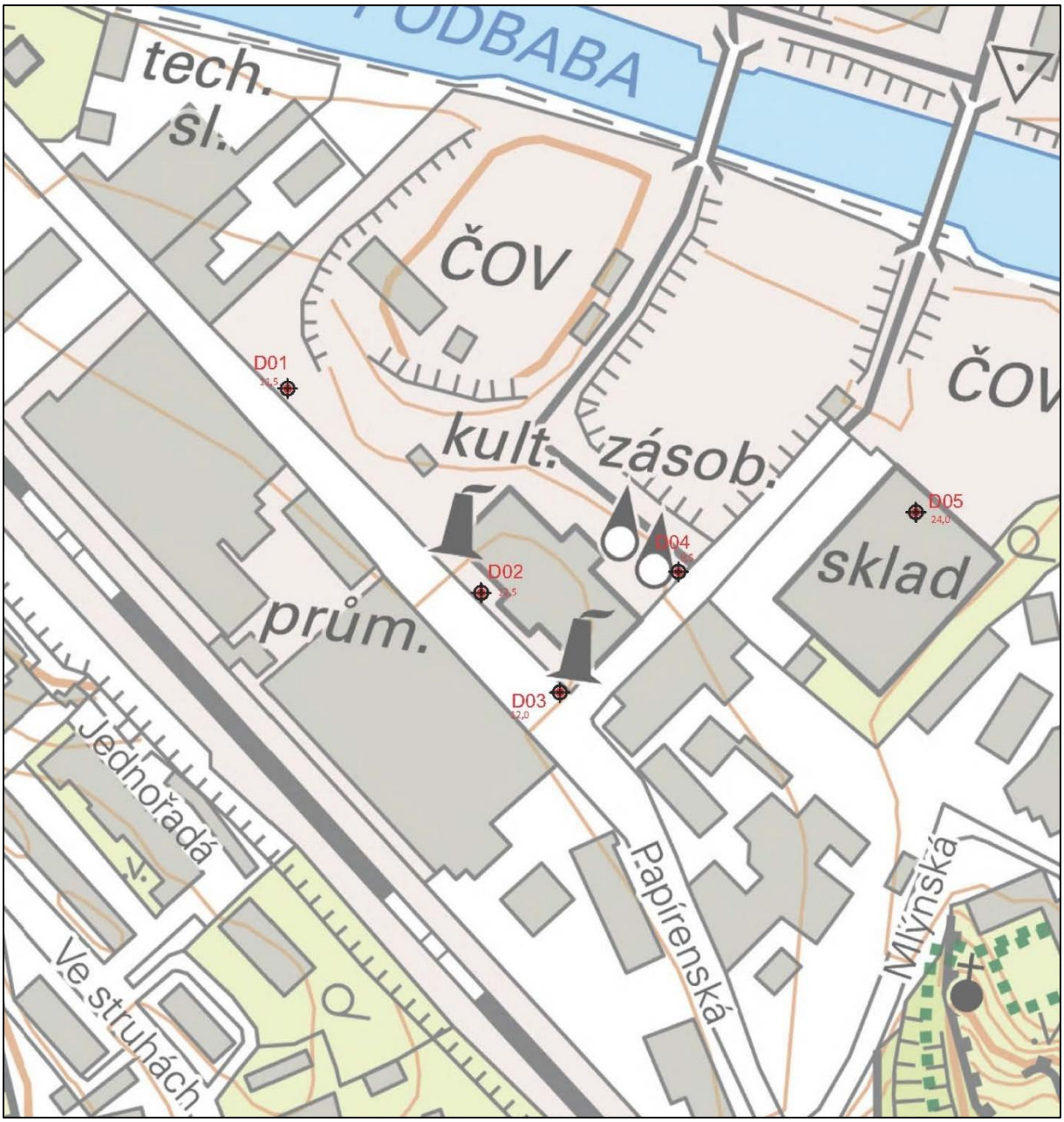
- Zaznamenaná nevšední hydrologický událost během poloviny září 2024 poukázala na možnost skokového navýšení hladin o 53 cm během 20 hodin. Ve Vltavě v dané době došlo ke zvýšení hladiny o 2,1 m.

V Hradci Králové, dne 25.11.2024

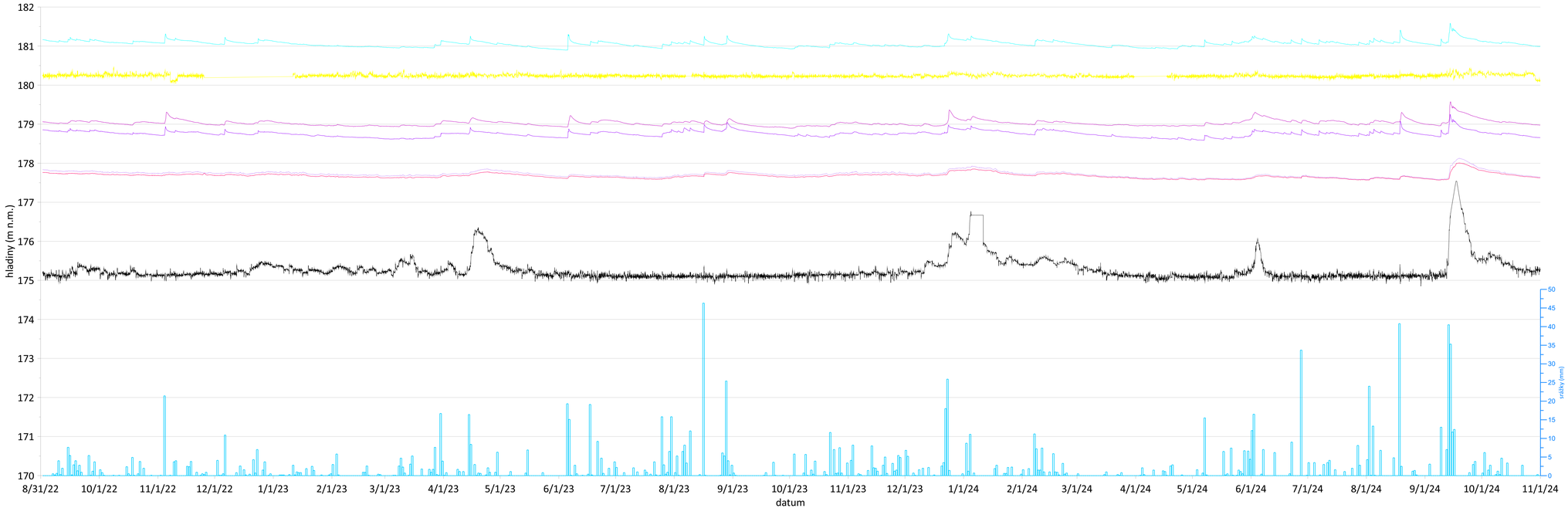
Vypracovali: Ing. Václav Veselý, Ph.D.

Ing. Ota Jandejsek

TERRESTA a.s.
Zeyerova 758/12, 500 02 Hradec Králové
IČO: 075 16 932
www.terresta.cz



TERRESTA a.s. Zeyerova 758/12 500 02, Hradec králové			TERRESTA	
Objednatel:	**Hlavní město Praha**			
Název zakázky:	**ÚČOV Praha-stavba č.6963, etapa 004 Nátokový labyrint – HGM**			
Číslo zakázky:	Zpracoval:	Schválil:	Měřítko:	Datum:
014_2022	**Ing. O. Jandejsek**	**-**	**-**	**listopad 2024**
Přehledná situace monitorovacích prací				Číslo přílohy:
				1



Legenda

- hladina v kanále
- hladina v řece
- D05
- D04
- D03
- D02
- D01
- denní srážkové úhrny

KRESLIL:	Ing. Václav Veselý,Ph.D.	ODP. ŘEŠITEL:	Ing. Tomáš Čížek	TERRESTA	
ZPRACOVAL:	Ing. Václav Veselý,Ph.D.	KONTROLA:	Ing. Ota Jandejsek		
OBJEDNATEL:	Hlavní město Praha				
INVESTOR:	Hlavní město Praha			Č. ZAKÁZKY	INO/21/06/007369/2022
STAVBA ZAKÁZKA:	ÚČOV Praha - stavba č. 6963 etapa 004 Nátokový labyrint Hydrogeologický monitoring			ÚČEL	
				FORMÁT	DATUM 11/2024
					ČÍS. ZPRÁVY 3
OBSAH PŘÍLOHY:	Graf průběhů hladin a srážek			MĚŘÍTKO	ČÍSLO PŘÍLOHY: 2