Príloha č.5

Orientačný geologický prieskum životného prostredia

GEO SLOVAKIA s.r.o.®
Popradská 90, 040 11 Košice
IČO 361 93 241 IČ DPH SK 20 200 500 6
Obchodný register OS Košice I., vl.č.11164/V
Tel.:055/729 72 34-35

ISO QSCert 14001 ISO QSCert 9001

ZÁVEREČNÁ SPRÁVA

KOŠICE - VÝCHODOSLOVENSKÉ TLAČIARNE



december, 2020

Názov geologickej úlohy:	Košice – Východoslovenské tlačiarne
Číslo geologickej úlohy:	2020-104
Registračné číslo geofondu:	775/2020
Druh geologických prác:	geologický prieskum životného prostredia
Etapa geologického prieskumu:	orientačný geologický prieskum životného prostredia
Doba riešenia geologickej úlohy:	október 2020 – november 2020
Objednávateľ:	CTR Alvinczy s. r. o. Štúrova 27 040 01 Košice
Zhotoviteľ geologických prác:	GEO Slovakia s.r.o. Popradská 90 040 11 Košice
Zodpovedný riešiteľ:	Ing. Mgr. Vladimír Pramuk, PhD., MPH
Spoluriešitelia:	Ing. Jana Hajduková Ing. Marcela Boszáková Mgr. Monika Ewa Petriláková Ing. Vladimír Fabian Ing. Michal Kubec
Štatutárny orgán zhotoviteľa geologických prác:	Ing. Vladimír Fabian
Dátum vyhotovenia:	10.12.2020

OBSAH

ÚVOD 7

1. MIESTOPISNÉ VYMEDZENIE ÚZEMIA 7

2. CIEĽ GEOGICKEJ ÚLOHY 8

3. ÚDAJE O PROJEKTE A JEHO ZMENÁCH 8

4. CHARAKTERISTIKA PRÍRODNÁCH POMEROV SKÚMANÉHO ÚZEMIA 10

4.1 GEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA SKÚMANÉHO ÚZEMIA 11

4.2 HYDROGEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA SKÚMANÉHO ÚZEMIA 14

4.3 HYDROLOGICKÉ POMERY 16

4.4 KLIMATICKÁ CHARAKTERISTIKA SKÚMANÉHO ÚZEMIA 17

4.5 PEDOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA SKÚMANÉHO ÚZEMIA 19

4.6 CHRÁNENÉ ÚZEMIA 20

5. DOTERAJŠIA GEOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ 21

6. POSTUP RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY 22

6.1 METODIKA, POSTUP A ČASOVÁ NADVÄZNOSŤ REALIZOVANÝCH PRÁC 22

6.2 TECHNICKÉ PRÁCE 23

6.2.1 Vrtné práce 23

6.3 VZORKOVACIE PRÁCE 26

6.3.1 Vzorkovacie práce - horninové prostredie 26

6.3.2 Vzorkovacie práce - podzemná voda 28

6.4 LABORATÓRNE PRÁCE 29

6.4.1 Horninové prostredie 29

6.4.2 Podzemná voda 30

6.5 GEODETICKÉ ČINNOSTI 31

6.6 ÚDAJE O PREPRAVE A SPÔSOBE NAKLADANIA S ODPADMI 32

6.7 SPÔSOB ZABEZPEČENIA ALEBO LIKVIDÁCIE GEOLOGICKÝCH DIEL A GEOLOGICKÝCH OBJEKTOV 32

6.8 SPÔSOB DIGITÁLNEHO SPRACOVANIA ÚDAJOV 32

7. VÝSLEDKY RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY – GEOLOGICKÝ PRIESKUM ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA 33

7.1 VÝSLEDKY A NOVÉ GEOLOGICKÉ POZNATKY 33

7.1.1 Geologické pomery 33

7.1.2 Hydrogeologické pomery 35

7.1.3 Terénne meranie podzemnej vody 36

7.1.4 Hodnotenie znečistenia horninového prostredia 37

7.1.5 Hodnotenie rozsahu znečistenia podzemnej vody 47

7.2 HODNOTENIE VÝSLEDKOV Z HĽADISKA CIEĽOV PROJEKTU 49

8. MIESTO A SPÔSOB ULOŽENIA GEOLOGICKEJ DOKUMENTÁCIE A OSOBITNÝCH SPRÁV, NÁVRH NA JEJ VYRADENIE 50

9. ZÁVERY A ODPORÚČANIA 50

10. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY 53

ZOZNAM PRÍLOH

Grafické prílohy:

Príloha č. 1	Prehľadná situácia skúmaného územia
Príloha č. 2	Kópia katastrálnej mapy s vyznačením skúmaného územia
Príloha č. 3.1	Geologická mapa skúmaného územia s vysvetlivkami
Príloha č. 3.2.	Geologické rezy s vysvetlivkami
	3.2.1 Geologický rez I – I´ v mierke 350/100 s vysvetlivkami
	3.2.2 Geologický rez II– II´ v mierke 350/100 s vysvetlivkami
Príloha č. 4	Mapa dokumentačných bodov a geologických rezov
Príloha č. 5	Mapa hydroizopiez hladiny podzemnej vody z 29.10.2020
Príloha č. 6.1	Mapa izolínií znečistenia horninového prostredia v pásme prevzdušnenia (biologicky kontaktná zóna) ukazovateľom - kadmium (Cd)
Príloha č. 6.2	Mapa izolínií znečistenia horninového prostredia v pásme prevzdušnenia (biologicky kontaktná zóna) ukazovateľom - benzo(a)pyrén
Príloha č. 6.3	Mapa izolínií znečistenia horninového prostredia v pásme prevzdušnenia (biologicky kontaktná zóna) ukazovateľom - Kadmium (Cd) v zmysle vyhlášky MŹP SR č. 382/2018 Z. z.
Príloha č. 7	Mapa znečistenia horninového prostredia v pásme nasýtenia ukazovateľom - Kadmium (Cd)
Príloha č. 8	Dokumentácia geologických diel
	8.1 Grafická dokumentácia hydrogeologických vrtov HGT
	8.2 Písomná dokumentácia prieskumných mapovacích vrtov PXT
	8.3 Písomná dokumentácia diagnostických sond DS
Príloha č. 9	Fotografická dokumentácia vrtných jadier a geologických objektov

Textové prílohy:

Príloha č. 10	Výsledky laboratórnych rozborov – laboratórne analýzy horninového prostredia
Príloha č. 11	Výsledky laboratórnych rozborov – laboratórne analýzy podzemnej vody
Príloha č. 12	Správa laboratória mechaniky zemín k výsledkom laboratórnych stanovení

ZOZNAM TABULIEK

Tab. č. 1: Administratívne údaje o skúmanom území- Odkalisko TPZ 7
Tab. č. 2: Prehľad projektovaných a realizovaných geologických prác 9
Tab. č. 3 : Súbor doplňujúcich prác 9
Tab. č. 4 : Priemerné mesačné a extrémne prietoky ($m^3.s^{-1}$) – Hornád 16
Tab. č. 5 : Atmosférické zrážky a teploty vzduchu za obdobie január až október 2020 18
Tab. č. 6 : Mesačné úhrny zrážok (mm) 18
Tab. č. 7 : Technické parametre hydrogeologických vrtov 25
Tab. č. 8 : Realizovaná hĺbka diagnostických sond 26
Tab. č. 9: Odber vzoriek horninového prostredia z prieskumných diel na stanovenie koncentrácií skupiny anorganických a organických ukazovateľov 27
Tab. č. 10 : Odber vzoriek horninového prostredia z prieskumných diel na stanovenie koncentrácií skupiny anorganických a organických ukazovateľov 28
Tab. č. 11 : Odber vzoriek zemín na stanovenie fyzikálno - popisných vlastností zemín 28
Tab. č. 12: Počet vzoriek a chemických analýz zemín horninového prostredia 30
Tab. č. 13: Rozsah laboratórnych stanovení na odobraných vzorkách podzemnej vody 30
Tab. č. 14 : Súradnice (S-JTSK) a nadmorská výška (B .p .v.) prieskumných diel 31
Tab. č. 15 : Hladina podzemnej vody v inžinierskogeologických vrtoch 36
Tab. č. 16 : Fyzikálno-chemické parametre podzemnej vody v prieskumných dielach 36
Tab. č. 17 : Obsahy vybraných anorganických a organických ukazovateľov v horninovom prostredí a pôde – pásmo prevzdušnenia a ich porovnanie s indikačnými (ID) a intervenčnými (IT) kritériami smernice MŽP SR č. 1/2015-7 39

Tab. č. 18: Obsahy vybraných anorganických a organických ukazovateľov v horninovom prostredí a pôde – pásmo prevzdušnenia a ich porovnanie s indikačnými (ID) a intervenčnými (IT) kritériami smernice MŽP SR č. 1/2015-7 40
Tab. č. 19 : Obsahy vybraných anorganických a organických ukazovateľov v horninovom prostredí a pôde – pásmo prevzdušnenia (BKZ) a ich porovnanie s indikačnými (ID) a intervenčnými (IT) kritériami smernice MŽP SR č. 1/2015-7 41
Tab. č. 20 : Obsahy vybraných anorganických a organických ukazovateľov v horninovom prostredí a pôde – pásmo prevzdušnenia a ich porovnanie s indikačnými (ID) a intervenčnými (IT) kritériami smernice MŽP SR č. 1/2015-7 42
Tab. č. 21 : Obsahy vybraných anorganických a organických ukazovateľov v horninovom prostredí a pôde – pásmo prevzdušnenia a ich porovnanie s indikačnými (ID) a intervenčnými (IT) kritériami smernice MŽP SR č. 1/2015-7 44
Tab. č. 22 : Výsledky skúšok ekotoxicity na vzorke zeminy z vrtu HGT-4 46
Tab. č. 23:Limitné hodnoty ukazovateľov pre vodný výluh a natívnej vzorky odpadu podľa prílohy č. 1 Vyhlášky MŽP SR č. 382/2018 Z. z. 46
Tab. č. 24 : Chemické a fyzikálne ukazovatele podzemnej vody a ich porovnanie s indikačnými (ID) a intervenčnými (IT) kritériami podľa smernice MŽP SR č. 1/2015-7.....48

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr. č. 1: Výsek z geomorfologickej mapy (zdroj: Mazúr, Lukniš in Atlas krajiny SR, 2002).....11
Obr. č. 2: Geologická mapa skúmaného územia s vysvetlivkami (zdroj: http://mapserver.geology.sk/gm50js/) 13
Obr. č. 3 : Výsek z mapy Hlavné hydrogeologické rajóny (zdroj: Malík, Švasta in Atlas krajiny SR, 2002).....14
Obr. č. 4 : Výrez z mapy Využiteľné množstvo podzemných vôd (zdroj: Poráziková, Kolár in Atlas krajiny SR, 2002) 15
Obr. č. 5: Klimatické oblasti skúmaného územia a širšieho okolia (zdroj: Atlas krajiny SR, 2002) 17
Obr. č. 6 :Výsek z pedologickej mapy skúmaného územia a širšieho okolia (Šály, Šurina in Atlas krajiny SR, 2002).....20
Obr. č. 7: Vrtné práce – realizácia vrtu HGT-1 23
Obr. č. 8 : Ručne vŕtané sondy 25
Obr. č. 9 : Odber vzoriek podzemnej vody.....28

ZOZNAM GRAFOV

Graf. č. 1: Priemerné mesačné úhrny zrážok zo stanice Košice, letisko z rokov 2015 až október 2020 19

ZOZNAM SKRATIEK

BKZ - biologicky kontaktná zóna
BTEX - aromatické uhľovodíky
ClU - alifatické chlórované uhľovodíky
CRL - celkové rozpustené látky
DOC - rozpustený organický uhlík
ID - indikačné kritérium
IT - intervenčné kritérium
m p. t. - metrov pod terénom
MŽP SR - Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
MŽP SR - ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
NEL GC - nepolárne extrahovateľné látky
NR SR - Národná rada Slovenskej republiky
NV - nariadenie vlády
PAU - polycyklické aromatické uhľovodíky
PCB - polychlórované bifenyly
PN - pásmo nasýtenia
PP - pásmo prevzdušnenia
SHMÚ - Slovenský hydrometeorologický ústav
SKIO - skládka odpadov na inertný odpad
SKNNO - skládka odpadov na odpad, ktorý nie je nebezpečný
SKNO - skládka odpadov na nebezpečný odpad
TOC - total organic carbon (celkový organický uhlík)
Z. z. - Zbierka zákonov
ORP - oxidačno-redukčný potenciál
O_2 - nasýtenie kyslíkom
Cr -chróm
Ni - nikel
Pb - olovo
Zn - zinok
Cu - meď
Cd - kadmium
S-JTSK - súradnicový systém Jednotnej trigonometrickej siete katastrálnej
Bpv - Baltský výškový systém po vyrovnaní

ÚVOD

Záverečná správa geologickej úlohy „Košice – Východoslovenské tlačiarne“, je vypracovaná na základe Zmluvy o dielo č. 019_020_ALV (objednávateľ) a 2020 – 104 (zhotoviteľ) medzi objednávateľom – CTR Alvinczy s. r. o., Štúrova 27, 040 01 a zhotoviteľom geologickej úlohy - GEO Slovakia, s. r. o., Popradská 90, 040 11 Košice podpísanej dňa 02.10.2020. Dňa 23.11.2020 bol podpísaný Dodatok č.1 k Zmluve o dielo na realizáciu doplňujúcich prác v rámci orientačného geologického prieskumu životného prostredia.

Požiadavky na realizáciu prác a celkový rozsah prác boli určené v predmetnej zmluve o dielo, na základe ktorej bol, v súlade s platnou legislatívou týkajúcou sa geologických prác, vypracovaný projekt geologickej úlohy schválený 12.10.2020.

Predkladaná záverečná správa geologickej úlohy je vypracovaná v súlade so zákonom č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov a vyhláškou MŽP SR č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov.

1. MIESTOPISNÉ VYMEDZENIE ÚZEMIA

Skúmané územie predstavuje areál Východoslovenských tlačiarní, nachádzajúcich sa v mestskej časti Košice Sever v katastrálnom území Severné Mesto. Areál tlačiarní sa nachádza v cípe medzi Watsonovou ulicou a Spišskou starou cestou.

Územie je zobrazené na základnej topografickej mape M 1 : 10 000, list 37 – 24 – 19 - a nachádza sa v prílohe č. 1. Kópia katastrálnej mapy s vyznačením skúmaného územia je obsahom prílohy č. 2.

Administratívne údaje o skúmanom území sú uvedené v tab. č. 1.

Tab. č. 1: *Administratívne údaje o skúmanom území- Odkalisko TPZ*

Názov kraja	Košický kraj
Číselný kód kraja	8
Názov okresu	Košice I
Číselný kód okresu	802
Názov obce	Košice - Sever
Číselný kód obce	598 151
Názov katastrálneho územia	Severné Mesto
Kód katastra	827 312
Parcela č.	1228,1229,1230,1231/1 až 1231/11, 1422/91
Č. listu vlastníctva	7313
Číslo mapového listu M 1:10 000	37-24-19

2. CIEĽ GEOGICKEJ ÚLOHY

Cieľom geologickej úlohy bolo zabezpečenie orientačného geologického prieskumu životného prostredia v rámci due diligence v areáli Východoslovenských tlačiarní v Košiciach.

Cieľom projektovaných geologických prác bolo:

- stanovenie východiskového stavu znečistenia horninového prostredia a podzemných vôd (identifikovanie, overenie a prípadne potvrdenie prítomnosti znečistenia spôsobeného činnosťou človeka),
- overenie litologických charakteristík zóny aerácie a zvodneného kolektora,
- preskúmanie plošného a priestorového rozsahu možného znečistenia,
- vypracovanie záverečnej správy z geologického prieskumu životného prostredia v etape orientačného prieskumu.

3. ÚDAJE O PROJEKTE A JEHO ZMENÁCH

Projekt geologickej úlohy „Košice – Východoslovenské tlačiarne“ v etape orientačného geologického prieskumu životného prostredia, bol vypracovaný na základe akceptačného listu zo dňa 30.9.2020, ktorý plnil dočasnú funkciu Zmluvy o dielo (019_2020_ALV) medzi objednávateľom – CTR Alvinczy s. r. o., Štúrova 27, 040 01 Košice a zhotoviteľom (č. úlohy 2020-104) geologickej úlohy – GEO Slovakia, s. r. o., Popradská 90, 040 11 Košice.

Projekt geologickej úlohy bol vypracovaný v zmysle zákona č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov zodpovedným riešiteľom Ing. Mgr. Vladimírom Pramukom, PhD., MPH v októbri 2020 a následne bol dňa 12.10.2020 schválený objednávateľom.

Projekt vyjadruje cieľ geologickej úlohy, navrhuje a odôvodňuje vybrané druhy geologických prác, určuje metodické a technické postupy odborného a bezpečného vykonávania geologických prác, obsahuje údaje o doteraz vykonaných geologických prácach v skúmanom území, určuje umiestnenie geologických diel.

Zistenie, vymedzenie a ohraničenie znečistenia v horninovom prostredí pásma a podzemnej vody potenciálnymi znečisťujúcimi látkami bolo v schválenom projekte geologickej úlohy navrhované prostredníctvom hydrogeologických vrtov a prieskumných mapovacích vrtov. Počet a metráž jednotlivých prieskumných diel boli špecifikované podľa pokynov zodpovedného riešiteľa, v závislosti od skutočných geologických a hydrogeologických podmienok na lokalite.

V tabuľke č. 2 sú uvedené projektované a realizované druhy geologických prác potrebné pre spracovanie záverečnej správy s analýzou rizika.

Tab. č. 2: *Prehľad projektovaných a realizovaných geologických prác*

Názov výkonu	Projektované práce	Realizované práce
Technické – vrtné práce		
Hydrogeologické vrty	50,0 bm	50,0 bm
Prieskumné mapovacie vrty	24,0 bm	24,0 bm
Vzorkovacie práce		
Odbery vzoriek zemín na znečistenie	12 vz.	15 vz.
Odber podzemnej vody na znečistenie	4 odbery	4 odbery
Odber vzorky zemín na stanovenie ekotoxicity, výluh	1 odber	1 odber
Laboratórne práce - zeminy		
Zistenie fyzikálnych vlastností zemín	2 analýzy	2 analýzy
NEL ($C_{10} – C_{40}$)	12 analýz	13 analýz
BTEX	12 analýz	12 analýz
PAU	12 analýz	14 analýz
PCB	12 analýz	12 analýz
Stopové kovy (Cr, Ni, Pb, Zn, Cu)	12 analýz	12 analýz
Stopové kovy (Cd)	12 analýz	15 analýz
Výluh zeminy podľa vyhlášky MŹP SR č.372/2015)	1 analýza	1 analýza
Laboratórne práce – podzemné vody		
NEL ($C_{10} – C_{40}$)	4 analýzy	4 analýzy
BTEX	4 analýzy	4 analýzy
PAU	4 analýzy	4 analýzy
PCB	4 analýzy	4 analýzy
ClU	4 analýzy	4 analýzy
Stopové kovy (Cd, Cr, Ni, Pb, Zn, Cu)	4 analýzy	4 analýzy

Počas riešenia geologickej úlohy vzhľadom na predbežné výsledky bol objednávateľom dňa 20.11.2020 schválený a následne realizovaný súbor doplňujúcich prác pre detailnejšie vymedzenie a ohraničenie znečistenia horninového prostredia a to v biologicky kontaktnej zóne, ktoré boli podpísané v Dodatku č. 1 k Zmluve o dielo dňa 23.11.2020. Jednotlivé realizované práce sú uvedené v tab. č. 3. Všetky práce v rámci orientačného geologického prieskumu životného prostredia prebiehali v súlade s projektom geologickej úlohy.

Tab. č. 3 : *Súbor doplňujúcich prác*

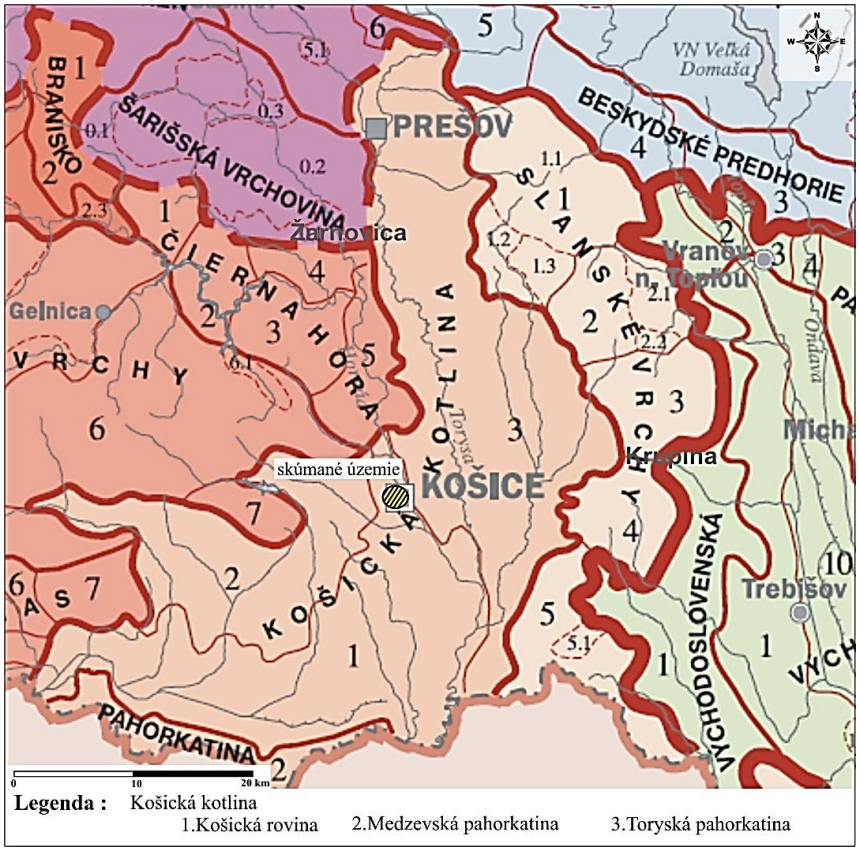
Názov výkonu	Projektované práce	Realizované práce
Technické – vrtné práce		
Diagnostické sondy	15,0 bm	17,2 bm
Vzorkovacie práce		
Odbery vzoriek zemín na znečistenie	13 vz.	15 vz.
Laboratórne práce - zeminy		
Zistenie fyzikálnych vlastností zemín	0 analýz	2 analýzy
NEL ($C_{10} – C_{40}$)	0 analýz	2 analýzy
PAU	3 analýzy	3 analýzy
Stopové kovy (Cd)	10 analýz	14 analýz

4. CHARAKTERISTIKA PRÍRODNÁCH POMEROV SKÚMANÉHO ÚZEMIA

V zmysle geomorfologického členenia Mazúr – Lukniš in Atlas krajiny SR, 2002 sa skúmané územie geomorfologicky zaraďuje:

- Sústava: ALPSKO-HIMALÁJSKA
    - Podsústava: KARPATY
        - Provincia: ZÁPADNÉ KARPATY
            - Subprovincia: VNÚTORNÉ ZÁPADNÉ KARPATY
                - Oblasť: Lučenecko-košická zníženina
                    - Celok: Košická kotlina

Skúmaná oblasť z geomorfologického hľadiska spadá do podcelku Košická rovina (obr. č.1), ktorá je zo severu ohraničená Čiernou horou, zo západu Medzevskou pahorkatinou a z východu Toryskou pahorkatinou. Podľa morfologicko-morfometrických typov reliéfu hodnotené územie patrí k rovinám horizontálne a vertikálne rozčleneným.



Obr. č. 1: *Výsek z geomorfologickej mapy (zdroj: Mazúr, Lukniš in Atlas krajiny SR, 2002)*

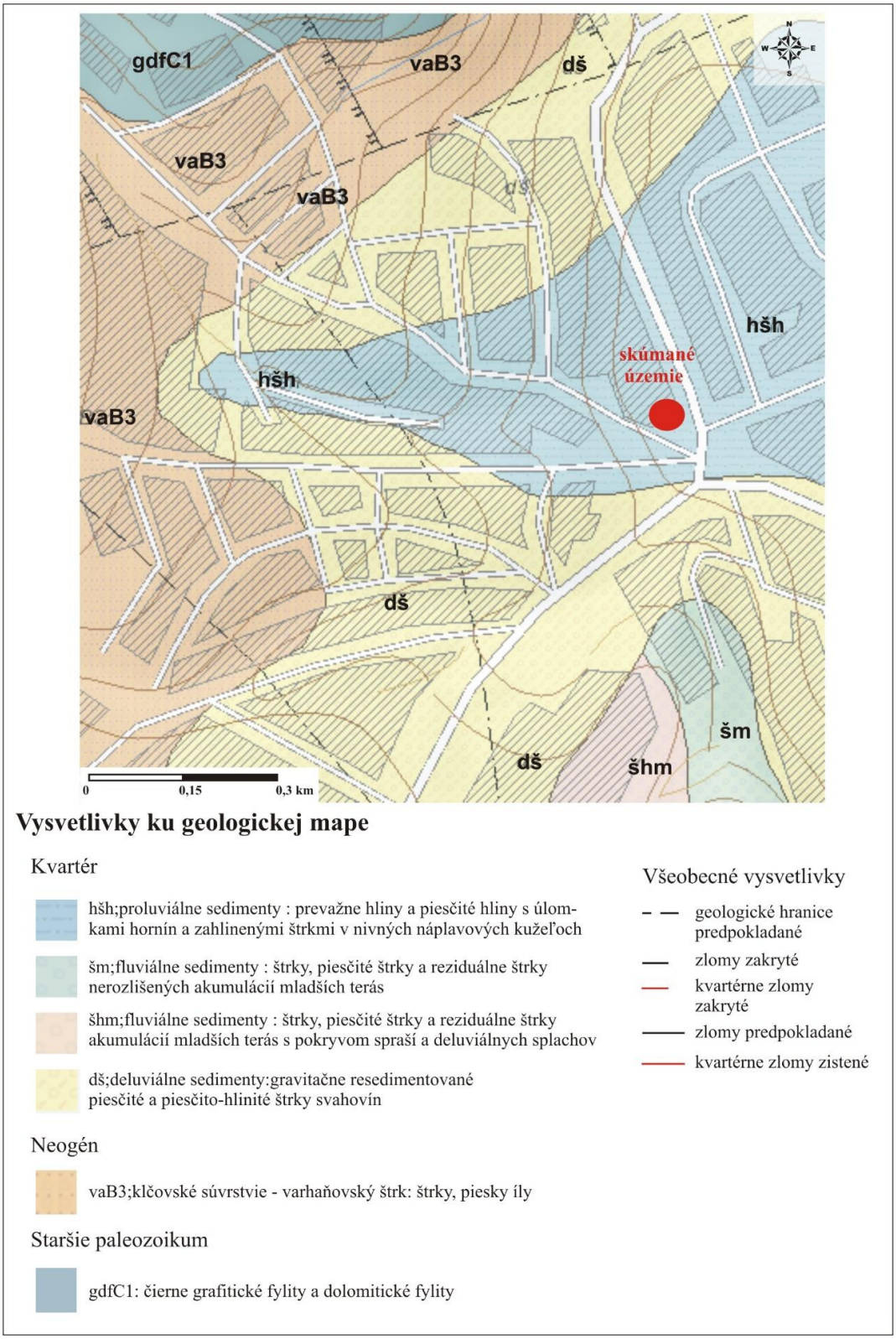
4.1 Geologická charakteristika skúmaného územia

Na geologickej stavbe daného územia sa podieľajú sedimenty kvartéru a neogénu - obr. č. 2 (Kaličiak et. al., 1996, grafická príloha č. 3.1).

Kvartérne sedimenty sú v skúmanom území zastúpené predovšetkým proluviálnymi a deluviálnymi sedimentmi. Proluviálne sedimenty tvoria ploché, morfologicky ťažšie rozoznateľné vejárovite sa rozširujúce výplavy, ktoré buď pokrývajú, alebo sa prstovite vkliňujú do sedimentov nivného krytu. Formovanie nivných kužeľov sa začalo v neskorom glaciáli würmu, avšak podstatná časť telies bola dotvorená v období holocénu a sedimentačne je úzko spätá s formovaním nivného krytu. Na základe granulometrického zloženia majú uvedené kužele viaceré variety, všeobecne sú však tvorené komplexom nevytriedeného, chaoticky uloženého štrkovitého a hlinitého materiálu, na báze miestami s podielom neopracovanej horninovej drviny a s prímesou preplavených hlín. Obsahujú veľa hlinitej zložky (hlavne na povrchu) a od nivných sedimentov sa často odlišujú len vizuálne, prípadne prítomnosťou preplavených drobných úlomkov hornín, resp. drobných valúnov na povrchu. Distálne zóny kužeľov sú často podmáčané a ich okolie v nivách je poznačené prítomnosťou hnilokalových

hlín. Materiál je odvápnený, resp. slabo vápnitý. Hrúbka kužeľov je premenlivá, no u plošne väčších kužeľov sa pohybuje medzi 3 - 6 m. Deluviálne sedimenty tvoria prevažne hlinito-kamenité svahoviny a sutiny. Sedimenty pozostávajú z intenzívne zahlinených, na svahy zvlečených štrkov pôvodne pochádzajúcich z vyššie položených starších fluviálnych, proluviálnych, ale i fluvio - limnických štrkových akumulácií.

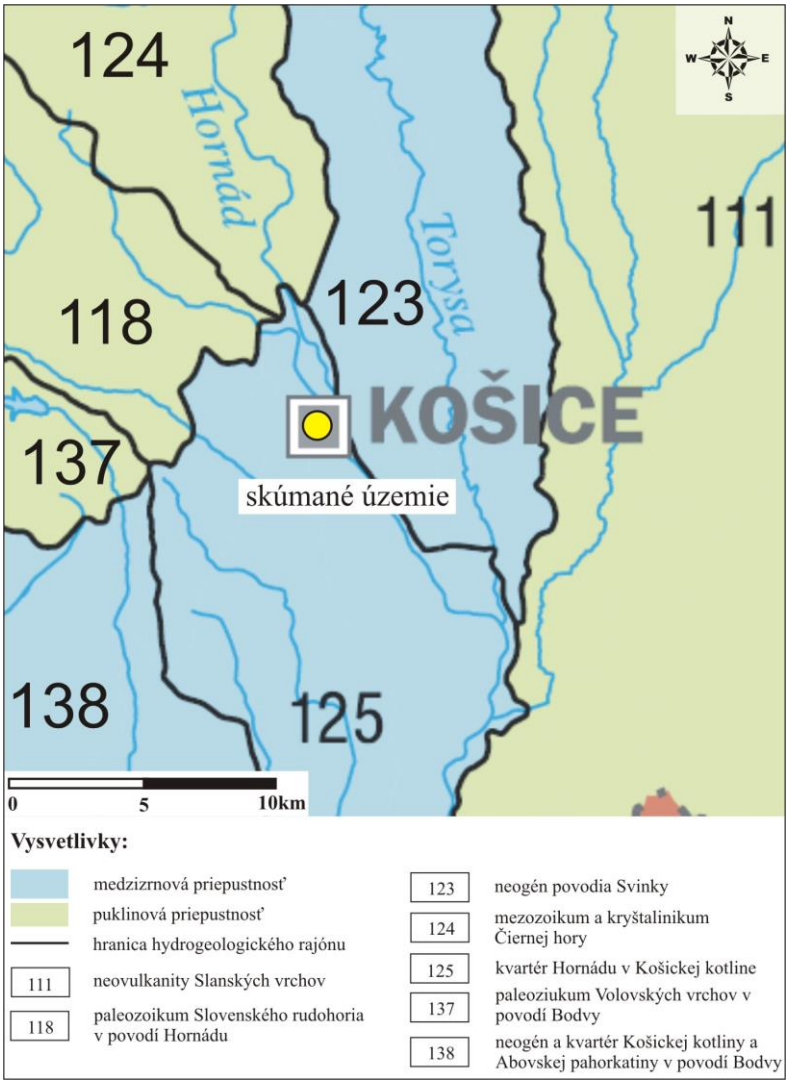
Neogénne sedimenty sú reprezentované súvrstvým piesčitých až hlinitopiesčitýh štrkov, ílovitých hlín a ílov reprezentujúcich Klčovské súvrstvie. Varhaňovský štrk leží v spodnej časti klčovského súvrstvia a pozostáva z polymiktných valúnov hornín gemerika Spišskogemerského rudohoria a veporika Čiernej hory s významným až dominantným podielom karbonátov (20 až 60 %), ďalej sú prítomné valúny kremeňa, kremenca, granitoidov, rohovcov, kryštalických bridlíc, sporadicky sú zastúpené valúny neovulkanitov - ryolitu a ryolitového tufu. V štrkoch sú šošovky a nesúvislé vložky piesku a ílu.



Obr. č. 2: *Geologická mapa skúmaného územia s vysvetlivkami (zdroj: http://mapserver.geology.sk/gm50js/)*

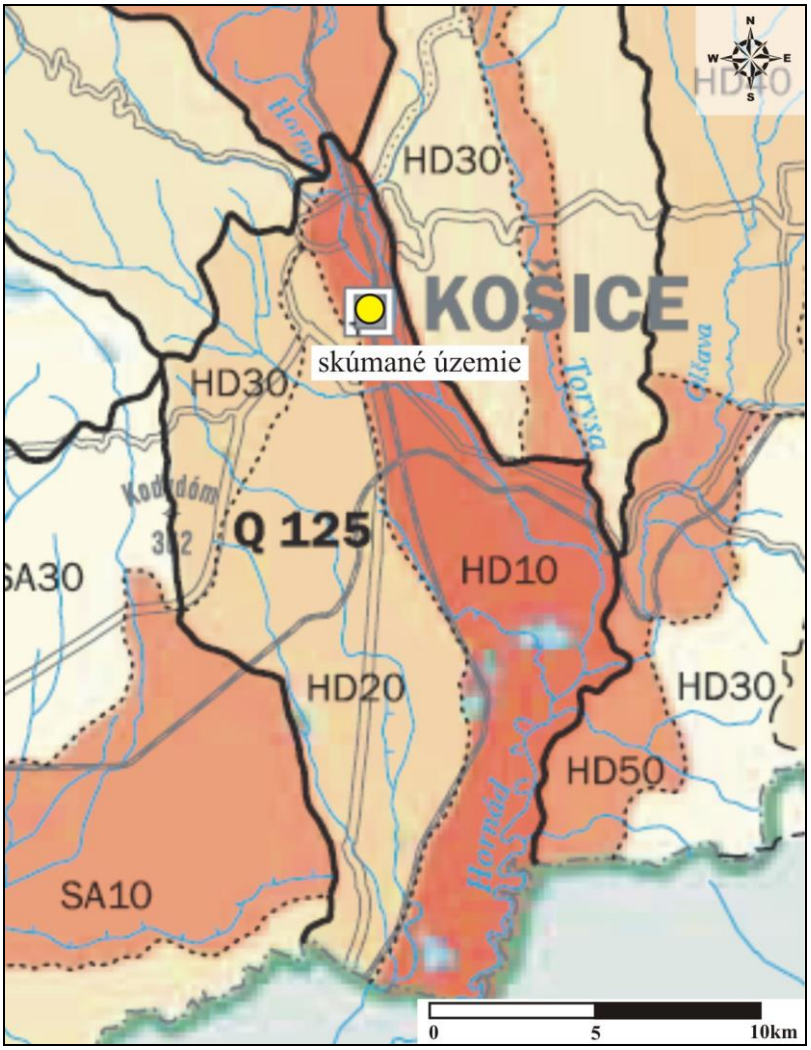
4.2 Hydrogeologická charakteristika skúmaného územia

Podľa delenia Slovenska na hlavné hydrogeologické regióny (Malík, Švasta in Atlas krajiny SR, 2002) patrí riešené územie do regiónu 125 Kvartér Hornádu v Košickej kotline kde je určujúcim typom priepustnosti medzizrnová priepustnosť (obr. č. 3).



Obr. č. 3 : *Výsek z mapy Hlavné hydrogeologické rajóny (zdroj: Malík, Švasta in Atlas krajiny SR, 2002)*

V zmysle hydrogeologickej rajonizácie Slovenska patrí územie do hydrogeologického rajónu Q – 125 Kvartér Hornádu a Košickej kotliny, čiastkový rajón HD10 – náplavy Hornádu (Šuba a kol., 1984, obr. č. 4).



Obr. č. 4 : *Výrez z mapy Využiteľné množstvo podzemných vôd (zdroj: Poráziková, Kolár in Atlas krajiny SR, 2002)*

Geologická stavba hodnoteného územia, ako jeden zo základných faktorov predurčuje charakter hydrogeologických pomerov územia. Hydrogeologicky najpriaznivejším prostredím hodnoteného územia sú fluviálne náplavy rieky Hornád, charakterizované vysokým stupňom zvodnenia.

Podľa vymedzenia útvarov podzemných vôd v zmysle Nariadenia vlády SR č. 282/2010 Z. z. patrí skúmané územie k útvaru podzemných vôd v kvartérnych sedimentoch *SK100 1200P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov oblasti povodia Hornád,* kde určujúcim typom priepustnosti je medzizrnová priepustnosť.

4.3 Hydrologické pomery

Skúmané územie sa nachádza v povodí Hornádu s hydrologickým číslom 4 – 32 -03. Povodie Hornádu je veľmi členité a z geologického hľadiska sa zaradzuje k viacerým geomorfologickým celkom. Preteká vápencovým podložím Slovenského raja, ďalej preteká masívom Čiernej hory, mestom Košice a Košickou kotlinou. Napokon za obcou Trstené pri Hornáde v krásnych meandroch opúšťa slovenské územie a odteká do Maďarska, kde sa vlieva do Slanej a s ňou do Tisy.

Podľa mapy typov režimu odtoku (Šimo, Zaťko in Atlas krajiny SR, 2002) patrí skúmané územie do oblasti vrchovinno-nížinnej s dažďovo-snehovým režimom odtoku. Maximálny priemerný odtok nastáva na jar, najmä v marci, čo súvisí s obdobím topenia sa snehu a minimálne hodnoty sú v septembri a v zimnom období.

Maximálne priemerné mesačné prietoky v roku 2017 na rieke Hornád sa vyskytovali v máji, v niektorých vodomerných staniciach aj v decembri a marci. Minimálne priemerné mesačné prietoky sa vyskytovali v januári, vo februári a v letných mesiacoch v júli a auguste (Hydrogeologická ročenka Povrchové vody, 2018)

Priemerné mesačné a extrémne prietoky na rieke Hornád sú sledované na najbližšej vodočetnej stanici Košice 8705 (4-32-03-058-01) (tab. č . 4)

Tab. č. 4 : *Priemerné mesačné a extrémne prietoky ($m^3.s^{-1}$) – Hornád*

8705	STANICA: Košice			TOK: Hornád			STANIČENIE: 36,60			PLOCHA: 2440,40			
	I.	*II.*	*III.*	*IV.*	*V.*	*VI.*	*VII.*	*VIII.*	*IX.*	*X.*	*XI.*	*XII.*	*Rok*
Q_m	*9,653*	*8,936*	*14,33*	*19,29*	*36,47*	*10,52*	*10,94*	*10,20*	*12,61*	*10,41*	*11,40*	*16,98*	***14,37***
Q_{max} 2017	79,15	Deň/Mes/Hod:			04/05/10	Q_{min} 2017		6,056	Deň/Mes:				14/09
Q_{ma}1966-2016	520,5				05/06/04 - 2010	Q_{min}1966-2016		3,580			23.01 - 1972		

Zdroj: Hydrologická ročenka Povrchové vody (Benko et al., 2018)

V zmysle vyhlášky č. 211/2005 Z. z., ktorou sa ustanovuje zoznam vodohospodársky významných vodných tokov a vodárenských tokov patrí rieka Hornád medzi vodohospodársky významný vodný tok v hraničnom úseku 0,00 – 11,07 km a v km 136,7 – 168,90 je zaradená k vodárenskému vodnému toku.

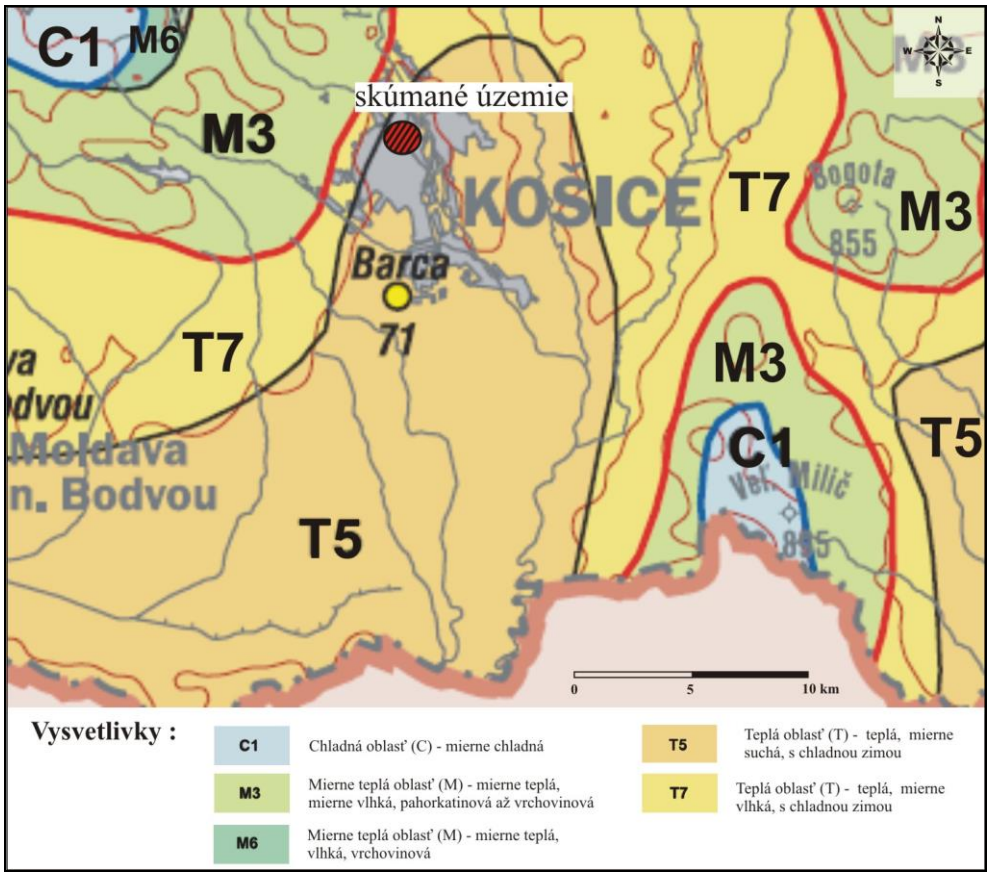
4.4 Klimatická charakteristika skúmaného územia

Podľa klimatického členenia Slovenska (Atlas krajiny SR, 2002) skúmané územie patrí do teplej klimatickej oblasti, charakterizovanej priemerom viac ako 50 letných dní za rok s denným maximom teploty vzduchu nad 25°C, s januárovým priemerom teploty vzduchu < -3°C.

V rámci teplej oblasti skúmané územie patrí do okrsku T5 charakterizovaný ako teplý, mierne suchý, s chladnou zimou (obr. č. 5).

V skúmanom území priemerná teplota vzduchu v januári dosahuje v priemere -3,5°C, v júli 19,0 °C. Priemerný ročný počet letných dní je 52, mrazových 115. Počet dní so snehovou pokrývkou sa pohybuje v rozmedzí 60 - 80 dní.

Priemerné ročné úhrny zrážok v rokoch 1961-1990 boli 700-800 mm. V januári priemerné úhrny zrážok dosahujú 30-40 mm, v júli 80-100 mm.



Obr. č. 5: Klimatické oblasti skúmaného územia a širšieho okolia (zdroj: Atlas krajiny SR, 2002)

V tab. č. 5 sú uvedené verejne dostupné údaje o atmosférických zrážkach a teplotách vzduchu za obdobie január až október 2020 v najbližšej zrážkomernej stanici SHMÚ Košice letisko (http://www.shmu.sk/sk/?page=1614&highlight=agro).

Tab. č. 5 : *Atmosférické zrážky a teploty vzduchu za obdobie január až október 2020*

Stanica Košice letisko (230 m n. m.)					
Mesiac	**Atmosférické zrážky**		**Teplota vzduchu [°C]**		
	Úhrn [mm]	**N [%]**	**Max.**	**Min.**	**Priemer**
Január	20	80	7,2	-10,1	-2,0
Február	24	96	13,0	-6,5	3,7
Marec	28	100	20,2	-7,0	5,7
Apríl	13	28	22,9	-5,6	11,1
Máj	40	60	26,9	1,8	13,2
Jún	132	145	31,3	4,8	19,4
Júl	92	108	30,4	8,8	20,5
August	71	97	32,3	11,4	22,0
September	58	107	30,5	6,3	16,9
Október	104	242	23,0	1,7	10,9

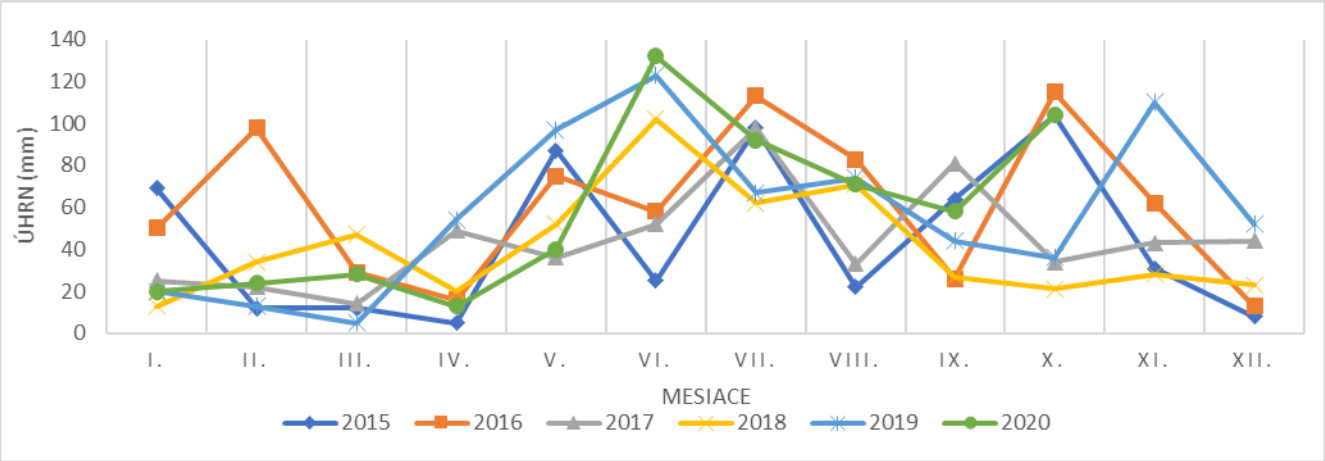
N (%) percento normálu z rokov 1981-2010

V tab. č. 6 uvádzame hodnoty atmosférických zrážok z rokov 2015-2020 zo zrážkomernej stanice Košice letisko:

Tab. č. 6 : *Mesačné úhrny zrážok (mm)*

Mesiac/rok	**I.**	**II.**	**III.**	**IV.**	**V.**	**VI.**	**VII.**	**VIII.**	**IX.**	**X.**	**XI.**	**XII.**	**rok**
2015	69	12	12	5	87	25	98	22	64	104	31	8	*537*
2016	50	98	29	16	75	58	113	83	26	115	62	13	*738*
2017	25	22	14	49	36	52	98	33	81	34	43	44	*531*
2018	13	34	47	20	52	102	62	71	27	21	28	23	*500*
2019	20	13	5	54	97	123	67	74	44	36	110	52	*695*
2020	20	24	28	13	40	132	92	71	58	104	-	-	*582*

V grafe č. 1 sú znázornené priemerné mesačné hodnoty atmosférických zrážok zo zrážkomernej stanice Košice, letisko za obdobie rokov 2015 až október 2020.

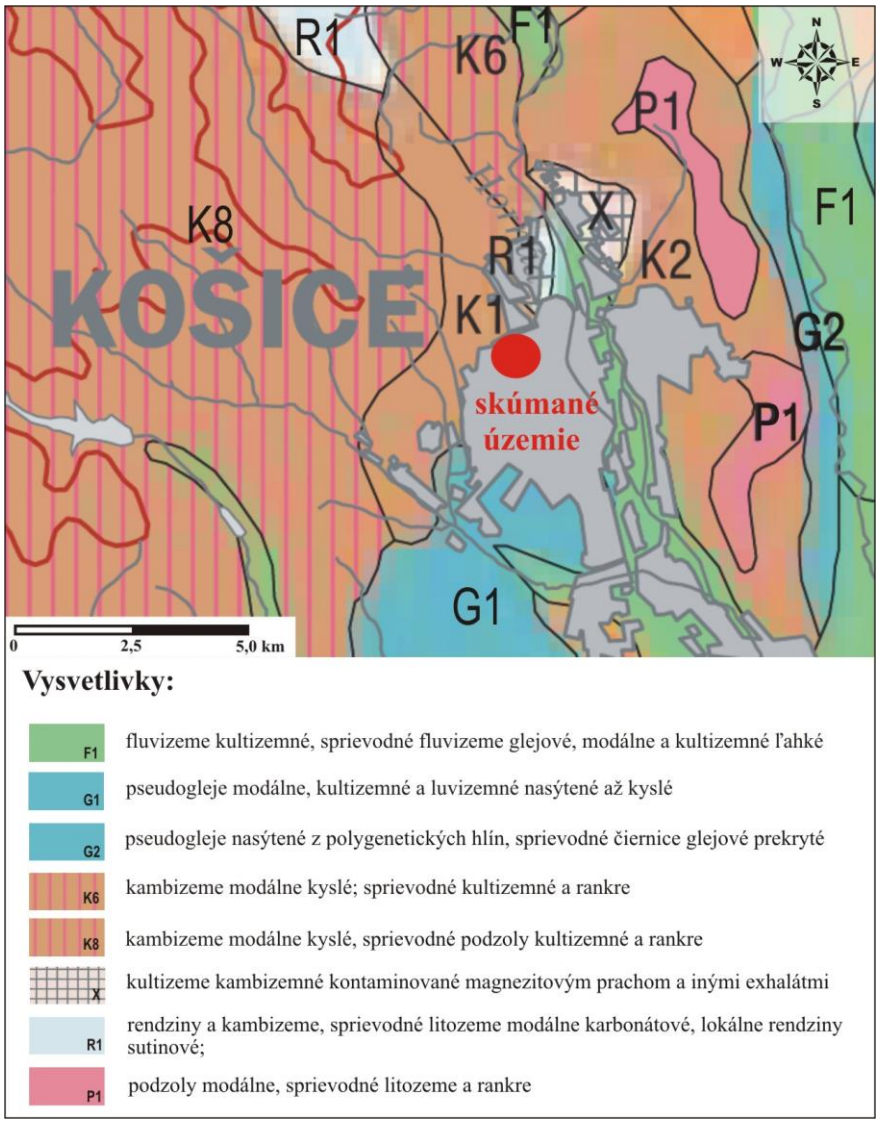


Graf. č. 1: *Priemerné mesačné úhrny zrážok zo stanice Košice, letisko z rokov 2015 až október 2020*

4.5 Pedologická charakteristika skúmaného územia

Vzhľadom na charakter záujmového územia sú pôdne pomery kombináciou prirodzených pôd a antropogénnych zemín (navážky, spätné zásypy a pod.), ktoré vznikli v súvislosti s výstavbou jednotlivých prevádzok a infraštruktúry Východoslovenských tlačiarní.

Z pôdnych typov v širšom okolí závodu Elektrární Vojany dominujú hnedozeme pseudoglejové a pseudogleje. Hnedozeme sú pôdy na sprašiach alebo sprašových hlinách s tenkým svetlým humusovým horizontom a výrazným B horizontom zvetrávania alebo premiestnenia sa ílu. Hlavným subtypom sú hnedozeme pseudoglejové so sezónnym povrchovým prevlhčením. Pseudogleje sú pôdy s tenkým svetlým humusovým horizontom, pod ktorým je vylúhovaný eluviálny horizont a hlboký B horizont s výrazným oglejením, ktoré sa vyskytuje aj v eluviálnom horizonte (obr. č. 6). Celý profil je sezónne výrazne prevlhčený v dôsledku nízkej priepustnosti B horizontu pre vodu.



Obr. č. 6 : *Výsek z pedologickej mapy skúmaného územia a širšieho okolia (Šály, Šurina in Atlas krajiny SR, 2002)*

4.6 Chránené územia

Zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny legislatívnou formou zabezpečuje zachovanie rozmanitosti podmienok a foriem života na zemi, vytvorenie podmienok na trvalé udržanie, obnovovanie a racionálne využívanie prírodných zdrojov, záchranu prírodného dedičstva, charakteristického vzhľadu krajiny a udržanie ekologickej stability.

NATURA 2000 je názov sústavy chránených území členských krajín Európskej únie, hlavným cieľom jej vytvorenia je zachovanie prírodného dedičstva, ktoré je významné nielen pre príslušný členský štát, ale najmä pre EÚ ako celok. Táto sústava chránených území má zabezpečiť ochranu najvzácnejších a najviac ohrozených druhov voľne rastúcich rastlín, voľne žijúcich živočíchov a prírodných biotopov

vyskytujúcich sa na území štátov Európskej únie a prostredníctvom ochrany týchto druhov a biotopov zabezpečiť zachovanie biologickej rôznorodosti v celej Európskej únii.

V skúmanom území sa z národnej siete chránených území nenachádza žiadne chránené územie. Rovnako sa tu nenachádzajú ani územia zaradené do súvislej európskej siete chránených území - NATURA 2000, t. j. nenachádzajú sa tu územia európskeho významu (UEV) z Národného zoznamu území európskeho významu schváleného Výnosom MŽP SR č. 3/2004 a ani chránené vtáčie územia (CHVÚ) z Národného zoznamu navrhovaných chránených vtáčích území, schváleného uznesením vlády SR č. 636/2003.

Najbližšie k skúmanému územiu sa nachádza maloplošné chránené územie CHA Košická botanická záhrada, smerom na sever až severozápad na nachádza územie európskeho významu Stredné Pohornádie (SKUEV0328) a Trebejovské skaly (SKUEV0941) a zároveň sa tu v blízkom okolí nachádza chránené vtáčie územie Volovské vrchy (SKCHVU036).

5. DOTERAJŠIA GEOLOGICKÁ PRESKÚMANOSŤ

Pre areál samotných tlačiarní v Košiciach nie je dostupná žiadna geologická úloha, spätá s geologickým prieskumom životného prostredia. Avšak tu boli realizované dva inžinierskogeologické prieskumy. Prvý bol realizovaný ako predbežný inžinierskogeologický prieskum - Varga, Š., 1986 : Vsl. Tlačiarne Košice : Prevádzková budova. V roku 1990 bol realizovaný podrobný inžinierskogeologický prieskum : Adamovič, M., 1990 : Východoslovenské tlačiarne. V týchto správach boli zhodnotené geologické, hydrogeologické a predovšetkým základové pomery skúmaného územia. Základovú pôdu tvorí predovšetkým súvrstvie jemnozrnných zemín pevnej konzistencie do hĺbky 5 – 10 m. Podzemná voda bola overená prieskumnými sondami v rozmedzí 7,1 až 11,8 m p.t.

Okrem tejto správy sú geologické pomery širšieho okolia zobrazené v geologickej mape Slanských vrchov a Košickej kotliny - južná časť s vysvetlivkami (Kaličiak et al., 1996).

6. POSTUP RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY

6.1 Metodika, postup a časová nadväznosť realizovaných prác

Vlastné geologické práce pozostávali z vypracovania projektu geologickej úlohy, sledu, riadenia a koordinácie geologicko-prieskumných prác, dokumentácie a vyhodnotenia realizovaných prác a z vypracovania záverečnej správy v súlade so zákonom č. 569/2007 Z. z. a vyhlášky č. 51/2008 Z. z.. V rámci prípravných prác sa vykonalo vytýčenie geologických diel a vyriešili sa strety záujmov, vrátane povolenia vstupov do areálu Východoslovenských tlačiarní, ktoré zabezpečoval objednávateľ prác.

Projektované práce boli realizované v súlade s nasledujúcimi právnymi predpismi:

- zákon č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov;
- vyhláška č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov;
- zákon č. 409/2011 Z. z. o niektorých opatreniach na úseku environmentálnej záťaže a o zmene a doplnení niektorých zákonov;
- smernica Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 1/2015-7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia;
- vyhláška č. 310/2013 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch;
- nariadenie vlády č. 269/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd.

Metodika geologických prác je vypracovaná tak, aby v konečnom dôsledku splnila stanovené ciele geologickej úlohy uvedené v kapitole č. 2 tejto záverečnej správy geologických prác.

Pre splnenie cieľa geologickej úlohy boli doposiaľ realizované tieto práce:

- *Technické práce*
  - Vytyčovanie geologických diel
  - Vrtné práce
- *Vzorkovacie práce*
  - Odber vzoriek horninového prostredia
  - Odber vzoriek podzemnej vody

- *Laboratórne práce*
  - Analýzy vzoriek horninového prostredia
  - Analýzy vzoriek podzemnej vody
- *Geodetické práce*
- *Výkony geologickej služby*
  - Sled, riadenie a koordinácia
  - Dokumentácia
  - Vyhodnotenie
  - Záverečné spracovanie.

Pri postupe a vykonávaní jednotlivých druhov prác bolo nutné sa riadiť príslušnými legislatívnymi predpismi (zákony, nariadenia vlády, vyhlášky, Metodické pokyny a pod.) a príslušnými technickými normami (STN, STN EN a pod.).

6.2 Technické práce

V rámci technických prác boli realizované geologické diela – hydrogeologické vrty, prieskumné mapovacie vrty a následne doplňujúce diagnostické sondy.

6.2.1 Vrtné práce

V rámci orientačného geologického prieskumu životného prostredia boli v skúmanom území, v areáli Východoslovenských tlačiarní realizované vrtné práce, počas ktorých boli odvŕtané 4 zabudované hydrogeologické vrty, 3 nezabudované prieskumné mapovacie vrty a 10 diagnostických sond. Prostredníctvom nich sa overil litologický charakter horninového prostredia a súčasne aj vertikálne a laterálne rozšírenie skúmaných ukazovateľov tak v horninovom prostredí pásma prevzdušnenia a pásma nasýtenia, ako aj v podzemnej vode odobratej z hydrogeologických vrtov. Vrtné práce realizovala firma Peter Pástor - PAPET, Valaliky, jadrovým vŕtaním vrtnou súpravou UGB- 1VS (obr. č.7).



Obr. č. 7: *Vrtné práce – realizácia vrtu HGT-1*

Hĺbka realizovaných vrtov bola navrhnutá na základe archívnych údajov (Adamovič, 1990) a následne bola upravená podľa zistených geologických a hydrogeologických pomerov podľa pokynov zodpovedného riešiteľa. Rozmiestnenie hydrogeologických vrtov ako aj prieskumných mapovacích vrtov vychádzalo z potreby zhodnotenia prírodných pomerov, smeru prúdenia podzemnej vody a z potreby zistenia a ohraničenia prípadného znečistenia v horninovom prostredí a v podzemnej vode potenciálnymi anorganickými a organickými kontaminantmi. Situovanie a hĺbka diagnostických sond bola určená zodpovedným riešiteľom na základe predbežných výsledkov, kde bolo zistené znečistenie horninového prostredia v biologicky kontaktnej zóne.

Grafické situovanie geologických diel je znázornené na mape dokumentačných bodov (prílohe č. 4).

Grafická a písomná dokumentácia prieskumných diel je uvedená v prílohe č. 8.

Fotografická dokumentácia geologických objektov a vrtných jadier je uvedená v prílohe. č.9 .

Vytýčenie geologických diel bolo realizované za prítomnosti zástupcu objednávateľa, zástupcu zhotoviteľa geologických prác a zástupcu (správcu) Východoslovenských tlačiarní a následne boli spresnené v nadväznosti na prítomné inžinierske siete a podzemné vedenia. Diagnostické sondy boli vytýčené za prítomnosti zhotoviteľa geologických prác a zástupcu (správcu) Východoslovenských tlačiarní dňa 19.11.2020.

6.2.1.1 Hydrogeologické vrty

Pre splnenie určených cieľov orientačného geologického prieskumu životného prostredia boli vrtnou súpravou UGB-1VS v dňoch 19.10. – 21.10.2015 odvŕtané hydrogeologické vrty HGT-1 až HGT-4, s hĺbkou 12,0 – 13,0 m p.t., s celkovou odvŕtanou metrážou 50,0 bm. Tieto vrty boli zabudované a vystrojené tak, aby mohli byť využité ako monitorovacie hydrogeologické vrty.

Pri vŕtaní bola použitá technológia jadrového vŕtania na sucho TK korunkou Ø 175 a 137 mm, s dočasným pažením kolónou Ø 160 a 131 mm. Vrty HGT-2 až HGT-4 boli vystrojené PVC rúrou s priemerom 110 mm a vrt HGT-1 s priemerom 90 mm. Filtračná časť výstroja, ktorú predstavuje štrbinová perforácia na PVC rúre, bola situovaná v závislosti od zisteného geologického profilu a skutočne zistených zvodnených polôh a v dostatočnom rozsahu obsypaná kremitou drvou o Ø 4-8 mm. Dno výstroja bolo uzatvorené PVC zátkou (kalník). Zostávajúca časť výstroja po úroveň terénu bola po odpažení utesnená ílovitým tesnením. Nad terénom je výstroj vrtu chránený ochrannou rúrou z ocele Ø 133 mm, ktorá je zafixovaná do betónovej platne (0,5 x 0,5 x 0,1 m), opatrená uzamykateľným uzáverom. Chránička je natretá modrou farbou a označená príslušným názvom vrtu. Dva hydrogeologické vrty (HGT-3 a HGT-4) boli z dôvodu požiadaviek vlastníka pozemku zapustená do úrovne terénu uzavretej vodovodným poklopom.

Metráž a technické parametre jednotlivých hydrogeologických vrtov je uvedený v tab. č. 7.

Tab. č. 7 : *Technické parametre hydrogeologických vrtov*

Označenie vrtu	Dátum	Hĺbka vrtu (m p.t.)	Filtračná časť	Narazená hladina p. v. (m p.t.)	Vŕtanie		Vrtná súprava/ vrtmajster
					hĺbkový interval (m p. t)	priemer vŕtania (mm)	
HGT-1	21. – 22.10.2020	12,5	9,0-12,0	9,8	0,0-10,0	175	UGB-1VS PaPet – Peter Pástor
					10,0-12,5	137	
HGT-2	19.10.2020	13,0	10,0-12,0	9,6	0,0-10,5	175	
					10,5-13,0	137	
HGT-3	20.10.2020	12,0	9,5-11,5	9,8	0,0-10,0	175	
					10,0-12,5	137	
HGT-4	21.10.2020	12,5	9,0-10,5	9,7	0,0-9,0	175	
					9,0-12,5	137	

6.2.1.2 Prieskumné mapovacie vrty

Tieto vrty boli realizované v dňoch 19. – 20.10.2020 za účelom zhodnotenia litologických pomerov skúmaného územia a preskúmanie plošného a priestorového rozsahu možného znečistenia. Na lokalite boli odvŕtané 3 prieskumné mapovacie vrty do hĺbky 8,0 m. Celková realizovaná metráž prieskumných vrtov bola 24,0 bm. Pri vŕtaní bola použitá technológia jadrového vŕtania na sucho TK korunkou Ø 175 a 137 mm, bez paženia. Po odvŕtaní, zdokumentovaní a odbere vzoriek zemín z vrtných jadier boli spätne zahádzané vyťaženým materiálom.

6.2.1.3 Diagnostické sondy

Za účelom podrobnejšieho zistenia a overenia plošného a priestorového rozsahu znečistených zložiek životného prostredia v biologicky kontaktnej zóne bolo na lokalite odvŕtaných 14 diagnostických sond. Tieto sondy vzhľadom na situovanie a terén boli realizované dvoma spôsobmi a to ručným vrtákom (obr. č. 8) a vrtnou súpravou. Dňa 23.11.2020 boli ručne vŕtané sondy DS-1 až DS-6 a 2.12.2020 sondy DS-11 až DS-14. Vrtnou súpravou boli realizované sondy dňa 24.11.2020 sondy DS-7 až DS-10. Celková realizovaná metráž diagnostických sond je 17,2 bm (tab. č. 8). Po odvŕtaní, zdokumentovaní a odbere vzoriek zemín boli spätne zahádzané vyťaženým materiálom.



Obr. č. 8 : *Ručne vŕtané sondy*

Tab. č. 8 : *Realizovaná hĺbka diagnostických sond*

Názov sondy	Spôsob realizácie	Hĺbka (m p. t.)
DS – 1	Ručne vŕtaná	0,0 - 1,0
DS – 2	Ručne vŕtaná	0,0 -1,0
DS - 3	Ručne vŕtaná	0,0 - 1,5
DS - 4	Ručne vŕtaná	0,0 - 1,5
DS - 5	Ručne vŕtaná	0,0 - 1,5
DS - 6	Ručne vŕtaná	0,0 - 1,5
DS - 7	Vrtnou súpravou	0,0 - 1,5
DS - 8	Vrtnou súpravou	0,0 - 1,5
DS - 9	Vrtnou súpravou	0,0 - 1,5
DS - 10	Vrtnou súpravou	0,0 - 1,5
DS - 11	Ručne vŕtaná	0,0 – 0,8
DS - 12	Ručne vŕtaná	0,0 – 0,7
DS - 13	Ručne vŕtaná	0,0 – 0,8
DS - 14	Ručne vŕtaná	0,0 – 0,9
Spolu		17,2 m

6.3 Vzorkovacie práce

Odbery vzoriek horninového prostredia a podzemnej vody boli riešené v rámci orientačného geologického prieskumu životného prostredia zamerané na zistenie koncentrácií vybraných znečisťujúcich látok v dotknutých zložkách životného prostredia. Druh sledovaných znečisťujúcich látok vychádzal z činnosti, ktorá bola v skúmanom území v minulosti realizovaná.

6.3.1 Vzorkovacie práce - horninové prostredie

Na zistenie prítomnosti znečisťujúcich anorganických a organických látok boli odobraté bodové a zmiešané vzorky horninového prostredia a to ako v pásme prevzdušnenia, tak aj v pásme nasýtenia.
Pri hĺbení hydrogeologických a prieskumných mapovacích vrtov ako aj diagnostických sond boli odobraté vzorky horninového prostredia na stanovenie koncentrácie anorganických a organických látok, a to z litologicky vyčlenených úsekov, prípadne z miest organolepticky (vizuálne a čuchom) zisteného znečistenia. Celkovo bolo v rámci skúmanej lokality odobratých 19 bodových a 14 zmiešaných vzoriek horninového prostredia (tab. č. 9 a tab. č. 10), v rámci ktorých bola odobratá jedna vzorka na stanovenie výluhu v zmysle vyhlášky č. 382/2018 Z. z. o skládkovaní odpadov a uskladnení odpadovej ortuti vrátane stanovenia ekotoxicity. Základné fyzikálno-popisné vlastností zemín z

jednotlivých litologických typov horninového prostredia boli realizované na štyroch odobratých vzorkách zemín (tab. č. 11).

Počas odberu boli vzorky zemín organolepticky vyhodnocované a uskladňované do sklenených vzorkovníc o objeme 300-700 ml so vzduchotesným uzáverom, resp. do PE sáčkov (podľa typu analýz), ktoré boli označené relevantnými údajmi (miesto odberu, dátum odberu, atď.). Vzorky horninového prostredia a antropogénnych materiálov boli odoberané podľa STN EN 14899 a TNI CENITR 15310-1 až 5. Vzorky boli uložené do chladiacich boxov a bezodkladne dopravené do príslušného laboratória (GEOLAB, s.r.o. Košice a Laboratórium mechaniky zemín GEO Slovakia, s.r.o., Košice), kde boli analyzované v súlade s platnými normami a metodikou.

Výsledky analýz odobratých vzoriek zemín, spolu s uvedením intervalov odberu sú uvedené v prílohe č. 10 a 12.

Tab. č. 9: Odber vzoriek horninového prostredia z prieskumných diel na stanovenie koncentrácií skupiny anorganických a organických ukazovateľov

Názov vrtu	**Dátum odberu**	**Hĺbka odberu vzorky (m p.t.)**	**Horninové prostredie**
HGT - 1	21.10.2020	1,1-1,2	PP/BKZ
		5,6-5,7	PP
		11,0-11,1	PN
HGT - 2	19.10.2020	0,2-1,5	PP/BKZ
		3,1-3,3	PP
		11,8-12,0	PN
HGT - 3	20.10.2020	0,8-0,9	PP/BKZ
		3,1-3,2	PP
		10,1-10,2	PN
HGT - 4	21.10.2020	0,6 – 1,0	PP/BKZ
		1,0-1,2	PP/BKZ
		4,2-4,4	PP
		10,0-10,2	PN
PXT - 2	20.10.2020	2,8-2,9	PP
PXT - 3	20.10.2020	0,9-1,0	PP/BKZ
		2,7-2,9	PP

BKZ – biologická kontaktná zóna PP – pásmo prevzdušnenia PN – pásmo nasýtenia

Tab. č. 10 : Odber vzoriek horninového prostredia z prieskumných diel na stanovenie koncentrácií skupiny anorganických a organických ukazovateľov

DS-1	23.11.2020	0,5-1,0	PP/BKZ
DS-2	23.11.2020	0,5-1,0	PP/BKZ
		0,5-1,0	PP/BKZ
DS-3	23.11.2020	0,6-1,2	PP/BKZ
DS-4	23.11.2020	0,6-1,2	PP/BKZ
DS-5	23.11.2020	0,6-1,0	PP/BKZ
DS-6	23.11.2020	0,4-1,0	PP/BKZ
DS-7	24.11.2020	0,5-1,5	PP/BKZ
		1,2-1,5	PP/BKZ
DS-8	24.11.2020	0,5-1,5	PP/BKZ
		1,0-1,2	PP/BKZ
DS-9	24.11.2020	0,5-1,5	PP/BKZ
DS-10	24.11.2020	0,5-1,5	PP/BKZ
DS-11	02.12.2020	0,3-0,7	PP/BKZ
DS-12	02.12.2020	0,5-0,8	PP/BKZ
DS-13	02.12.2020	0,4-0,8	PP/BKZ
DS-14	02.12.2020	0,4-0,9	PP/BKZ

BKZ – biologická kontaktná zóna PP – pásmo prevzdušnenia PN – pásmo nasýtenia

Tab. č. 11 : *Odber vzoriek zemín na stanovenie fyzikálno - popisných vlastností zemín*

Názov vrtu	**Hĺbka odberu vzorky**	**Zdanlivá hustota pevných častíc** (STN 72 1011)	**Objemová hmotnosť** (ST N 72 1010)	**Vlhkosť** (STN 72 1012)	**Zrnitostný rozbor**
HGT-3	10,5-10,7	0	0	1	1
PXT-2	4,00-4,10	1	1	1	1
DS-7	1,00-1,30	1	1	1	1
DS-10	1,10-1,20	0	1	1	1

6.3.2 Vzorkovacie práce - podzemná voda

Z hydrogeologických vrtov boli odobrané vzorky podzemnej vody, a to po krátkodobom začerpaní prenosným čerpadlom GIGANT o výdatnosti 0,1 $l.s^{-1}$ zapusteným v prvej tretine filtračného úseku vrtu. Počas odberu boli priamo v teréne stanovované základné parametre vody: teplota, pH, oxidačno-redukčný potenciál (ORP), elektrolytická vodivosť, nasýtenie vody kyslíkom (O_2) a senzorické ukazovatele: farba vody, pach, prítomnosť sedimentu a vzhľad vzorky. Celkovo boli odobraté štyri vzorky



Obr. č. 9 : *Odber vzoriek podzemnej vody*

podzemnej vody (obr. č. 9).

Pre odber vzoriek podzemnej vody na stanovenie fyzikálno-chemických ukazovateľov a vybraných stopových kovov boli použité vzorkovnice dodané laboratóriom, vzorky boli označené identifikačnými údajmi a bezodkladne dopravené do príslušného laboratória GEOLAB, s.r.o., Košice, kde boli analyzované v súlade s platnými normami a metodikou. Výsledky analýz odobratých vzoriek podzemných vôd sú uvedené v prílohe č. 11.

Odber vzoriek podzemných vôd je metodicky upravený STN EN ISO 5667-11 „Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 11: Pokyny na odber vzoriek podzemných vôd“ , používaná je spoločne s ISO 5667-1, ISO 5667-2 a ISO 5667-3, ktoré sa zaoberajú návrhmi programov odberu vzoriek, technikami odberu, konzerváciou vzoriek a manipuláciou s nimi. Použité všeobecné názvoslovie je v súlade s názvoslovím spracovaným ISO/TC 147 Kvalita vody, predovšetkým s názvoslovím odberu vzoriek v ISO 6107-2.

6.4 Laboratórne práce

Laboratórne práce spočívali v analytickom stanovení vybraných ukazovateľov ako organických tak aj anorganických znečisťujúcich látok na odobraných vzorkách horninového prostredia a podzemnej vody. Laboratórne analýzy boli vykonávané v akreditovanom laboratóriu GEOLAB, s.r.o., Košice a v laboratóriu mechaniky zemín GEO Slovakia, s.r.o., Košice v súlade s platnými normami a metodikami.

6.4.1 Horninové prostredie

Na odobratých vzorkách horninového prostredia boli z organických látok zisťované obsahy NEL-GC (C_{10} – C_{40}), nehalogénované polycyklické aromatické uhľovodíky (PAU), monocyklické aromatické uhľovodíky (BTEX) a polychlórované bifenyly (PCB). Okrem organických znečisťujúcich látok boli stanovované aj obsahy anorganických látok – stopových kovov (Cd, Cr, Pb, Ni, Zn, Cu).

S ohľadom na budúce práce v skúmanej lokalite (výkopové práce) bola na jednej odobratej vzorke zeminy stanovovaná ekotoxicita a vylúhovateľnosť znečisťujúcich látok za účelom bližšej špecifikácie zatriedenia odpadu na skládku.

Z hľadiska spresnenia litologického zloženia horninového prostredia boli na vybraných odobratých vzorkách zemín vykonané laboratórne stanovenia určujúce fyzikálne a popisné vlastností zemín.

Výsledky analýz odobratých vzoriek zeminy, spolu s uvedením intervalov odberov sú uvedené v prílohe č. 10 a 12. Rozsah analýz v jednotlivých hĺbkových úrovniach vrtov je uvedený v tab. č. 12 a

vyhodnotené sú v kapitole 7.1.4 venovanej charakteristike rozsahu zisteného znečistenia horninového prostredia.

Tab. č. 12: Počet vzoriek a chemických analýz zemín horninového prostredia

Analýza	**Počet realizovaných laboratórnych stanovení**
nepolárne extrahovateľné látky (NEL C_{10}-C_{40})	15
aromatické uhľovodíky (BTEX)	12
polychlórované bifenyly (PCB)	12
polycyklické aromatické uhľovodík (PAU)	17
kovy (Cr, Ni, Pb, Zn, Cu)	12
kov Cd	29
fyzikálno - popisné vlastnosti zemín	4
výluh v zmysle vyhlášky č. 382/2018 Z. z., vrátane ekotoxicity	1

6.4.2 Podzemná voda

Z odobratých vzoriek vôd boli stanovované vybrané parametre anorganických látok (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) a organických látok (nehalogénovaných polycyklických aromatických uhľovodíkov (PAU) a monocyklických aromatických uhľovodíkov (BTEX), polychlórovaných bifenylov (PCB), chlórovaných alifatických uhľovodíkov (ClU) a zmesi ropných uhľovodíkov prioritne stanovovaných ako NEL-GC). Rozsah analýz je uvedený v tabuľke č. 13.

Tab. č. 13: Rozsah laboratórnych stanovení na odobraných vzorkách podzemnej vody

Analýza	***Počet realizovaných laboratórnych stanovení***
nepolárne extrahovateľné látky (NEL C_{10}-C_{40}), polycyklické aromatické uhľovodík (PAU) aromatické uhľovodíky (BTEX) polychlórované bifenyly (PCB) chlórované alifatické uhľovodíky (ClU)	4
kovy (Cd, Cr, Ni, Pb, Zn, Cu)	4

6.5 Geodetické činnosti

Po ukončení vrtných prác boli hydrogeologické, prieskumné mapovacie vrty a diagnostické sondy geodeticky zamerané v súradnicovom systéme S-JTSK a výškovom systéme Bpv. Celkovo bolo zameraných 21 bodov. Pri výškovom zameraní prieskumných diel bol zameraný terén príslušného vrtu resp. sondy a pri hydrogeologických vrtoch bola zameraná aj výška pažnice nad terénom.
Zoznam súradníc zameraných prieskumných diel sú uvedené v nasledujúcej tab. č. 14.

Tab. č. 14 *: Súradnice (S-JTSK) a nadmorská výška (B .p .v.) prieskumných diel*

Označenie sondy	**X (m)**	**Y(m)**	**$Z_{terén}$ (m n. m.)**	**$Z_{pažnica}$ (m n. m.)**
HGT-1	1 238 601,32	264 023,21	215,63	216,14
HGT-2	1 238 604,41	264 117,66	217,06	217,52
HGT-3	1 238 496,84	264 134,70	216,69	216,69
HGT-4	1 238 496,84	264 147,11	216,10	216,10
PXT-1	1 238 549,69	264 133,92	216,74	-
PXT-2	1 238 598,22	264 112,53	217,04	-
PXT-3	1 238 549,69	264 087,89	215,50	-
DS-1	1 238 490,25	264 066,910	211,94	-
DS-2	1 238 526,38	264 048,360	212,07	-
DS-3	1 238 553,72	264 036,020	211,98	-
DS-4	1 238 586,42	264 020,41	213,23	-
DS-5	1 238 608,29	264 036,02	215,58	-
DS-6	1 238 611,25	264 043,14	215,49	-
DS-7	1 238 556,74	264 134,52	216,61	-
DS-8	1 238 537,34	264 143,11	216,47	-
DS-9	1 238 509,89	264 155,03	216,17	-
DS-10	1 238 484,50	264 126,07	215,80	-
DS-11	1 238 457,13	264 136,32	215,94	-
DS-12	1 23 8485,46	264 194,41	218,05	-
DS-13	1 238 552,55	264 191,14	219,26	-
DS-14	1 238 631,09	264 026,88	215,76	-

6.6 Údaje o preprave a spôsobe nakladania s odpadmi

Nakladanie s odpadmi bolo realizované v zmysle zákona o odpadoch Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov a v zmysle Vyhlášky MŽP SR č. 322/2017 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 371/2015 Z. z. ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch.

V priebehu realizácie geologických prác a s nimi súvisiacich prác bol kladený osobitný dôraz na ochranu životného prostredia a boli dodržané legislatívne predpisy a platné normy vo vodnom a odpadovom hospodárstve.

Vrtné jadrá prieskumných diel boli po ovzorkovaní a zdokumentovaní použité pri spätných zásypoch prieskumných mapovacích vrtov, pri úprave terénu a zvyšné vrtné jadrá boli odvezené na vyhradené miesto v areáli tlačiarní, ktoré bolo určené správcom Východoslovenských tlačiarní.

6.7 Spôsob zabezpečenia alebo likvidácie geologických diel a geologických objektov

V rámci prieskumných prác boli realizované hydrogeologické vrty zabezpečené na povrchu terénu ochrannou rúrou, ukotvenou v betónovej platni a natreté modrou farbou, prípadne boli zabezpečené vodárenským poklopom. Tieto opatrenia dostatočne zabraňujú neúmyselnému poškodeniu geologických diel. Prieskumné mapovacie vrty boli po odvŕtaní a zdokumentovaní zlikvidované spätným záhozom. Po likvidácii týchto vrtov bol terén daný do pôvodného stavu, podľa požiadaviek objednávateľa. Hydrogeologické vrty môžu slúžiť ako monitorovacie objekty pri monitorovaní geologických faktorov životného prostredia.

6.8 Spôsob digitálneho spracovania údajov

Údaje získané geologickými prácami na lokalite boli zaznamenávané počas realizácie prác a sú súčasťou prvotnej dokumentácie. Pre spracovanie a vyhodnotenie terénnych meraní, a interpretáciu dát za účelom vypracovania záverečnej správy bolo pre textové a tabuľkové výstupy využité programové vybavenie MS Office vo formáte *.doc a *.xls. Grafické spracovanie bolo realizované v programoch CorelDraw a Golden Software Surfer 9 v súradnicovom systéme S-JTSK, výškový systém B. p. v. s digitálnym výstupom vo forme umožňujúcej reprodukciu dát. Záverečná správa s jednotlivými prílohami sú na CD nosiči v súboroch vo formáte *pdf.

7. VÝSLEDKY RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY – GEOLOGICKÝ PRIESKUM ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

7.1 Výsledky a nové geologické poznatky

Pri spracovaní a hodnotení výsledkov geologicko-prieskumných prác za účelom vypracovania záverečnej správy v skúmanom území – areáli tlačiarní, boli východiskovým podkladom súbory realizovaných technických, vzorkovacích a laboratórnych prác.

Pre ich zhodnotenie bola použitá smernica Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č.1/2015-7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia - v zmysle prílohy č. 12 uvedenej smernice, kde boli porovnávané stanovené koncentrácie analyzovaných ukazovateľov s indikačnými (ID) a intervenčnými (IT) kritériami. Koncentrácie výluhov zemín a natívnej vzorky boli porovnávané s kritériami prílohy č. 1 vyhlášky MŽP SR č. 382/2018 Z. z. – o skládkovaní odpadov a uskladnení odpadovej ortuti.

Vzhľadom na charakter hodnotenej lokality bolo pri hodnotení indikačných a intervenčných kritérií horninového prostredia použité kritéria pre priemysel.

7.1.1 Geologické pomery

7.1.1.1 Vyhodnotenie vrtných prác

Vrtnými prácami realizovanými v období od 19.10.2020 do 22.10.2020 v rámci orientačného geologického prieskumu životného prostredia boli overené geologické pomery skúmaného územia. Pre názornosť geologickej stavby boli zostavené geologické rezy územím I-I´ a II-II´ a tvora prílohu č. 3.2.1 a 3.2.2.

Na základe archívnych údajov, prieskumných prác a zostrojených geologických rezov môžeme zeminy od povrchu charakterizovať nasledovne:

- antropogénne zeminy,
- jemnozrnné (súdržné) zeminy,
- štrkovité a piesčité (nesúdržné) zeminy.

Antropogénne zeminy:

Povrchovú vrstvu horninového prostredia v areáli tlačiarní tvoria zeminy antropogénneho charakteru a boli overené všetkými prieskumnými dielami. Tieto zeminy vznikali počas výstavby jednotlivých objektov, komunikácií a parkovísk v areáli. Na povrchu sú tvorené predovšetkým spevnenými

plochami – betónom. Pod betónom a v ostatnej ploche skúmaného územia sú tvorené redeponovanými zeminami charakteru štrku, štrku ílovitého a ílu s variabilným podielom rôzneho stavebného odpadu (betón, tehly, plasty) A popola. Ich hrúbka je ako vertikálne tak aj laterálne premenlivá a pohybuje sa od 1,6 m (HGT-3) až do 3,9 m (vrt HGT-1).

Jemnozrnné (súdržné) zeminy:

Pod vrstvou antropogénnych zemín sa v celom profile nachádzajú jemnozrnné zeminy, v ktorých sa nachádzajú štrkovito piesčité polohy. Jemnozrnné zeminy sú na základe makroskopického vyhodnotenia prevažne charakterizované ako íly s vysokou plasticitou (CH), menej sú to íly so strednou plasticitou (CI), íly piesčité (CS) a íly štrkovité (CG). Íly do hĺbky cca 6,5 m p.t obsahujú premenlivé množstvo valúnov do veľkosti 0,5 cm, menej 1 cm, cca 5-10 %. Konzistencia zemín je prevažne tuhá. Farba zemín je hnedá, sivohnedá, čiernosivá a sivomodrá s hrdzavými škvrnami a šmuhami.

Štrkovité a piesčité (nesúdržné) zeminy:

Tieto zeminy sa vyskytujú v súvrství jemnozrnných zemín, kde vytvárajú šošovky, resp. vykliňujúce vrstvičky s premenlivou hrúbkou a zároveň od úrovne cca 206,5 m p.t., tvoria súvislú vrstvu s hrúbkou cca 1,6 – 1,9 m, ktorá predstavuje v skúmanej oblasti kolektor podzemnej vody. Prevažne sú tieto zeminy zastúpené štrkom s prímesou jemnozrnnej zeminy (G-F) a menej štrkom ílovitým (GC). Vo vertikálnom ako aj laterálnom smere veľkosť valúnov a obsah jemnozrnnej frakcie je premenlivá a štrkovité zeminy prechádzajú zrnitostne do pieskov s prímesou jemnozrnnej zeminy (S-F), prípadne pieskov ílovitých (SC). Valúny štrkovitých zemín sú čiastočne zaoblené priemeru 1-2-3 cm, menej 5 cm. Výplň štrkov tvorí ílovitý piesok, cca 30 - 35 %. Farba štrkov je hnedá a hrdzavohnedá.

Vyhodnotenie fyzikálno-popisných vlastností zemín

Pre určenie základných fyzikálno-popisných vlastností horninového prostredia boli odobrané vzorky, ktoré reprezentovali rozličné litologické typy (antropogénne, štrkovité a jemnozrnné zeminy). Pri antropogénnych zeminách a jemnozrnných zeminách bola stanovená okrem základných parametrov aj objemová hmotnosť, zdanlivá hustota pevných častíc, pórovitosť a stupeň nasýtenia.

Pre antropogénne zeminy pozostávajúce predovšetkým zo štrkovitých zemín boli vypočítané priemerné hodnoty z laboratórne dodaných hodnôt objemovej hmotnosti suchej zeminy ρ_d = 1 886 kg.m^{-3}, objemovej hmotnosti vlhkej zeminy ρ = 2 160 kg.m^{-3} a vlhkosti zeminy w = 14,5 %.

Hodnota zdanlivej hustoty pevných častíc je ρ_s = 2 682 kg.m^{-3}, pórovitosť n = 30,6% a stupeň nasýtenia S_r = 87,1%.

Pre jemnozrnné zeminy, ktoré sú reprezentované v skúmanom území ílmi s vysokou plasticitou bola laboratórne stanovená hodnota objemovej hmotnosti suchej zeminy ρ_d = 1 598 kg.m^{-3}, objemovej hmotnosti vlhkej zeminy ρ = 2 013 kg.m^{-3}. Hodnota zdanlivej hustoty pevných častíc je ρ_s = 2 685 kg.m^{-3}, vlhkosť zeminy je w = 26,0 %, pórovitosť n = 40,5% a stupeň nasýtenia S_r = je 100%.

7.1.2 Hydrogeologické pomery

Hydrogeologické pomery sú v rámci skúmaného územia determinované predovšetkým geologickou stavbou, litologickým zložením horninového prostredia, klimatickými a hydrologickými pomermi územia. Na základe realizovaných geologických prieskumných prác v skúmanom území je možné konštatovať, že hlavným zvodneným kolektorom je súvislá vrstva štrkov.

Hlavný hydrogeologický kolektor predstavujú štrky s prímesou jemnozrnnej zeminy, ktorých strop sa nachádza v úrovni 206,5 – 207,5 m n. m. (v hĺbke 9,0 – 10,5 m p. t.) a báza kolektora je v úrovni cca 203,8 m n. m. (HGT-1) – 205,9 m n. m (HGT-4). Prieskumnými dielami bola overená hrúbka zvodneného kolektora, ktorá sa pohybuje od 0,5 do 1,9 m a podzemná voda má charakter voľnej až mierne napätej zvodne.

Hydraulické parametre sedimentov boli zistené pre jednotlivé vrstvy s výpočtom zo zrnitostných charakteristík sedimentov z bodovo odobratých vzoriek zemín. Na základe kriviek zrnitosti bol pre jemnozrnné zeminy vypočítaný podľa Hazen – Bayera a Koženého koeficient filtrácie k_f rádové 10^{-9} a pre štrkovité zeminy podľa Bayera rádové 10^{-5} m.s^{-1}. Hodnoty koeficientov filtrácie vypočítané z kriviek zrnitosti sú uvedené v prílohe č. 12.

V čase prieskumu pri realizácii prieskumných diel boli hladiny podzemnej vody zistené iba v hydrogeologických vrtoch. V prieskumných mapovacích vrtoch realizovaných do hĺbky 8,0 m p.t. nebola zaznamenaná prítomnosť podzemnej vody. Narazená a ustálená hladina podzemnej vody v hydrogeologických vrtoch v čase prieskumu je uvedená v tab. č. 15.

Tab. č. 15 : *Hladina podzemnej vody v inžinierskogeologických vrtoch*

prieskumné dielo	narazená hladina PV (m p.t.)	ustálená hladina PV (m p.t.)
HGT-1	9,8	9,8
HGT-2	9,6	10,1
HGT-3	9,8	9,8
HGT-4	9,7	9,7

Pozn. PV – podzemná voda

Údaje z merania hladiny podzemnej vody tvorí podklad pre vykreslenie hydroizopiez hladiny podzemnej vody na lokalite a zistenia smeru prúdenia podzemnej vody. Podzemná voda prúdi konformne s morfológiou terénu západo-východným smerom k miestnej eróznej báze - rieke Hornád, čo je vidieť na mape hydroizopiez (príloha č. 5).

7.1.3 Terénne meranie podzemnej vody

Za základné fyzikálno-chemické ukazovatele kvality vody pre účel prieskumných prác boli považované tie ukazovatele, ktoré bolo možné zisťovať priamo v teréne in situ (bez odberu, transportu, analýzy vzoriek) – teplota vody, pH, elektrolytická vodivosť, rozpustený kyslík a oxidačno-redukčný potenciál. Podávajú nám základný obraz o charaktere meranej vody s možnosťou aj dlhodobého monitorovania vývoja jej kvality počas zmien vyvolaných rôznymi činiteľmi. Namerané hodnoty sledovaných parametrov sú uvedené v tab. č. 16.

Tab. č. 16 : *Fyzikálno-chemické parametre podzemnej vody v prieskumných dielach*

Názov vrtu	Dátum	Teplota vody (°C)	Teplota vzduchu (°C)	pH (-)	Elektrolytická konduktivita ($mS.m^{-1}$)	ORP (mV)	Nasýtenie vody O_2 (%)
HGT-1	23.10.2020	14,63	13	6,34	70,3	163,5	25,0
HGT-2	22.10.2020	12,64	8	6,65	70,5	80,3	3,3
HGT-3	22.10.2020	13,05	9	6,36	93,6	19,8	3,5
HGT-4	22.10.2020	13,36	8	6,63	75,9	123,6	9,2

Z dát uvedených v tabuľke vyplýva, že vody sú slabo kyslé, obsah rozpusteného kyslíka v podzemnej vode je relatívne nízky. Nízke hodnoty ORP svedčia o prostredí, ktoré sa blíži k redukčnému.
Z hľadiska vzhľadu bola väčšina vzoriek podzemnej vody zakalená, sediment bol vo vzorkách ílovitý, farba tmavohnedá a zároveň všetky vzorky podzemnej vody boli bez pachu.

7.1.4 Hodnotenie znečistenia horninového prostredia

V areáli Východoslovenských tlačiarní boli odvŕtané štyri hydrogeologické vrty s označením HGT-1 až HGT – 4, tri prieskumné mapovacie vrty s označením PXT-1 až PXT-3 a následne štrnásť diagnostických sond s označením DS-1 až DS-14.

V priebehu realizácie hydrogeologických prieskumných diel boli z vrtných jadier odobraté vzorky zemín na stanovenie plošného a priestorového rozšírenia znečistenia horninového prostredia, a to z pásma prevzdušnenia a z pásma nasýtenia. Z vrtných jadier prieskumných mapovacích vrtov ako aj diagnostických sond boli odoberané vzorky zemín z pásma prevzdušnenia.

Výsledky analýz vybraných parametrov boli porovnávané s ID a IT kritériami smernice MŽP SR č.1/2015-7, hodnoty IT kritéria boli prevzaté vzhľadom k súčasnému využitiu územia z kritérií pre priemysel. Koncentrácie výluhov zemín a natívnej vzorky boli porovnávané s kritériami prílohy č. 1 vyhlášky MŽP SR č. 382/2018 Z. z. – o skládkovaní odpadov a uskladnení odpadovej ortuti.

7.1.4.1 Horninové prostredie pásma prevzdušnenia

V skúmanom území boli počas realizácie vrtných prác odobraté vzorky z horninového prostredia pásma prevzdušnia z úrovne 0,0-1,5 m p. t. čo charakterizujeme ako biologicky kontaktnú zónu a vzorky horninového prostredia z úrovne od 1,5 m p. t. až po úroveň narazenia hladiny podzemnej vody.

V horninovom prostredí pásma prevzdušnenia a to v biologicky kontaktnej zóne bola zo sledovaných organických ukazovateľov (NEL-GC, BTEX, PAU, PCB) prekročená kritériálna úroveň (IT – 500 $mg.kg^{-1}$ sušiny) pri ukazovateli tzv. uhľovodíkový index C_{10} – C_{40} vo vzorke zeminy obodratej z diagnostickej sondy DS-8 z úrovne 1,0 – 1,5 m p.t. (2 678 $mg.kg^{-1}$ sušiny). Zároveň v biologicky kontaktnej zóne boli stanovené koncentrácie benzo(a)pyrénu prekračujúce indikačné kritérium (ID – 1,5 $mg.kg^{-1}$ sušiny) smernice MŽP SR č. 1/2015/-7 vo vzorkách zemín odobratých z hydrogeologického vrtu HGT - 1 (1,66 mg/kg sušiny) z hĺbkovej úrovne 1,1-1,2 m p. t., HGT-2 (8,82 mg/kg sušiny) z hĺbkovej úrovne 0,2-1,5 m p. t. a prieskumného mapovacieho vrtu PXT – 3 (1,66 mg/kg sušiny) z hĺbkovej úrovne 0,9-1,1 m p. t.

Z vybraných anorganických ukazovateľov (Cd, Cr, Ni, Pb, Cu, Zn) boli zistené koncentrácie prekračujúce indikačné (ID) ako aj intervenčné kritéria (IT) smernice MŽP SR č. 1/2015/-7 iba pri jednom ukazovateli, a to stopovom kove – kadmiu (Cd) v biologicky kontaktnej zóne. Obsah kadmia (Cd) nad kritériálnou úrovňou (IT – 30 $mg.kg^{-1}$ sušiny) bola vo vzorkách zemín odobratých

z hydrogeologických vrtov HGT - 1 (38 mg/kg sušiny) z hĺbkovej úrovne 1,1-1,2 m p. t, HGT-3 (30 mg/kg sušiny) z hĺbkovej úrovne 0,8-0,9 m p. t., HGT-4 (41 mg/kg sušiny) z hĺbkovej úrovne 1,1-1,2 m p. t. a z diagnostických sond DS-2 (34 mg/kg sušiny) z hĺbkovej úrovne 0,4-1,0 m p. t., DS-3 (48 mg/kg sušiny) z hĺbkovej úrovne 0,6-1,2 m p. t., DS-5 (33 mg/kg sušiny) z hĺbkovej úrovne 0,6-1,0 m p. t., DS-6 (32 mg/kg sušiny) z hĺbkovej úrovne 0,4-1,0 m p. t., DS-8 (34 mg/kg sušiny) z hĺbkovej úrovne 0,5-1,5 m p. t., DS-9 (42 mg/kg sušiny), DS- 10 (44 mg/kg sušiny) z hĺbkovej úrovne 0,5-1,5 m p. t., DS- 12 (33 mg/kg sušiny) z hĺbkovej úrovne 0,5-0,8 m p. t., DS- 13 (41 mg/kg sušiny) z hĺbkovej úrovne 0,4-0,8 m p. t. a DS- 14 (48 mg/kg sušiny) z hĺbkovej úrovne 0,4- 0,9 m p. t.

Obsah kadmia (Cd) nad indikačnou úrovňou (ID – 10 $mg.kg^{-1}$ sušiny) bola vo vzorkách zemín odobratých z diagnostických sond DS-1 (27 mg/kg sušiny) z hĺbkovej úrovne 0,5-1,0 m p. t., DS-4 (26 mg/kg sušiny) z hĺbkovej úrovne 0,6-1,2 m p. t., DS-7 (27 mg/kg sušiny) z hĺbkovej úrovne 0,5-1,5 m p. t. a DS- 11 (12 mg/kg sušiny) z hĺbkovej úrovne 0,3-0,7 m p. t.

V ostatných vzorkách zemín horninového prostredia pásma prevzdušnenia z prieskumných diel nebolo preukázané znečistenie vybranými sledovanými ukazovateľmi a ich koncentrácie boli nižšie, ako im prislúchajú hodnoty indikačných a intervenčných kritérií v zmysle smernice MŽP SR č. 1/2015-7.

Rozsah stanovených ukazovateľov v jednotlivých vzorkách horninového prostredia pásma prevzdušnenia je v tab. č. 17 až tab. č. 20.

Grafické znázornenie obsahu kadmia a benzo(a)pyrénu v horninovom prostredí pásma prevzdušnenia v porovnaní s kritériami smernice MŽP SR č. 1/2015-7 je v prílohe č. 6.1 a 6.2. Mapy znečistenia boli vykreslené interpoláciou známych hodnôt krigingom s pomocou programového vybavenia Surfer 9 a výsledky laboratórnych rozborov sú v prílohe č.10.

Tab. č. 17 : *Obsahy vybraných anorganických a organických ukazovateľov v horninovom prostredí a pôde – pásmo prevzdušnenia a ich porovnanie s indikačnými (ID) a intervenčnými (IT) kritériami smernice MŽP SR č. 1/2015-7*

Ukazovateľ	Symbol ukazovateľa	Indikačné kritéria (ID) mg.kg^{-1} sušiny	Intervenčné kritéria (IT) *Priemysel* mg.kg^{-1} sušiny	HGT -1		HGT -2		HGT -3	
				21.10.2020		19.10.2020		20.10.2020	
				1,1-1,2 m	5,6-5,7 m	0,2-1,5 m	3,1-3,3 m	0,8-0,9 m	3,1-3,2 m
I. Kovy									
kadmium	Cd	10	30	38	<1,0	<1,0	<1,0	30	7,2
chróm celkový	Cr $_{celk.}$	450	1000	113	158	127	102	33	124
nikel	Ni	180	500	39	37	45	47	43	48
olovo	Pb	250	800	39	29	63	<25	28	<25
zinok	Zn	1500	5000	94	36	112	81	73	75
meď	Cu	500	1500	79	127	56	57	56	62
II. Aromatické uhľovodíky (nehalogénované)									
benzén	C_6H_6	0,5	5	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
toulén	C_7H8_6	50	150	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
etylbenzén	C_8H_{10}	25	75	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
xylény	C_8H_{10}	25	75	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
styrén	C_8H_8 (ST)	15	75	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
III. Polycyklické aromatické uhľovodíky (nehalogénované)									
antracén		40	100	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300
benzo(a)antracén		4	50	<0,400	<0,400	0,934	<0,400	<0,400	<0,400
benzo(a)pyrén		1,5	10	1,66	<0,400	8,82	<0,400	<0,400	<0,400
benzo(b+k)fluorantén		4	50	0,591	<0,400	2,94	<0,400	<0,400	<0,400
benzo(g,h,i)perylén		20	80	<0,400	<0,400	1,21	<0,400	<0,400	<0,400
fluorantén		40	150	0,452	<0,300	1,03	<0,300	<0,300	<0,300
fenantrén		30	100	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300
chryzén		25	80	0,405	<0,400	1,23	<0,400	<0,400	<0,400
indeno(1,2,3-c,d)pyrén		4	50	<0,400	<0,400	1,14	<0,400	<0,400	<0,400
naftalén		40	100	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200
pyrén		40	100	0,359	<0,300	1,00	<0,300	<0,300	<0,300
polycyklické aromatické uhľovodíky celkom	∑PAU	190	640	3,47	<0,400	18,3	<0,400	<0,400	<0,400
VIII. Polycyklické aromatické uhľovodíky (halogénované)									
polychlórované bifenyly	PCB	2,5	30	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200
X. Základné ukazovatele									
C_{10}-C_{40} (tzv. uhľovodíkový index)	NEL-GC	200	500	27	7,1	63	13	8,7	6,8

Tab. č. 18: *Obsahy vybraných anorganických a organických ukazovateľov v horninovom prostredí a pôde – pásmo prevzdušnenia a ich porovnanie s indikačnými (ID) a intervenčnými (IT) kritériami smernice MŽP SR č. 1/2015-7*

Ukazovateľ	Symbol ukazovateľa	Indikačné kritéria (ID) mg.kg^{-1} sušiny	Intervenčné kritéria (IT) *Priemysel* mg.kg^{-1} sušiny	HGT -4		PXT-3		PXT-2
				21.10.2015		20.10.2020		20.10.2020
				1,0-1,2 m	4,2-4,4 m	0,9-1,1 m	2,7-2,9 m	2,8-2,9 m
I. Kovy								
kadmium	Cd	10	30	41	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
chróm celkový	Cr celk.	450	1000	131	97	-	-	-
nikel	Ni	180	500	45	46	-	-	-
olovo	Pb	250	800	39	28	-	-	-
zinok	Zn	1500	5000	90	89	-	-	-
meď	Cu	500	1500	98	53	-	-	-
II. Aromatické uhľovodíky (nehalogénované)								
benzén	C_6H_6	0,5	5	<0,010	<0,010	-	-	-
toulén	C_7H8_6	50	150	<0,010	<0,010	-	-	-
etylbenzén	C_8H_{10}	25	75	<0,010	<0,010	-	-	-
xylény	C_8H_{10}	25	75	<0,020	<0,020	-	-	-
styrén	C_8H_8 (ST)	15	75	<0,010	<0,010	-	-	-
III. Polycyklické aromatické uhľovodíky (nehalogénované)								
antracén		40	100	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	-
benzo(a)antracén		4	50	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400	-
benzo(a)pyrén		1,5	10	<0,400	<0,400	1,66	<0,400	-
benzo(b+k)fluorantén		4	50	<0,400	<0,400	0,553	<0,400	-
benzo(g,h,i)perylén		20	80	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400	-
fluorantén		40	150	<0,300	<0,300	0,716	<0,300	-
fenantrén		30	100	<0,300	<0,300	0,375	<0,300	-
chryzén		25	80	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400	-
indeno(1,2,3-c,d)pyrén		4	50	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400	-
naftalén		40	100	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	-
pyrén		40	100	<0,300	<0,300	0,587	<0,300	-
polycyklické aromatické uhľovodíky celkom	∑PAU	190	640	<0,400	<0,400	3,9	<0,400	-
VIII. Polycyklické aromatické uhľovodíky (halogénované)								
polychlórované bifenyly	PCB	2,5	30	<0,200	<0,200	-	-	-
X. Základné ukazovatele								
C_{10}-C_{40} (tzv. uhľovodíkový index)	NEL-GC	200	500	9,8	5,3	-	22	-

Tab. č. 19 : *Obsahy vybraných anorganických a organických ukazovateľov v horninovom prostredí a pôde – pásmo prevzdušnenia (BKZ) a ich porovnanie s indikačnými (ID) a intervenčnými (IT) kritériami smernice MŽP SR č. 1/2015-7*

Ukazovateľ	**Symbol ukazovateľa**	**Indikačné kritéria (ID) mg.kg^{-1} sušiny**	**Intervenčné kritéria (IT)** *Priemysel* **mg.kg^{-1} sušiny**	**DS -1**	**DS-2**	**DS-3**	**DS-4**	**DS-5**	**DS-6**	**DS -7**	
				23.11.2020	23.11.2020	23.11.2020	23.11.2020	23.11.2020	23.11.2020	24.11.2020	
				0,5-1,0 m	0,4-1,0 m	0,6-1,2 m	0,6-1,2 m	0,6-1,0 m	0,4-1,0 m	0,5-1,5 m	1,2-1,5 m
I. Kovy											
kadmium	Cd	10	30	27	34	48	26	33	32	27	-
III. Polycyklické aromatické uhľovodíky (nehalogénované)											
antracén		40	100	-	<0,300	-	-	-	-	-	<0,300
benzo(a)antracén		4	50	-	<0,400	-	-	-	-	-	<0,400
benzo(a)pyrén		1,5	10	-	0,421	-	-	-	-	-	<0,400
benzo(b+k)fluorantén		4	50	-	<0,400	-	-	-	-	-	<0,400
benzo(g,h,i)perylén		20	80	-	<0,400	-	-	-	-	-	<0,400
fluorantén		40	150	-	<0,300	-	-	-	-	-	<0,300
fenantrén		30	100	-	<0,300	-	-	-	-	-	<0,300
chryzén		25	80	-	<0,400	-	-	-	-	-	<0,400
indeno(1,2,3-c,d)pyrén		4	50	-	<0,400	-	-	-	-	-	<0,400
naftalén		40	100	-	<0,200	-	-	-	-	-	<0,200
pyrén		40	100	-	<0,300	-	-	-	-	-	<0,300
polycyklické aromatické uhľovodíky celkom	∑PAU	190	640	-	0,421	-	-	-	-	-	<0,400
X. Základné ukazovatele											
C_{10}-C_{40} (tzv. uhľovodíkový index)	NEL-GC	200	500	-	-	-	-	-	-	-	44

Tab. č. 20 : *Obsahy vybraných anorganických a organických ukazovateľov v horninovom prostredí a pôde – pásmo prevzdušnenia a ich porovnanie s indikačnými (ID) a intervenčnými (IT) kritériami smernice MŽP SR č. 1/2015-7*

Ukazovateľ	**Symbol ukazovateľa**	**Indikačné kritéria (ID) mg.kg^{-1} sušiny**	**Intervenčné kritéria (IT)** *Priemysel* **mg.kg^{-1} sušiny**	**DS-8**		**DS-9**	**DS-10**	**DS-11**	**DS-12**	**DS-13**	**DS-14**
				24.11.2020		24.11.2020	24.11.2020	2.12.2020	2.12.2020	2.12.2020	2.12.2020
				0,5-1,5 m	1,0-1,5 m	0,5-1,5 m	0,5-1,5 m	0,3-0,7 m	0,5-0,8 m	0,4-0,8 m	0,4-0,9 m
I. Kovy											
kadmium	Cd	10	30	34	-	42	44	12	33	41	48
III. Polycyklické aromatické uhľovodíky (nehalogénované)											
antracén		40	100	-	<0,300	-	-	-	-	-	-
benzo(a)antracén		4	50	-	<0,400	-	-	-	-	-	-
benzo(a)pyrén		1,5	10	-	<0,400	-	-	-	-	-	-
benzo(b+k)fluorantén		4	50	-	<0,400	-	-	-	-	-	-
benzo(g,h,i)perylén		20	80	-	<0,400	-	-	-	-	-	-
fluorantén		40	150	-	<0,300	-	-	-	-	-	-
fenantrén		30	100	-	<0,300	-	-	-	-	-	-
chryzén		25	80	-	<0,400	-	-	-	-	-	-
indeno(1,2,3-c,d)pyrén		4	50	-	<0,400	-	-	-	-	-	-
naftalén		40	100	-	<0,200	-	-	-	-	-	-
pyrén		40	100	-	<0,300	-	-	-	-	-	-
polycyklické aromatické uhľovodíky celkom	∑PAU	190	640	-	<0,400	-	-	-	-	-	-
X. Základné ukazovatele											
C_{10}-C_{40} (tzv. uhľovodíkový index)	NEL-GC	200	500	-	2678	-	-	-	-	-	-

7.1.4.2 Horninové prostredie pásma nasýtenia

Vzorky zemín z horninového prostredia pásma nasýtenia boli odobraté z hydrogeologických vrtov na stanovenie koncentrácií vybraných anorganických a organických ukazovateľov. Z anorganických látok boli zisťované koncentrácie: Cd, Cr_{celk}, Cu, Ni, Pb, Zn. Z organických látok boli v odobratých vzorkách zisťované koncentrácie aromatických uhľovodíkov (BTEX), polycyklických aromatických uhľovodíkov (PAU), alifatických uhľovodíkov (NEL-GC) a polychlórovaných bifenylov (PCB).

Zo všetkých odobratých vzorkách horninového prostredia pásma nasýtenia (tab. č. 21) bola v jedinom prípade zistená koncentrácie stopového kovu – kadmium (Cd) prekračujúca intervenčné kritérium (IT) smernice MŽP SR č. 1/2015/-7 vo vzorke zeminy z hydrogeologického vrtu HGT - 3 (38 mg/kg sušiny) z hĺbkovej úrovne 11,0-11,1 m p. t. V jednom prípade hodnota kadmia prekračovala indikačné kritérium (ID) vo vzorke zeminy z hydrogeologického vrtu HGT - 1 (20 mg/kg sušiny) z hĺbkovej úrovne 11,0-11,0 m p. t., v kontexte s ostatnými geodátami (nadložné horizonty, kvalitatívny stav podzemnej vody) pokladáme tieto hodnoty za bodové znečistenie. Mapa znečistenia horninového prostredia s prevyšujúcim obsahom kadmia (Cd) v porovnaní s kritériami smernice MŽP SR č. 1/2015-7 v pásme nasýtenia je v prílohe č. 7. Mapa znečistenia bola vykreslená interpoláciou známych hodnôt krigingom s pomocou programového vybavenia Surfer 9. Laboratórne protokoly horninového prostredia pásma nasýtenia sú súčasťou prílohy č. 10.

Tab. č. 21 : *Obsahy vybraných anorganických a organických ukazovateľov v horninovom prostredí a pôde – pásmo prevzdušnenia a ich porovnanie s indikačnými (ID) a intervenčnými (IT) kritériami smernice MŽP SR č. 1/2015-7*

Ukazovateľ	Symbol ukazovateľa	Indikačné kritéria (ID) $mg.kg^{-1}$ sušiny	Intervenčné kritéria (IT) *Priemysel* $mg.kg^{-1}$ sušiny	HGT -1	HGT -2	HGT-3	HGT-4
				21.10.2020	19.1.2020	20.10.2020	21.10.2020
				11,0-11,1 m	11,0-11,1 m	11,0-11,1 m	11,0-11,1 m
I. Kovy							
kadmium	Cd	10	30	20	<1,0	38	<1,0
chróm celkový	Cr celk.	450	1000	147	96	146	111
nikel	Ni	180	500	37	38	46	49
olovo	Pb	250	800	<25	<25	34	29
zinok	Zn	1500	5000	60	77	64	104
meď	Cu	500	1500	90	55	78	63
II. Aromatické uhľovodíky (nehalogénované)							
benzén	C_6H_6	0,5	5	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
toulén	C_7H8_6	50	150	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
etylbenzén	C_8H_{10}	25	75	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
xylény	C_8H_{10}	25	75	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
styrén	C_8H_8 (ST)	15	75	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
III. Polycyklické aromatické uhľovodíky (nehalogénované)							
antracén		40	100	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300
benzo(a)antracén		4	50	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400
benzo(a)pyrén		1,5	10	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400
benzo(b+k)fluorantén		4	50	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400
benzo(g,h,i)perylén		20	80	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400
fluorantén		40	150	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300
fenantrén		30	100	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300
chryzén		25	80	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400
indeno(1,2,3-c,d)pyrén		4	50	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400
naftalén		40	100	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200
pyrén		40	100	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300
polycyklické aromatické uhľovodíky celkom	∑PAU	190	640	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400
VIII. Polycyklické aromatické uhľovodíky (halogénované)							
polychlórované bifenyly	PCB	2,5	30	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200
X. Základné ukazovatele							
C_{10}-C_{40} (tzv. uhľovodíkový index)	NEL-GC	200	500	6,3	5,2	21	17

7.1.4.3 Výluh zemín a ekotoxicita

V rámci orientačného geologického prieskumu životného prostredia bola odobratá z hydrogeologického vrtu HGT-4 z vrstvy antropogénnych sedimentov vzorka zemín na stanovenie výluhu a ekotoxicity za účelom bližšej špecifikácie zatriedenia odpadu podľa triedy vylúhovateľnosti v zmysle prílohy č. 1 k vyhláške č. 382/2018 Z. z. Tieto stanovenia vychádzali z predpokladu, že pri výstavbe môže byť zemina a iný prirodzene sa vyskytujúci materiál vykopaný počas stavebných prác a že sa materiál použije na účely výstavby (spätné zásypy a pod.) v prirodzenom stave na mieste, na ktorom bol vykopaný (v zmysle zákona č.79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov).

Vo vodnom výluhu neboli prekročené limitné hodnoty ukazovateľov pre vodný výluh pre triedu vylúhovateľnosti I, okrem výsledku skúšok ekotoxicity. Na stanovenie ekotoxicity boli použité testy inhibície rastu koreňa horčice bielej (Sinapis alba), skúška akútnej toxicity na rybách (Poecilia reticulata, živorodka dúhová), na dafniách (Daphnia magna) a na riasach (Desmodesmus subspicatus). Výsledok skúšky ekotoxicity na vzorke zeminy bol pozitívny pre jednobunkové zelené riasy Desmodesmus subspicatus (tab. č. 22). Komplexný vplyv výluhu vrstvy antropogénnych sedimentov na základe ekotoxicity indikuje to, že nie je možné tieto ukladať na skládku inertného odpadu. Okrem toho, zo všetkých stanovovaných ukazovateľov odobratá natívna vzorka zeminy vykazuje znečistenie stopovým kovom – kadmium Cd (tab. č. 23). V sumáre to znamená, že v zmysle zákona č.79/20115 Z. z. je potrebné s výkopovou zeminou (z horizontu antropogénnych navážok) zaobchádzať ako so zeminou, vyžadujúcou si jej uloženie na skládku SKNO – skládka odpadov na nebezpečný odpad.

Mapa znečistenia horninového prostredia v pásme prevzdušnenia – biologickej kontaktnej zóne s prevyšujúcim obsahom kadmia (Cd) v porovnaní s kritériami v zmysle prílohy č. 1 k vyhláške č. 382/2018 Z. z. (kritérium pre kadmium je 4 $mg.kg^{-1}$ sušiny) je v prílohe č. 6.3. Mapa znečistenia bola vykreslená interpoláciou známych hodnôt krigingom s pomocou programového vybavenia Surfer 9 a bola podkladom pre orientačný vypočet celkovej plochy znečistenia. Vyčíslená plocha je bez plôch pod budovami, a to vzhľadom na to, že budovy majú suterén, siahajúci pod úroveň biologicky kontaktnej zóny, t.j. 1,5 m p. t.

Tab. č. 22 : *Výsledky skúšok ekotoxicity na vzorke zeminy z vrtu HGT-4*

Parameter	**Výsledok skúšky** **HGT-4** (0,6 – 1,0 m p.t.)	**Poznámka**
Poecilia reticulata (48 hod.)	negatívne	pozit. výsledok: mortabilita rýb je < 50% negat. výsledok: ak v priebehu skúšania nedošlo k žiadnemu úhynu rýb
Daphnia magma (48 hod.)	negatívne	pozit. výsledok: mortabilita alebo imobilizácia je >50 % negat. výsleok: mortabilita alebo imobilizácia je <50 %
Desmodesmus sub. (72 hod.)	**pozitívne**	pozit. výsledok: inhibícia rastu riasovej kultúry neriedeného výluhu je >30 % alebo stimulácia > 75 % negat. výsledok: inhibícia rastu riasovej kultúry neriedeného výluhu je 0-30 % a stimulácia 0- 75 %
Sinapis alba (72 hod.)	negatívne	

Tab. č. 23:*Limitné hodnoty ukazovateľov pre vodný výluh a natívnej vzorky odpadu podľa prílohy č. 1 Vyhlášky MŽP SR č. 382/2018 Z. z.*

Ukazovateľ	**Jednotka**	**Trieda skládky odpadov**			**HGT-4**
		SKIO	SKNNO	SKNO	
Výluh		**Trieda vylúhavateľnosti**			0,8-1,1 m p.t.
		I	II	III	23.10.2015
pH	-	6-12	5,5-13	4-13,5	7,5
arzén (As)	$mg.l^{-1}$	0,05	0,2	2,5	< 0,003
bárium (Ba)	$mg.l^{-1}$	2	10	30	< 1,0
kadmium (Cd)	$mg.l^{-1}$	0,004	0,1	0,5	< 0,0005
chróm celkový (Cr)	$mg.l^{-1}$	0,05	1	7	< 0,005
meď (Cu)	$mg.l^{-1}$	0,2	5	10	<0,2
ortuť (Hg)	$mg.l^{-1}$	0,001	0,02	0,2	<0,0002
molybdén (Mo)	$mg.l^{-1}$	0,05	1	3	< 0,005
nikel (Ni)	$mg.l^{-1}$	0,04	1	4	<0,002
olovo (Pb)	$mg.l^{-1}$	0,05	1	5	<0,001
antimón (Sb)	$mg.l^{-1}$	0,006	0,07	0,5	<0,002
selén (Se)	$mg.l^{-1}$	0,01	0,05	0,7	<0,0003
zinok (Zn)	$mg.l^{-1}$	0,4	5	20	<0,3
chloridy	$mg.l^{-1}$	80	1 500	2 500	<0,005
fluoridy	$mg.l^{-1}$	1	15	50	0,00047
sírany	$mg.l^{-1}$	100	2 000	5 000	2,0
fenolový index	$mg.l^{-1}$	0,1	50	100	<0,005
DOC	$mg.l^{-1}$	50	80	100	7,3
CRL	$mg.l^{-1}$	400	6 000	10 000	8,78
celkové kyanidy	$mg.l^{-1}$	0,02	1	2	<0,003
ekotoxicita	$ml.l^{-1}$	negatívna	≥ 10	-	**pozitívna**

Pokračovanie tab. č. 23

Natívna vzorka		Trieda skládky odpadov			HGT-4
		SKIO	SKNNO	SKNO	
Strata žíhaním pri 550°C	% hm.	5	8	10	4,6
TOC	% hm.	3	5	6	1,52
BTEX	$mg.kg^{-1}$	6	-	-	<0,020
PCB	$mg.kg^{-1}$	1	-	100	<0,020
Uhľovodíky $C_{10} – C_{40}$	$mg.kg^{-1}$	500	1 000	50 000	10
PAU	$mg.kg^{-1}$	80	-	100	<0,400
Arzén (As)	$mg.kg^{-1}$	200	-	5 000	17
kadmium (Cd)	$mg.kg^{-1}$	4	-	5 000	**32**
ortuť (Hg)	$mg.kg^{-1}$	2	-	3 000	<0,080
nikel (Ni)	$mg.kg^{-1}$	500	-	5 000	42
olovo (Pb)	$mg.kg^{-1}$	500	-	10 000	28

Vysvetlivky:

SKIO : skládka odpadov na inertný odpad
SKNNO: skládka odpadov na odpad, ktorý nie je nebezpečný
SKNO : skládka odpadov na nebezpečný odpad

7.1.5 Hodnotenie rozsahu znečistenia podzemnej vody

Z odobratých vzoriek podzemných vôd z hydrogeologických vrtov boli stanovované vybrané parametre anorganických látok (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) a organických látok (nehalogénovaných polycyklických aromatických uhľovodíkov (PAU), monocyklických aromatických uhľovodíkov (BTEX), polychlórovaných bifenylov (PCB), chlórovaných alifatických uhľovodíkov (ClU) a zmesi ropných uhľovodíkov prioritne stanovovaných ako NEL-GC).

V týchto vzorkách podzemnej vody sa koncentrácie všetkých vybraných sledovaných organických a anorganických ukazovateľov pohybovali pod limitnými hodnotami indikačných a intervenčných kritérií smernice MŽP SR č. 1/2015-7 (tab. č. 24).

Tab. č. 24 : *Chemické a fyzikálne ukazovatele podzemnej vody a ich porovnanie s indikačnými (ID) a intervenčnými (IT) kritériami* podľa smernice MŽP SR *č. 1/2015-7*

Ukazovateľ	Symbol ukazovateľa	Indikačné kritéria (ID) $\mu g.l^{-1}$	Intervenčné kritéria (IT) $\mu g.l^{-1}$	HGT -1	HGT-2	HGT-3	HGT-4
				23.10.2020	22.10.2020	22.10.2020	22.10.2020
I. Kovy							
kadmium	Cd	5	20	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
chróm celkový	$Cr_{celk.}$	150	300	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
meď	Cu	1 000	2 000	<200	<200	<200	<200
nikel	Ni	100	200	4,8	<0,2	5,1	4,8
olovo	Pb	100	200	1,4	<1,0	<1,0	<1,0
zinok	Zn	1 500	5 000	<300	<300	<300	<300
II.Monocyklické aromatické uhľovodíky (nehalogénované)							
benzén	C_6H_6	15	30	1,6	<0,25	<0,25	<0,25
etylbenzén	C_8H_{10}	150	300	0,36	0,63	0,82	0,53
toluén	C_7H_8	350	700	1,6	3,5	4,7	4,0
xylény		250	500	1,2	3,7	4,5	3,1
styrén	ST	20	50	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
III. Polycyklické aromatické uhľovodíky							
antracén		5	10	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
benzo(a)antracén		0,5	1	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
benzo(a)pyrén		0,1	0,2	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
benzo(b+k)fluorantén		0,25	0,5	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
benzo(g,h,i)perylén		0,1	0,2	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
fluorantén		25	50	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
fenantrén		5	10	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
chryzén		0,1	0,2	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
indeno(1,2,3-c,d)pyrén		0,1	0,2	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
naftalén		25	50	0,044	0,234	0,294	0,605
pyrén		25	50	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
polycyklické arom. uhľovodíky celkom	∑PAU	60	120	0,044	0,234	0,294	0,605
VII. Chlórované alifatické uhľovodíky							
1,1-dichlóretén		10	20	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25
1,2-dichlóretén cis, trans	DCE	25	50	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25
tetrachlóretén	TECE	10	20	<0,10	<0,10	<0,10	3,6
trichlóretén	TCE	25	50	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
trichlórmetán	$CHCl_3$	25	50	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25
VIII. Polycyklické aromatické uhľovodíky (halogénované)							
polychlórované bifenyly	PCB	0,25	1,0	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020
XII. Základné ukazovatele							
C_{10}-C_{40} (tzv. uhľovodíkový index)	NEL-GC	250	500	< 0,020	< 0,020	0,027	< 0,020
Elektrolytická vodivosť	Kappa ($mS.m^{-1}$)	200	300	80,8	77,0	103	75,9
Reakcia vody	pH	6,0-6,5 a 8,5-9,0	< 6,0 a > 9,0	6,7	6,7	6,5	6,7

7.2 Hodnotenie výsledkov z hľadiska cieľov projektu

Realizácia geologického prieskumu životného prostredia bolo vykonané vo fáze orientačného prieskumu. Cieľom geologickej úlohy bolo zhodnotenie environmentálneho stavu horninového prostredia a podzemnej vody, overenie litologických charakteristík pásma prevzdušnenia a pásma nasýtenia a zároveň zhodnotenie hydrogeologických pomerov v skúmanom území. Predmetné územie je areál tlačiarní, kde v minulosti prebiehali tlačiarenské a reprodukčné práce, v súčasnosti tu prebieha výroba periodickej a neperiodickej tlače a ostatných polygrafických výrobkov.

Pre overenie stavu a ohraničenie znečistenia horninového prostredia a podzemnej vody boli odvŕtané štyri hydrogeologické vrty a tri prieskumné mapovacie vrty. Vzhľadom na predbežné výsledky bolo k týmto prieskumným dielam v skúmanom území doplnených ďalších štrnásť diagnostických sond. Z vrtných jadier boli odobrané a následne analyzované vzorky zemín ako i podzemnej vody na vybrané organické a anorganické ukazovatele a subsekventne boli vykonané terénne merania a ďalšie geologické práce.

Výsledky z orientačného geologického prieskumu životného prostredia v skúmanom území splnili ciele predmetnej úlohy. V skúmanom území boli na základe prieskumných diel charakterizované od povrchu tri litologické typy zemín a to antropogénne zeminy, jemnozrnné zeminy a štrkovité zeminy. V štrkovitej vrstve bola zistená voľna až mierne napätá zvodeň a hlavý smer prúdenia podzemnej vody je v smere západ-východ k miestnej eróznej báze - rieke Hornád. Zároveň v predmetnej lokalite bolo z celej škály znečisťujúcich látok identifikované a vymedzené znečistenie horninového prostredia v pásme prevzdušnenia - v biologicky kontaktnej zóne (do hĺbky 1,5 m p.t.) anorganickým ukazovateľom stopovým kovom – kadmiom (Cd) a organickými ukazovateľmi a to uhľovodíkovým indexom C_{10} – C_{40} a benzo(a)pyrenóm patriaceho medzi polycyklické aromatické uhľovodíky. V pásme nasýtenia bolo identifikované znečistenie iba jediným anorganickým ukazovateľom a to stopovým kovom – kadmiom (Cd). V prípade podzemných vôd nebolo identifikované znečistenie ako organickými tak i anorganickými látkami a ich koncentrácie sú pod limitnými hodnotami kritérií smernice MŽP SR č. 1/2015-7.

8. MIESTO A SPÔSOB ULOŽENIA GEOLOGICKEJ DOKUMENTÁCIE A OSOBITNÝCH SPRÁV, NÁVRH NA JEJ VYRADENIE

Prvotná písomná a grafická geologická dokumentácia je uchovaná v archíve zhotoviteľa geologických prác. Prvotná hmotná geologická dokumentácia - výnosy vrtného jadra boli uchované po dobu nevyhnutnú na realizáciu laboratórnych analýz a následne po písomnom a fotografickom zdokumentovaní zlikvidované. Počas realizácie technických prác bol vedený prevádzkový (stavebný) denník a vrtný denník.

Predmetná záverečná správa bude v tlačenej aj elektronickej podobe odovzdaná objednávateľovi. Kópia záverečnej správy s prílohami v tlačenej aj elektronickej forme bude uložená v archíve Geofondu pod číslom uvedeným na titulnej strane záverečnej správy.

Hmotná dokumentácia – vrtné jadrá boli po ich vyhodnotení, zdokumentovaní a odbere vzoriek skartované.

9. ZÁVERY A ODPORÚČANIA

V rámci realizovanej geologickej úlohy bol zistený skutkový stav znečistenia horninového prostredia a podzemnej vody, zistenie a ohraničenie znečistenia v horninovom prostredí pásma prevzdušnenia a pásma nasýtenia, kontaktnej zóny a podzemnej vody potenciálnymi organickými a anorganickými kontaminantmi predovšetkým v externej časti areálu tlačiarní, spresnenie litologických charakteristík pásma prevzdušnenia a pásma nasýtenia a iných geologických a hydrogeologických podkladov. Výsledkami prác orientačného geologického prieskumu životného prostredia boli overené antropogénne zeminy do hĺbky 1,6 m p.t až 3,9 m p.t. Sú reprezentované predovšetkým betónom (spevnené plochy areálu) a štrkovitými zeminami (predovšetkým štrk ílovitý) rôznym s obsahom úlomkov tehál, popola a stavebného odpadu. Pod touto vrstvou boli overené do hĺbky 13,0 m p.t. jemnozrnné zeminy charakteru ílu s vysokou plasticitou tuhej konzistencie, ktoré z hydrogeologického hľadiska predstavujú izolátory. V týchto jemnozrnných zeminách sa nachádzajú tenké preplástky, resp. šošovky štrkovito-piesčitých zemín a v hĺbke cca 10,0 m p.t (úroveň 206,5 m n. m.) bola zistená súvislá vrstva štrkovitých zemín, hrúbky 0,5 – 1,9 m, ktorá je kolektorom podzemnej vody. Režim podzemných vôd je závislý na klimatických pomeroch a tiež hydrogeologických pomeroch v povrchovom recipiente. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je podmienený morfológiou terénu a prúdi západo-východným smerom k miestnej eróznej báze - rieke Hornád. Podzemná voda má voľnú až mierne napätú zvodeň.

V rámci zisťovania rozsahu znečistenia horninového prosredia bolo geologicko-prieskumnými prácami overené znečistenie v horninovom prostredí *pásma prevzdušnenia - v biologicky kontaktnej zóne* (0,0 – 1,5 m p.t.), kde zo skúmanej plejády anorganických a organických potenciálnych znečisťujúcich látok prekračovali koncentrácie intervenčné kritérium (IT) smernice MŽP SR č. 1/2015/-7 iba v dvoch ukazovateľoch, a to stopovom kove – kadmium (Cd) a uhľovodíkovom indexe C_{10}-C_{40}. Zároveň tu bolo zistené aj prekročenie indikačného kritéria (ID) smernice MŽP SR č. 1/2015/-7 v anorganickom ukazovateli – kadmiu a sporadicky pri jedinom organickom ukazovateli - benzo(a)pyréne.

V pásme nasýtenia horninového prostredia bola v jedinom prípade zistená koncentrácia stopového kovu – kadmium (Cd) prekračujúca indikačné kritérium (ID) a v jednom prípade intervenčné kritérium (IT) smernice MŽP SR č. 1/2015/-7. Vo všetkých ostatných odobraných vzorkách horninového prostredia pásma prevzdušnenia ako aj pásma nasýtenia boli zistené nízke koncentrácie vo všetkých analyzovaných ukazovateľoch a teda neprekračovali intervenčné a ani indikačné kritériá smernice MŽP SR č. 1/2015-7.
V *podzemnej vode* neboli z vybraného spektra sledovaných ukazovateľov organického a anorganického znečistenia zistené prekročenia kritérií smernice MŽP SR č.1/2015-7 a teda koncentrácie všetkých sledovaných organických a anorganických ukazovateľov sa pohybovali pod limitnými hodnotami indikačných a intervenčných kritérií.

Z vrstvy antropogénnych sedimentov bola odobratá vzorka zemín na stanovenie výluhu, natívnej vzorky a ekotoxicity za účelom bližšej špecifikácie zatriedenia odpadu podľa triedy vylúhovateľnosti v zmysle prílohy č. 1 k vyhláške č. 382/2018 Z. z. Z hľadiska hodnotenia výluhu bola prekročená hodnota pre I triedu vyluhovateľnosti, a to pri výsledku skúšky ekotoxicita, čo indikuje, že zeminy nie je možné ukladať na skládku inertného odpadu. Zároveň natívna vzorka zeminy vykazuje znečistenie stopovým kovom – kadmium Cd, ktorého obsah je nad 4 $mg.kg^{-1}$ sušiny, a preto je potrebné s ňou zaobchádzať ako so zeminou, vyžadujúcou si jej uloženie na skládku SKNO – skládka odpadov na nebezpečný odpad.

Prítomnosť stopového kovu kadmia, nepolárnych extrahovateľných látok (uhľovodíkový index C_{10}-C40) a polycyklických aromatických uhľovodíkov (benzo(a)pyrénu) v biologickej kontaktnej zóne je vzhľadom na charakter jeho distribúcie a akumulácie (antropogénne sedimenty) spätá pravdepodobne s antropogénnou činnosťou a nachádza sa v biologicky kontaktnej zóne (t. j. do 1,5 m p.t.).

V zmysle predbežného hodnotenia environmentálneho rizika z biologicky kontaktnej zóny pri skupine podľa využitia územia (skupina 2) v zmysle smernice MŽP SR č. 1/2015/-7 (znečistená plocha je ≤ 10.IT) bola realizovaná interpretácia zistených obsahov interpoláciou krigingom. Orientačné vyčíslenie plôch so znečistením kadmia je 4 435,3 m^2, hodnotené územie je teda na základe výsledkov orientačného prieskumu bez aktuálneho environmentálneho rizika pre receptory v biologickej kontaktmej zóne. Väčšina plochy územia okrem toho je izolovaná od bezprostredného kontaktu betónovym pokryvom.

Pre odhad celkovej znečistenej plochy s limitnými hodnotami (kritériami na prijímanie odpadov na skládky odpadov) v zmysle vyhlášky č. 382/2018 Z.z. (kritérium pre kadmium je 4 $mg.kg^{-1}$ sušiny) bola znečistená plocha vyčíslená na 10 344,7 m^2 pomocou programového vybavenia Surfer 9 interpoláciou známych hodnôt krigingom .

Pre výpočet materiálovej bilancie v znečistených antropogénnych navážkach bola použitá priemerná zistená objemová hmotnosť antropogénnych zemín 2 160 $kg.m^{-3}$, a na základe vyčíslenej plochy je celková hmotnosť znečistenej zeminy cca 33 600 ton.

Na základe získaných a analyzovaných geodát v rámci orientačného geologického prieskumu životného prostredia je potrebné kvôli viacerým ukazovateľom postupovať s výkopovou zeminou z vrstvy antropogénnych navážok pri jej nakladaní, v zmysle zákona č.79/2015 Z. z. (§ 1, odstavec 2, písmeno h, § 2, odstavec 9 a § 9, odstavec 20) ako so zeminou kontaminovanou.

Redukcia predpokladaného množstva výkopovej zeminy, získaného s využitím interpolácie hodnôt relevantných ukazovateľov, s ktorou je potrebné zaobchádzať, ako so zeminou kontaminovanou je možná priebežnou kontrolou koncentrácie kadmia on site, a to priamo počas realizácie prác (XRF spektrometer) .

10. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

Publikovaná literatúra

1. ADAMOVIČ, M., 1990 : Východoslovenské tlačiarne. Záverečná správa. Lignoprojekt, š. p., Bratislava.
2. ATLAS KRAJINY SR, 2002: Ministerstvo životného prostredia, Bratislava, Slovenská agentúra životného prostredia, Banská Bystrica, 1. vydanie, 344 s.
3. KALIČIAK, M., BAŇACKÝ, V., JANOČKO, J., KAROLI, S., PETRO, Ľ., SPIŠÁK, Z., VOZÁR J., ŽEC, B., 1996: Geologická mapa Slanských vrchov a Košickej kotliny - južná časť v mierke M 1 : 50 000 s príslušnými vysvetlivkami, Geologická služba SR
4. MAZÚR, E., LUKNIŠ, M., 1986 : Regionálne geomorfologické členenie Slovenska. Mapa M 1:500 000.
5. ŠUBA A KOL., 1984. Hydrogeologická rajonizácia Slovenska. 2. vyd. Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava.
6. VARGA ,Š., 1986 : Vsl. Tlačiarne : Prevádzková budova. Záverečná správa. JRD Družstevná pri Hornáde.
7. BENKO, M., POÓROVÁ, J., DANÁČOVÁ Z., BLAŠKOVIČOVÁ, L., BORODAJKEVYČOVÁ, M., PODOLINSKÁ, J., LIOVÁ, S., LOVÁSOVÁ, Ľ., SÍČOVÁ, B., POSPÍŠILOVÁ, I., POĽUŠOVÁ, Z., 2018 : Hydrologická ročenka Povrchové vody 2017, Slovenský Hydrometeorologický Ústav Bratislava, 2018.

Zákony a iné legislatívne normy:

- zákon NR SR č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov.
- zákon NR SR č.364/2004 Z .z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) v znení neskorších predpisov.
- zákona č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí v znení neskorších predpisov,
- zákon NR SR č.543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov.
- zákon NR SR č.79/2015 Z.z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov

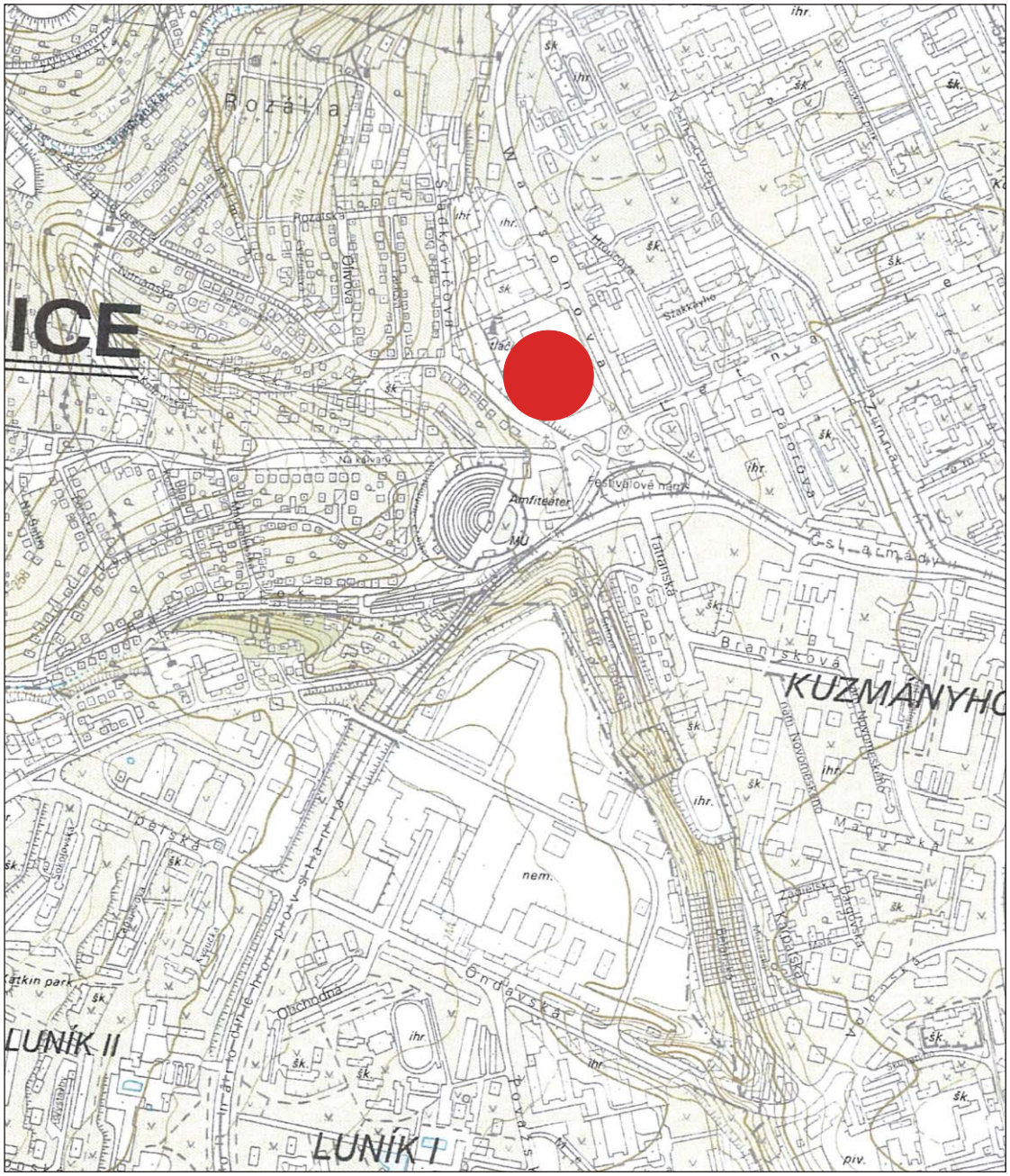
- zákon NR SR č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov,
- vyhláška MŽP SR č.322/2017 Z.z. ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 371/2015 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch
- vyhláška MŽP SR č.379/2018 Z.z. ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 371/2015 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch v znení vyhlášky č. 322/2017 Z. z.
- vyhláška MŽP SR č.51/2008 Z.z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov.
- vyhláška MŽP SR č.211/2005 Z.z., ktorou sa ustanovuje zoznam vodohospodársky významných vodných tokov a vodárenských vodných tokov
- vyhláška MŽP SR č.365/2018 Z .z ., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov
- vyhláška MŽP SR č.382/2018 Z.z o skládkovaní odpadov a uskladnení odpadovej ortuti
- smernica MŽP SR č.1/2015-7 na vypracovanie analýzy rizika znečisteného územia z 28.januára 2015.
- Nariadenia vlády SR č. 282/2010 Z. z. ktorým sa ustanovujú prahové hodnoty a zoznam útvarov podzemných vôd

Internetové zdroje:

http://apl.geology.sk/atlassd/
http://apl.geology.sk/hydrogeol/
http://apl.geology.sk/temapy/
http://maps.sopsr.sk/
http://mapserver.geology.sk/gm50js/
https://apl.geology.sk/mapportal/

PREHĽADNÁ SITUÁCIA SKÚMANÉHO ÚZEMIA

M = 1: 10 000 list 37-24-019



- skúmané územie

Lokalita	Košice - Východoslovenské tlačiarne	
Číslo úlohy : 2020 - 104	Spracoval: Ing. Hajduková	Číslo prílohy : 1

Kópia katastrálnej mapy s vyznačením skúmaného územia

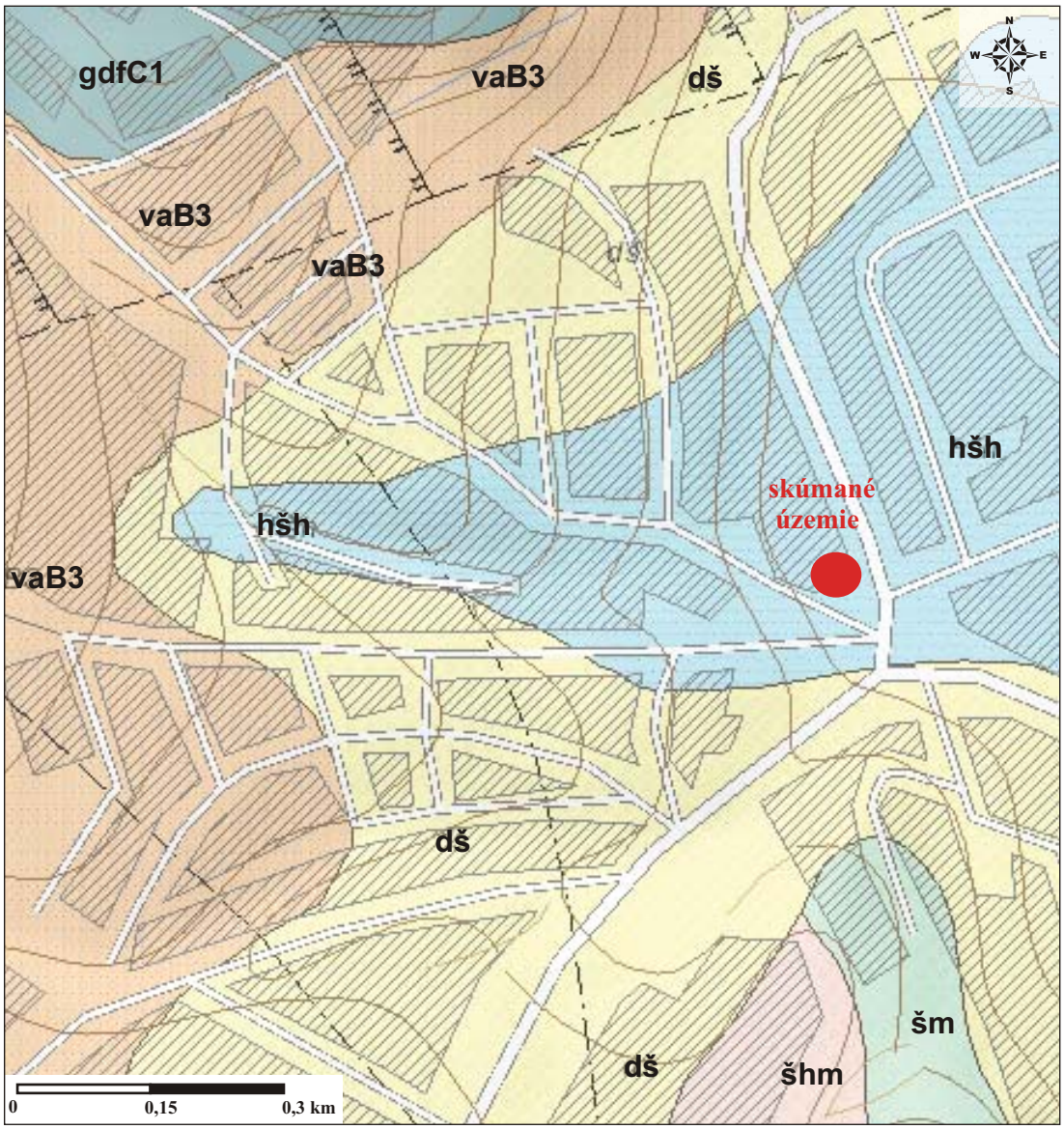


VYSVETLIVKY :

- skúmané územie - areál Východoslovenských tlačiarní, Košice

Lokalita	Košice - Východoslovenské tlačiarne	
Číslo úlohy : 2020 - 104	Kontroloval:	Číslo prílohy : 2

Geologická mapa a vysvetlivky ku geologickej mape skúmaného územia



Vysvetlivky ku geologickej mape

Kvartér

hšh;proluviálne sedimenty : prevažne hliny a piesčité hliny s úlomkami hornín a zahlinenými štrkmi v nivných náplavových kužeľoch

šm;fluviálne sedimenty : štrky, piesčité štrky a reziduálne štrky nerozlišených akumulácií mladších terás

šhm;fluviálne sedimenty : štrky, piesčité štrky a reziduálne štrky akumulácií mladších terás s pokryvom spraší a deluviálnych splachov

dš;deluviálne sedimenty:gravitačne resedimentované piesčité a piesčito-hlinité štrky svahovín

Neogén

vaB3;klčovské súvrstvie - varhaňovský štrk: štrky, piesky íly

Staršie paleozoikum

gdfC1: čierne grafitické fylity a dolomitické fylity

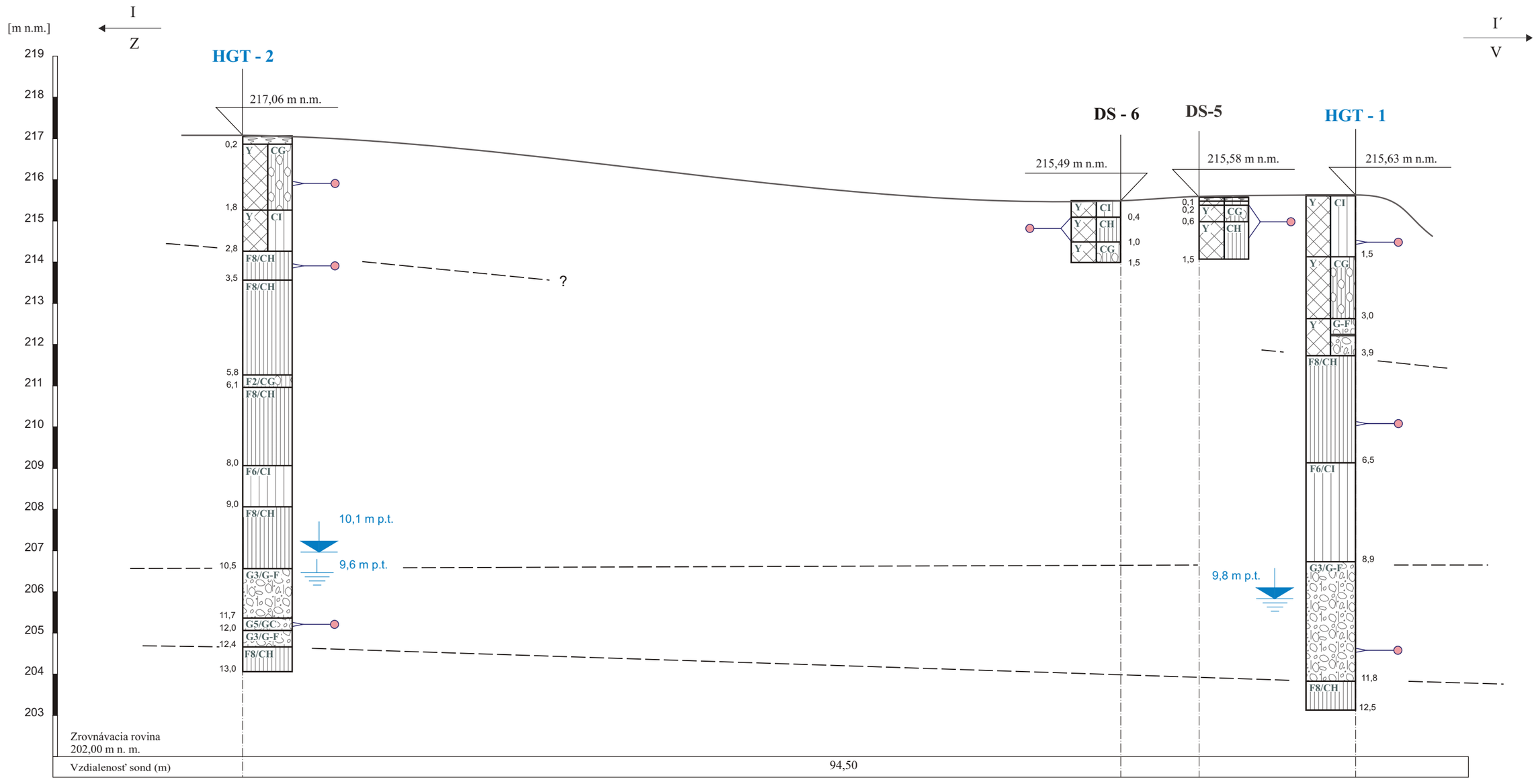
Všeobecné vysvetlivky

- geologické hranice predpokladané
- zlomy zakryté
- kvartérne zlomy zakryté
- zlomy predpokladané
- kvartérne zlomy zistené

Lokalita	Košice - Východoslovenské tlačiarne	
Číslo úlohy : 2020 - 104	Kontroloval:	Číslo prílohy : 3.1

GEOLOGICKÝ REZ I - I´

M 1 : 350/100



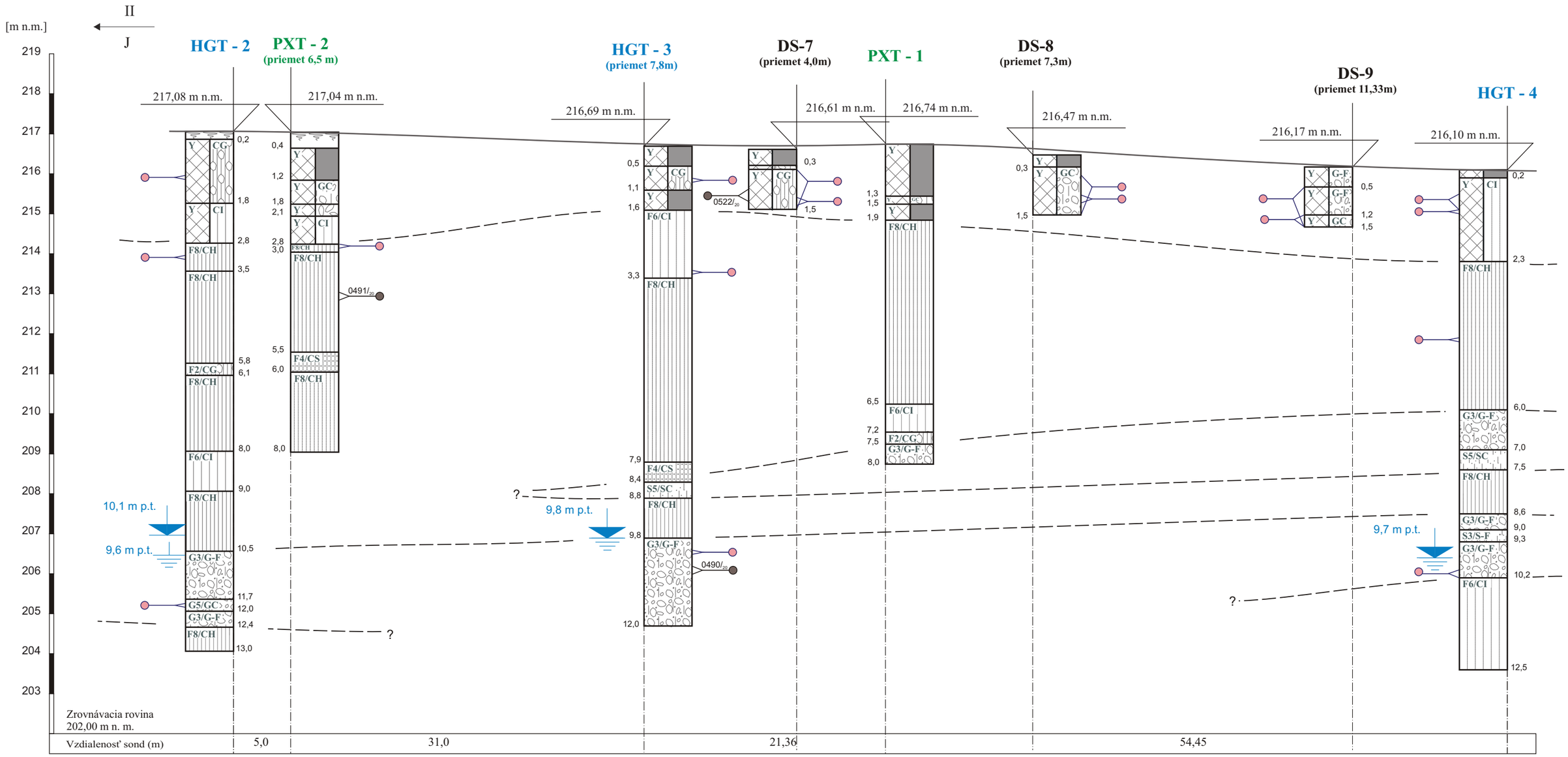
VYSVETLIVKY

- humózny horizont - íl s korienkami rastlín
- navážka (Y)
- íl štrkovitý (CG)
- CL/CI — íl s nízkou / strednou plasticitou (CL/CI)
- CH — íl s vysokou plasticitou (CH)
- G-F — štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G-F)
- GC — štrk ílovitý (GC)
- 9,6 m p.t. — narazená hladina podzemnej vody
- 10,1 m p.t. — ustálená hladina podzemnej vody
- odber vzorky zeminy na znečistnie
- rozhranie medzi litologickými typmi zemín

Lokalita	Košice - Východoslovenské tlačiarne	
Číslo úlohy : 2020 - 104	Kontroloval:	Číslo prílohy : 3.2.1

GEOLOGICKÝ REZ II - II´

M 1 : 350/100



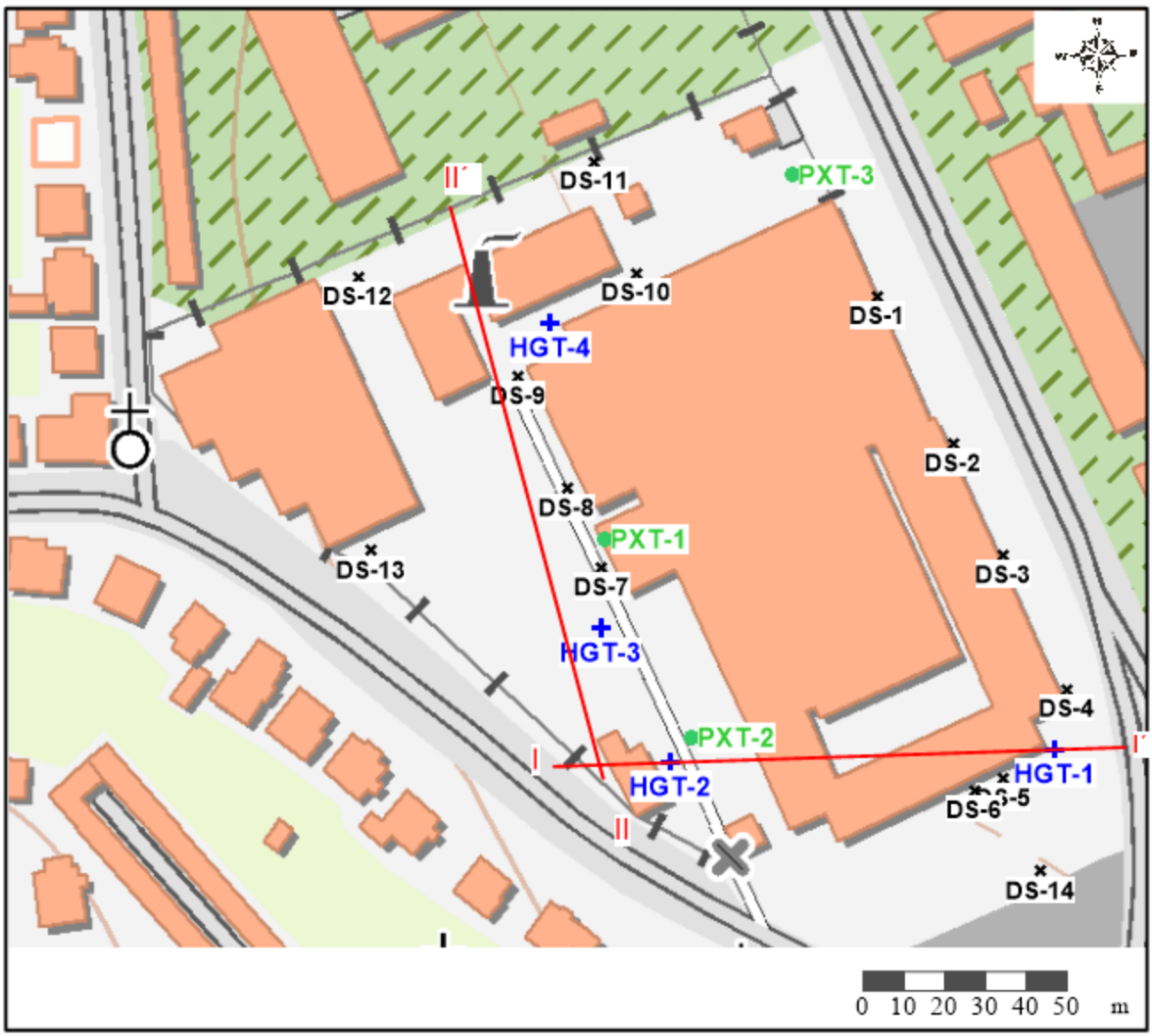
VYSVETLIVKY :

- humózny horizont - íl s korienkami rastlín
- navážka (Y)
- betón
- íl štrkovitý (CG)
- íl piesčitý (CS)
- íl s nízkou / strednou plasticitou (CL/CI)
- íl s vysokou plasticitou (CH)
- štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G-F)
- štrk ílovitý (GC)
- piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy (S-F)
- piesok ílovitý (SC)
- 9,6 m p.t. — narazená hladina podzemnej vody
- 10,1 m p.t. — ustálená hladina podzemnej vody
- 0490/20 — odber porušenej vzorky zeminy na zrnitosť
- odber vzorky zeminy na znečistnie
- rozhranie medzi litologickými typmi zemín

HGT - 2 hydrogeologický vrt
PXT - 2 prieskumný mapovací vrt
DS-8 diagnostická sonda

Lokalita	Košice - Východoslovenské tlačiarne	
Číslo úlohy : 2020 - 104	Kontroloval:	Číslo prílohy : 3.2.2

Mapa dokumentačných bodov a geologických rezov



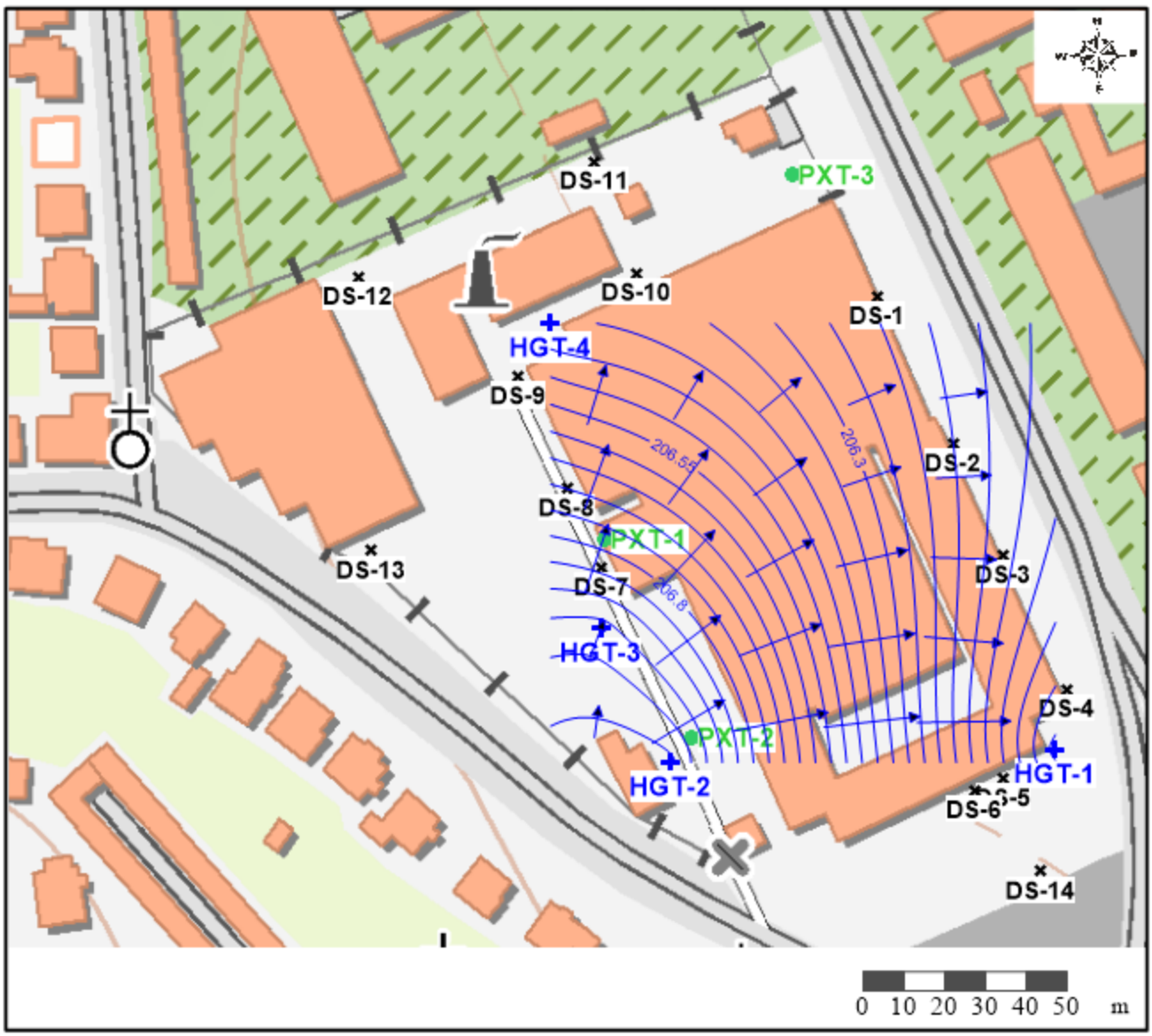
Vysvetlivky :

- ✚ hydrogeologický vrt (HGT-1 až HGT-4)
- ● prieskumný mapovací vrt (PXT-1 až PXT-3)
- ✖ diagnostická sonda (DS-1 až DS-14)

I ____ I´ inžinierskogeologický rez

Lokalita :	Košice - Východoslovenské tlačiarne	
Číslo úlohy: 2020-104	Kontroloval:	Číslo prílohy: 4

Mapa hydroizopiez hladiny podzemnej vody z 29.10.2020

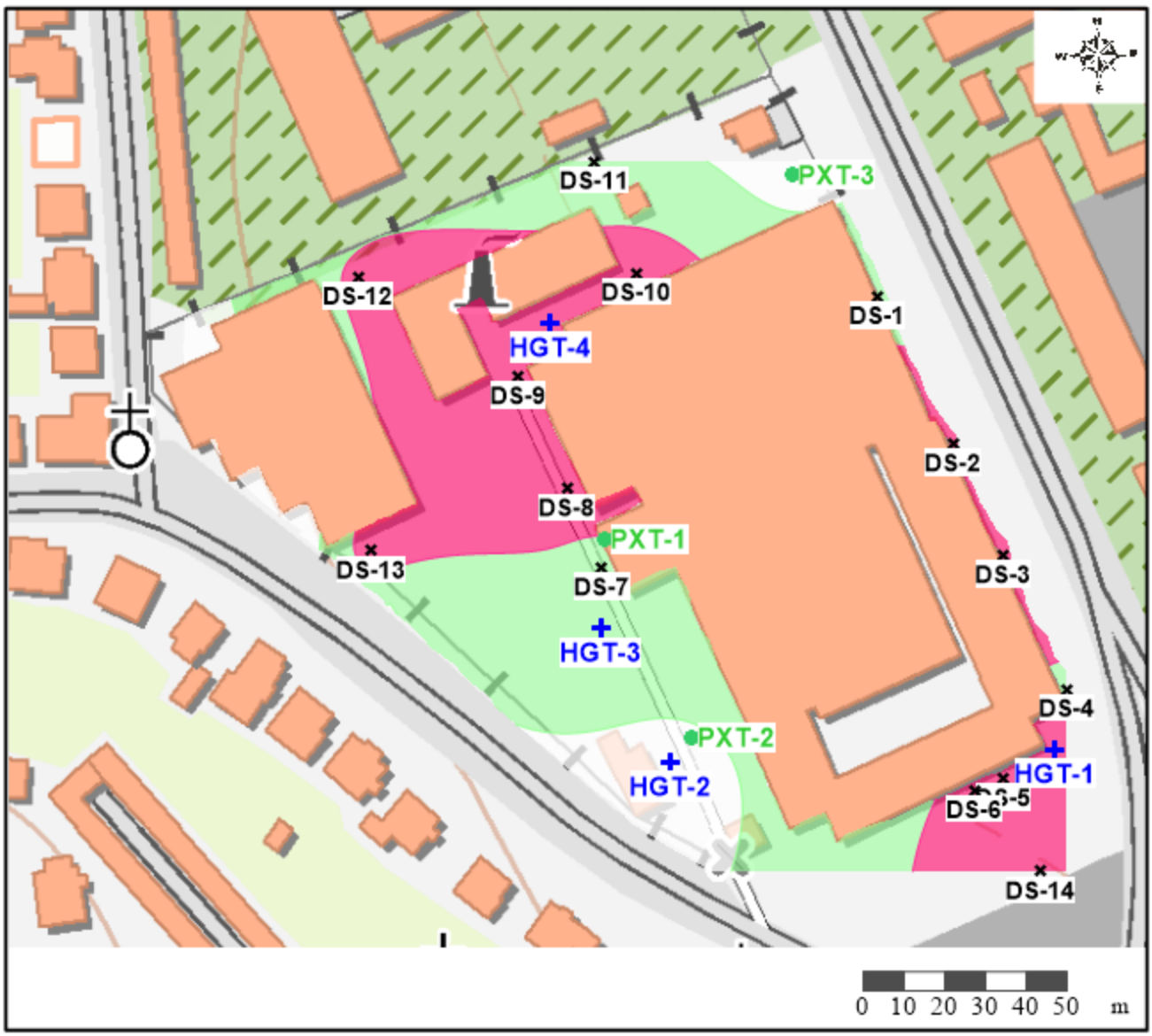


Vysvetlivky :

- hydrogeologický vrt (HGT-1 až HGT-4)
- prieskumný mapovací vrt (PXT-1 až PXT-3)
- diagnostická sonda (DS-1 až DS-14)
- smer prúdenia podzemnej vody
- hydroizolínia

Lokalita :	Košice - Východoslovenské tlačiarne	
Číslo úlohy: 2020-104	Kontroloval:	Číslo prílohy: 5

Mapa izolínií znečistenia horninového prostredia
v bioloicky kontaktnej zóbe ukazovateľom - kadmium (Cd)

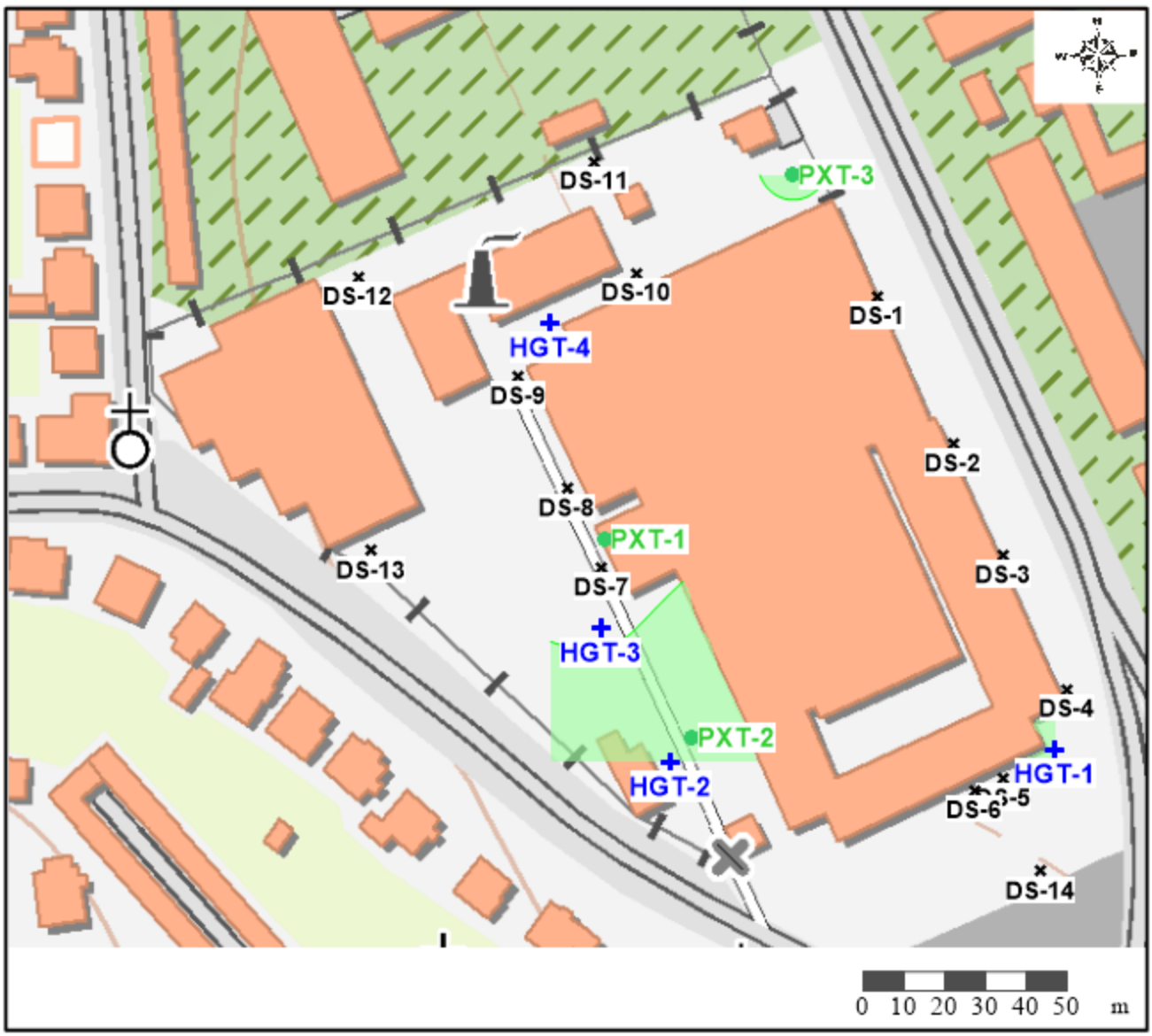


Vysvetlivky :

- hydrogeologický vrt (HGT-1 až HGT-4)
- prieskumný mapovací vrt (PXT-1 až PXT-3)
- diagnostická sonda (DS-1 až DS-14)
- hodnoty znečistenia nad ID kritérium podľa smernice MŽP SR č.1/2015-7
- hodnoty znečistenia nad IT kritérium podľa smernice MŽP SR č.1/2015-7

Lokalita :	Košice - Východoslovenské tlačiarne	
Číslo úlohy: 2020-104	Kontroloval:	Číslo prílohy: 6.1

Mapa izolínií znečistenia horninového prostredia
v biologicky kontaktnej zóne ukazovateľom - benzo(a)pyrén

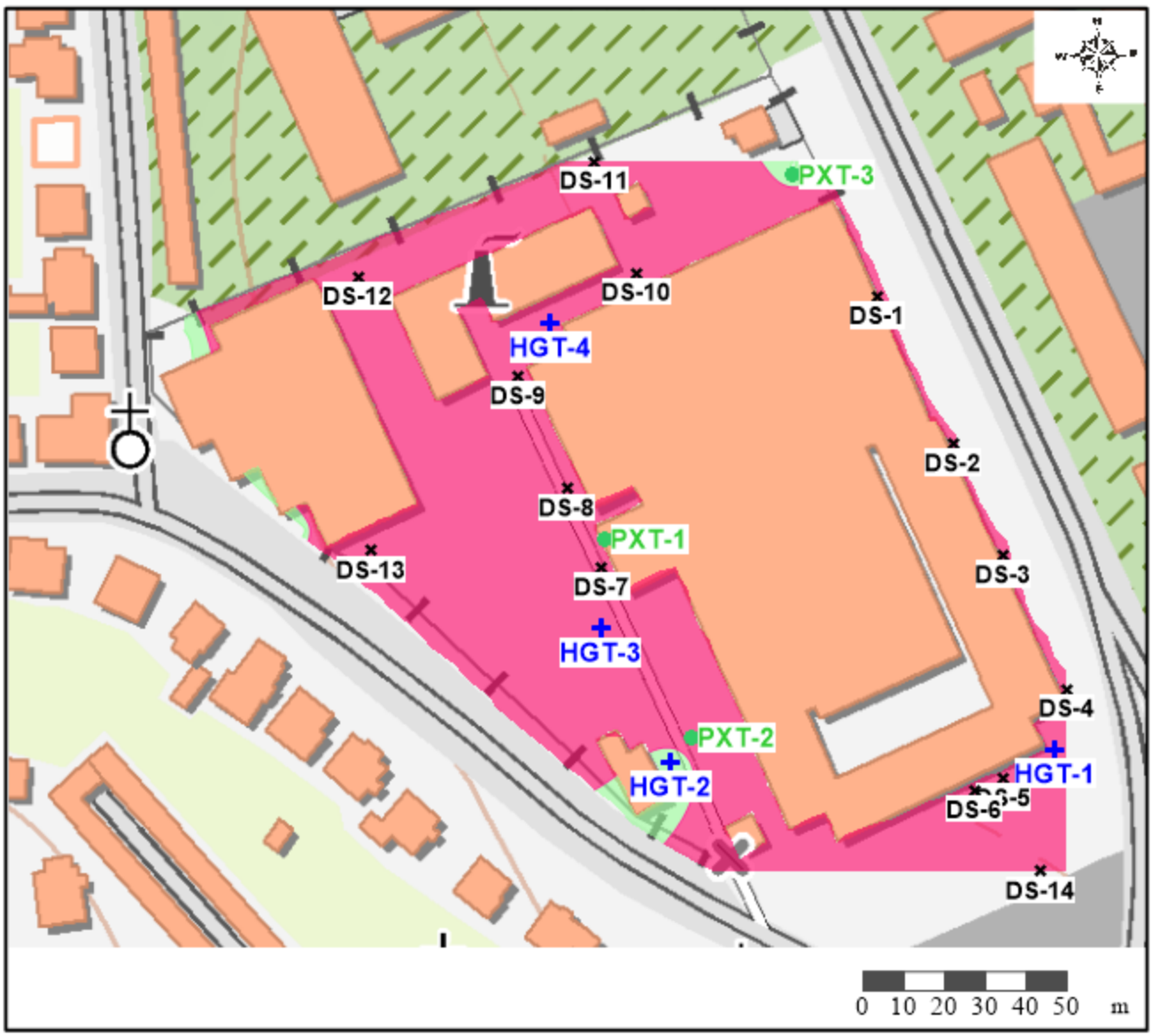


Vysvetlivky :

- + hydrogeologický vrt (HGT-1 až HGT-4)
- ● prieskumný mapovací vrt (PXT-1 až PXT-3)
- ✖ diagnostická sonda (DS-1 až DS-14)
- hodnoty znečistenia nad ID kritérium podľa smernice MŽP SR č.1/2015-7

Lokalita :	Košice - Východoslovenské tlačiarne	
Číslo úlohy: 2020-104	Kontroloval:	Číslo prílohy: 6.2

Mapa izolínií znečistenia horninového prostredia
v biologicky kontaktnej zóne ukazovateľom - kadmium (Cd)
hodnotené v zmysle prílohy č. 1 vyhlášky 382/2018 Z.z.



Vysvetlivky :

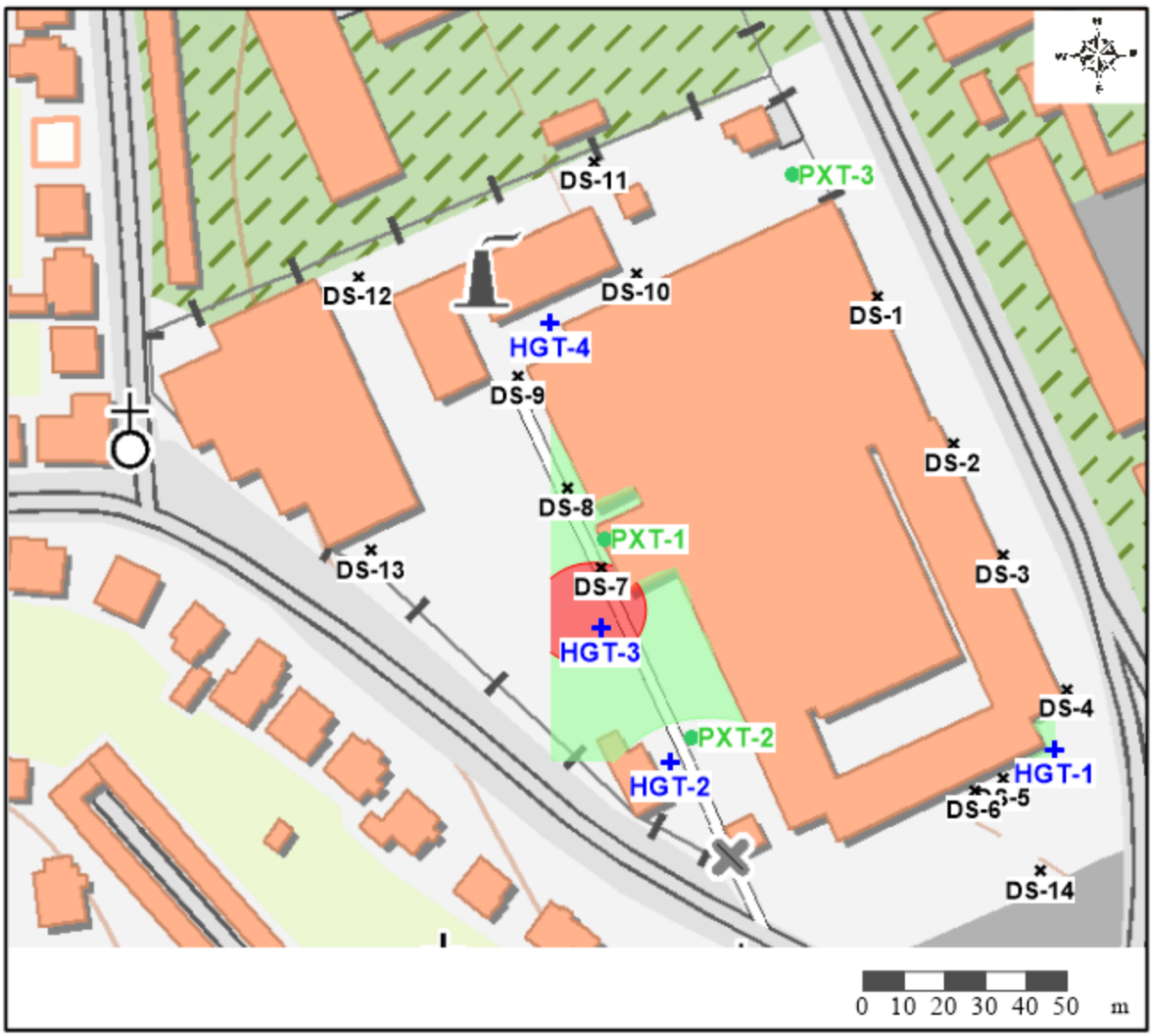
- + hydrogeologický vrt (HGT-1 až HGT-4)
- ● prieskumný mapovací vrt (PXT-1 až PXT-3)
- ✖ diagnostická sonda (DS-1 až DS-14)

hodnoty koncentrácií < 4 mg/kg sušiny

hodnoty koncentrácií > 4 mg/kg sušiny

Lokalita :	Košice - Východoslovenské tlačiarne	
Číslo úlohy: 2020-104	Kontroloval:	Číslo prílohy: 6.3

Mapa izolínií znečistenia horninového prostredia
v pásme nasýtenia ukazovateľom - kadmium (Cd)



Vysvetlivky :

- hydrogeologický vrt (HGT-1 až HGT-4)
- prieskumný mapovací vrt (PXT-1 až PXT-3)
- diagnostická sonda (DS-1 až DS-14)
- hodnoty znečistenia nad ID kritérium podľa smernice MŽP SR č.1/2015-7
- hodnoty znečistenia nad IT kritérium podľa smernice MŽP SR č.1/2015-7

Lokalita :	Košice - Východoslovenské tlačiarne	
Číslo úlohy: 2020-104	Kontroloval:	Číslo prílohy: 7

Hydrogeologický vrt HGT - 1

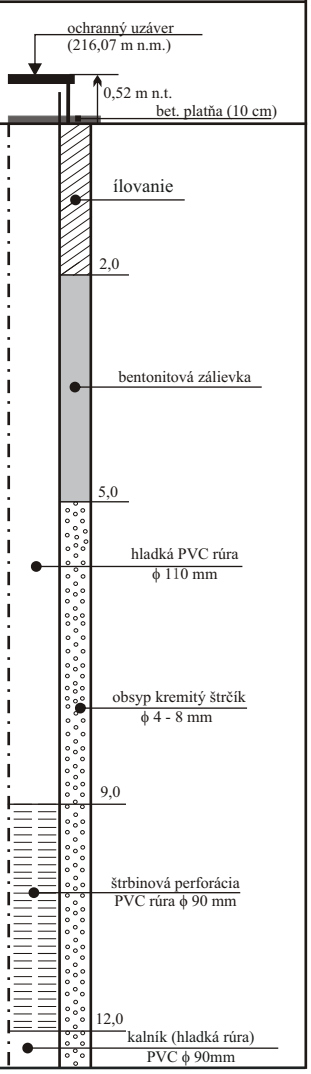
Lokalita: Košice - Sever
Okres: Košice I
Kraj: Košický
Súradnice: x = 1 238 601,32 m
y = 264 023,21 m
Kóta vrtu: z_T = 215,63 m n. m.
z_p = 216,14 m n. m.

Účel: monitorovací
M = 1 : 100
Hĺbka vrtu : 12,5 m

Úloha: Košice-Východoslovenské tlačiarne
Etapa: Orientačný geologický prieskum životného prostredia
Objednávateľ: CTR Alvinczy s. r. o., Košice
Súprava: UGB - 1VS
Vrtmajster: Peter Pástor
Doba vŕtania: 21. - 22. 10. 2020
Zhodnotil: Ing. Jana Hajduková

Technické údaje: Spôsob vŕtania	ϕ vrtu	Paženie	Hĺbka pod terénom	Číslo vrstvy	Grafické znázornenie geologického profilu	Stratigrafia Tektonické údaje	Hladina vody (m p.t.) narazená ustálená	Terénne skúšky: Druh	Vzorky pre laboratórne skúšky: Druh	Číslo	Popis vrstiev
Jadrové vŕtanie	175 mm	160 mm	1,5	1	Y CI				PV	znečistenie	1. Antropogénne zeminy - sivohnedý íl so strednou plasticitou (CI) tuhý s úlomkami tehly a stav. odpadu, BZ.
			3,0	2	Y CG						2. Antropogénne zeminy - stav. odpad, popol, úlomky tehly.(BZ).
			3,9	3	Y G-F						3. Antropogénne zeminy - svetlosivohnedý štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G-F), valúny čiastočne zaoblené, priemeru 2-5cm. V hĺbke 3,4 m p.t sa nachádza neidentifikovaný betónový kanál so splaškovou vodou. Štrk slúži ako obsyp kanála. Organický zápach (OZ).
			6,5	4	F8/CH				PV	znečistenie	4. Hnedý sivo šmuhovaný íl s vysokou plasticitou (CH), tuhý s drobnými valúnkami do 0,5 cm, občasne s piesčitejšími preplástkami.(BZ).
			8,9	5	F6/CL						5. Sivý hrdzavo šmuhovaný íl s nízkou plasticitou (CL), tuhý, s ojedinelými valúnkami do 1 cm. (BZ).
	137 mm	131 mm	11,8	6	G3/G-F		9,80		PV	znečistenie	6. Hnedý štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G-F), valúny čiastočne zaoblené veľkosti 1 - 2 cm, ojedinele 5cm, výplň - íl piesčitý 35%. Od hĺbky 10,8 m p.t. vodou nasýtené. (BZ).
			12,5	7	F8/CH						7. Neogén - sivomodý íl s vysokou plasticitou (CH), tuhý. (BZ).

Výstroj vrtu



* PV - odber porušenej vzorky zeminy, BZ - bez zápachu

Číslo zákazky: 2020- 104	Príloha č.: 8.1.2

Hydrogeologický vrt HGT - 2

Lokalita: Košice - Sever
Okres: Košice I
Kraj: Košický
Súradnice: x = 1 238 604,41 m
y = 264 117,66 m
Kóta vrtu: z_T = 217,06 m n. m.
z_p = 217,52 m n. m.

Účel: monitorovací
M = 1 : 100
Hĺbka vrtu : 13,0 m

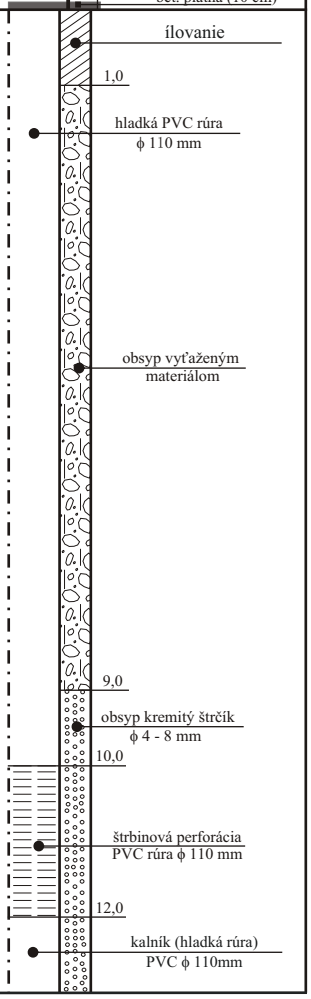
Úloha: Košice-Východoslovenské tlačiarne
Etapa: Orientačný geologický prieskum životného prostredia
Objednávateľ: CTR Alvinczy s. r. o., Košice
Súprava: UGB - 1VS
Vrtmajster: Peter Pástor
Doba vŕtania: 19. 10. 2020
Zhodnotil: Ing. Jana Hajduková

Technické údaje: Spôsob vŕtania	Technické údaje: ϕ vrtu	Technické údaje: Paženie	Hĺbka pod terénom	Číslo vrstvy	Grafické znázornenie geologického profilu	Stratigrafia Tektonické údaje	Hladina vody (m p.t.) narazená	Hladina vody (m p.t.) ustálená	Terénne skúšky: Druh	Vzorky pre laboratórne skúšky: Druh	Vzorky pre laboratórne skúšky: Číslo
Jadrové vŕtanie	175 mm	160 mm	0,2	1						PV	znečistenie
			1,8	2	Y CG						
			2,8	3	Y CI						
			3,5	4	F8/CH					PV	znečistenie
			5,8	5	F8/CH						
			6,1	6	F2/CG						
			8,0	7	F8/CH						
			9,0	8	F6/CI						
			10,5	9	F8/CH		10,1	9,6			
	137 mm		11,7	10	G3/G-F						
			12,0	11	G5/GC					PV	znečistenie
			12,4	12	G3/G-F						
			13,0	13	F8/CH						

Popis vrstiev

1. Humózny horizont - tmavohnedý íl so strednou plasticitou (CI), tuhý s korienkami rastlín.
2. Antropogénne zeminy - tmavohnedý íl štrkovitý (CG), tuhý, čiastočne zaoblené valúnky priemeru do 2-3 cm, úlomky tehly, popol. Bez zápachu (BZ).
3. Antropogénne zeminy - sivohnedý piesok hrdzavo šmuhovaný íl so strednou plasticitou (CI), mäkký, na báze zaoblené valúny priemeru do 4 cm, BZ.
4. Tmavo hnedosivý hrdzavošmuhovaný íl s vysokou platicitou (CH), tuhý, BZ.
5. Sivomodrohnedý íl so strednou až vysokou platicitou (CI-CH), tuhý s drobnými valúkami do 3 mm s Mn-Fe konkréciami a zátekmi, BZ.
6. Hrdzavohnedý íl štrkovitý (CG) , tuhý, valúny čiastočne zaoblené priemeru do 2 cm, ojedinele 5cm. BZ.
7. Sivomodrý hrdzavo šmuhovaný íl s vysokou plasticitou (CH), pevný. BZ.
8. Sivohnedý hrdzavo škvrnitý íl so strednou plasticitou (CI), tuhý. BZ.
9. Sivý hrdzavo šmuhovaný íl s vysokou plasticitou (CH), mäkký. Od hĺbky 9,8 m p.t. sivej farby. BZ.
10. Hrdzavohnedý štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G-F), valúny zaoblené priemeru 1-3cm, výplň - ílovitý piesok 30%. BZ.
11. Sivohnedý štrk ílovitý (GC), valúny čiastočne zaoblené priemeru 0,5 - 3 cm. BZ.
12. Svetlo hnedý štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G-F), valúny čiastočne zaoblené 1 - 3 cm, ojedinele cez priemer vrtu, výplň - íl piesčitý 30%. BZ.
13. Neogén- svetlo modrosivý íl s vysokou plasticitou (CH), tuhý - pevný. BZ.

Výstroj vrtu



* PV - odber porušenej vzorky zeminy, BZ - bez zápachu

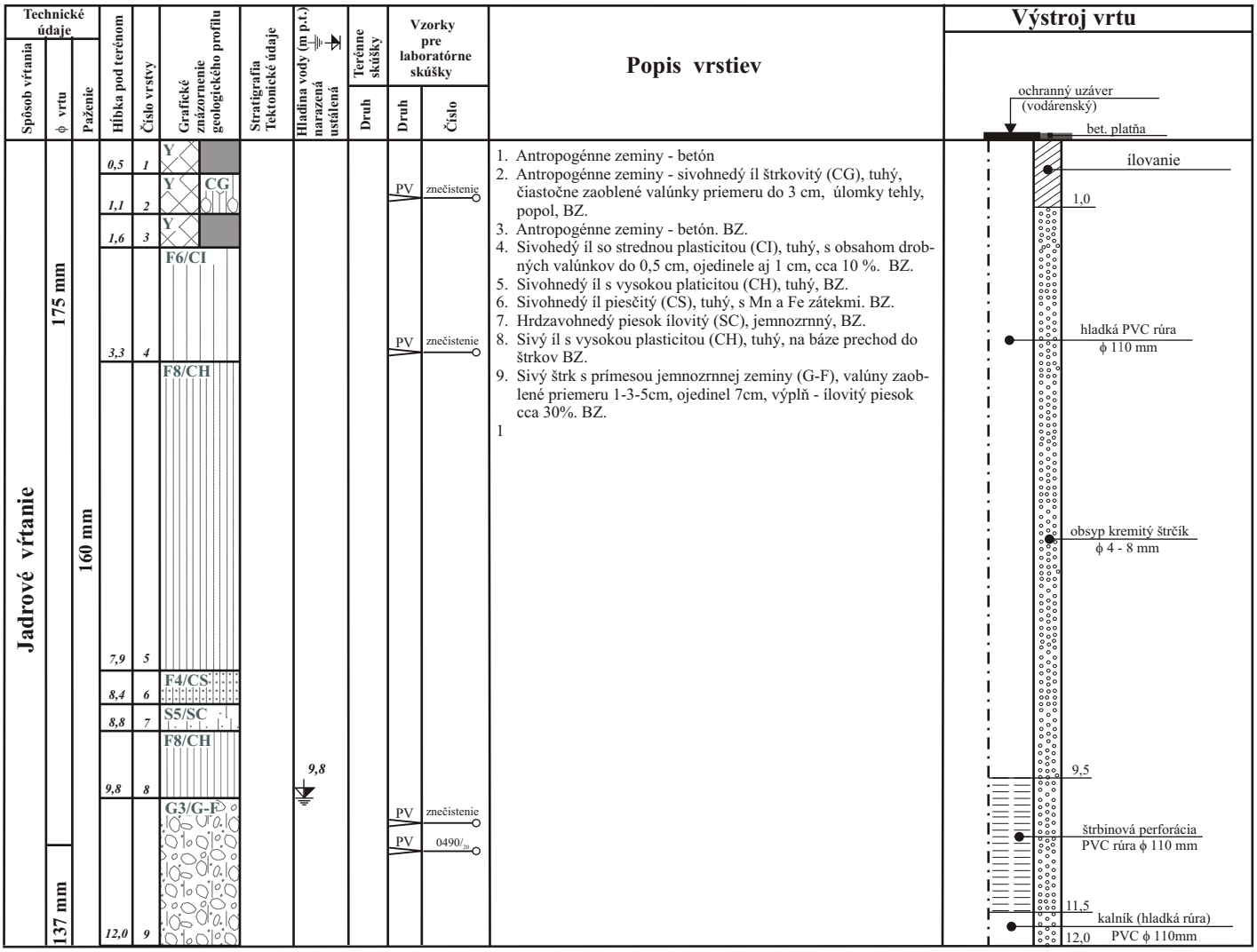
Číslo zákazky: 2020- 104	Príloha č.: 8.1.3

Hydrogeologický vrt HGT - 3

Lokalita: Košice - Sever
Okres: Košice I
Kraj: Košický
Súradnice: x = 1 238 571,56 m
y = 264 134,70 m
Kóta vrtu: z_T = 216,69 m n. m.
z_p = 216,69 m n. m.

Účel: monitorovací
M = 1 : 100
Hĺbka vrtu : 12,0 m

Úloha: Košice-Východoslovenské tlačiarne
Etapa: Orientačný geologický prieskum životného prostredia
Objednávateľ: CTR Alvinczy s. r. o., Košice
Súprava: UGB - 1VS
Vrtmajster: Peter Pástor
Doba vŕtania: 20. 10. 2020
Zhodnotil: Ing. Jana Hajduková



* PV - odber porušenej vzorky zeminy; BZ - bez zápachu

Číslo zákazky: 2020- 104		Príloha č.: 8.1.4

Hydrogeologický vrt HGT - 4

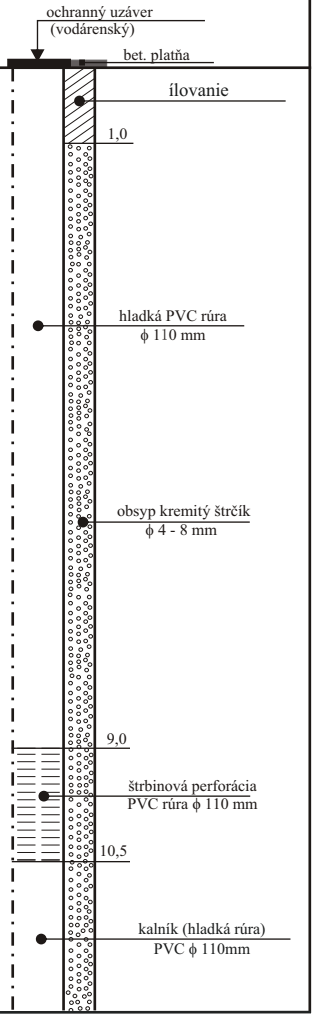
Lokalita: Košice - Sever
Okres: Košice I
Kraj: Košický
Súradnice: x = 1 238 496,84 m
y = 264 147,11 m
Kóta vrtu: z_T = 216,10 m n. m.
z_p = 216,10 m n. m.

Účel: monitorovací
M = 1 : 100
Hĺbka vrtu : 12,5 m

Úloha: Košice-Východoslovenské tlačiarne
Etapa: Orientačný geologický prieskum životného prostredia
Objednávateľ: CTR Alvinczy s. r. o., Košice
Súprava: UGB - 1VS
Vrtmajster: Peter Pástor
Doba vŕtania: 21. 10. 2020
Zhodnotil: Ing. Jana Hajduková

Technické údaje: Spôsob vŕtania	Technické údaje: ϕ vrtu	Technické údaje: Paženie	Hĺbka pod terénom	Číslo vrstvy	Grafické znázornenie geologického profilu	Stratigrafia Tektonické údaje	Hladina vody (m p.t.) narazená ustálená	Terénne skúšky: Druh	Vzorky pre laboratórne skúšky: Druh	Vzorky pre laboratórne skúšky: Číslo	Popis vrstiev
Jadrové vŕtanie	175 mm	160 mm	0,2	1	Y						1. Antropogénne zeminy - betón, BZ.
					CI				PV	znečistenie	2. Antropogénne zeminy - sivohnedý íl so strednou plasticitou (CI), mäkký, s úlomkami hornín, tehly, dreva, (BZ).
			2,3	2					PV	znečistenie	3. Sivomodrý hrdzavo-okrovo šmuhovaný íl s vysokou plasticitou (CH), tuhý, s valúnkai do 0,5 cm, ojedinele 1,5 cm, cca 5%. V hĺbke 4,0 -4,5 m p.t. tmavo čierno sivý íl s veľmi vysokou plasticitou (CV), tuhý, BZ.
					F8/CH						4. Hnedý štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G-F), valúny čiastočne zaoblené priemeru 2-3cm,ojedinele 7cm, výplň - ílovitý piesok 35%. BZ
			6,0	3							5. Oranžovohnedý piesok ílovitý (SC), jemnozrnný.
					G3/G-F						6. Sivý íl s vysokou plasticitou (CH), mäkký - tuhý. BZ.
			7,0	4							7. Sivohnedý štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G-F), valúny zaoblené priemeru 2-3cm, ojedinele 7cm, výplň - ílovitý piesok 30%. BZ.
			7,5	5	S5/SC				PV	znečistenie	8. Oranžovohnedý piesok s prímesou jemnozrnnej zeminy (S-F), jemnozrnný, BZ.
					F8/CH						9. Svetlo hnedý štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G-F), valúny čiastočne zaoblené 1-2 cm, menje 5cm, výplň - íl piesčitý 35%. BZ.
			8,6	6							10. Sivý hnedo šmuhovaný íl so strednou plasticitou (CI), tuhý, s drobnými valúnkami do 0,5 cm, ojedinele 1 cm, cca 5%, BZ.
			9,0	7	G3/G-F						
			9,3	8	S3/S-F		9,7				
					G3/G-F						
			10,2	9					PV	znečistenie	
					F6/CI						
			12,5	10							

Výstroj vrtu



* PV - odber porušenej vzorky zeminy; BZ - bez zápachu

GEO SLOVAKIA s.r.o.
Popradská 90, 040 11 Košice

Dokumentácia vŕtanej sondy

Sonda: **PXT – 1** Dátum: 19.10.2020

Názov úlohy: Košice – Východoslovenské tlačiarne

Objednávateľ: CTR Alvinczy s.r.o., Košice

Vrtná súprava: UGB – 1VS Číslo úlohy: 2020 - 104

Súradnice: x: 1 238 549,69 m
y: 264 133,92 m
z: 216,74 m n. m.

Hĺbkový interval (m p.t.)	Popis zeminy/horniny	Odber vzorky (m p.t.)
0,00 – 1,30	Antropogénne zeminy (Y) – betón, bez zápachu.	
1,30 – 1,50	Antropogénne zeminy (Y) – štrk ílovitý (GC), valúny čiastočne zaoblené priemeru 5cm - bez zápachu.	
1,50 – 1,90	Antropogénne zeminy (Y) – betón, bez zápachu.	
1,90 – 6,50	Sivohnedý hrdzavo škvrnitý íl s vysokou plasticitou (CH), pevný s drobnými valúnkami do 1,0 cm, cca 15%. Od hĺbky 3,1 m p.t. obsah valúnov ubúda (cca 5%) - bez zápachu.	
6,50 – 7,20	Sivohnedý hrzavo šmuhovaný íl so strednou plasticitou (CI), tuhý s ojedinelými valúnkami - bez zápachu.	
7,20 – 7,50	Hnedý íl štrkovitý (CG), tuhý valúny čiastočne zaoblené do 1 cm - bez zápachu.	
7,50 – 8,00	Hnedý štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G-F), valúny zaoblené priemeru 0,5-1 cm, ojedinele 3 cm. Výplň – ílovitý piesok cca 35 % - bez zápachu.	

Narazená hladina podzemnej vody (m p.t) : -
Ustálená hladina podzemnej vody (m p.t.): -
Poznámky:

Zodpovedný riešiteľ: Ing. Mgr. Pramuk, PhD., MPH.

Vyhodnotil : Ing. Hajduková

GEO SLOVAKIA s.r.o.
Popradská 90, 040 11 Košice

Dokumentácia vŕtanej sondy

Sonda: **PXT – 2** Dátum: 20.10.2020

Názov úlohy: Košice – Východoslovenské tlačiarne

Objednávateľ: CTR Alvinczy s.r.o., Košice

Vrtná súprava: UGB – 1VS Číslo úlohy: 2020 - 104

Súradnice: x: 1 238 598,22 m
y: 264 112,53 m
z: 217,04 m n. m.

Hĺbkový interval (m p.t.)	Popis zeminy/horniny	Odber vzorky (m p.t.)
0,00 – 0,40	Humózny horizont - tmavohnedý íl, tuhý s korienkami rastlín.	
0,40 – 1,20	Antropogénne zeminy (Y) – betón, tehla - bez zápachu.	
1,20 – 1,80	Antropogénne zeminy (Y) – hnedý štrk ílovitý (GC), valúny zaoblené do priemeru 5cm, úlomky tehly – bez zápachu.	
1,80 – 2,10	Antropogénne zeminy (Y) – úlomky hornín (fylity) cez priemer vrtu, popol - bez zápachu.	
2,10 – 2,80	Antropogénne zeminy (Y) – tmavohnedý íl so stredou až vysokou platicitou (CI-CH), tuhý s úlomkami tehly – bez zápachu.	
2,80 – 3,00	Tmavohnedý íl s vysokou plasticitou (CH), tuhý – bez zápachu.	PVZ 2,8-2,9
3,00 – 5,50	Sivý hnedo šmuhovaný íl s vysokou plasticitou (CH), tuhý s piesčitými preplástkami – bez zápachu.	PV 4,0-4,1
5,50 – 6,00	Hnedosivý íl piesčitý (CS), tuhý – bez zápachu.	
6,00 – 8,00	Hrdzavosivý íl s vysokou plasticitou (CH), tuhý – bez zápachu.	
Narazená hladina podzemnej vody (m p.t) : - Ustálená hladina podzemnej vody (m p.t.): - Poznámky:		
Zodpovedný riešiteľ: Ing. Mgr. Pramuk, PhD., MPH.		
Vyhodnotil : Ing. Hajduková		

Vysvetlivky : PV – odber porušenej vzorky zeminy na zrnitosť; PVZ – odber porušenej vzorky zeminy na znečistenie

GEO SLOVAKIA s.r.o.
Popradská 90, 040 11 Košice

Dokumentácia vŕtanej sondy

Sonda: **PXT – 3** Dátum: 20.10.2020

Názov úlohy: Košice – Východoslovenské tlačiarne

Objednávateľ: CTR Alvinczy s.r.o., Košice

Vrtná súprava: UGB – 1VS Číslo úlohy: 2020 - 104

Súradnice: x: 1 238 460,49 m
y: 264 087,89 m
z: 215,50 m n. m.

Hĺbkový interval (m p.t.)	Popis zeminy/horniny	Odber vzorky (m p.t.)
0,00 – 0,40	Humózny horizont - čiernohnedý íl, pevný s korienkami rastlín.	
0,40 – 2,10	Antropogénne zeminy (Y) – sivohnedý piesok ílovitý (SC) s úlomkami hornín, betónu, tehly – bez zápachu.	PVZ 0,9 – 1,0
2,10 – 2,50	Hnedý íl so strednou plasticitou (CI), tuhý s ojedinelými valúnkami - bez zápachu.	
2,50 – 3,00	Tmavosivý íl so strednou plasticitou (CI), tuhý – pevný s Mn – Fe zátekmi, v hĺbke 2,5 – 2,9 – jemný organicky zápach	PVZ 2,7 -2,9
6,00 – 8,00	Sivý hrdzavo šmuhovaný íl s vysokou plasticitou (CH), tuhý s Mn bročkami. V hĺbke 6,0 – 6,5 m p. t. farba tmavo hnedosivá, od hĺbky 7,5 m p.t. pribúda obsah valúnov priemeru do 0,5 cm – bez zápachu.	

Narazená hladina podzemnej vody (m p.t) : -
Ustálená hladina podzemnej vody (m p.t.): -
Poznámky:

Zodpovedný riešiteľ: Ing. Mgr. Pramuk, PhD., MPH.

Vyhodnotil : Ing. Hajduková

Vysvetlivky : PVZ – odber porušenej vzorky zeminy na znečistenie

GEO SLOVAKIA s.r.o.
Popradská 90, 040 11 Košice

Dokumentácia ručne vŕtanej sondy

Sonda: **DS – 1** Dátum: 23.11.2020
Názov úlohy: Košice – Východoslovenské tlačiarne Číslo úlohy: 2020 - 104
Objednávateľ: CTR Alvinczy s.r.o., Košice
Súradnice: x: 1 238 490,25 m y: 264 066,91 m z: 211,94 m n. m.

Hĺbkový interval (m p.t.)	Popis zeminy/horniny	Odber vzorky (m p.t.)
0,00 – 0,20	Humózny horizont – tmavohnedý íl s korienkami rastlín.	
0,20 – 1,00	Antropogénne zeminy (Y) – tmavo hnedý štrk ílovitý (GC), valúny čiastočne zaoblené priemeru 1- 3cm, bez zápachu.	PVZ 0,5-1,0
Poznámky:		
Zodpovedný riešiteľ: Ing. Mgr. Pramuk, PhD., MPH.		
Vyhodnotil : Ing. Hajduková		

Vysvetlivky : PVZ – odber porušenej vzorky zeminy na znečistenie

Dokumentácia ručne vŕtanej sondy

Sonda: **DS – 2** Dátum: 23.11.2020
Názov úlohy: Košice – Východoslovenské tlačiarne Číslo úlohy: 2020 - 104
Objednávateľ: CTR Alvinczy s.r.o., Košice
Súradnice: x: 1 238 526,38 m y: 264 4048,36 m z: 212,07 m n. m.

Hĺbkový interval (m p.t.)	Popis zeminy/horniny	Odber vzorky (m p.t.)
0,00 – 0,20	Humózny horizont - tmavohnedý íl, tuhý s korienkami rastlín.	
0,20 – 1,00	Antropogénne zeminy (Y) – tmavohnedý íl štrkovitý (CG), valúny čiastočne zaoblené veľkosti do 1cm s obsahom úlomkov tehly, popola, bez zápachu.	PVZ 0,4-1,0
Poznámky:		
Zodpovedný riešiteľ: Ing. Mgr. Pramuk, PhD., MPH.		
Vyhodnotil : Ing. Hajduková		

Vysvetlivky : PVZ – odber porušenej vzorky zeminy na znečistenie

GEO SLOVAKIA s.r.o.
Popradská 90, 040 11 Košice

Dokumentácia ručne vŕtanej sondy

Sonda: **DS – 3** Dátum: 23.11.2020

Názov úlohy: Košice – Východoslovenské tlačiarne Číslo úlohy: 2020 - 104

Objednávateľ: CTR Alvinczy s.r.o., Košice

Súradnice: x: 1 238 553,72 m y: 264 036,02 m z: 211,98 m n. m.

Hĺbkový interval (m p.t.)	**Popis zeminy/horniny**	**Odber vzorky (m p.t.)**
0,00 – 0,10	Humózny horizont - čiernohnedý íl, pevný s korienkami rastlín.	
0,10 – 0,30	Antropogénne zeminy (Y) – tmavo hnedý íl so strednou plasticitou (CI), tuhý, bez zápachu.	
0,30 – 0,80	Antropogénne zeminy (Y) – tmavohnedý íl štrkovitý (CG), tuhý, valúny čiastočne zaoblené 0,5 – 2 cm, s obsahom úlomkov tehly, popola, bez zápachu.	PVZ 0,8 – 1,2
0,80 – 1,10	Antropogénne zeminy (Y) – hnedý íl s vysokou plasticitou (CH), tuhý s ojedinelými drobnými valúnkami – bez zápachu.	
1,10 – 1,50	Antropogénne zeminy (Y) – žltohnedý piesok ílovitý (SC), jemnozrnný – bez zápachu.	
Poznámky:		
Zodpovedný riešiteľ: Ing. Mgr. Pramuk, PhD., MPH.		
Vyhodnotil : Ing. Hajduková		

Vysvetlivky : PVZ – odber porušenej vzorky zeminy na znečistenie

GEO SLOVAKIA s.r.o.
Popradská 90, 040 11 Košice

Dokumentácia ručne vŕtanej sondy

Sonda: **DS – 4** Dátum: 23.11.2020

Názov úlohy: Košice – Východoslovenské tlačiarne Číslo úlohy: 2020 - 104

Objednávateľ: CTR Alvinczy s.r.o., Košice

Súradnice: x: 1 238 586,42 m y: 264 020,41 m z: 213,23 m n. m.

Hĺbkový interval (m p.t.)	Popis zeminy/horniny	Odber vzorky (m p.t.)
0,00 – 0,10	Humózny horizont - tmavohnedý íl, pevný s korienkami rastlín.	
0,10 – 1,00	Antropogénne zeminy (Y) – tmavohnedý íl štrkovitý (CG), valúny čiastočne opracované veľkosti 0,5 – 1cm , menej 3cm s obsahom úlomkov tehly, bez zápachu.	
1,00 – 1,50	Antropogénne zeminy (Y) – svetlý žltohnedý štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G-F), valúny čiastočne opracované veľkosti 0,5 – 1,0 cm, výplň – piesok ílovitý cca 25 %, bez zápachu.	PVZ 0,6 – 1,5
Poznámky:		
Zodpovedný riešiteľ: Ing. Mgr. Pramuk, PhD., MPH.		
Vyhodnotil : Ing. Hajduková		

Vysvetlivky : PVZ – odber porušenej vzorky zeminy na znečistenie

GEO SLOVAKIA s.r.o.
Popradská 90, 040 11 Košice

Dokumentácia ručne vŕtanej sondy

Sonda: **DS – 5** Dátum: 23.11.2020

Názov úlohy: Košice – Východoslovenské tlačiarne Číslo úlohy: 2020 - 104

Objednávateľ: CTR Alvinczy s.r.o., Košice

Súradnice: x: 1 238 608,29 m y: 264 036,02 m z: 215,58 m n. m.

Hĺbkový interval (m p.t.)	Popis zeminy/horniny	Odber vzorky (m p.t.)
0,00 – 0,10	Humózny horizont - tmavohnedý íl, pevný s korienkami rastlín.	
0,10 – 0,20	Antropogénne zeminy (Y) – svetlohnedý íl so strednou plasticitou (CI), tuhý – pevný, bez zápachu.	
0,20 – 0,60	Antropogénne zeminy (Y) – tmavohnedý íl štrkovitý (CG), valúny čiastočne opracované veľkosti 0,5 – 1cm, s obsahom úlomkov tehly, bez zápachu.	
0,60 – 1,50	Antropogénne zeminy (Y) – tmavohnedý íl s vysokou plasticitou (CH), tuhý s valúnkami do 1 cm, cca 5% a obsahom úlomkov tehly, bez zápachu.	PVZ 0,6 – 1,5
Poznámky:		
Zodpovedný riešiteľ: Ing. Mgr. Pramuk, PhD., MPH.		
Vyhodnotil : Ing. Hajduková		

Vysvetlivky : PVZ – odber porušenej vzorky zeminy na znečistenie

Popradská 90, 040 11 Košice

Dokumentácia ručne vŕtanej sondy

Sonda: **DS – 6** Dátum: 23.11.2020

Názov úlohy: Košice – Východoslovenské tlačiarne Číslo úlohy: 2020 - 104

Objednávateľ: CTR Alvinczy s.r.o., Košice

Súradnice: x: 1 238 611,25 m y: 264 043,14 m z: 215,49 m n. m.

Hĺbkový interval (m p.t.)	Popis zeminy/horniny	Odber vzorky (m p.t.)
0,00 – 0,40	Antropogénne zeminy (Y) – hnedý íl so strednou plasticitou (CI), pevný, bez zápachu.	
0,40 – 1,00	Antropogénne zeminy (Y) – tmavohnedý íl s vysokou plasticitou (CH), tuhý s obsahom úlomkov tehly, bez zápachu.	
1,00 – 1,50	Antropogénne zeminy (Y) – sivohnedý íl štrkovitý (CG), s úlomkami do 1 cm, bez zápachu.	PVZ 0,4 – 1,5
Poznámky:		
Zodpovedný riešiteľ: Ing. Mgr. Pramuk, PhD., MPH.		
Vyhodnotil : Ing. Hajduková		

Vysvetlivky : PVZ – odber porušenej vzorky zeminy na znečistenie

GEO SLOVAKIA s.r.o.
Popradská 90, 040 11 Košice

Dokumentácia vŕtanej sondy

Sonda: **DS – 7** Dátum: 24.11.2020
Názov úlohy: Košice – Východoslovenské tlačiarne Číslo úlohy: 2020 - 104
Objednávateľ: CTR Alvinczy s.r.o., Košice Vrtná súprava: UGB – 1VS
Súradnice: x: 1 238 556,74 m y: 264 134,52 m z: 216,61 m n. m.

Hĺbkový interval (m p.t.)	Popis zeminy/horniny	Odber vzorky (m p.t.)
0,00 – 0,40	Antropogénne zeminy (Y) – betón.	
0,40 – 0,50	Antropogénne zeminy (Y) – štrkodrva 0-68 mm, bez zápachu.	
0,50 – 1,50	Antropogénne zeminy (Y) – sivohnedý íl štrkovitý (CG),valúny čiastočne zaoblené veľkosti 0,5 – 1 cm, ojedinele 3cm, s obsahom úlomkov tehly veľkosti do 10 cm, popola, zápach po ropných látkach.	PVZ 0,5 – 1,5 1,2 -1 ,5 PV 1,0 – 1,3
Poznámky:		
Zodpovedný riešiteľ: Ing. Mgr. Pramuk, PhD., MPH.		
Vyhodnotil : Ing. Hajduková		

Vysvetlivky : PV – odber porušenej vzorky zeminy na zrnitosť; PVZ – odber porušenej vzorky zeminy na znečistenie

Dokumentácia vŕtanej sondy

Sonda: **DS – 8** Dátum: 24.11.2020
Názov úlohy: Košice – Východoslovenské tlačiarne Číslo úlohy: 2020 - 104
Objednávateľ: CTR Alvinczy s.r.o., Košice Vrtná súprava: UGB – 1VS
Súradnice: x: 1 238 537,34 m y: 264 143,11 m z: 216,47 m n. m.

Hĺbkový interval (m p.t.)	Popis zeminy/horniny	Odber vzorky (m p.t.)
0,00 – 0,40	Antropogénne zeminy (Y) – asfaltobetón.	
0,40 – 0,50	Antropogénne zeminy (Y) – betón.	
0,50 – 1,50	Antropogénne zeminy (Y) – sivohnedý štrk ílovitý (GC) až íl štrkovitý (CG) tuhý, valúny čiastočne zaoblené veľkosti do 1 cm, s obsahom úlomkov tehly, zápach po ropných látkach.	PVZ 0,5 – 1,5 1,0 -1 ,2
Poznámky:		
Zodpovedný riešiteľ: Ing. Mgr. Pramuk, PhD., MPH.		
Vyhodnotil : Ing. Hajduková		

Vysvetlivky : PVZ – odber porušenej vzorky zeminy na znečistenie

GEO SLOVAKIA s.r.o.
Popradská 90, 040 11 Košice

Dokumentácia vŕtanej sondy

Sonda: **DS – 9** Dátum: 24.11.2020
Názov úlohy: Košice – Východoslovenské tlačiarne Číslo úlohy: 2020 - 104
Objednávateľ: CTR Alvinczy s.r.o., Košice Vrtná súprava: UGB – 1VS
Súradnice: x: 1 238 509,89 m y: 264 155,03 m z: 216,17 m n. m.

Hĺbkový interval (m p.t.)	Popis zeminy/horniny	Odber vzorky (m p.t.)
0,00 – 0,50	Antropogénne zeminy (Y) – svetlo sivohnedý štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G-F), valúny čiastočne opracované veľkosti 1 – 3 cm s obsahom stavebného materiálu – tehly, betón, výplň – íl piesčitý cca 35%, bez zápachu.	
0,50 – 1,20	Antropogénne zeminy (Y) – sivočiernohnedý štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G-F), valúny čiastočne opracované veľkosti 0,5 – 1 cm, menej 3 cm, ojedinele 10cm, s obsahom stavebného materiálu – tehly, betón, popol, výplň – íl piesčitý cca 35%, bez zápachu.	PVZ 0,5 – 1,5
1,20 – 1,50	Antropogénne zeminy (Y) – svetlo sivohnedý štrk ílovitý (GC), valúny čiastočne opracované veľkosti 1 – 3 cm, výplň – mäkká, bez zápachu.	
Poznámky:		
Zodpovedný riešiteľ: Ing. Mgr. Pramuk, PhD., MPH.		
Vyhodnotil : Ing. Hajduková		

Vysvetlivky : PVZ – odber porušenej vzorky zeminy na znečistenie

GEO SLOVAKIA s.r.o.
Popradská 90, 040 11 Košice

Dokumentácia vŕtanej sondy

Sonda: **DS – 10** Dátum: 24.11.2020
Názov úlohy: Košice – Východoslovenské tlačiarne Číslo úlohy: 2020 - 104
Objednávateľ: CTR Alvinczy s.r.o., Košice Vrtná súprava: UGB – 1VS
Súradnice: x: 1 238 484,50 m y: 264 126,07 m z: 215,80 m n. m.

Hĺbkový interval (m p.t.)	Popis zeminy/horniny	Odber vzorky (m p.t.)
0,00 – 0,30	Antropogénne zeminy (Y) – betón.	
0,30 – 1,40	Antropogénne zeminy (Y) – sivohnedý íl štrkovitý (CG),valúny čiastočne zaoblené veľkosti 0,5 – 1 cm, menej 3cm, s obsahom úlomkov tehly, bez zápachu.	PVZ 0,5 – 1,5 PV 1,0 – 1,3
1,40 – 1,50	Antropogénne zeminy (Y) – betón.	
Poznámky:		
Zodpovedný riešiteľ: Ing. Mgr. Pramuk, PhD., MPH.		
Vyhodnotil : Ing. Hajduková		

Vysvetlivky : PV – odber porušenej vzorky zeminy na zrnitosť; PVZ – odber porušenej vzorky zeminy na znečistenie

Dokumentácia ručne vŕtanej sondy

Sonda: **DS – 11** Dátum: 02.12.2020
Názov úlohy: Košice – Východoslovenské tlačiarne Číslo úlohy: 2020 - 104
Objednávateľ: CTR Alvinczy s.r.o., Košice
Súradnice: x: 1 238 457,13 m y: 264136,32 m z: 215,94 m n. m.

Hĺbkový interval (m p.t.)	Popis zeminy/horniny	Odber vzorky (m p.t.)
0,00 – 0,10	Humózny horizont - hnedý íl, tuhý s korienkami rastlín.	
0,30 – 0,80	Antropogénne zeminy (Y) – svetlo sivohnedý íl štrkovitý (CG),valúny čiastočne zaoblené veľkosti 0,5 – 2 cm, s obsahom úlomkov tehly, plastu, bez zápachu.	PVZ 0,3 – 0,7
Poznámky:		
Zodpovedný riešiteľ: Ing. Mgr. Pramuk, PhD., MPH.		
Vyhodnotil : Ing. Hajduková		

Vysvetlivky : PVZ – odber porušenej vzorky zeminy na znečistenie

GEO SLOVAKIA s.r.o.
Popradská 90, 040 11 Košice

Dokumentácia ručne vŕtanej sondy

Sonda: **DS – 12** Dátum: 02.12.2020
Názov úlohy: Košice – Východoslovenské tlačiarne Číslo úlohy: 2020 - 104
Objednávateľ: CTR Alvinczy s.r.o., Košice
Súradnice: x: 1 23 8485,46 m y: 264 194,41 m z: 218,05 m n. m.

Hĺbkový interval (m p.t.)	Popis zeminy/horniny	Odber vzorky (m p.t.)
0,00 – 0,15	Humózny horizont – tmavohnedý íl, tuhý s korienkami rastlín.	
0,15 – 0,40	Antropogénne zeminy (Y) – svetlo žltohnedý íl s vysokou plasticitou (CH), tuhý s obsahom úlomkov tehly, bez zápachu.	
0,40 – 0,70	Antropogénne zeminy (Y) – sivohnedý íl štrkovitý (CG), s úlomkami a valúnkami do 2 cm, bez zápachu.	PVZ 0,5 – 0,8
Poznámky:		
Zodpovedný riešiteľ: Ing. Mgr. Pramuk, PhD., MPH.		
Vyhodnotil : Ing. Hajduková		

Vysvetlivky : PVZ – odber porušenej vzorky zeminy na znečistenie

Dokumentácia ručne vŕtanej sondy

Sonda: **DS – 13** Dátum: 02.12.2020
Názov úlohy: Košice – Východoslovenské tlačiarne Číslo úlohy: 2020 - 104
Objednávateľ: CTR Alvinczy s.r.o., Košice
Súradnice: x: 1 238 552,55 m y: 264 191,14 m z: 219,26 m n. m.

Hĺbkový interval (m p.t.)	Popis zeminy/horniny	Odber vzorky (m p.t.)
0,00 – 0,10	Humózny horizont – tmavohnedý íl, tuhý s korienkami rastlín.	
0,10 – 0,80	Antropogénne zeminy (Y) – tmavohnedý íl so strednou plasticitou (CI), tuhý - mäkký s obsahom úlomkov tehly, na báze kameň, bez zápachu.	PVZ 0,4 – 0,8
Poznámky:		
Zodpovedný riešiteľ: Ing. Mgr. Pramuk, PhD., MPH.		
Vyhodnotil : Ing. Hajduková		

Vysvetlivky : PVZ – odber porušenej vzorky zeminy na znečistenie

Popradská 90, 040 11 Košice

Dokumentácia ručne vŕtanej sondy

Sonda: **DS – 14** Dátum: 02.12.2020

Názov úlohy: Košice – Východoslovenské tlačiarne Číslo úlohy: 2020 - 104

Objednávateľ: CTR Alvinczy s.r.o., Košice

Súradnice: x: 1 238 631,09 m y: 264 026,88 m z: 215,76 m n. m.

Hĺbkový interval (m p.t.)	Popis zeminy/horniny	Odber vzorky (m p.t.)
0,00 – 0,15	Humózny horizont – tmavohnedý íl, tuhý s korienkami rastlín.	
0,15 – 0,40	Antropogénne zeminy (Y) – svetlo žltohnedý íl so strednou plasticitou (CI), tuhý s obsahom úlomkov tehly, bez zápachu.	
0,40 – 0,90	Antropogénne zeminy (Y) – hnedý íl štrkovitý (CG) až štrk ílovitý (GC), s valúnkami priemeru 1- 2 cm, s úlomkami tehly, bez zápachu.	PVZ 0,4 – 0,9
Poznámky:		
Zodpovedný riešiteľ: Ing. Mgr. Pramuk, PhD., MPH.		
Vyhodnotil : Ing. Hajduková		

Vysvetlivky : PVZ – odber porušenej vzorky zeminy na znečistenie

FOTODOKUMENTÁCIA VRTNÉHO JADRA Z VRTU HGT-1

metráž od [m]:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

metráž do [m]:

FOTODOKUMENTÁCIA VRTNÉHO JADRA Z VRTU HGT-2

metráž od [m]:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

metráž do [m]:

FOTODOKUMENTÁCIA VRTNÉHO JADRA Z VRTU HGT-3

metráž od [m]:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

metráž do [m]:

FOTODOKUMENTÁCIA VRTNÉHO JADRA Z VRTU HGT-4

metráž od [m]: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12



metráž do [m]: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

metráž do [m]:

FOTODOKUMENTÁCIA VRTNÉHO JADRA Z VRTU PXT-1

metráž od [m]: 0 1 2 3 4 5 6 7



metráž do [m]: 1 2 3 4 5 6 7 8

FOTODOKUMENTÁCIA VRTNÉHO JADRA Z VRTU PXT-2

metráž od [m]: 0 1 2 3 4 5 6 7



metráž do [m]: 1 2 3 4 5 6 7 8

FOTODOKUMENTÁCIA VRTNÉHO JADRA Z VRTU PXT-3

metráž od [m]:	0	1	2	3	4	5	6	7



metráž do [m]:	1	2	3	4	5	6	7	8

FOTODOKUMENTÁCIA DIAGNOSTICKÝCH SOND

DS - 1

metráž [m] od : 0



metráž [m] do : 1

DS - 2

metráž [m] od : 0



metráž [m] do : 1

DS - 3

metráž [m] od : 0 1



metráž [m] do : 1 2

DS - 4

metráž [m] od : 0 1



metráž [m] do : 1 2

DS - 5

metráž [m] od : 0 1



metráž [m] do : 1 2

FOTODOKUMENTÁCIA DIAGNOSTICKÝCH SOND

DS - 6

metráž [m] od : 0



1

metráž [m] do : 1 2

DS - 7

0



1

1 2

DS - 8

metráž [m] od : 0



1

metráž [m] do : 1 2

DS - 9

0



1

1 2

FOTODOKUMENTÁCIA DIAGNOSTICKÝCH SOND

DS - 10

metráž [m] od : 0 1



metráž [m] do : 1 2

DS - 11

metráž [m] od : 0



metráž [m] do : 0,8

DS - 12

metráž [m] od : 0



metráž [m] do : 0,7

DS - 13

metráž [m] od : 0



metráž [m] do : 0,8

DS - 14

metráž [m] od : 0



metráž [m] do : 0,9

Fotografická dokumentácia hydrogeologických monitorovacích vrtov - Košice - Východoslovenské tlačiarne

Hydrogeologický vrt: HGT-1

Hĺbka vrtu: 12,5 m

Filtračný interval výstroja: 9,0 - 11,5 m

Výstroj vrtu ϕ: 90 mm

Nadmorská výška od merného bodu:
216,07 m n.m.



Hydrogeologický vrt: HGT-2

Hĺbka vrtu: 13,0 m

Filtračný interval výstroja: 10,0 - 12,0 m

Výstroj vrtu ϕ: 110 mm

Nadmorská výška od merného bodu:
217,55 m n.m.



Hydrogeologický vrt: HGT-3

Hĺbka vrtu: 12,0 m

Filtračný interval výstroja: 9,5 - 11,5 m

Výstroj vrtu ϕ: 110 mm

Nadmorská výška od merného bodu:
216,69 m n.m.



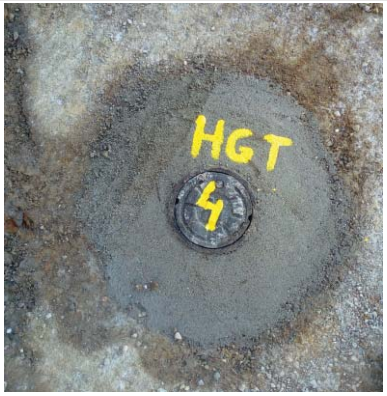
Hydrogeologický vrt: HGT-4

Hĺbka vrtu: 12,5 m

Filtračný interval výstroja: 9,0 - 10,5 m

Výstroj vrtu ϕ: 110 mm

Nadmorská výška od merného bodu:
216,08 m n.m.



GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90,040 11 Košice, 055/699 8410-11

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2020/542

Úloha číslo: **2020 - 086**
Objednávateľ: **GEO Slovakia, s.r.o.**
Adresa: **GEO Slovakia, s.r.o.**
Popradská 90
040 11 Košice
Tel.: 055/729 72 34
Fax: -
Objednávka č.: 01/2020
Zákazka č.: 2020-104 Košice-Východoslovenské tlačiarne

Riešiteľ: Ing. Mgr. Vladimír Pramuk, PhD., MPH
Ing. Jana Hajduková

Údaje o vzorkách:
Typ vzorky: zemina
Spôsob odberu: priamo

Údaje o odbere:
Typ odberu: neakreditovaný
Postup odberu: -
Miesto odberu: Košice
Dátum odberu: 20.10.-21.10.2020
Čas odberu: -
Počet vzoriek: 13
Vzorku odobral: Ing. Hajduková
Vzorku prevzal: Mgr. Vasiľová, Geolab, s.r.o.
Dátum prevzatia: 20.10.-22.10.2020

Dátum rozboru: 20.10.-04.11.2020
Dátum vystavenia protokolu: 04.11.2020

Výsledky skúšok:

Ukazovateľ	Jednotka	EČV. 2020/2822Z Ozn.zdr. HGT-2 (0,2-1,5m)	EČV. 2020/2823Z Ozn.zdr. HGT-2 (3,1-3,3m)	EČV. 2020/2824Z Ozn.zdr. HGT-2 (11,8-12,0m)	EČV. 2020/2825Z Ozn.zdr. HGT-3 (0,8-0,9m)	EČV. 2020/2826Z Ozn.zdr. HGT-3 (3,1-3,2m)	EČV. 2020/2827Z Ozn.zdr. HGT-3 (10,1-10,2m)	EČV. 2020/2828Z Ozn.zdr. PTX-3 (2,7-2,9m)	EČV. 2020/2866Z Ozn.zdr. HGT-4 (1,0-1,2m)	EČV. 2020/2867Z Ozn.zdr. HGT-4 (4,2-4,4m)	EČV. 2020/2868Z Ozn.zdr. HGT-4 (10,0-10,2m)	EČV. 2020/2871Z Ozn.zdr. HGT-1 (1,1-1,2m)	EČV. 2020/2872Z Ozn.zdr. HGT-1 (5,6-5,7m)
uhľovodíky C10 - C40	mg/kg	63	13	5,2	8,7	6,8	21	22	9,8	5,3	17	27	7,1
benzén	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
toluén	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
etylbenzén	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
o,m,p-xylén	mg/kg	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	-	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
styrén	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	-	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90,040 11 Košice, 055/699 8410-11

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2020/542

Ukazovateľ	Jednotka	EČV. 2020/2822Z Ozn.zdr. HGT-2 (0,2-1,5m)	EČV. 2020/2823Z Ozn.zdr. HGT-2 (3,1-3,3m)	EČV. 2020/2824Z Ozn.zdr. HGT-2 (11,8-12,0m)	EČV. 2020/2825Z Ozn.zdr. HGT-3 (0,8-0,9m)	EČV. 2020/2826Z Ozn.zdr. HGT-3 (3,1-3,2m)	EČV. 2020/2827Z Ozn.zdr. HGT-3 (10,1-10,2m)	EČV. 2020/2828Z Ozn.zdr. PTX-3 (2,7-2,9m)	EČV. 2020/2866Z Ozn.zdr. HGT-4 (1,0-1,2m)	EČV. 2020/2867Z Ozn.zdr. HGT-4 (4,2-4,4m)	EČV. 2020/2868Z Ozn.zdr. HGT-4 (10,0-10,2m)	EČV. 2020/2871Z Ozn.zdr. HGT-1 (1,1-1,2m)	EČV. 2020/2872Z Ozn.zdr. HGT-1 (5,6-5,7m)
BTEX	mg/kg	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	-	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Kadmium Cd	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	30	7,2	38	-	41	<1,0	<1,0	38	<1,0
Chróm Cr	mg/kg	127	102	96	33	124	146	-	131	97	111	113	158
Nikel Ni	mg/kg	45	47	38	43	48	46	-	45	46	49	39	37
Olovo Pb	mg/kg	63	<25	<25	28	<25	34	-	39	28	29	39	29
Zinok Zn	mg/kg	112	81	77	73	75	64	-	90	89	104	94	36
Meď Cu	mg/kg	56	57	55	56	62	78	-	98	53	63	79	127
PCB 28	mg/kg	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	-	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200
PCB 52	mg/kg	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	-	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200
PCB 101	mg/kg	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	-	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200
PCB 118	mg/kg	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	-	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200
PCB 153	mg/kg	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	-	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200
PCB 138	mg/kg	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	-	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200
PCB 180	mg/kg	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	-	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200
Suma PCB	mg/kg	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	-	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200
naftalén	mg/kg	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	-	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200
acenaftylén	mg/kg	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	-	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90,040 11 Košice, 055/699 8410-11

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2020/542

Ukazovateľ	Jednotka	EČV. 2020/2822Z Ozn.zdr. HGT-2 (0,2-1,5m)	EČV. 2020/2823Z Ozn.zdr. HGT-2 (3,1-3,3m)	EČV. 2020/2824Z Ozn.zdr. HGT-2 (11,8-12,0m)	EČV. 2020/2825Z Ozn.zdr. HGT-3 (0,8-0,9m)	EČV. 2020/2826Z Ozn.zdr. HGT-3 (3,1-3,2m)	EČV. 2020/2827Z Ozn.zdr. HGT-3 (10,1-10,2m)	EČV. 2020/2828Z Ozn.zdr. PTX-3 (2,7-2,9m)	EČV. 2020/2866Z Ozn.zdr. HGT-4 (1,0-1,2m)	EČV. 2020/2867Z Ozn.zdr. HGT-4 (4,2-4,4m)	EČV. 2020/2868Z Ozn.zdr. HGT-4 (10,0-10,2m)	EČV. 2020/2871Z Ozn.zdr. HGT-1 (1,1-1,2m)	EČV. 2020/2872Z Ozn.zdr. HGT-1 (5,6-5,7m)
acenaftén	mg/kg	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	-	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200
fluorén	mg/kg	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	-	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200
fenantrén	mg/kg	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	-	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300
antracén	mg/kg	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	-	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300
fluorantén	mg/kg	1,03	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	-	<0,300	<0,300	<0,300	0,452	<0,300
pyrén	mg/kg	1,00	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	-	<0,300	<0,300	<0,300	0,359	<0,300
benzo(a) antracén	mg/kg	0,934	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400	-	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400
chryzén	mg/kg	1,23	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400	-	<0,400	<0,400	<0,400	0,405	<0,400
benzo(b+k) fluorantén	mg/kg	2,94	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400	-	<0,400	<0,400	<0,400	0,591	<0,400
benzo(a)pyrén	mg/kg	8,82	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400	-	<0,400	<0,400	<0,400	1,66	<0,400
Indeno (1,2,3-c,d)pyrén	mg/kg	1,14	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400	-	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400
Dibenzo (a,h)antracén	mg/kg	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400	-	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400
benzo(g,h,i)perylén	mg/kg	1,21	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400	-	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400
PAU spolu	mg/kg	18,3	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400	<0,400	-	<0,400	<0,400	<0,400	3,47	<0,400

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2020/542

Ukazovateľ	Jednotka	EČV. 2020/2873Z Ozn.zdr. HGT-1 (11,0-11,1m)	Metodický predpis	Metóda	Typ skúšky
uhľovodíky C10 - C40	mg/kg	6,3	PP 49 (STN EN ISO 16703)	GC-FID	N
benzén	mg/kg	<0,010	PP 71 (EPA 5035)	GC-MS	N
toluén	mg/kg	<0,010	PP 71 (EPA 5035)	GC-MS	N
etylbenzén	mg/kg	<0,010	PP 71 (EPA 5035)	GC-MS	N
o,m,p-xylén	mg/kg	<0,020	PP 71 (EPA 5035)	GC-MS	N
styrén	mg/kg	<0,010	PP 71 (EPA 5035)	GC-MS	N
BTEX	mg/kg	<0,020	PP 71 (EPA 5035)	GC-MS	N
Kadmium Cd	mg/kg	20	EPA 6200	RFS	N
Chróm Cr	mg/kg	147	EPA 6200	RFS	N
Nikel Ni	mg/kg	37	EPA 6200	RFS	N
Olovo Pb	mg/kg	<25	EPA 6200	RFS	N
Zinok Zn	mg/kg	60	EPA 6200	RFS	N
Meď Cu	mg/kg	90	EPA 6200	RFS	N
PCB 28	mg/kg	<0,200	EPA 8270 C	GC-MS	N
PCB 52	mg/kg	<0,200	EPA 8270 C	GC-MS	N

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2020/542

Ukazovateľ	Jednotka	EČV. 2020/2873Z Ozn.zdr. HGT-1 (11,0-11,1m)	Metodický predpis	Metóda	Typ skúšky
PCB 101	mg/kg	<0,200	EPA 8270 C	GC-MS	N
PCB 118	mg/kg	<0,200	EPA 8270 C	GC-MS	N
PCB 153	mg/kg	<0,200	EPA 8270 C	GC-MS	N
PCB 138	mg/kg	<0,200	EPA 8270 C	GC-MS	N
PCB 180	mg/kg	<0,200	EPA 8270 C	GC-MS	N
Suma PCB	mg/kg	<0,200	EPA 8270 C	GC-MS	N
naftalén	mg/kg	<0,200	EPA 8270 C	GC-MS	N
acenaftylén	mg/kg	<0,200	EPA 8270 C	GC-MS	N
acenaftén	mg/kg	<0,200	EPA 8270 C	GC-MS	N
fluorén	mg/kg	<0,200	EPA 8270 C	GC-MS	N
fenantrén	mg/kg	<0,300	EPA 8270 C	GC-MS	N
antracén	mg/kg	<0,300	EPA 8270 C	GC-MS	N
fluorantén	mg/kg	<0,300	EPA 8270 C	GC-MS	N
pyrén	mg/kg	<0,300	EPA 8270 C	GC-MS	N
benzo(a) antracén	mg/kg	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N
chryzén	mg/kg	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N
benzo(b+k) fluorantén	mg/kg	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90,040 11 Košice, 055/699 8410-11

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2020/542

Ukazovateľ	Jednotka	EČV. 2020/2873Z Ozn.zdr. HGT-1 (11,0-11,1m)	Metodický predpis	Metóda	Typ skúšky
benzo(a)pyrén	mg/kg	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N
Indeno (1,2,3-c,d)pyrén	mg/kg	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N
Dibenzo (a,h)antracén	mg/kg	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N
benzo(g,h,i)perylén	mg/kg	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N
PAU spolu	mg/kg	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N

Typ skúšky: N - neakreditovaná

Popis skratiek : EČV - evidenčné číslo vzorky
PP - pracovný postup
GC-FID - plynová chromatografia s plameňovo-ionizačným detektorom
RFS - Röntgenfluorescenčná spektrometria
GC-MS - plynová chromatografia s hmotnostným detektorom

Protokol vystavil: Ing. Irina Adamenková [redacted]

Protokol schválil: Mgr. Adriana Vasiľová - vedúca laboratória [redacted]

- *koniec protokolu* -

Upozornenie: Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty. Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave v akom bola prijatá. Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória. Používateľ služieb laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90,040 11 Košice, 055/699 8410-11

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2020/557

Úloha číslo: **2020 - 086**
Objednávateľ: **GEO Slovakia, s.r.o.**
Adresa: **GEO Slovakia, s.r.o.**
Popradská 90
040 11 Košice
Tel.: 055/729 72 34
Fax: -
Objednávka č.: 01/2020
Zákazka č.: 2020-104 Košice-Východoslovenské tlačiarne

Riešiteľ: Ing. Mgr. Vladimír Pramuk, PhD., MPH
Ing. Jana Hajduková

Údaje o vzorkách:
Typ vzorky: zemina
Spôsob odberu: priamo

Údaje o odbere:
Typ odberu: neakreditovaný
Postup odberu: -
Miesto odberu: Košice
Dátum odberu: 20.10.2020
Čas odberu: -
Počet vzoriek: 3
Vzorku odobral: Ing. Hajduková
Vzorku prevzal: Mgr. Vasiľová, Geolab, s.r.o.
Dátum prevzatia: 09.11.2020

Dátum rozboru: 09.11-18.11.2020
Dátum vystavenia protokolu: 18.11.2020

Výsledky skúšok:

Ukazovateľ	Jednotka	EČV. 2020/2828Z Ozn.zdr. PXT-3 (2,7-2,9m)	EČV. 2020/2906Z Ozn.zdr. PXT-2 (2,8-2,9m)	EČV. 2020/2907Z Ozn.zdr. PXT-3 (0,9-1,0m)	Metodický predpis	Metóda	Typ skúšky
Kadmium Cd	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	EPA 6200	RFS	N
naftalén	mg/kg	<0,200	-	<0,200	EPA 8270 C	GC-MS	N
acenaftylén	mg/kg	<0,200	-	<0,200	EPA 8270 C	GC-MS	N
acenaftén	mg/kg	<0,200	-	<0,200	EPA 8270 C	GC-MS	N
fluorén	mg/kg	<0,200	-	<0,200	EPA 8270 C	GC-MS	N
fenantrén	mg/kg	<0,300	-	0,375	EPA 8270 C	GC-MS	N
antracén	mg/kg	<0,300	-	<0,300	EPA 8270 C	GC-MS	N
fluorantén	mg/kg	<0,300	-	0,716	EPA 8270 C	GC-MS	N

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90,040 11 Košice, 055/699 8410-11

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2020/557

Ukazovateľ	Jednotka	EČV. 2020/2828Z Ozn.zdr. PXT-3 (2,7-2,9m)	EČV. 2020/2906Z Ozn.zdr. PXT-2 (2,8-2,9m)	EČV. 2020/2907Z Ozn.zdr. PXT-3 (0,9-1,0m)	Metodický predpis	Metóda	Typ skúšky
pyrén	mg/kg	<0,300	-	0,587	EPA 8270 C	GC-MS	N
benzo(a) antracén	mg/kg	<0,400	-	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N
chryzén	mg/kg	<0,400	-	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N
benzo(b+k) fluorantén	mg/kg	<0,400	-	0,553	EPA 8270 C	GC-MS	N
benzo(a)pyrén	mg/kg	<0,400	-	1,66	EPA 8270 C	GC-MS	N
Indeno (1,2,3-c,d)pyrén	mg/kg	<0,400	-	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N
Dibenzo (a,h)antracén	mg/kg	<0,400	-	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N
benzo(g,h,i)perylén	mg/kg	<0,400	-	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N
PAU spolu	mg/kg	<0,400	-	3,9	EPA 8270 C	GC-MS	N

Typ skúšky: N - neakreditovaná

Popis skratiek : EČV - evidenčné číslo vzorky
PP - pracovný postup
RFS - Röntgenfluorescenčná spektrometria
GC-MS - plynová chromatografia s hmotnostným detektorom

Protokol vystavil: Ing. Irina Adamenková [redacted]

[redacted]

Protokol schválil: Mgr. Adriana Vasiľová - vedúca laboratória [redacted]

- *koniec protokolu* -

Upozornenie: Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty. Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave v akom bola prijatá. Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória. Používateľ služieb laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90,040 11 Košice, 055/699 8410-11

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2020/628

Úloha číslo: **2020 - 086**
Objednávateľ: **GEO Slovakia, s.r.o.**
Adresa: **GEO Slovakia, s.r.o.**
Popradská 90
040 11 Košice
Tel.: 055/729 72 34
Fax: -
Objednávka č.: 01/2020
Zákazka č.: 2020-104 Košice-Východoslovenské tlačiarne

Riešiteľ: Ing. Mgr. Vladimír Pramuk, PhD., MPH
Ing. Jana Hajduková

Údaje o vzorkách:
Typ vzorky: zemina
Spôsob odberu: priamo

Údaje o odbere:
Typ odberu: neakreditovaný
Postup odberu: -
Miesto odberu: Košice
Dátum odberu: 23.11.-02.12.2020
Čas odberu: -
Počet vzoriek: 16
Vzorku odobral: Ing. Hajduková
Vzorku prevzal: Mgr. Vasiľová, Mgr. Vasiľová, Geolab, s.r.o.
Dátum prevzatia: 23.11.-02.12.2020

Dátum rozboru: 23.11.-08.12.2020
Dátum vystavenia protokolu: 08.12.2020

Výsledky skúšok:

Ukazovateľ	Jednotka	EČV. 2020/3018Z Ozn.zdr. DS-1 (0,5-1,0m)	EČV. 2020/3019Z Ozn.zdr. DS-2 (0,4-1,0m)	EČV. 2020/3020Z Ozn.zdr. DS-3 (0,6-1,2m)	EČV. 2020/3021Z Ozn.zdr. DS-4 (0,6-1,2m)	EČV. 2020/3022Z Ozn.zdr. DS-5 (0,6-1,2m)	EČV. 2020/3023Z Ozn.zdr. DS-6 (0,4-1,0m)	EČV. 2020/3056Z Ozn.zdr. DS-7 (1,2-1,5m)	EČV. 2020/3057Z Ozn.zdr. DS-7 (0,5-1,5m)	EČV. 2020/3058Z Ozn.zdr. DS-8 (1,0-1,2m)	Metodický predpis	Metóda	Typ skúšky
uhľovodíky C10 - C40	mg/kg	-	-	-	-	-	-	44	-	2678	PP 49 (STN EN ISO 16703)	GC-FID	N
Kadmium Cd	mg/kg	27	34	48	26	33	32	-	27	-	EPA 6200	RFS	N
naftalén	mg/kg	-	<0,200	-	-	-	-	<0,200	-	<0,200	EPA 8270 C	GC-MS	N
acenaftylén	mg/kg	-	<0,200	-	-	-	-	<0,200	-	<0,200	EPA 8270 C	GC-MS	N
acenaftén	mg/kg	-	<0,200	-	-	-	-	<0,200	-	<0,200	EPA 8270 C	GC-MS	N
fluorén	mg/kg	-	<0,200	-	-	-	-	<0,200	-	<0,200	EPA 8270 C	GC-MS	N
fenantrén	mg/kg	-	<0,300	-	-	-	-	<0,300	-	<0,300	EPA 8270 C	GC-MS	N
antracén	mg/kg	-	<0,300	-	-	-	-	<0,300	-	<0,300	EPA 8270 C	GC-MS	N

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90,040 11 Košice, 055/699 8410-11

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2020/628

Ukazovateľ	Jednotka	EČV. 2020/3018Z Ozn.zdr. DS-1 (0,5-1,0m)	EČV. 2020/3019Z Ozn.zdr. DS-2 (0,4-1,0m)	EČV. 2020/3020Z Ozn.zdr. DS-3 (0,6-1,2m)	EČV. 2020/3021Z Ozn.zdr. DS-4 (0,6-1,2m)	EČV. 2020/3022Z Ozn.zdr. DS-5 (0,6-1,2m)	EČV. 2020/3023Z Ozn.zdr. DS-6 (0,4-1,0m)	EČV. 2020/3056Z Ozn.zdr. DS-7 (1,2-1,5m)	EČV. 2020/3057Z Ozn.zdr. DS-7 (0,5-1,5m)	EČV. 2020/3058Z Ozn.zdr. DS-8 (1,0-1,2m)	Metodický predpis	Metóda	Typ skúšky
fluorantén	mg/kg	-	<0,300	-	-	-	-	<0,300	-	<0,300	EPA 8270 C	GC-MS	N
pyrén	mg/kg	-	<0,300	-	-	-	-	<0,300	-	<0,300	EPA 8270 C	GC-MS	N
benzo(a) antracén	mg/kg	-	<0,400	-	-	-	-	<0,400	-	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N
chryzén	mg/kg	-	<0,400	-	-	-	-	<0,400	-	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N
benzo(b+k) fluorantén	mg/kg	-	<0,400	-	-	-	-	<0,400	-	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N
benzo(a)pyrén	mg/kg	-	0,421	-	-	-	-	<0,400	-	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N
Indeno (1,2,3-c,d)pyrén	mg/kg	-	<0,400	-	-	-	-	<0,400	-	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N
Dibenzo (a,h)antracén	mg/kg	-	<0,400	-	-	-	-	<0,400	-	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N
benzo(g,h,i)perylén	mg/kg	-	<0,400	-	-	-	-	<0,400	-	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N
PAU spolu	mg/kg	-	0,421	-	-	-	-	<0,400	-	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N

Ukazovateľ	Jednotka	EČV. 2020/3059Z Ozn.zdr. DS-8 (0,5-1,5m)	EČV. 2020/3060Z Ozn.zdr. DS-9 (0,5-1,5m)	EČV. 2020/3061Z Ozn.zdr. DS-10 (0,5-1,5m)	EČV. 2020/3069Z Ozn.zdr. DS-11 (0,3-0,7m)	EČV. 2020/3070Z Ozn.zdr. DS-12 (0,5-0,8m)	EČV. 2020/3071Z Ozn.zdr. DS-13 (0,4-0,8m)	EČV. 2020/3072Z Ozn.zdr. DS-14 (0,4-0,9m)
Kadmium Cd	mg/kg	34	42	44	12	33	41	48

Popis skratiek :

EČV	- evidenčné číslo vzorky
PP	- pracovný postup
GC-FID	- plynová chromatografia s plameňovo-ionizačným detektorom
RFS	- Röntgenfluorescenčná spektrometria
GC-MS	- plynová chromatografia s hmotnostným detektorom

Protokol vystavil: Ing. Irina Adamenková [redacted]

[redacted]

Protokol schválil: Mgr. Adriana Vasiľová - vedúca laboratória [redacted]

Upozornenie: Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok a nenahrádzajú iné dokumenty. Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku v stave v akom bola prijatá. Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória. Používateľ služieb laboratória nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90,040 11 Košice, 055/699 8410-11

Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2020/543

Úloha číslo: **2020 - 086**

Objednávateľ:	**GEO Slovakia, s.r.o.**
Adresa:	**GEO Slovakia, s.r.o.** Popradská 90 040 11 Košice
Tel.:	055/729 72 34
Fax:	-
Objednávka č.:	01/2020
Zákazka č.:	2020-104 Košice- Východoslovenské tlačiarne
Riešiteľ:	Ing. Mgr. Vladimír Pramuk, PhD.,MPH

Údaje o odbere:

Typ odberu:	neakreditovaný
Postup odberu:	-
Miesto odberu:	Košice
Dátum odberu:	21.10.2020
Čas odberu:	-
Počet vzoriek:	2
Vzorku odobral:	Ing. Hajduková
Vzorku prevzal:	Mgr. Vasiľová, GEOLAB,s.r.o.
Dátum prevzatia:	22.10.2020
Dátum rozboru:	22.10.-09.11.2020
Dátum vystavenia protokolu:	09.11.2020

Údaje o vzorkách:

Typ vzorky:	vodný výluh (VV)*, natívna vzorka (Z-zemina)*
Spôsob odberu:	priamo

Výsledky skúšok:

Ukazovateľ	Jednotka	EČV. 2020/2870VV Ozn.zdr. HGT-4 (0,6-1,0m)	Metodický predpis	Metóda	Neistota k=2	Typ skúšky
Reakcia vody pH	-	7,5	STN EN ISO 10523 (PP 01)	P	3%	A
Arzén As	ug/l	<3,0	PP 35 (STN EN ISO15586)	ETA-AAS	-	A
Bárium Ba	mg/l	<1,0	STN 75 7487	F-AAS	-	N
Kadmium Cd	ug/l	<0,50	PP 35 (STN EN ISO15586)	ETA-AAS	-	A
Chróm Cr	ug/l	<5,0	PP 35 (STN EN ISO 15586)	ETA-AAS	-	A
Meď Cu	mg/l	<0,20	PP 34 (STN ISO 8288)	F-AAS	-	A
Molybdén Mo	ug/l	<5,0	PP 35 (STN EN ISO 15586)	ETA-AAS	-	A
Nikel Ni	ug/l	<2,0	PP 35 (STN EN ISO 15586)	ETA-AAS	-	A
Olovo Pb	ug/l	<1,0	PP 35 (STN EN ISO 15586)	ETA-AAS	-	A
Antimón Sb	ug/l	<2,0	STN EN ISO 15586	ETA-AAS	-	N
Selén Se	ug/l	<3,0	STN EN ISO 15586	ETA-AAS	-	N
Zinok Zn	mg/l	<0,30	PP 34 (STN ISO 8288)	F-AAS	-	A
Chloridy Cl^-	ug/l	<5,0	STN ISO 9297 (PP 05)	OA	-	A
Fluoridy F	ug/l	0,47	STN 757484 (PP 54)	S	-	N
Sírany SO_4^{2-}	mg/l	2,0	PP 15	F	-	N
CRL	mg/l	8,78	PP 02	K	-	N

Ukazovateľ	Jednotka	EČV. 2020/2869Z Ozn.zdr. HGT-4 (0,6-1,0m)	Metodický predpis	Metóda	Typ skúšky
Strata žíhaním pri 550°C	%hm.	4,6	PP 78	G	N
benzén	mg/kg	<0,010	PP 71 (EPA 5035)	GC-MS	N
toluén	mg/kg	<0,010	PP 71 (EPA 5035)	GC-MS	N
etylbenzén	mg/kg	<0,010	PP 71 (EPA 5035)	GC-MS	N
o,m,p-xylén	mg/kg	<0,020	PP 71 (EPA 5035)	GC-MS	N
styrén	mg/kg	<0,010	PP 71 (EPA 5035)	GC-MS	N
BTEX	mg/kg	<0,020	PP 71 (EPA 5035)	GC-MS	N
naftalén	mg/kg	<0,200	EPA 8270 C	GC-MS	N
acenaftylén	mg/kg	<0,200	EPA 8270 C	GC-MS	N
acenaftén	mg/kg	<0,200	EPA 8270 C	GC-MS	N
fluorén	mg/kg	<0,200	EPA 8270 C	GC-MS	N
fenantrén	mg/kg	<0,300	EPA 8270 C	GC-MS	N
antracén	mg/kg	<0,300	EPA 8270 C	GC-MS	N
fluorantén	mg/kg	<0,300	EPA 8270 C	GC-MS	N
pyrén	mg/kg	<0,300	EPA 8270 C	GC-MS	N
benzo(a) antracén	mg/kg	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N
chryzén	mg/kg	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N
benzo(b+k) fluorantén	mg/kg	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N
benzo(a)pyrén	mg/kg	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N
Indeno (1,2,3-c,d)pyrén	mg/kg	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N
Dibenzo (a,h)antracén	mg/kg	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N
benzo(g,h,i)perylén	mg/kg	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N
PAU spolu	mg/kg	<0,400	EPA 8270 C	GC-MS	N
PCB 28	mg/kg	<0, 200	EPA 8270 C	GC-MS	N

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90,040 11 Košice, 055/699 8410-11

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2020/543

Ukazovateľ	Jednotka	EČV. 2020/2869Z Ozn.zdr. HGT-4 (0,6-1,0m)	Metodický predpis	Metóda	Typ skúšky
PCB 52	mg/kg	<0, 200	EPA 8270 C	GC-MS	N
PCB 101	mg/kg	<0, 200	EPA 8270 C	GC-MS	N
PCB 118	mg/kg	<0, 200	EPA 8270 C	GC-MS	N
PCB 153	mg/kg	<0, 200	EPA 8270 C	GC-MS	N
PCB 138	mg/kg	<0, 200	EPA 8270 C	GC-MS	N
PCB 180	mg/kg	<0, 200	EPA 8270 C	GC-MS	N
Suma PCB	mg/kg	<0, 200	EPA 8270 C	GC-MS	N
Uhľovodíky C10-C40	mg/kg	10	PP 49 (STN EN ISO 16703)	GC-FID	N
Arzén As	mg/kg	17	EPA 6200	RFS	N
Kadmium Cd	mg/kg	32	EPA 6200	RFS	N
Nikel Ni	mg/kg	42	EPA 6200	RFS	N
Olovo Pb	mg/kg	28	EPA 6200	RFS	N
Ortuť Hg	mg/kg	<0,080	EPA 6200	RFS	N

Typ skúšky: N - neakreditovaná A - akreditovaná

Popis skratiek: EČV - evidenčné číslo vzorky PP - pracovný postup S - spektrofotometria
GC-FID - plynová chromatografia s plameňovo-ionizačným detektorom
GC-MS - plynová chromatografia s hmotnostným detektorom
ETA-AAS - atómová absorpčná spektrometria grafitovou pieckou
F-AAS - atómová absorpčná spektrometria s plameňom
OA - odmerná analýza F - fotometria K - konduktometria
RFS - Röntgenfluorescenčná spektrometria

PP 77 : Postupy vyluhovania pre následné chemické skúšanie pôd, dávkovacia skúška s použitím pomeru kvapalina tuhá látka 10 l/ 1kg sušina

*Poznámky: VV - vodný výluh (1:10) , Z- zemina (natívna vzorka), Vyhláška MŽP SR č. 382/2018 Z.z. o skládkovaní odpadov a uskladnení odpadovej ortuti

Neistota (k=2) predstavuje rozšírenú kombinovanú neistotu z výsledku skúšky a je zahrnutá vo výsledku merania.

Protokol vystavil: Ing. Irina Adamenkov [redacted] **chválil:** Mgr. Adriana Vasiľová
vedúca laboratória
[redacted]

Upozornenie: Laboratórium prehlasuje, že výsledky skú[redacted]hrádzajú iné dokumenty. Ak vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku, v stave v akom bola prija[redacted]ako celok a s písomným súhlasom laboratória. Používateľ služieb laboratória nesmie použiť jeho akredi[redacted]

EKOLAB S.R.O.
Napájadlá 17, 040 12 Košic
tel. : 055/6411211, info@ekolab.sk

SNAS
Reg. No. 423/S-307

Protokol č. 4294/2020

Zákazka : 1590/2020

Zákazník : GEOLAB s.r.o
Popradská 90
040 11 Košice

Čís. vzorky	Miesto odberu	Názov vzorky	D. odberu	D. doručenia
8541/20	Košice	HGT-4(0,6-1,0m)	21.10.2020	26.10.2020

Vzorku (- y) odobral : zákazník
Charakteristika vzorky (- iek) : vodný výluh
D. ukončenia rozboru (- ov) : 9.11.2020

Spôsob odberu : neuvedený
Metóda odberu : neuvedená

Výsledky skúšok (- ky) sa týkajú iba predmetu analýz a nenahradzujú iné dokumenty.
Bez písomného súhlasu skúšobného laboratória sa môže protokol reprodukovať iba celý.
V prípade, že vzorky odoberal zákazník, výsledky sa vzťahujú ku vzorke tak, ako bola prijatá.

Výsledky skúšky (-ok)

Parameter / Jednotka	Číslo vzorky 8541/20
Poecilia reticulata (48 hod.)	negat.
Daphnia magna (48 hod.)	negat.
Desmodesmus sub. (72hod.)	pozit.
Sinapis alba (72 hod.)	negat.

Poznámky :

Desmodesmus subspicatus, Sinapis alba :

Pozitívny výsledok : inhibícia rastu riasovej kultúry neriedeného výluhu je > 30 % alebo stimulácia > 75 % ,

Negatívny výsledok : inhibícia rastu riasovej kultúry neriedeného výluhu je 0 - 30 % a stimulácia 0 - 75 %.

Poecilia reticulata :

Pozitívny výsledok : mortabilita rýb je < 50 %

Negatívny výsledkok : ak v priebehu skúšania nedošlo k žiadnemu úhynu rýb

Daphnia magna :

Pozitívny výsledok : mortabilita alebo imobilizácia je > 50%

Negatívny výsledok : mortabilita alebo imobilizácia je < 50%

Popis skúšobnej metódy	Pracovný postup	Akr.
Desmodesmus sub. (72hod.), IC 50	STN 83 8303	A
Sinapis alba (72 hod.), IC 50	STN 83 8303	A
Daphnia magna (48 hod.), EC 50	STN 83 8303	A
Poecilia reticulata (48 hod.), LC 50	STN 83 8303	N

A/N : akreditovaná / neakreditovaná skúška
odchýlky od skúšobných metód : nie sú

V Košiciach dňa : 10.11.2020

[redacted]

koniec protokolu

Napájadlá 17, 040 12 Košice
tel. : 055/6411211, e-mail : info@ekolab.sk

SNAS
Reg. No. 423/S-307

Protokol č. 4291/2020

Zákazka : 1590/20
Číslo úlohy :

Zákazník : GEOLAB s.r.o
Popradská 90
040 11 Košice

Názov vzorky : HGT-4(0,6-1,0m)

Miesto odberu : Košice
Vzorku odobral : zákazník
Matrica : Zemina
Charakteristika vzorky : zemina

Dátum odberu vzorky 21.10.2020
Metóda odberu : neuvedená
Dátum doručenia: 26.10.2020

Výsledky skúšok (- ky) sa týkajú iba predmetu analýz a nenahradzujú iné dokumenty.
Bez písomného súhlasu skúšobného laboratória sa môže protokol reprodukovať iba celý.
Skúšobné laboratórium nezodpovedá za údaje, ktoré poskytol zákazník.

Ukazovateľ	Jednotka	Vzorka č. 8540/20 Hodnota	Metóda
TOC	%	1,52	A IPP 113 STN EN 13137

A/N : akreditovaná / neakreditovaná skúška
Pri analytickom stanovení neboli žiadne odchýlky pri použitých normách.
V prípade, že vzorky odoberal zákazník, výsledky sa vzťahujú ku vzorke tak, ako bola prijatá.

V Košiciach dňa : 10.11.2020

Schválil : .....
Ing
vedúci skú

koniec protokolu

Napájadlá 17, 040 12 Košice
tel. : 055/6411211, e-mail : info@ekolab.sk

SNAS
Reg. No. 423/S-307

Protokol č. 4292/2020

Zákazka : 1590/20
Číslo úlohy :

Zákazník : GEOLAB s.r.o
Popradská 90
040 11 Košice

Názov vzorky : HGT-4(0,6-1,0m)

Miesto odberu : Košice
Vzorku odobral : zákazník
Matrica : Voda
Charakteristika vzorky : vodný výluh

Dátum odberu vzorky 21.10.2020
Metóda odberu : neuvedená
Dátum doručenia: 2.11.2020

Výsledky skúšok (- ky) sa týkajú iba predmetu analýz a nenahradzujú iné dokumenty.
Bez písomného súhlasu skúšobného laboratória sa môže protokol reprodukovať iba celý.
Skúšobné laboratórium nezodpovedá za údaje, ktoré poskytol zákazník.

Ukazovateľ	Jednotka	Vzorka č. 8690/20 Hodnota	Metóda	
Kyanidy celkové	mg/l	<0,003	A IPP 13	STN EN ISO 14403-2
Fenolový index	mg/l	<0,005	A IPP 15	STN EN ISO 14402
Hg	µg/l	<0,20	A IPP 265	STN EN 1483
DOC	mg/l	7,30	A IPP 21	STN EN 1484

A/N : akreditovaná / neakreditovaná skúška
Pri analytickom stanovení neboli žiadne odchýlky pri použitých normách.
V prípade, že vzorky odoberal zákazník, výsledky sa vzťahujú ku vzorke tak, ako bola prijatá.

V Košiciach dňa : 10.11.2020

Schválil : .....
vedúci s

koniec protokolu

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90,040 11 Košice, 055/699 8410-11

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2020/544

SNAS
Reg. No. 290/S-237

Úloha číslo: **2020 - 086**
Objednávateľ: **GEO Slovakia, s.r.o.**
Adresa: **GEO Slovakia, s.r.o.**
Popradská 90
040 11 Košice
Tel.: 055/729 72 34
Fax: -
Objednávka č.: 01/2020
Zákazka č.: 2020-104 košice - Východoslovenské tlačiarne

Riešiteľ: Ing. Mgr. Vladimír Pramuk, PhD., MPH

Údaje o vzorkách:
Typ vzorky: Hg vrt
Spôsob odberu: Čerpadlom, odbernou tyčou

Údaje o odbere:
Typ odberu: neakreditovaný
Postup odberu: -
Miesto odberu: Košice
Dátum odberu: 22.10.-23.10.2020
Čas odberu: -
Počet vzoriek: 4
Vzorku odobral: Ing. Hajduková
Vzorku prevzal: Mgr. Vasiľová, GEOLAB,s.r.o.
Dátum prevzatia: 22.10.-23.10.2020
Dátum rozboru: 22.10.-05.11.2020
Dátum vystavenia protokolu: 05.11.2020

Výsledky skúšok:

Ukazovateľ	Jednotka	EČV. 2020/2874 Ozn.zdr. HGT-2	EČV. 2020/2875 Ozn.zdr. HGT-3	EČV. 2020/2876 Ozn.zdr. HGT-4	EČV. 2020/2879 Ozn.zdr. HGT-1	Metodický predpis	Metóda	Neistota k=2	Typ skúšky
Reakcia vody pH	-	6,7	6,5	6,7	6,7	STN EN ISO 10523 (PP 01)	P	3%	A
Elektrolytická vodivosť EK	mS/m	77,0	103	75,9	80,8	STN EN 27888 (PP 02)	K	5%	A
Kadmium Cd	ug/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	PP 35 (STN EN ISO 15586)	ETA-AAS	-	A
Chróm Cr	ug/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	PP 35 (STN EN ISO 15586)	ETA-AAS	-	A
Nikel Ni	ug/l	<2,0	5,1	4,8	4,8	PP 35 (STN EN ISO 15586)	ETA-AAS	20%	A
Olovo Pb	ug/l	<1,0	<1,0	<1,0	1,4	PP 35 (STN EN ISO 15586)	ETA-AAS	20%	A
Zinok Zn	mg/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	PP 34 (STN ISO 8288)	F-AAS	-	A
Meď Cu	mg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	PP 34 (STN ISO 8288)	F-AAS	-	A

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2020/544

Ukazovateľ	Jednotka	EČV. 2020/2874 Ozn.zdr. HGT-2	EČV. 2020/2875 Ozn.zdr. HGT-3	EČV. 2020/2876 Ozn.zdr. HGT-4	EČV. 2020/2879 Ozn.zdr. HGT-1	Metodický predpis	Metóda	Neistota k=2	Typ skúšky
Uhľovodíky C10 - C40	mg/l	<0,020	0,027	<0,020	<0,020	PP 43 (STN EN ISO 9377-2)	GC-FID	20%	A
PCB 28	ug/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	EPA 8270C	GC-MS	-	N
PCB 52	ug/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	EPA 8270C	GC-MS	-	N
PCB 101	ug/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	EPA 8270C	GC-MS	-	N
PCB 118	ug/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	EPA 8270C	GC-MS	-	N
PCB 153	ug/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	EPA 8270C	GC-MS	-	N
PCB 138	ug/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	EPA 8270C	GC-MS	-	N
PCB 180	ug/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	EPA 8270C	GC-MS	-	N
Suma PCB	ug/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	EPA 8270C	GC-MS	-	N
1,1-dichlóretén	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
cis 1,2- dichlóretén	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
trans 1,2- dichlóretén	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
suma dichlóreténov	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
chloroform	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
1.1.2-trichlóretén	ug/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
tetrachlóretén	ug/l	<1,0	<1,0	3,6	<1,0	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	25%	A

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2020/544

Ukazovateľ	Jednotka	EČV. 2020/2874 Ozn.zdr. HGT-2	EČV. 2020/2875 Ozn.zdr. HGT-3	EČV. 2020/2876 Ozn.zdr. HGT-4	EČV. 2020/2879 Ozn.zdr. HGT-1	Metodický predpis	Metóda	Neistota k=2	Typ skúšky
1.2-dichlóretan	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
chlorid uhličitý	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
Chlór. alifatické uhľovodíky	ug/l	<1,0	<1,0	3,6	<1,0	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	25%	A
benzén	ug/l	<0,25	<0,25	<0,25	1,6	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	25%	A
toluén	ug/l	3,5	4,7	4,0	1,6	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	25%	A
etylbenzén	ug/l	0,63	0,82	0,53	0,36	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	25%	A
o,m,p-xylény	ug/l	3,7	4,5	3,1	1,2	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	25%	A
styrén	ug/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	-	A
BTEX spolu	ug/l	7,8	6,0	7,6	4,8	PP 19 (STN EN ISO 10301)	GC-MS	25%	A
naftalén	ug/l	0,234	0,294	0,605	0,044	EPA 8270C	GC-MS	-	N
acenaftylén	ug/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	EPA 8270C	GC-MS	-	N
acenaftén	ug/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	EPA 8270C	GC-MS	-	N
fluorén	ug/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	EPA 8270C	GC-MS	-	N
fenantrén	ug/l	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	EPA 8270C	GC-MS	-	N
antracén	ug/l	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	EPA 8270C	GC-MS	-	N
fluorantén	ug/l	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	EPA 8270C	GC-MS	-	N

GEOLAB, s. r. o.
Laboratórium analýzy vôd a zemín
Popradská 90,040 11 Košice, 055/699 8410-11

SNAS
Reg. No. 290/S-237

PROTOKOL O SKÚŠKE č. 2020/544

Ukazovateľ	Jednotka	EČV. 2020/2874 Ozn.zdr. HGT-2	EČV. 2020/2875 Ozn.zdr. HGT-3	EČV. 2020/2876 Ozn.zdr. HGT-4	EČV. 2020/2879 Ozn.zdr. HGT-1	Metodický predpis	Metóda	Neistota k=2	Typ skúšky
pyrén	ug/l	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	EPA 8270C	GC-MS	-	N
benzo(a)antracén	ug/l	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	EPA 8270C	GC-MS	-	N
chryzén	ug/l	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	EPA 8270C	GC-MS	-	N
Benzo (b+k) fluoranten	ug/l	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	EPA 8270C	GC-MS	-	N
benzo(a)pyrén	ug/l	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	EPA 8270C	GC-MS	-	N
Indeno (1,2,3-c,d) pyrén	ug/l	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	EPA 8270C	GC-MS	-	N
Dibenzo (a,h) antracén	ug/l	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	EPA 8270C	GC-MS	-	N
Benzo (g,h,i) perylén	ug/l	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	EPA 8270C	GC-MS	-	N
polycyklické aromatické uhľovodíky spolu	ug/l	0,234	0,294	0,605	0,044	EPA 8270C	GC-MS	-	N

Typ skúšky: N - neakreditovaná A - akreditovaná
Popis skratiek: EČV - evidenčné číslo vzorky PP - pracovný postup P - potenciometria K - konduktometria
ETA-AAS - atómová absorpčná spektrometria grafitovou pieckou
F-AAS - atómová absorpčná spektrometria s plameňom
GC-FID - plynová chromatografia s plameňovo-ionizačným detektorom
GC-MS - plynová chromatografia s hmotnostn[redacted]
Neistota (k=2) predstavuje kombinovanú neistotu z výsledku skúš[redacted]nia.

Protokol vystavil: Ing. Irina Adamenková [redacted] - *k*

Protokol schválil: Mgr. Adriana Vasiľová - vedúca laboratória [redacted]

Upozornenie: Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len predmetu[redacted]k vzorku poskytol zákazník, výsledky sa vzťahujú na vzorku, v stave v akom bola prijatá. Tento protokol môže byť použitý len ako celok a s písomným súhlasom laboratória.[redacted]a nesmie použiť jeho akreditačnú značku.

A GEO SLOVAKIA s.r.o.
Popradská 90, 040 11 Košice

SPRÁVA LABORATÓRIA MECHANIKY ZEMÍN K VÝSLEDKOM LABORATÓRNYCH STANOVENÍ

Názov úlohy : Košice – Východoslovenské tlačiarne
Číslo úlohy : 2020-104
Objednávateľ : CTR Alvinczy s.r.o., Štúrova 27, Košice

OBSAH

	Počet strán
Úvod	**1**
Fyzikálne a popisné vlastnosti zemín	**1**
Krivky zrnitosti zemín	**1**
Koeficienty filtrácie	**1**

Do laboratória mechaniky zemín bolo dňa 20.10.2020 a 24.11.2020 dodaných 7 porušených vzoriek zemín z úlohy **Košice – Východoslovenské tlačiarne**, (č. úlohy 2020-104).

Z týchto vzoriek boli podľa požiadavky riešiteľa úlohy Ing. Mgr. Vladimíra Pramuka, PhD., MPH vykonané laboratórne stanovenia určujúce fyzikálne a popisné vlastnosti zemín v zmysle nasledujúcich platných STN :

1. Laboratórne stanovenie zrnitostného zloženia zemín - podiel frakcií nad 0,063 mm zistený osievaním na sitách so štvorcovými okami veľkosti 0,063; 0,125; 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0; 16,0; 32,0; 63,0 mm - STN 01 5030 a frakcie pod 0,063 mm zistené hustomernou metódou (hustomer Casagrande) - Mechanika zemín - metodiky, ČGÚ Praha 1987.
   Klasifikácia zemín a skalných hornín - STN 72 1001.
2. Laboratórne stanovenie objemovej hmotnosti zemín - STN 72 1010, metóda C.
3. Laboratórne stanovenia zdanlivej hustoty pevných častíc zemín - STN 72 1011, metóda A.
4. Laboratórne stanovenie vlhkosti zemín - STN 72 1012, metóda A.
5. Laboratórne stanovenie medze plasticity zemín - STN 72 1013.
6. Laboratórne stanovenie medze tekutosti zemín Casagrandeho metódou - STN 72 1014.

Koeficienty filtrácie ($m.s^{-1}$) boli vypočítané z kriviek zrnitostí.

Laboratórne stanovenia boli vykonané na 4 zo 7 dodaných vzoriek.

Počet vykonaných skúšok :

Zrnitostný rozbor	4
Objemová hmotnosť - metóda C	3
Zdanlivá hustota pevných častíc - metóda A	2
Vlhkosť - metóda A	3
Medza plasticity	1
Medza tekutosti - Casagrandeho metóda	1

[redacted]

Dátum : 02.12.2020 Vyhotovil : Jana Horváthová Podpis : [redacted]

Dátum : 02.12.2020 Kontroloval : Jana Gregová Podpis :

GEO SLOVAKIA s.r.o.

Fyzikálne a popisné vlastnosti zemín

Názov úlohy : Košice - Východoslovenské tlačiarne
Číslo úlohy : 2020-104
Objednávateľ : CTR Alvinczy s.r.o., Košice

Sonda	Hĺbka	Evidenčné číslo vzorky	Vlhkosť STN 72 1012		Objemová hmotnosť STN 72 1010		Zdanlivá hustota pevných častíc STN 72 1011	Pórovitosť	Stupeň nasýtenia	Obsah uhličitanov STN 72 1022	Obsah organických látok STN 72 1021	Konzistenčné medze				Symbol STN 72 1001	Trieda STN 72 1001
			zeminy	objemová	vlhkej zeminy	suchej zeminy						Medza tekutosti STN 72 1014	Medza plasticity STN 72 1013	Číslo plasticity STN 72 1014	Stupeň konzistencie STN 72 1014		
	(m)		w (%)	w_v (%)	ρ (kg.m^{-3})	ρ_d (kg.m^{-3})	ρ_s (kg.m^{-3})	n (%)	Sr (%)	O_u (%)	Om (%)	w_L (%)	w_P (%)	I_P (%)	I_c		
HGT-3	10,50-10,70	0490/20														G-F	G3
PXT-2	4,00-4,10	0491/20	26,0	41,5	2013	1598	2685	40,5	100,0			51	20	31	0,81	CH	F8
DS-7	1,00-1,20	0522/20	14,3	26,6	2129	1862	2682	30,6	87,1							GM/GC	G4/G5
DS-10	1,10-1,20	0523/20	14,7	28,0	2190	1910										GM/GC	G4/G5

Pozn.: zo vzoriek ev. č. 0522/20 a 0523/20 bola stanovená celková vlhkosť

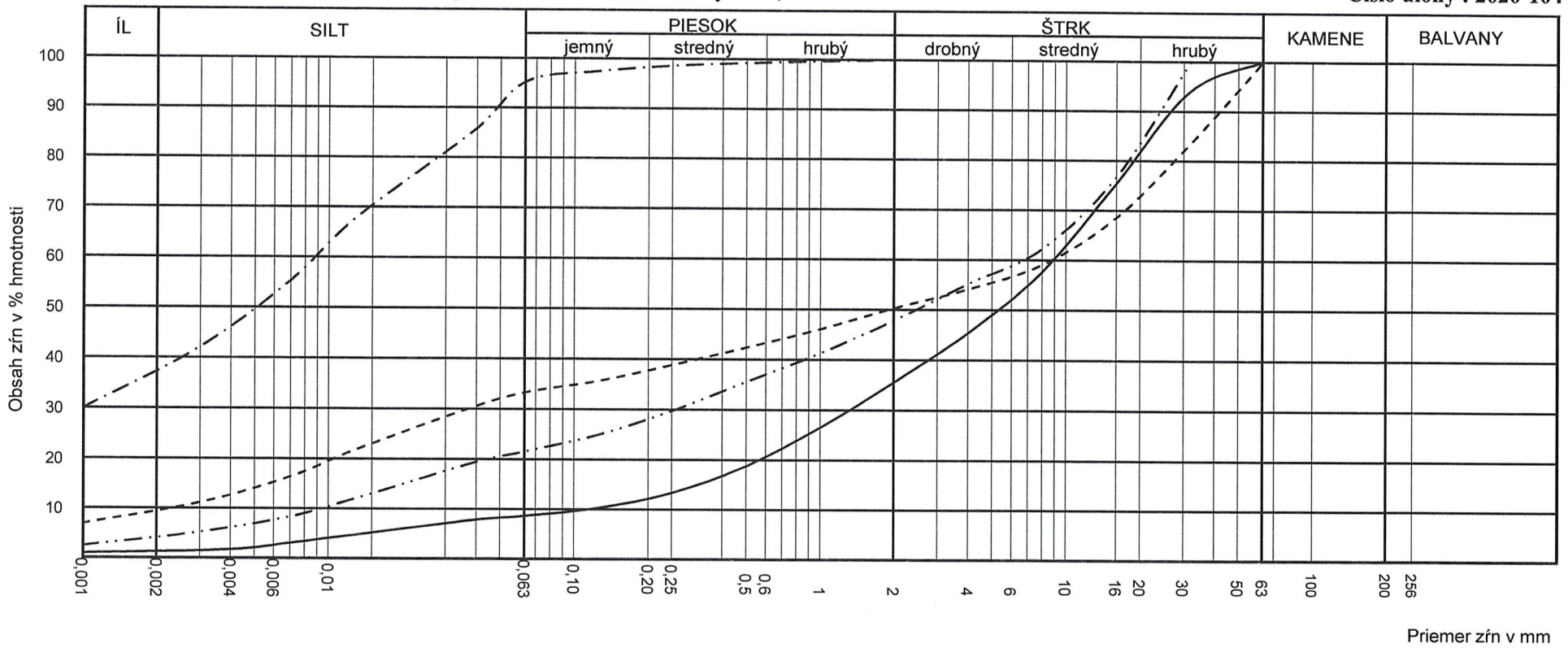
Dátum : 02.12.2020 Vyhotovil : Jana Horváthová Podpis : [redacted]
Dátum : 02.12.2020 Kontroloval : Jana Gregová Podpis : [redacted]

GEO SLOVAKIA s.r.o.

KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN

Názov úlohy : Košice - Východoslovenské tlačiarne
Objednávateľ : CTR Alvinczy s.r.o., Košice

Číslo úlohy : 2020-104



Sonda	Hĺbka (m)	Ev. číslo vzorky	Krivka	C_u	C_c	W_L (%)	I_p (%)	Symbol (STN 72 1001)	Názov zeminy (STN 72 1001)	Trieda (STN 72 1001)	Obsah frakcie (%)				
											íl + silt	piesok	štrk	kamene	balvany
HGT-3	10,50-10,70	0490/20	———	74,2	1,7			G-F	štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy	G3	8,6	27,0	64,4	0,0	0,0
PXT-2	4,00-4,10	0491/20	— · —			51	31	CH	íl s vysokou plasticitou	F8	95,2	4,8	0,0	0,0	0,0
DS-7	1,00-1,20	0522/20	- - - -					GM/GC	štrk siltovitý/ ílovitý	G4/G5	33,3	17,0	49,7	0,0	0,0
DS-10	1,10-1,20	0523/20	— · · —					GM/GC	štrk siltovitý/ ílovitý	G4/G5	21,6	26,3	52,1	0,0	0,0

Dátum : 02.12.2020
Dátum : 02.12.2020

Vyhotovil : Iveta Gajdošová
Kontroloval : Jana Gregová

Podpis : [redacted]
Podpis :

F182

GEO SLOVAKIA s.r.o.

Koeficienty filtrácie

Názov úlohy : Košice – Východoslovenské tlačiarne
Číslo úlohy : 2020-104
Objednávateľ : CTR Alvinczy s.r.o., Košice

Sonda	Hĺbka (m)	Ev. č. vzorky	Symbol (STN 72 1001)	Trieda (STN 72 1001)	Bayer ($m.s^{-1}$)	Hazen - Bayer ($m.s^{-1}$)	Kozeny ($m.s^{-1}$)
HGT-3	10,50-10,70	$0490_{/20}$	G-F	G3	$5,35.10^{-05}$	–	–
PXT-2	4,00-4,10	$0491_{/20}$	CH	F8	–	$1,67.10^{-09}$	$2,85.10^{-09}$

Dátum : 27.10.2020 Vyhotovil : Jana Gregová Podpis : [redacted]

Dátum : 27.10.2020 Kontroloval : Jana Gregová Podpis : [redacted]