



HYDROGEOLOGICKÝ POSUDOK

Názov geologickej úlohy: **Breznička - Využitie odpadov na spätné zasypávanie za účelom likvidácie časti dobývacieho priestoru Zelené**

Druh geologických prác : Hydrogeologický posudok

Etapu geologických prác : Odborný posudok

Číslo geologickej úlohy: 2021/43

Objednávateľ geologickej úlohy: INECO s.r.o.
Sídlo : Mladých budovateľov 2
974 11 Banská Bystrica

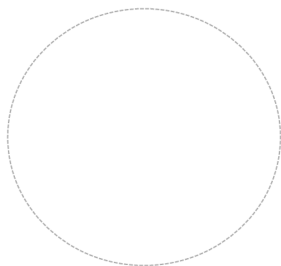
Zhotoviteľ geologickej úlohy : HydroGEP s.r.o.
Hájnická 12/149
962 31 Sliač

Štatutárny orgán zhotoviteľa: RNDr. Marian Klúz

Zodpovedný riešiteľ : Mgr. Matúš Klúz

Spoluriešitelia RNDr. Marian Klúz
Mgr. Bohuslava Sopková PhD.
Mgr. Martin Knietel

Dátum vypracovania : Apríl 2021



.....
Za objednávateľa schválil:

.....
Zodpovedný riešiteľ: Mgr. Matúš Klúz

.....
Štatutárny orgán zhotoviteľa: RNDr. Marian Klúz

Obsah

ÚVOD.....	4
1. Miestopisné vymedzenie územia	4
1.1. Identifikačné údaje územia.....	4
1.2. Vymedzenie územia.....	4
2. Cieľ geologickej úlohy.....	5
3. Podklady na spracovanie hydrogeologického posudku	5
4. Charakteristika prírodných pomerov skúmaného územia	6
4.1 Geomorfologická charakteristika	6
4.2 Klimatické a hydrologické pomery	6
4.3 Geologické pomery.....	8
4.4 Hydrogeologické pomery	9
4.5 Pôdne pomery	11
5. Preskúmanosť územia	11
6. Postup riešenia geologickej úlohy	15
7. Charakteristika ložiska a spôsob rekultivácie	15
7.1 Charakteristika ložiska	15
7.2 Charakteristika územia z hľadiska ochrany životného prostredia	20
7.3 Technické návrhy na spôsob rekultivácie dobývacieho priestoru.....	21
8. Zhodnotenie vplyvu rekultivácie na režim podzemných vôd	23
9. Záver	28
Zoznam literatúry	29

Prílohy

Príloha č. 1	Situovanie záujmového územia
Príloha č. 2	Situovanie záujmového územia v katastrálnej mape
Príloha č. 3	Geologická mapa územia
Príloha č. 4	Hydrogeologická mapa územia
Príloha č. 5	Mapa hydroizohýps a smeru prúdenia podzemných vôd
Príloha č. 6	Fotodokumentácia

Zoznam obrázkov

Obr. 1 Situovanie záujmového územia (zdroj ZBGIS SR).....	4
Obr. 2 Satelitná snímka záujmovej lokality zo dňa 10.8.2020 (zdroj: Google Earth)	5
Obr. 3 Porovnanie dlhodobých priemerných mesačných teplôt vzduchu (°C) za obdobie 1951–1980, 1981–2010 a 2009–2020 (stanica Lučenec-Boľkovce) – zdroj SHMÚ	6
Obr. 4 Porovnanie dlhodobých priemerných mesačných úhrnov zrážok (mm) za obdobie 1951–1980, 1981–2010 a 2009–2020 (stanica Lučenec-Boľkovce) – zdroj SHMÚ	7
Obr. 5 Hydrologické pomery záujmového územia (zdroj map. portál Štátnej ochrany prírody SR)	7
Obr. 6 Výrez z geologickej mapy (zdroj: mapový server ŠGÚDŠ Bratislava).....	9
Obr. 7 Hydrogeologická rajonizácia (Atlas krajiny SR, 2002)	10
Obr. 8 Zastúpenie pôdných typov okolí záujmového územia (zdroj: pôdna mapa SR).....	11
Obr. 9 Preskúmanosť v okolí záujmového územia. Fialové body reprezentujú staršie prieskumné diela zhotovené v rámci ložiskového prieskumu tehliarskej suroviny (Pavelková, Hejtmánej 1957; Hano et al., 1983).....	13
Obr. 10 Situovanie starších prieskumných prác (prevzaté z Plánu likvidácie časti hliniska výhradného ložiska tehliarskych surovín v DP Zelené na roky 2018 – 2022 – Orbán, 2018)	13
Obr. 11 Vybrané staré prieskumné vrty v priestore plánovanej rekultivácie.	17
Obr. 12 Ropucha bradavičnatá (Bufo bufo) na lokalite DP Zelené – (autor fotografie Sopková B., snímané 31.3.2021)	20
Obr. 13 CHLÚ a DP Zelené (map. server ŠGÚDŠ – ložiská nerastných surovín)	21
Obr. 14 Ťažbou odkryté bazálne štrky a štrkopiesky poltárskej formácie (snímané dňa 31.3.2021 – pohľad zo severného okraja)	23
Obr. 16 Hlinité štrky na báze poltárskej formácie v priestore DP Zelené (snímané 31.3.2021)	24
Obr. 17 Hrubozrnné kremité piesky vystupujúce v spodnej časti poltárskej formácie v DP Zelené.....	24
Obr. 18 Mapa hydroizohýps skonštruovaná na základe údajov ložiskového prieskumu z roku 1981 (Hano et al., 1983).....	25

Zoznam tabuliek

Tab. 1 Realizované prieskumné diela v období 1977 – 1983 (Hano et al., 1983).....	12
Tab. 2 Výpočet zásob na ložisku Breznička – Zelené so stavom ku 30.9.1983 (Hano et al., 1983)	12
Tab. 3 Výpočet zásob ku 31.8.1994 (Veľký, 1994).....	13
Tab. 4 Geologický profil vrto HB1 až HB-3 (Suráň, 1987)	14
Tab. 5 Priebeh samostatných čerpacích skúšok na vrtoch HB1 -3 a stanovený koeficient filtrácie a koeficient prietočnosti (Suráň, 1987).....	14
Tab. 6 Geologické profily vrto VPM-1 a VPM-2 (Láffers, 1998).....	14
Tab. 7 Geologické profily vybraných vrto situovaných v súčasnom dobývacom priestore Zelené (prevzaté z práce Hano et al., 1983)	17
Tab. 8 Stav zásob podľa bilancie zásob vyhradených ložísk SR k 1.1.2018 (Veľký, 1994)	20
Tab. 9 Zoznam zhodnocovaných odpadov, ktoré sa budú používať na úpravu terénu	22
Tab. 10 Údaje získané počas ložiskového prieskumu z roku 1981 (Hano et al., 1983) a vyhodnotenie priemerných hodnôt narazenej a ustálenej hladiny v priestore plánovanej rekultivácie (vrty VBR 81 až 86)	26
Tab. 11 Výpočet prítoku podzemnej vody do ložiska (prevzaté z Hano et al., 1983)	26
Tab. 12 Výpočet množstva zrážok padnutých na plochu ťažobnej jamy vzhľadom na stupeň exploatácie prevzaté z (Hano et al., 1983).....	27

ÚVOD

Na základe objednávky od spoločnosti INECO s.r.o., Banská Bystrica zo dňa 24.03.2021 vypracovala spoločnosť HydroGEP s.r.o., Sliach hydrogeologický posudok na úlohu „**Breznička - Využitie odpadov na spätné zasypávanie za účelom likvidácie časti dobývacieho priestoru Zelené.**“

Vplyv spätnej rekultivácie územia na životné prostredie po ťažbe vyhradeného ložiska v dobývacom priestore Zelené posudzuje INECO s.r.o. podľa zákona č.24/2006 Z.z. v znení neskorších predpisov („*Zákon o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov*“).

Cieľom našej práce bolo zhodnotiť vplyv rekultivácie na režim a obeh podzemnej vody, ktoré vzhľadom na predchádzajúce využívanie územia (povrchová ťažba tehliarskej suroviny) predstavuje významnú zložku z celého okruhu posudzovania.

Posudok sme vypracovali v zmysle zákona č. 569/2007 Z.z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov a v zmysle vyhlášky Ministerstva životného prostredia SR č. 51/2008 Z.z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov.

1. Miestopisné vymedzenie územia

1.1. Identifikačné údaje územia

Názov VÚC	Banskobystrický	(6)
Názov okresu:	Poltár	(607)
Názov a číslo obce:	Poltár	(511765)
Katastrálne územie:	Zelené	(848107)
Číslo parciel:	401/1, 402/1, 402/2	
Mapový list	36-44-12	

1.2. Vymedzenie územia

Územie sa nachádza cca 1,7 km západne od obce Zelené a cca 1,2 km severovýchodne od centra obce Breznička, na hranici katastrálnych území oboch menovaných obcí, v časti označovanej „Hliny“ (obr.1 a obr.2). Ložisko je ohraničené z východu miestnou účelovou komunikáciou a z juhu poľnou cestou. Na severe susedí so skládkou nie nebezpečného odpadu, ktorá je pravidelne monitorovaná (obr.2).



Obr. 1 Situovanie záujmového územia (zdroj ZBGIS SR)



Obr. 2 Satelitná snímka záujmovej lokality zo dňa 10.8.2020 (zdroj: Google Earth)

2. Cieľ geologickej úlohy

Cieľom hodnotenej etapy bolo *posúdiť vplyv rekultivačných prác na režim podzemných vôd* podľa zákona č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

3. Podklady na spracovanie hydrogeologického posudku

- 1) Zámer činnosti podľa zákona NR SR č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie – Využitie odpadov na spätné zasypávanie – dobývací priestor Zelené (INECO s.r.o., 2021)
- 2) Situácia širších vzťahov mierky 1:25 000 (Príloha č.1 Zámeru činnosti)
- 3) Mapa povrchovej situácie, základná mapa lomu v mierke 1 : 1000 (Plán likvidácie časti hliniska výhradného ložiska tehliarskych surovín v DP Zelené na roky 2018 – 2022 – Ing. J. Orbán, 2018)
- 4) Vyjadrenie OÚ Banská Bystrica, odbor starostlivosti o životné prostredie k povoleniu banskej činnosti na ložisku tehliarskych surovín v DP Zelené na roky 2018 – 22 č. OÚ-BB-OSZP1-2018/017426-4-Ku zo dňa 29.5.2018
- 5) Vyjadrenie OÚ Poltár. odbor starostlivosti o životné prostredie k plánu likvidácie hliniska výhradného ložiska tehliarskych surovín v dobývacom priestore Zelené na roky 2018 – 2022 č. OÚ-PT-OSZP-2018/000486-002 zo dňa 1.6.2018,
- 6) Záverečná správa a výpočet zásob Breznička – Zelené -DP – tehliarske suroviny, stav k 30.9.1983 (Hano et al., 1984)
- 7) Výpočet zásob tehliarskych surovín na ložisku Breznička – Zelené so stavom ku 31.8.1994 (Veľký, 1994)
- 8) Záverečná správa o hydrogeologickom prieskume – Ipeľské tehelne n.p., Lučenec, lokalita Breznička (Suráň, 1987).

4. Charakteristika prírodných pomerov skúmaného územia

4.1 Geomorfologická charakteristika

Podľa regionálneho geomorfologického členenia Slovenska (Mazúr, Lukniš, 1986 in Atlas krajiny SR, 2002) patrí územie do:

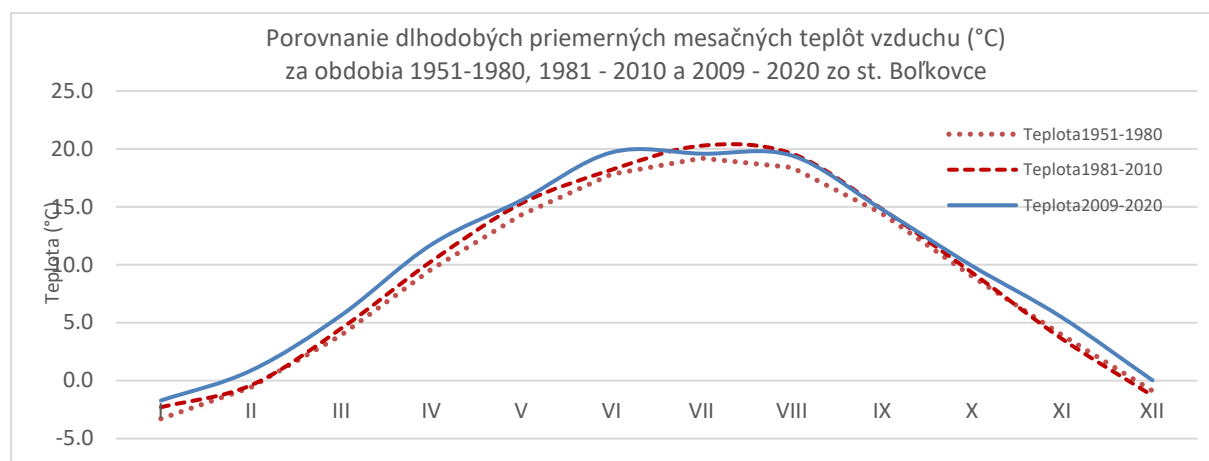
Sústavy	Alpsko-himalájskej
Podsústavy	Karpaty
Provincie	Západné Karpaty
Subprovincie	Vnútorne Západné Karpaty
Oblasti	Lučensko-košická zníženina
Celku	Juhoslovenská kotlina
Podcelku	Lučenecká kotlina
Časť	Poltárska pahorkatina

V oblasti záujmového územia prevláda reliéf kotlinových pahorkatín morfoštruktúry lučensko-košickej zníženiny, ktorý smerom na sever a severozápad postupne prechádza do hornatinového reliéfu semi-masívnej rudohorskej morfoštruktúry. Nadmorská výška v najbližšom okolí dobývacieho priestoru Zelené sa pohybuje okolo 230 - 235 m n.m.. Najvyššou kótou západne od DP Zelené je Háj (318 m n.m.). Najbližšie okolie skúmanej lokality má rovinatý charakter. Svahy severozápadne od DP sú orientované juhovýchodným smerom a zvažujú sa do nivy Ipľa.

4.2 Klimatické a hydrologické pomery

Z klimatického hľadiska (Lapin et al., in Atlas krajiny SR, 2002) sa územie nachádza v teplej klimatickej oblasti T, okrsku T3, s charakteristikou: teplý, suchý, s chladnou zimou.

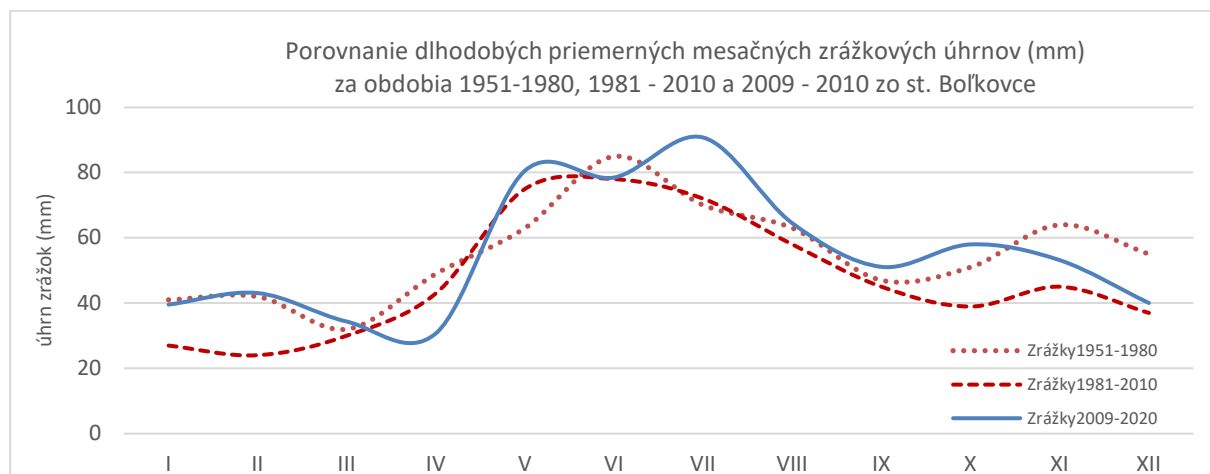
Priemerná januárová teplota vzduchu (°C) za obdobie 2009–2020 nameraná v stanici Lučenec-Boľkovce bola -1,7 °C, priemerná teplota v júli bola 19,6 °C. Priemerná ročná teplota za poslednú dekádu bola 10,1 °C. V porovnaní s dlhodobým priemerom za obdobie 1951–1980 možno sledovať nárast teplôt v priemere o 1,3 °C (obr.3).



Obr. 3 Porovnanie dlhodobých priemerných mesačných teplôt vzduchu (°C) za obdobia 1951–1980, 1981–2010 a 2009–2020 (stanica Lučenec-Boľkovce) – zdroj SHMÚ

Priemerný ročný úhrn zrážok za obdobie 2009–2020 (664 mm) v porovnaní s obdobím 1951–1980 (621 mm) sa pohybuje v zhruba v rovnakom intervale, avšak ich distribúcia je v porovnaní s obdobím 1951–1980 nepravidelná a v ich chode je pozorované častejšie striedanie suchých a vlhkých období (obr. 4).

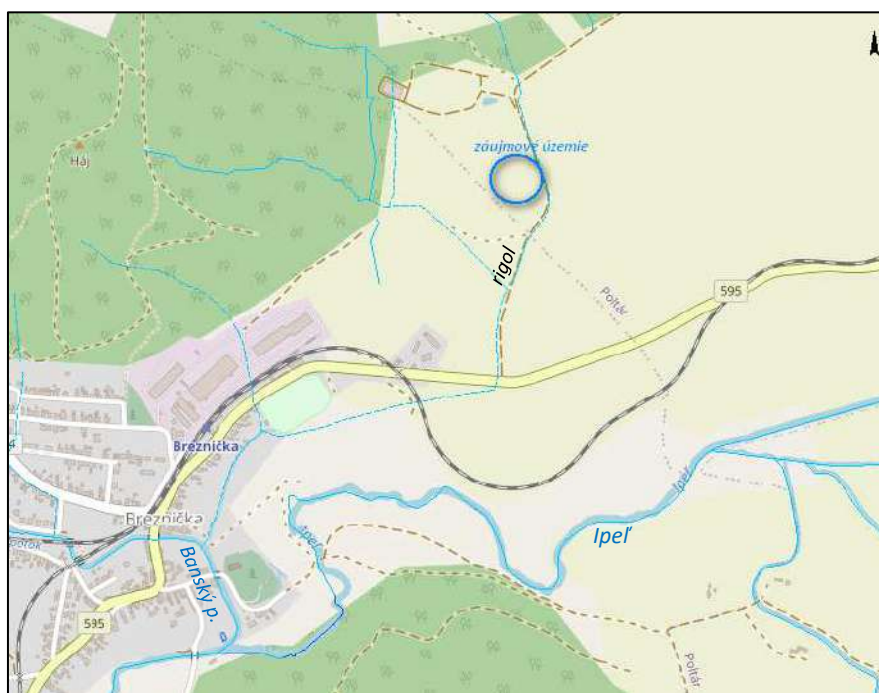
Ako najsuchší mesiac poslednej dekády sa javí apríl. Najviac zrážok dopadne na územie v mesiacoch máj, jún, júl.



Obr. 4 Porovnanie dlhodobých priemerných mesačných úhrnov zrážok (mm) za obdobie 1951–1980, 1981 - 2010 a 2009–2020 (stanica Lučenec-Boľkovce) – zdroj SHMÚ

Z hydrologického hľadiska patrí záujmové územie do povodia Ipľa (1-4-24-02). Záujmové územie je odvodňované občasným tokom, ktorý má skôr charakter prívalového koryta. Vytvára sa severne od dobývacieho priestoru v zalesnenej časti označovanej ako „Panská hora“. Tento občasný tok je zvedený do rigolu tiahnuceho sa pozdĺž miestnej účelovej komunikácie. Do neho je presmerovaná aj voda z ťažobnej jamy (obr.5). Za cestou č. 595 je rigol odklonený západným smerom do Banského potoka, ktorý sa na južnom okraji obce Breznička, v časti Kapustnice, vlieva do Ipľa. Povrchové vody zo širšieho územia sú odvádzané Ipľom, ktorý preteká cca 0,8 km južne od záujmového územia. Sútok Ipľa s Poltaricou určuje výšku eróznej bázy na 215 m n.m.

Režim odtoku je dažďovo-snehový, s vysokou vodnatosťou v mesiacoch február až apríl a najmenšími prietokmi v septembri.



Obr. 5 Hydrologické pomery záujmového územia (zdroj map. portál Štátnej ochrany prírody SR)

4.3 Geologické pomery širšieho okolia

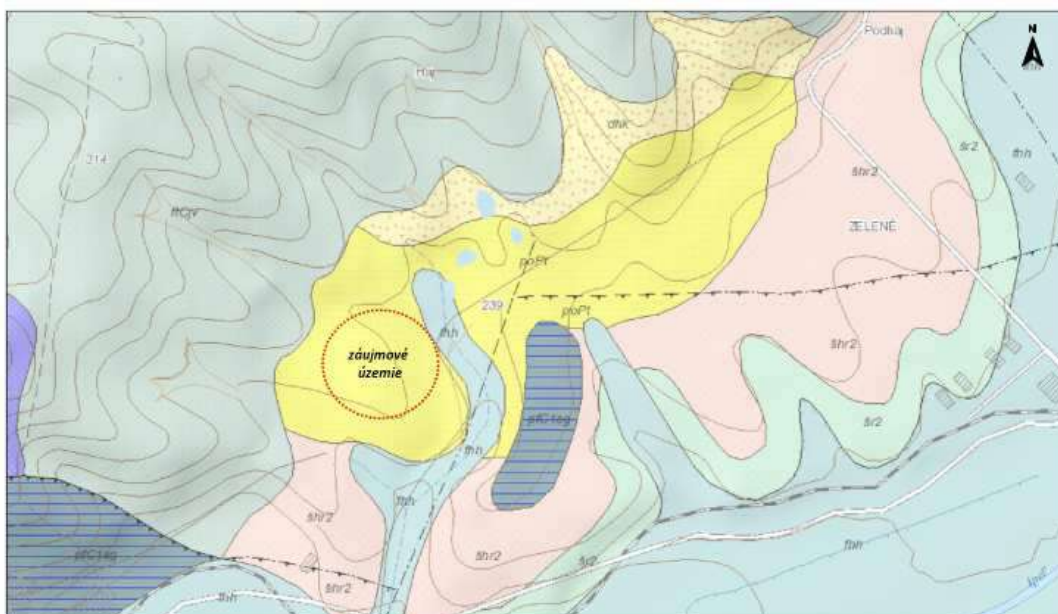
Ložisko tehliarskych surovín Breznička - Zelené je budované 3 geologicko – stratigrafickými jednotkami:

- *paleozoické podložie*, ktoré zastupujú jednotky gemerika a veporika (*karbón – perm*)
- riečno – jazerné a močiarno – jazerné *sedimenty poltárskej formácie (ml. miocén)*
- *sedimenty kvartéru*

Lučeneckú kotlinu budujú neogéne a kvartérne sedimenty, ktoré prekrývajú **predterciérne útvary** zastúpené tektonickými jednotkami veporika (*ftCjv*), ktoré vystupuje na povrch SZ od dobývacieho územia v podobe *slatvinského súvrstvia revúckej skupiny* (mladší karbón) a jednotou gemerika (*pfC1sg*) v podobe *hrádockého súvrstvia ochtinskej skupiny* (starší karbón) – obr.6. Slatvinské súvrstvie zastupujú fylity, metapieskovce, intermediárne až bazické vulkanoklatiká, sporadicky metabazity. Hrádcké súvrstvie tvoria metamorfované siliciklastické turbidity v podobe metapieskovcov, fylitov a grafitických fylitov.

Staršie tektonické jednotky diskordantne prekrývajú **neogéne sedimenty poltárskeho súvrstvia** (pont). Jazerno – močiarno a fluviálne – močiarno sedimenty poltárskeho súvrstvia sa ukladali v terénnej depresii a na niektorých miestach ich hrúbka presahuje 50 m. Sú v ňom zastúpené štrky, piesky, íly a organogénne sedimenty. Štrky sú zložené z obliakov alebo slabo opracovaných úlomkov kremeňa, kremenca, migmatitov a arkóz. Vyskytujú sa prevažne na báze súvrstvia. Piesky poltárskeho súvrstvia sú rôzneho zrnienia. Väčšinou ide o jemnozrnné piesky s rôznym obsahom ílovitej zložky. Ich výskyt je častý. Obyčajne tvoria rôzne veľké šošovky, prípadne aj viac metrov hrubé polohy. Obsahujú zrná kremeňa, kremenca, menej úlomky sericitických a sericiticko-grafitických fylitov. Íly sa vyznačujú pestrým zložením rôznej farby a kvality. Svetlosivé až sivobiele íly sa nachádzajú obyčajne vo vrchnej časti súvrstvia. Časté sú v nich preplástky prípadne šošovky až nepravidelné zhluky pieskov. Piesčité polohy sú značne nepravidelné a vyклиňujú na pomerne krátke vzdialenosti. Svetlé íly smerom do podložia prechádzajú do polôh žltohnedých, hrdzavohnedých a hnedých piesčitých ílov so štrkom, prípadne prechádzajú do polôh zaílovaných štrkopieskov. Z mineralogického hľadiska íly z ílových minerálov obsahujú najmä kaolitin, menej illit a montmorillonit. Dobre opracované štrky sa nachádzajú aj na rozhraní poltárskej formácie a kvartérnych sedimentov.

Kvartérne sedimenty sa vyskytujú po celom širšom okolí ložiska Breznička. Svahové hliny so sprašovacími hlinami, prípadne delúviom, pokrývajú veľkú časť územia. Hrúbka kvartérnych sedimentov niekedy presahuje 10 m. Aluviálne nivy vodných tokov sú vyplnené väčšinou nedostatočne roztriedeným štrkovým a štrkopiesčitým materiálom.



Obr. 6 Výrez z geologickej mapy (zdroj: mapový server ŠGÚDŠ Bratislava)

Vysvetlivky ku geologickej mape

	<i>fh</i> - holocén fluviálne sedimenty - litofaciálne nečlenené nívné hliny, alebo piesčité až štrkovité hliny dolinných nív		<i>ftCjv</i> - ml. karbón južné veporikum, revúcka skupina slatvinské súvrstvie: fylity, metapieskovce, intermediárne až bazické vulkanoklastiká, sporadicky metabazity
	<i>dhk</i> - pleistocén/holocén deluviálne sedimenty: prevažne hlinito-kamenité (podradne piesčito-kamenité) svahoviny a sutiny		<i>pfC1sg</i> - st. karbón severný gemerikum, ochtinská skupina hrádocké súvrstvie: metamorfované siliciklast. turbidity (metapieskovce, fylity, grafit.fylity)
	<i>šr2</i> - str. pleistocén fluviálne sedimenty: piesčité štrky a štrky nižších stredných terás		<i>LuT1</i> - st. trias lúžňanské súvrstvie: kremence, kremenné pieskovce, arkózové pieskovce, konglomeráty
	<i>šhr2</i> - str. pleistocén fluviálne sedimenty: piesčité štrky a štrky nižších stredných terás s pokryvom spraší a nerozlíšených deluviálnych hlin a splachov		příkrovové línie 1. rádu zistené
	<i>poPt</i> - miocén poľtárske súvrstvie: štrky, piesky, kaolinické íly, lignity		příkrovové línie 1. rádu predpokladané
			zlomy predpokladané

4.4 Hydrogeologické pomery

Územia sa nachádzajú na hranici rájónov *GN 089* a *NQ 090* (obr.7), avšak podľa geologickej stavby sme ho priradili do hydrogeologického rájónu *NQ 090 „Neogén Lučenskej kotliny“* (Šuba et al., 1984). Rájón je na západe ohraničený neovulkanitmi Ostrôžok, na severe kryštalinikom Slovenského rudohoria, na východe tvorí hranicu hydrologická rozvodnica a na juhu z časti kvartérne náplavy *Ipľa* a z časti Cerová vrchovina (obr.7).

V širšom okolí záujmového územia sa nachádzajú viaceré stratigraficko-hydrogeologické komplexy s odlišnými hydrogeologickými vlastnosťami, ktoré majú vplyv na celkovú hydrogeologickú situáciu. Ich charakteristiku sme prevzali z výpočtu zásob so stavom ku 30.9.1983 (Hano et al., 1983):

- slabo *metamorfované horniny* (fylity, bridlice) vrchného paleozoika majú malú puklinovú priepustnosť, pričom zhoršovanie ich filtračnej schopnosti je limitované kaolinizáciou, ktorá umožňuje vznik len slabých prameňov – do $0,1 \text{ l.s}^{-1}$.
- *neogénne sedimenty* sa kvôli litologickej pestrosti vyznačujú rozličnou mierou zvodnenia. Najlepšie zvodnené sú bazálne zlepence egeru, pričom nadložné sedimenty egenburgu (slienité íly, glaukonitické piesky, zlepence) sú bez výrazných horizontov podzemných vôd. Poltárska formácia má prevahu ílov a zvodnená je len v miestach vyššieho zastúpenia piesčitej frakcie, pričom veľkosť infiltrácie a transportu závisí aj od polohy. Maximálna zvodnenosť je v údoliach (až do $3,0 \text{ l.s}^{-1}$) a doplňovanie zásob podzemnej vody je výraznejšie pri východoch priepustnejších komplexov na povrch alebo prítokov z vyššie položených zvodnených súvrství.
- *kvartérne sedimenty* fluviálneho typu sa vyznačujú lokálne diferencovanou priepustnosťou. Poriečna niva je v hydrodynamickom spojení s povrchovým tokom, kým terasové uloženiny sú napájané takmer výlučne z atmosférických zrážok. Sprašové sedimenty a náplavové kužele slúžia poväčšine ako regulácia infiltrácie. Vrstevné a bariérové pramene majú malú výdatnosť.

Tektonické pomery v širšom okolí neumožňujú väčší transport podzemnej vody. Hydrogeologicky významnejšie sú len línie smeru SZ – JV.

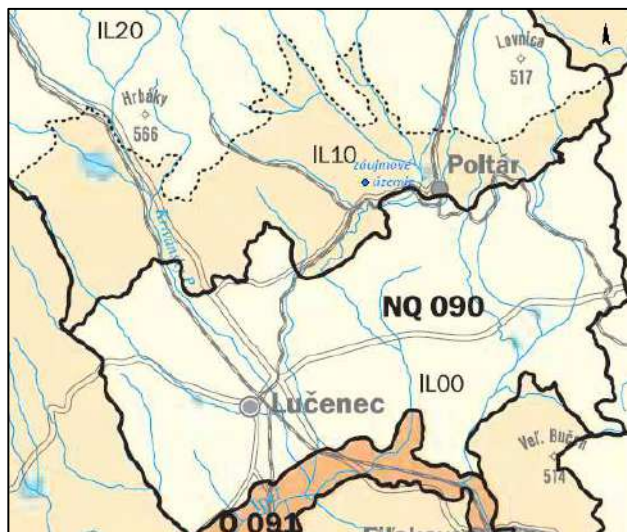
Podzemné vody oblasti sa priradujú k útvaru *medzizrnových podzemných vôd Lučeneckej kotliny a Z časti cerovej vrchoviny (SK2003100P)*. Dominantné zastúpenie v území majú sladkovodné íly, piesky, štrky s pyroklastikami, miestami pieskovce a zlepence. Horninové prostredie sa vyznačuje medzizrnovou priepustnosťou. Z hľadiska filtračnej nerovnorodosti možno toto prostredie považovať za extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f).

Poltársku formáciu tvoria íly a silty s polohami pieskov, zriedkavo štrkopieskov. Silty a íly možno ako celok pokladať za izolátor, piesčité polohy predstavujú kolektor podzemných vôd s medzizrnovou priepustnosťou.

Polohy a šošovky pieskov dosahujú hrúbku od niekoľkých cm až po niekoľko metrov.

Nad eróznou bázou obyčajne nie sú zvodnené. V úrovni miestnej eróznej bázy však obsahujú podzemnú vodu.

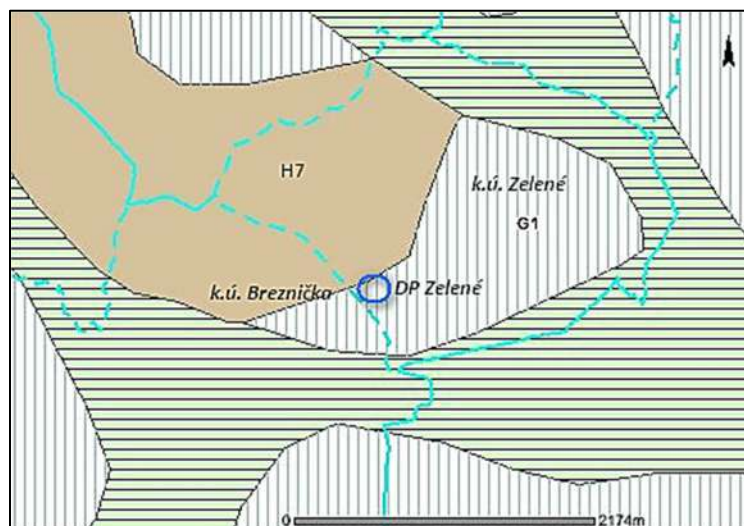
Hydrogeologickými vrtmi HB-1 a HB-2 severne od prevádzky tehelni a SZ od dobývacieho priestoru Breznička - Zelené bola overená výdatnosť $Q_{HB-1} = 0,8 \text{ l.s}^{-1}$ a $Q_{HB-2} = 0,7 \text{ l.s}^{-1}$ pri znížení pri $s = 3,8 \text{ m}$. Statická hladina sa v prípade vrtu HB-1 ustálila 9,2 m pod terénom a vi vrtu HB-2 3,3 m pod terénom (Suráň, 1987).



Obr. 7 Hydrogeologická rajonizácia (Atlas krajiny SR, 2002)

4.5 Pôdne pomery

V užšom okolí záujmového územia sa vyskytujú dva dominantné pôdne typy (obr.8), **kambizeme modálne kyslé (H7)** zo zvetralín až neutrálnych hornín a **pseudogleje modálne (G1)** zo sprašových hĺn a svahovín. Kambizeme tvoria prevažne *lesné pôdy a trvalý trávnatý porast*. Pseudogleje sa využívajú ako *orná pôda*. Ich



Obr. 8 Zastúpenie pôdnych typov okolí záujmového územia (zdroj: pôdna mapa SR)

Kambizeme modálne kyslé	Pseudogleje modálne
Charakteristika	
pôdy s prevažne ochrickým A-horizontom, kyslé až výrazne kyslé, zrnitostne stredne ťažké až ľahké, často značne skeletnaté, prevažne stredne hlboké až plytké	povrchovo zamokrené textúrne diferencované pôdy s výskytom zvýšeného obsahu ílu, už v podornici s mramorovaným Bm-horizontom, s prítomnosťou eluviálneho hydromorfného En-horizontu, mierne kyslé až kyslé, hlboké prevažne bez skeletu
Potenciálna degradácia	
acidifikácia	erózia, utláčanie pôdy

5. Preskúmanosť územia

Ucelený prehľad o geologickej preskúmanosti lpeľskej kotliny je v publikáciách *Vysvetlivky ku geologickej mape Lučenskej kotliny a Cerovej vrchoviny mierky 1:50 000* (Vass et al., 1992) a *Geológia Lučenskej kotliny a Cerovej vrchoviny* (Vass – Elečko – Konečný, 2007).

Územie, vzhľadom na charakter jeho zvodnenia, má malú hydrogeologickú preskúmanosť. Podrobnejšie boli študované fluviálne sedimenty rieky Ipľa a Slanej (Orvan et al., 1961 a Šalaga - Hornung, 1967). Hydrogeologicky bolo skúmané hlavne v rámci zostavovania hydrogeologických máp 1:200 000 (Hanzel et al., 1975 a Vass et al., 1976) a komplexnejšie zhodnotené Škvarkom (in Vass et al., 2007).

Sedimentárno-petrografickú štúdiu poltárskej formácie urobil Mišík (1956). Biostratigrafii poltárskej formácie sa venovala Planderová (1986).

Začiatok ťažby sa pravdepodobne datuje do konca 19.storočia. Ložisko Breznička sa viaže na sladkovodné sedimenty mladšieho neogénu (pont), ktoré Andrusov pomenoval ako poltárska formácia (1950). Formáciou sa neskôr zaoberali aj autori Maheľ (1951) a Mišík (1956).

Intenzívnejší ložiskový prieskum bol zahájený v rokoch 1956 – 57 (Pavelková - Hejtmánek, 1957) a pozornosť kládol predovšetkým na tehliarske suroviny. V rámci neho sa realizovalo 22 vrtov (360 m) a 9 šurfov (135 m).

V rokoch 1964 - 66 bol uskutočnený prieskum zameraný na overenie kvality a zistenie množstva kameňinových ílov na ložisku (Hano - Hruskovič, 1967). V tom istom období bola vydaná práca „Štúdia preskúmanosti keramických surovín v Ipeľskej doline“ (Hruškovič, Hano, Horváth, 1964). V roku 1967 Hruškovič, Horváth a Barkáč vypracovali správu s výpočtom zásob so stavom k 31.12.1966. V kat. B + C₁ vypočítali zásoby 1 293 273 m³ a v kat.C₂ 354 417 m³ (spolu 1 647 690 m³).

V roku 1974 bol vypracovaný projekt Breznička – tehliarske suroviny (Moško, Ivančenko 1974), podrobný prieskum. Geologicko-prieskumné práce vyplývajúce zo spomínaného projektu boli zhodnotené vo výpočte zásob na ložisku Breznička - Zelené (Hano et al., 1983). Úlohou prieskumu bolo overiť rozsah a kvalitu ako sedimentov poltárskej formácie tak aj sedimentov kvartéru. Projekt bol neskôr v roku 1980 pozmenený. Pri tej príležitosti bola skonštruovaná aj nová topografická mapa povrchu, ktorý sa oproti roku 1956 ťažbou značne zmenil.

V projekte bolo pôvodne naplánovaných 14 vrtov o metráži 96 m (cca 7 m á 1 vrt), 6 vrtov o metráži 91 m (rok realizácie 1977). V zmene projektu bolo navrhnutých ďalších 20 vrtov o metráži 599 m (rok realizácie 1981) a dve ručne hĺbené šachtice o celkovej metráži 30 m (rok realizácie 1982). Prehľad prieskumných prác sa nachádza v tab.1. Priemerná hĺbka vrtov činila 30 m. Ich hĺbky boli orientované na úroveň najspodnejšej etáže (225 m n.m.) resp. cca 5 m pod túto úroveň. Archivnú dokumentáciu zmienených vrtov sme využili pri zhodnotení hydrogeologických podmienok ložiska.

Tab. 1 Realizované prieskumné diela v období 1977 – 1983 (Hano et al., 1983).

označenie diel	projekt. zmena	počet (ks)	metráž (m)	rok realizácie
BRV, BRŠ (vrty)	pôvodný projekt	14	96	1977
BM (vrty)	pôvodný projekt	6	91	1977
VBR (vrty)	zmena projektu	20	599	1981
šachtice	zmena projektu	2	30	1982
záseky		3	9	1983

Zásoby tehliarsky surovín boli prehodnotené a overené nasledovne – vid' tab.2.

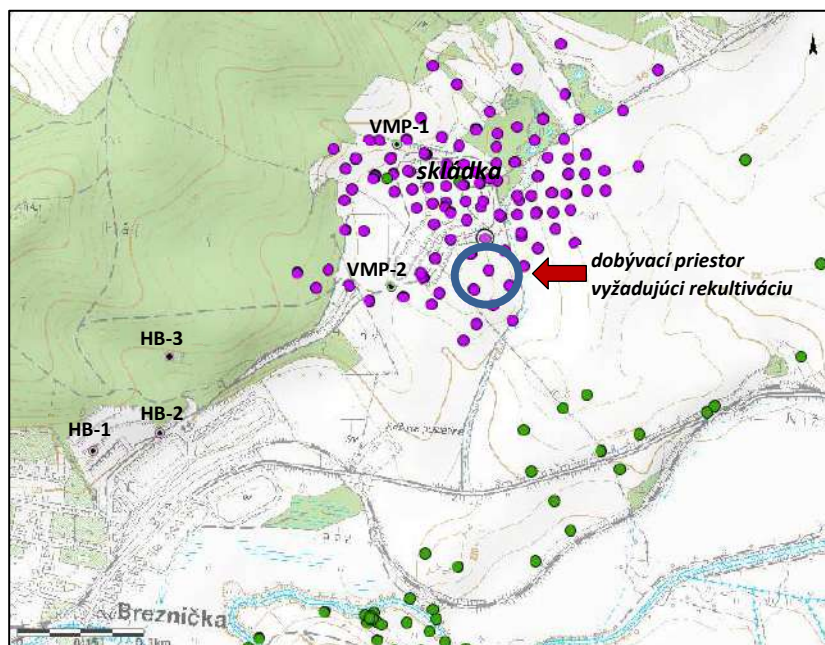
Tab. 2 Výpočet zásob na ložisku Breznička – Zelené so stavom ku 30.9.1983 (Hano et al., 1983)

Kvartér	Kategória	Množstvo (m ³)	Poltár.fm.	Kategória	Množstvo
	B	444 033			
	C ₁	790 098		C ₁	767 872
	C ₂	308 910		C ₂	1 196 646
	B+ C ₁ + C ₂	1 543 041		B+ C ₁ + C ₂	1 964 518

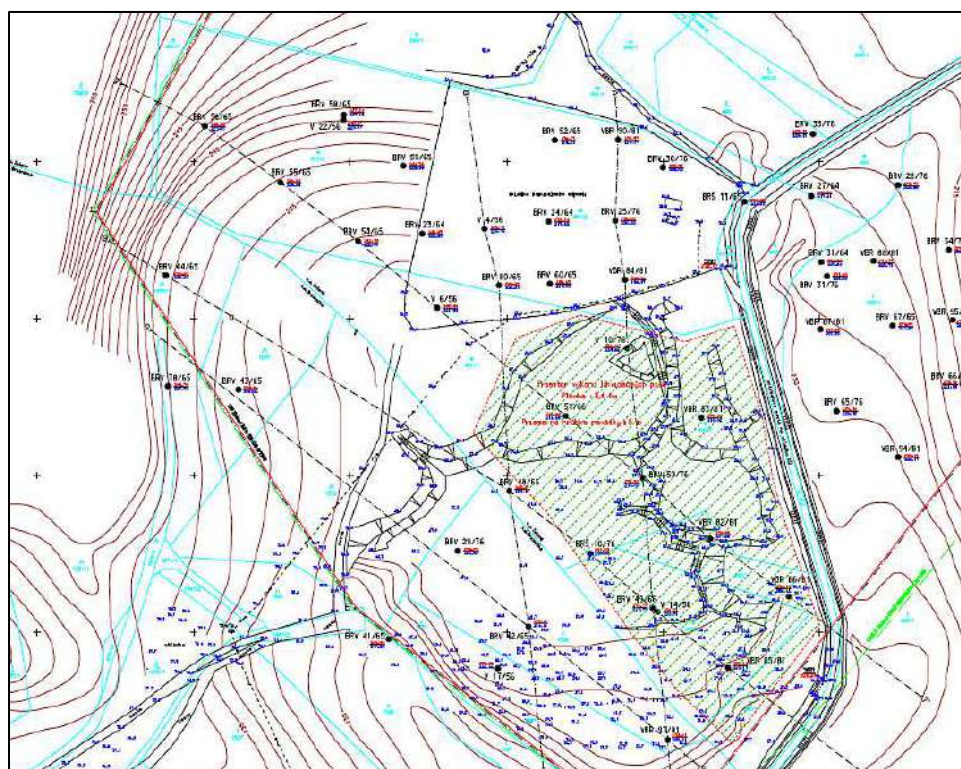
V roku 1994 spoločnosť EnviGeo s.r.o., Banská Bystrica realizovala na lokalite Breznička – Zelené výpočet zásob so stavom ku 31.8.1994 (Veľký, 1994). Zásoby kat. B, C₁ a C₂ boli vzhľadom na vtedajší stav poznatkov o ložisku získaných geologickým prieskumom v rokoch 1979 – 1982 ako aj ťažbou v uplynulom období v zmysle vyhlášky prevedené do kategórií Z-1 (overené zásoby) a Z-2 (pravdepodobné zásoby). Zásoby boli vypočítané v rozsahu uvedenom v tab. 2.

Tab. 3 Výpočet zásob ku 31.8.1994 (Veľký, 1994)

Kategória zásob	Číslo blokov	Množstvo zásob (tis. m ³) z toho:			skrývka SPOLU
		Kvartérne hliny – I. techn. typ	Íly poltárskej fm. – II. techn. typ	tehl. surovina SPOLU	
Z-1	1,5	323	268	591	humusová 68
Z-2	2,3,4,6,7,8	1 073	1 414	2 487	vnútorná 112
Z-1 + Z-2	spolu	1 396	1 682	3 078	180



Obr. 9 Preskúmanosť v okolí záujmového územia. Fialové body reprezentujú staršie prieskumné diela zhotovené v rámci ložiskového prieskumu tehliarskej suroviny (Pavelková, Hejtmánej 1957; Hano et al., 1983).



Obr. 10 Situovanie starších prieskumných prác (prevzaté z Plánu likvidácie časti hliniska výhradného ložiska tehliarskych surovín v DP Zelené na roky 2018 – 2022 – Orbán, 2018)

V roku 1986 uskutočnili Vodné Zdroje n.p., Prešov v blízkosti lokality hydrogeologický prieskum za účelom získania nového vodárenského zdroja (Suráň, 1987). V rámci prieskumu boli vybudované 3 hydrogeologické vrty HB-1 (16 m), HB-2 (13 m) a HB-3 (18 m), na ktorých sa uskutočnili samostatné dlhodobé čerpacie skúšky v trvaní 21 dní (tab.2). Z ich priebehu boli vypočítané hydraulické parametre horninového prostredia.

Tab. 4 Geologický profil vrtov HB1 až HB-3 (Suráň, 1987)

HB-1	HB-2	HB-3
0,00-0,70 m ílovité hliny 0,70-2,00 m žltohnedé íly 2,00-13,0 m šedé íly s vložkami drobných oprac. štrkov 13,0-16,0 m šedé íly	0,00-0,80 m ílovité hliny 0,80-5,00 m šedé íly 5,00-12,0 m piesčité štrky 12,0-13,0 m šedé íly	0,00-0,50 m násyp 0,50-2,00 m žlté íly 2,00-17,0m šedé íly s vložkami drobných oprac. štrkov 17,0-18,0 m šedé íly
HPV narazená = 10 m p.t. HPV ustálená = 10 m p.t.	HPV narazená = 3,4 m p.t. HPV ustálená = 3,3 m p.t.	HPV ustálená = 10,1 m p.t.

Tab. 5 Priebeh samostatných čerpacích skúšok na vrtoch HB1 až 3 a stanovený koeficient filtrácie k a koeficient prietočnosti T (Suráň, 1987)

Vrt	HPV ustálená (m)	stupeň	zníženie s (m)	výdatnosť Q (l.s ⁻¹)	koef.filtrácie k (m.s ⁻¹)	koef. prietočnosti T (m ² .s ⁻¹)
HB-1	9,2	I	1,71	1,11	9,59.10 ⁻⁵	2,5579.10 ⁻⁴
		II	2,78	1,25	8,13.10 ⁻⁵	
		III	3,79	1,77	1,04.10 ⁻⁴	
HB-2	3,3	I	1,82	0,51	1,84.10 ⁻⁵	2,4427.10 ⁻⁴
		II	2,81	0,61	1,64.10 ⁻⁵	
		III	3,82	0,90	2,14.10 ⁻⁵	
HB-3	10,1	I	5,62	0,02	3,20.10 ⁻⁷	3,0533.10 ⁻⁶

Severne až severozápadne od dobývacieho priestoru je situovaná skládka odpadov na odpad, ktorý nie je nebezpečný, ktorú prevádzkuje Združenie obcí pre likvidáciu odpadu Poltár. Skládka je pravidelne monitorovaná prostredníctvom 3 monitorovacích vrtov (VMP-1, MPV-1 a VP-1). V rámci hydrogeologického a inžiniersko-geologického prieskumu boli v roku 1998 vybudované 2 hydrogeologické vrty VMP-1 a VMP-2 (Láffers, 1998). Vrty zdokumentovali geologickú stavbu a hladinu podzemnej vody, ktoré uvádza tab.6. Vrt VMP-1 sa nachádza v priestore nad telesom skládky a slúži ako referenčný vrt. Vrt VMP-2 je situovaný južne pod telesom skládky. Vrty zdokumentovali nasledovnú geologickú stavbu. Pod skládkou, v smere prúdenia podzemných vôd, sú vybudované ešte dva indikačné vrty MPV-1 a VP-1.

Tab. 6 Geologické profile vrtov VPM-1 a VPM-2 (Láffers, 1998)

VPM-1	VPM-2
0,00 – 1,00 m hliná ílovitá, hnedá (kvartér)	0,00 – 1,00 m hliná ílovitá, hnedá (kvartér)
1,00 – 2,00 m íl plastický, hnedý (neogén)	1,00 – 2,00 m hliná piesčitá (kvartér)
2,00 – 2,30 m silt piesčitý, sivý	2,00 – 3,60 m íl piesčitý, tmavohnedý (neogén)
2,30 – 2,55 m piesok hrubozrnný až štrčík	3,60 – 4,60 m...íl plastický, tmavohnedý
2,55 – 3,80 m silt piesčitý	4,60 – 4,90 m íl štrkovitý (Ø 5cm), hnedý
3,80 – 4,20 m piesok ílovitý	4,90 – 5,00 m íl plastický, tmavohnedý
4,20 – 8,50 m íl piesčitý, svetlohnedý	5,00 – 7,00 m íl plastický, sivý
8,50 – 9,00 m piesok siltovitý, prítok vody	7,00 – 8,80 m piesok ílovitý, sivý
9,00 – 10,0 m íl plastický, sivohnedý	8,80 – 9,35 m íl piesčitý, hnedý až okrový
10,0 – 11,3 m piesok strednozrnný	9,35 – 9,80 m íl plastický, svetlohnedý
11,3 – 12,0 m íl piesčitý s úlom. kremeňa	9,80 – 10,7 m piesok stredno až hrubozrnný
12,0 – 13,4 m piesok siltovitý, sivý	10,7 – 11,05m...silt, svetlosivý
13,4 – 16,5 m íl piesčitý	11,05 – 11,3m piesok stredno až hrubozrnný
16,5 – 18,4 m íl plastický, sivý	11,3 – 12,3 m silt pevný, svetlosivý
18,4 – 20,0 m piesok ílovitý, svetlosivý	12,3 – 14,5 m íl plastický, svetlosivý
	14,5 – 16,2 m striedanie ílu piesč. a piesku ílov.
	16,2 – 18,6 m piesok ílovitý, sivý
	18,6 – 21,0 m striedanie ílu plast. a piesku ílovitého
HPV narazená 8,80 m	HPV narazená 14,99 m
HPV ustálená 8,25 m	HPV ustálená 13,40 m

6. Postup riešenia geologickej úlohy

Metodika riešenia vyplynula z cieľa definovaného v predchádzajúcich kapitolách. Pre jeho dosiahnutie boli vykonané nasledovné práce:

- rekognoskácia terénu
- excerpčia archívnej literatúry
- podrobné zhodnotenie archívnych údajov
- tvorba mapy hydroizohýps a smeru prúdenia podzemných vôd
- vypracovanie hydrogeologického posudku

Pri riešení geologickej úlohy sme sa riadili nasledovnými normatívmi:

- Zákon č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach
- Vyhláška MŽP SR č. 51/2008 Z. z., s ktorou sa vykonáva geologický zákon
- Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona SNR č. 372/1990 Z. z. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon)
- Zákon č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny
- Vyhláška MŽP SR č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon o ochrane prírody a krajiny
- Zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Vyhláška MŽP SR č. 371/2015 Z. z. ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch
- Vyhláška MŽP SR č. 365/2015 Z. z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov

7. Charakteristika ložiska a spôsob rekultivácie

7.1 Charakteristika ložiska

Morfologická charakteristika ložiska

Vyťažený priestor, ktorý vznikol po ťažbe výhradného ložiska tehliarskych surovín má plochu cca 3,5 ha (obr.2). Pôvodný terén na ložisku mal mierne zvlnený charakter. Nadmorská výška terénu vyťaženého dobývacieho priestoru sa pohybuje od 235 m n.m. po ťažobnú bázu 210 m n.m. Podľa dostupných archívnych zdrojov sa ložisko vyznačuje pretiahnutým tvarom v smere SSV – JJZ, ktorý je daný formou sedimentačného priestoru poltárskej formácie v tejto časti. Jeho dĺžka bola odhadovaná na cca 700 m, šírka 400 m. Ložisko dosahovalo hrúbku v rozmedzí 2,0 – 26,4 m.

Morfologicky je povrch ložiska tvorený miernym svahom zvažujúcim sa k JJV. Prevýšenie medzi najnižšou (210 m n.m.) a najvyššou (235 m n.m.) časťou je cca 25 m (Hano et al., 1983).

Geologicko-litologická charakteristika ložiska

Ložisko tehliarskych surovín Breznička – Zelené je budované 3 geologicko-stratigrafickými jednotkami:

- A/ Podložie predstavujú paleozoické horniny /karbón-perm/
- B/ Riečno-jazerné a jazerno-močiarné sedimenty poltárskej formácie /pont/
- C/ Sedimenty kvartéru

Samotný vznik ložiska sa začal sedimentáciou zvetralých a kaolnizovaných produktov okolitých paleozoických a neogénnych hornín na erodovanom podloží gemeridných sericitizovaných fylitov a porfyroidov v riečno-jazernom prostredí s prechodom do jazerno-močiarného prostredia. Sedimentačný bazén sa na lokalite vytvoril v pôvodnej terénnej depresii. Najväčšia hrúbka výplne tejto depresie zistená nebola, pretože najhlbší vrt VBR-89 (50 m) paleozoické podložie nezachytil.

Pre sedimentárnu výplň je charakteristické je veľmi rýchle striedanie štrkovo-piesčitých a ílovitých sedimentov v horizontálnom i vertikálnom smere so zvyšovaním podielu ílovitej zložky vo vyšších častiach. Hranica medzi poltárskou formáciou a kvartérnymi sedimentami je kladená na horizont hnedých piesčitých ílov, ktoré vystupujú na ich báze, ale ich zastúpenie však nie je celoplošné ale nepravidelné a náhodné. Ďalším rozlišovacím znakom hranice medzi kvartérom a sedimentami poltárskej formácie je prítomnosť organických zvyškov v sedimentoch kvartéru.

A/ *Podložie* je reprezentované gemeridnými paleozoickými sericitickými fylitmi a porfyroidmi, ktoré sú kaolinizované a limonitizované.

B/ *Poltárska formácia* leží diskordantne na horninách paleozoika. Z granulometrického hľadiska sa jedná o veľmi pestré súvrstvie. V spodných častiach súvrstvia prevažujú štrky a štrkopiesky, ktoré sa striedajú s polohami hnedých ílov. Štrky sú zložené z obliakov kremeňa, kremenca, arkóz, porfyroidov, pieskovcov. Veľkosť obliakov sa pohybuje od 2 do 20 cm (obr.16). Ich farba je hnedá, hrdzavohnedá až červenohnedá. Chaotické usporiadanie sedimentov na báze súvrstvia naznačuje sedimentáciu v nekludnom prostredí.

Nad spodnými vrstvami sa nachádza horizont sivobielych až sivých ílov, v ktorých vystupujú izolované šošovky pieskov. Nad vrstvou svetlých ílov bola na niektorých miestach zachytená poloha hnedých piesčitých ílov so sporadickým výskytom šošoviek kremeného štrku.

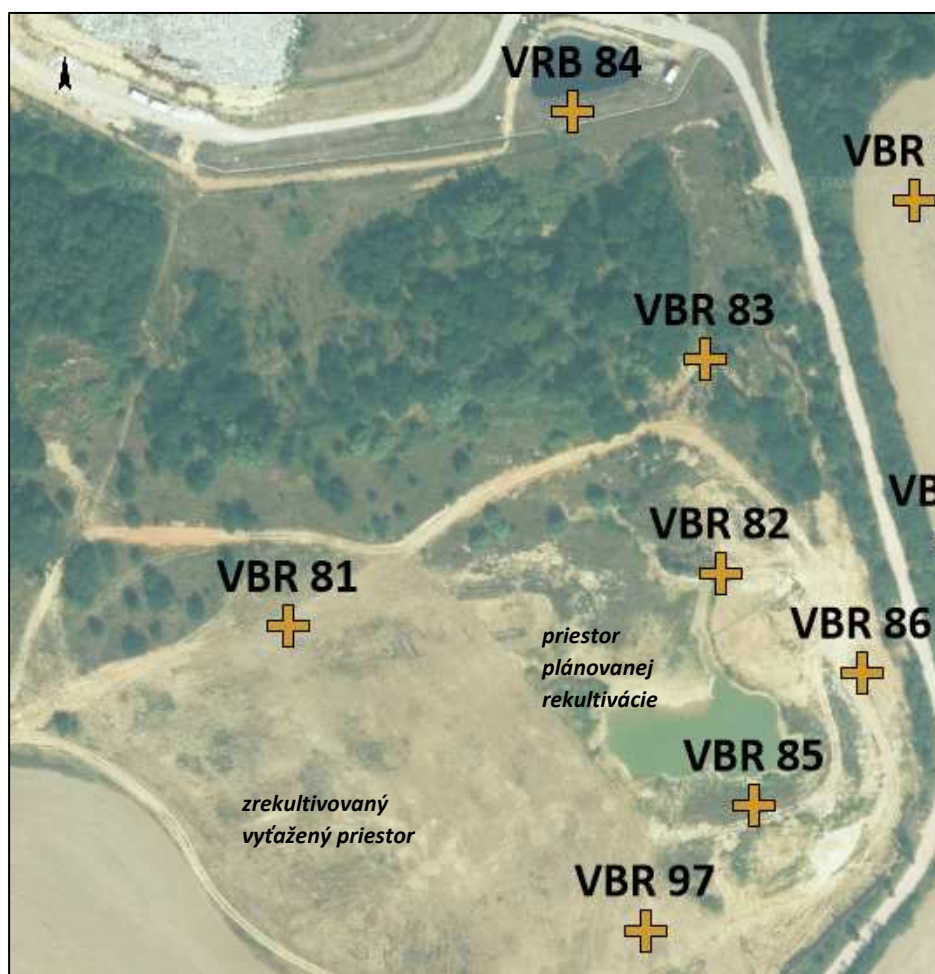
Prechod medzi ílmi a pieskami je na ložisku často pozvoľný od jemne piesčitých až po silne piesčité, ktoré prechádzajú do pieskov s obsahom štrkových obliakov.

Granulometrické zloženie je charakteristické veľkou premenlivosťou. Ílovitá frakcia je v spodnej časti horizontu tvorená hlavne ilitom. Kaolinit a montmorilonit sú zastúpené v menšej miere. Jej súčasťou je drobno úlomkovitý kremeň s veľkosťou zŕn okolo 0,001 mm. Siltové častice, piesok a štrk sú tvorené prevažne úlomkami kremeňa. Zastúpené sú i úlomky slúd (hlavne sericitu) a živcov. Prítomné zrnká limonitu spolu s ostatnými Fe-oxidmi vytvárajú tzv. železné kôry s obsahom Fe_2O_3 , ktorý je v nich značný. Obsah CaCO_3 je menší ako 0,5 %. V niektorých vrtoch bola zistená tiež prítomnosť sadrovca. Vo vrchnej časti sú zastúpené predovšetkým sivobiele až sivé, málo piesčité až piesčité plastické íly (zaílované piesky tvoria šošovky). V ílovej frakcii prevláda kaolinit s malou prímiesou illitu, obsah kremeňa je 62 %, Al_2O_3 je 20 - 22,5 %, obsah CaCO_3 je menší ako 0,5%.

C/ *Kvartérne sedimenty* reprezentujú prevažne hnedé ílovité hliny (niekedy charakteru sprašových hlín), menej sú zastúpené ílovito-piesčité hliny so sporadickými obliakmi kremeňa, zriedkavo je zastúpený hrubozrnný kremitý piesok so štrkom zložený prevažne z kremeňa. Ílová frakcia je tvorená prevažne kaolinitom, v menšom množstve illitom. Obsah kremeňa je 66,1 až 72,8 %, Al_2O_3 je 12,1 až 15,1 %, obsah CaCO_3 je pod 0,5 %. Piesčitá frakcia je tvorená hlavne kremeňom. Na rozdiel od sedimentov poltárskej formácie sú vo frakcii ťažkých minerálov výrazne zastúpené minerály epidot-zoizitovej skupiny. Farba je svetlohnedá až hrdzavohnedá.

Tektonické pomery ložiska sú jednoduché. Predpokladá sa, že vlastná poltárska formácia už nie je tektonicky postihnutá. Mierne prehýbanie pôvodne vodorovných vrstiev a vytlačenie sivých plastických ílov do vyšších horizontov /kryoturbačné pohyby/ je výsledkom nerovnomerného plošného premrzania a rozmrzania vrchných vrstiev sedimentov v dobe zaľadnenia./würm/. Polohy svetlosivých a sivých ílov vo vrchnej časti poltárskeho súvrstvia mohli vzniknúť redeponovaním kaolinizovaných pieskov sar-

matského veku z oblasti Vyšného Petrovca a blízkeho okolia Poltára. Na ich nepravidelný výskyt a uloženie mohla mať vplyv erózia a denudácia spôsobená rôznou intenzitou vodného toku v sedimentačnom priestore v dobe ich vzniku (Veľký, 1994).



Obr. 11 Vybrané staré prieskumné vrtv v priestore plánovanej rekultivácie.

Geologickú stavbu záujmového územia pred ťažbou dokumentujú profily vybraných vrtov (viď obr. 11 a tab. 7). Všetky vybrané vrtv zachytili hnedé hrubozrnné kremité piesky so štrkom, ktoré vystupujú na báze poltárskej formácie. V nami vybranej časti územia sa ich povrch nachádza priemerne v nadmorskej výške 215, 8 m n.m.

Tab. 7 Geologické profily vybraných vrtov situovaných v súčasnom dobývacom priestore Zelené (prevzaté z práce Hano et al., 1983)

VBR 81 (terén 239 m n.m./počva 214,09 m n.m.)	VBR-85 (235,11 m n.m./210,11 m n.m.)
0,00 – 4,00 m hnedá ílovitá hlina (Q)	0,00 – 3,00 m hnedá ílovitá hlina (Q)
4,00 – 6,00 m sivobiele piesčité íly s opracovaným štrkom (N)	3,00 – 7,50 m hnedá piesčitá hlina so štrkom (Q)
6,00 – 8,00 m sivobiele slabopiesčité íly s ojed obliakmi (N)	7,50 – 10,3 m sivý, slabo jemne piesčitý plastický íl (N)
8,00 – 10,0 m sivobiele piesčité íly so štrkom (N)	10,3 – 18,3 m svetlosivý plastický íl s obl. kremeňa (N)
10,0 – 11,8 m hnedé zailované piesky so štrkom (N)	18,3 – 25,0 m hnedé hrubozrnné ílovité kremité piesky so štrkom (N)
11,8 – 14,0 m sivobiele plastické, slabo piesčité íly (N)	HPVn = 19,6 m
14,0 – 15,3 m sivobiele slabopiesčité plastické íly so štrkom (N)	HPVu = 14,3 m
15,3 – 18,1 m hrdzavohnedé piesčité íly s obliakmi kremeňa (N)	povrch bazálnych kremitých pieskov polt.fm = 216,81 m n.m.
18,1 – 19,0 m sivé, jemne piesčité íly (N)	
19,0 – 25,0 m hnedé hrubozrnné kremité piesky so štrkom (N)	
HPVn = 10,5 m	
HPVu = 7,5 m	
povrch bazálnych kremitých pieskov polt.fm = 219,5 m n.m.	

VBR-82 (236,02 m n.m./207,08 m n.m.)	VBR-86 (232,12 m n.m. – počva 202,12 m n.m.)
0,00 – 5,00 m hnedá ílovitá hlina (Q)	0,00 – 4,50 m hnedá ílovitá hlina (Q)
5,00 – 7,00 m hnedá piesčitá hlina so štrkom (Q)	4,50 – 7,00 m hnedá piesčitá hlina so štrkom (Q)
7,00 – 10,0 m hnedý piesčitý íl so štrkom (Q)	7,00 – 10,0 m hnedý ílovoitý hrubozrnný piesok so štrkom (N)
10,0 – 16,0 m sivobiely slabopiesčitý plastický íl (N)	10,0 – 12,0 m hnedý piesčitý íl so štrkom (N)
16,0 – 18,5 m hnedé piesčité íly (N)	12,0 – 30,0 m hnedý zaílovaný hrubozrnný piesok so štrkom (N)
18,5 – 21,0 m hnedé piesčité íly s obliakmi kremeňa (N)	HPVn = 11,9 m
21,0 – 29,0 m hnedé hrubozrnné kremité piesky so štrkom (N)	HPVu = 11,3 m
HPVn = 21,0 m	povrch bazálnych kremitých pieskov polt.fm = 220,12 m n.m.
HPVu = 12,8 m	
povrch bazálnych kremitých pieskov polt.fm = 215,02 m n.m.	
VBR-83 (235,02 m n.m./ 210,02 m n.m.)	VBR-89 (terén 236,95 m n.m. / počva 186,95 m n.m.)
0,00 – 1,00 m hnedá piesčitá hlina so štrkom (Q)	0,00 – 14,7 m hnedá piesčitá hlina, miestami výskyt kremitých štrkov Ø 1 – 5 cm (Q)
1,00 – 6,00 m hnedá slabopiesčitá ílovitá hlina (Q)	14,7 – 19,4 m sivohnedé íl. kremité piesky a štrky Ø1–2 cm (N)
6,00 – 8,00 m hnedá piesčitá hlina so štrkom (Q)	19,4 – 26,7 m sivé ílovité kremité piesky (N)
8,00 – 12,1 m sivobiele piesčité plastické íly, ojedinele s obliakmi kremeňa (N)	26,7 – 27,0 m kremité štrky Ø 1 – 3 cm (N)
12,1 – 18,5 m sivé, slabopiesčité plastické íly s Fe-kôrami	27,0 – 50,0 m hnedosivé kremité piesky (N)
18,5 – 20,0 m hnedý piesčitý íl so štrkom (N)	HPVn = 16,3 m
20,0 – 25,0 m hnedý hrubozr. piesok s obliakmi kremeňa a kremenca (N)	HPVu = 6,7 m
HPVn = 20,0 m	povrch bazálnych kremitých pieskov polt.fm = 220,35 m n.m.
HPVu = 15,2 m	
povrch bazálnych kremitých pieskov polt.fm = 215,02 m n.m.	
VBR 84 (236,97 m n.m./196,97 m n.m.)	VBR-97 (234,21 m n.m./209,21 m n.m.)
0,00 – 3,00 m hnedá ílovitá hlina (Q)	0,00 – 8,30 m hnedá slabopiesčitá ílovitá hlina so štrkom (Q)
3,00 – 5,00 m hnedá piesčitá hlina so štrkom (Q)	8,30 – 12,1 m hnedé ílovité kremité piesky so štrkom (N)
5,00 – 13,5 m svetlosivý slabojemne piesčitý plastický íl (N)	12,1 – 17,0 m hnedé silnopiesčité íly so štrkom (N)
13,5 – 30,0 m hnedé hrubopiesčité íly so štrkom (N)	17,0 – 22,0 m hnedý ílov hrubozr. kremitý piesok so štrkom (N)
30,0 – 40,0 m hnedé ílovité kremité piesky so štrkom (N)	22,0 – 25,0 m hnedý piesčitý íl s valúnmi kremeňa (N)
HPVn = 26,8 m	HPVn = 22,0 m
HPVu = 17,5 m	HPVu = 13,4 m
povrch bazálnych kremitých pieskov polt.fm = 206,97 m n.m.	povrch bazálnych kremitých pieskov polt.fm = 217,21 m n.m.

Hydrogeologické a hydraulické vlastnosti hornín ložiska

Ložisko má hydrogeologické pomery dané litologickou stavbou, ktorá podmieňuje vznik viacerých oddelených horizontov podzemnej vody.

V rámci ložiskového prieskumu, ktorý prebiehal v rokoch 1977 – 1982 (Hano et al., 1983), bola v každom prieskumnom diele sledovaná a zaznamenaná narazená hladina podzemnej vody ako aj jej ustálená hodnota (vrty VBR-81 až VBR-101, okrem VBR-86, ktorý bol suchý). Z hodnôt ustálených hladín bola zostrojená mapa hydroizohýps. Smer prúdenia podzemnej vody je do vyťaženého priestoru zo SZ, čo je spôsobené morfológiou i sklonom podložia. V prieskumných dielach sa výšky narazených hladín pohybovali v hodnotách 210,17 m n.m. (VBR-84) až 230,49 m n.m. (VBR-91) a ustálených hladín 220,17 m n.m. (VBR-94) až 237 m n.m. (VBR-91).

Z pozorovaní vyplynulo, že podzemná voda sa zhromažďuje predovšetkým v piesčitejších a štrkových polohách a šošovkách v hlbších partiách, pričom malé množstvá vody sa môžu nachádzať ak tesnejšie pod povrchom. Tieto kolektory dosahujú rozličnú hrúbku (0,5 – 1,5 m, zriedkavo 5,0 m) a variabilný rozsah. Sú oddeľované ílovitými sedimentami, ktoré pôsobia ako izolátor. Toto umožňuje vo vyšších zvodených horizontoch existenciu viacerých hydrodynamických hladín o rôznom tlaku.

Súvislejšia hladina sa nachádza pod produktívnym súvrstvom v pieskoch a štrkoch poltárskej formácie, ktoré ležia na nepriepustnom paleozoickom podloží. Táto má podstatný vplyv na veľkosť celkového prítoku do ťažobného priestoru.

Erózná báza sa územia sa nachádza v úrovni 215 m n.m. na sútoku rieky Ipeľ s Poltáricou. Hladina ustálennej podzemnej vody v ložisku sa nachádzala v intervale 220 – 237 m n.m., pričom báza produktívneho

súvrstvia (ílov) je v priemere na úrovni 223,5 m n.m.. Z uvedeného vyplýva, že ťažba čiastočne prebieha pod úrovňou hladiny podzemnej vody.

Na vybraných desiatich vrtoch sa uskutočnili čerpacie skúšky kalovaním a nasledné stúpacie skúšky v trvaní jeden deň. Prítok do ložiska bol vypočítaný metódou Dupuita (viď kap. 8). Z vyhodnotenie čerpacích a stúpacích skúšok vyplynulo, že priemerná hodnota koeficientu filtrácie je $k = 2,34 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$. Vzhľadom na veľkú variabilitu litologického prostredia bolo problematické vyčleniť kolektory podľa hydrogeologického významu, lebo nebolo možné vyjadriť podiely jednotlivých horizontov na dotácii podzemnej vody v profile vrtu. Výrazné prítoky zaznamenané neboli.

Z hydrogeologického prieskumu vyplynulo, že najpriepustnejšie horizonty s koeficientom filtrácie $k = n \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ sa nachádzajú na západnej strane a sú tvorené hrubozrnným pieskom a piesčitémi ílmi so štrkom. Menej priepustné kolektory ($k = n \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$) sa nachádzajú v strede lokality v úzkom pruhu SZ-JV a v SV časti územia. Budujú ich piesčité íly so štrkom a zaílované kremité piesky. Minimálne priepustné ($k = n \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$) sa nachádzajú v SV časti a tvoria ich piesčité íly so štrkom a tenkými preplástkami piesčitejších polôh v plastických íloch.

Kvalitatívne podmienky vhodnosti suroviny a jej zásoby

Surovina vhodná pre tehliarenskú výrobu musí spĺňať viaceré kvalitatívne ukazovatele, z ktorých je prvoradé jej granulometrické zloženie podmieňujúce jej technologické vlastnosti. Za také sa považuje surovina zahrňujúca siltovú zložku nad 0,063 mm s maximálnym podielom 50 % a so zastúpením frakcie nad 2 mm maximálnym podielom 5%. Za nevhodný sa považuje aj surovina, ktorá síce zodpovedá požiadavke na granulometrické zloženie, avšak ťažiteľná hrúbka nedosahuje 2 m.

Na ložisku boli vyčlenené 2 technologické typy suroviny: **I. typ** predstavujú kvartérne sedimenty, ktorých hrúbka sa pohybuje v intervale od 0,7 do 14,7 m. **II. typ** reprezentujú sedimenty poltárskej formácie, ktorých hrúbka dosahuje od 1,7 do 17,8 m. Okrem nich boli na ložisku vyčlenené technologicky nevhodné úseky, ktoré predstavujú skrývku.

82898 str.9 – technologická charakteristika suroviny

Zastúpenie granulometrických fácií v ložisku:

Surovina I. typu (kvartérne sedimenty)

- | | |
|---|-----------|
| - piesčitá frakcia nad 0,063 mm | 5 – 35 % |
| - frakcia pod 0,002 mm | 26 – 33 % |
| - frakcia 0,002 – 0,020 mm | 10 – 27 % |
| - ílová frakcia je tvorená prevažne kaolinitom, v menšom množstve illitom | |

Surovina II. typu (poltárska formácia)

- | | |
|---|----------|
| - piesčitá frakcia nad 0,063 mm | 5 – 65 % |
| - frakcia pod 0,002 mm | 26 – 34% |
| - frakcia 0,002 – 0,020 mm | 13 – 27% |
| - ílová frakcia je tvorená kaolinitom s malou prímесou illitu | |

Vnútrotný odpad predstavujú technologicky nevhodné polohy vyčlenené v I. a II. technologickom type v rámci ložiska podľa týchto zásad:

- polohy štrkov s hrúbkou nad 0,2 m s obsahom zvyškov na site 8 mm vyšším ako 10 %
- polohy štrkov s hrúbkou nad 0,2 m s obsahom zvyškov na site 2 mm vyšším ako 22 %
- polohy zaílovaných pieskov s celkovým zvyškom na site 0,063 mm vyšším ako 60 % za podmienky, že sa pod nimi nenachádzajú započítateľné ílové polohy

V materiáli vo zvyškoch na sitách prevažuje kremeň, v menšom množstve sú zastúpené kremence, li-monitové konkrécie, sľuda, živce, organické zvyšky a ílovité konkrécie.

Na ložisku Zelené bola technickými a laboratórnymi skúškami overená surovina vhodná pre využitie v tehliarskom priemysle. Veľkosť zásob tehliarskej suroviny podľa Bilancie zásob vyhradených ložísk SR k 1.1.2018 sú uvedené v tab.8. Skutočné objemy vyťaženej suroviny a skrývky sme nemali k dispozícii. Vyťažená surovina bola odvážaná nákladnou dopravou na technologickú linku v závode Breznička, kde sa z nej zhotovovali tehliarske výrobky.

Tab. 8 Stav zásob podľa bilancie zásob vyhradených ložísk SR k 1.1.2018 (Veľký, 1994)

Kategória zásob	Množstvo (tis. ton)
Z-1 voľné	225
Z-2 voľné	1 980
Z-1 + Z-2	2 205

7.2 Charakteristika územia z hľadiska ochrany životného prostredia

Predmetné územie sa nachádza v krajine s prvým stupňom ochrany v zmysle zákona č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov.

Na lokalite s plánovanou rekultiváciou je otvorená umelá vodná plocha (obr.2 a príloha č.6), ktorá vytvára vhodný biotop pre živočíchy, ktoré časť života trávia vo vode. Z obojživelníkov bol na lokalite zaznamenaný výskyt čelade ropuchovitých (viď obr.12) – napr. chránené druhy Ropucha bradavičnatá (*Bufo bufo*) a Ropucha zelená (*Bufo viridis*).¹

Zároveň vodnú plochu v súčasnosti využíva ako napájadlo najmä srnčia a vysoká zver, o čom svedčí aj množstvo stôp na brehoch zaplavenej ťažobnej jamy.



Obr. 12 Ropucha bradavičnatá (*Bufo bufo*) na lokalite DP Zelené – (autor fotografie Sopková B., snímané 31.3.2021)

Väčšia časť brehu je bez brehového porastu. Od vodnej plochy na sever až severozápad sa nachádza iniciálne štádium drevinovej vegetácie a vlhkomilných spoločenstiev v terénnych depresiách .

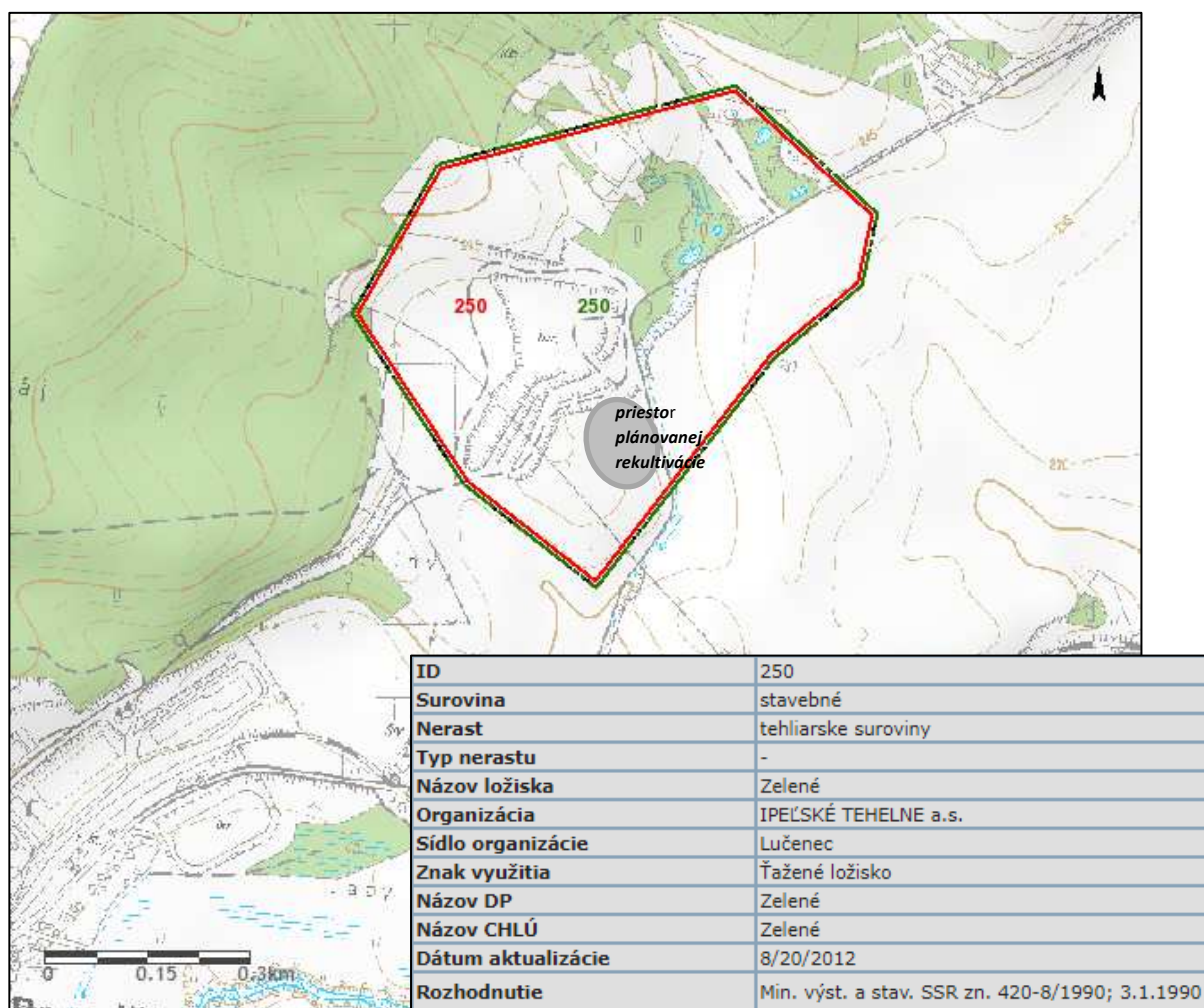
Územie nie je súčasťou žiadnej chránenej vodohospodárskej oblasti (CHVO).

¹ chránené druhy európskeho a národného významu v zmysle Vyhlášky MŽP SR č. 24/2003 Z.z. – Príloha č.6

7.3 Technické návrhy na spôsob rekultivácie dobývacieho priestoru

Dobývací priestor Zelené na ťažbu tehliarskej suroviny bol určený rozhodnutím bývalého Ministerstva výstavby a stavebníctva SSR zn.420-8/1990 zo dňa 3.1.1990.

Navrhovaná činnosť predstavuje rekultiváciu dobývacieho priestoru, kde došlo k vyťaženiu suroviny a trvalému ukončeniu ťažobných prác. Na základe *Plánu likvidácie časti hliniska výhradného ložiska tehliarskych surovín v DP Zelené na roky 2018 – 2022* vypracovaného Ing. Jozefom Orbánom vydal OÚ v Banskej Bystrici povolenie k banskej činnosti v predmetnom DP pod č. OU-BB-OSZP1-2018/017426-4-Ku zo dňa 29.5.2018.



Obr. 13 CHLÚ a DP Zelené (map. server ŠGÚDŠ – ložiská nerastných surovín)

Údaje ložiska tehliarskych surovín DP Zelené

- | | |
|---|----------------------|
| - plocha rekultivácie | cca 3,4 ha |
| - nadmorská výšky pôvodného terénu | cca 232 - 239 m n.m. |
| - nadmorská výšky dna ťažobnej jamy | cca 210 m n.m. |
| - nadmorská výška hladiny podzemnej vody /ustálenej HPV./ | 220 – 237 m n.m. |
| - priemerná nadm. v. ustálenej HPV v priestore navrhovanej rekultivácie* | 225 m n.m. |
| - priemerná nadm. v. narazenej HPV v priestore navrhovanej rekultivácie* ² | 215 m n.m. |
| - nadmorská výška povrchu bazálnych štrkopieskov poltárskej formácie | cca 215,8 m n.m. |
| - úroveň eróznej bázy územia | 215 m n.m. |

² * v čase ložiskového prieskumu v roku 1981 (Hano et al., 1983)

Keďže ťažba suroviny sa uskutočňovala pod úrovňou okolitého terénu, vznikla po nej depresia s výškovým rozdielom od pôvodného terénu 235 m n.m. po 210 m n.m.. V južnej časti DP sa vytvorila umelá vodná plocha, ktorá vznikla zaplavením ťažobnej jamy (obr.2). Túto depresiu je nutné vyplniť nezávadným materiálom a keďže terénne úpravy, vrátane zásypov v dobývacom priestore, sa považujú za banskú činnosť musel byť technologický postup spracovaný v zmysle Vyhlášky OBÚ č.29/1989 Z.z.

Likvidáciou (tzn. spätným zasypávaním) vyťažených priestorov sa sleduje dosiahnuť reliéf, ktorý vyhovuje napojeniu na existujúci okolitý terén. Súčasné vyťažené priestory sa nachádzajú pod úrovňou pôvodného terénu. Zasypávaním sa sleduje dosiahnutie mierneho prevýšenia oproti okolitému terénu zo spádom k existujúcemu rigolu pri ceste, ktorá vedie ku skládke komunálnych odpadov. Výška zásypu bude do cca 8 m.

Podľa textu zámeru činnosti - *Využitie odpadov na spätné zasypávanie – dobývací priestor Zelené* investor navrhuje na zasypávanie ťažobnej jamy využitie nasledovných odpadov – viď tab.9.

Tab. 9 Zoznam zhodnocovaných odpadov, ktoré sa budú používať na úpravu terénu

Kat. č.	Názov odpadu	Kat. odpadu
01 04 08	odpadový štrk a drvené horniny iné ako uvedené v 01 04 07	O
01 04 09	odpadový piesok a íly	O
02 04 01	zemina z čistenia a prania repy	O
17 01 03	škridly a obkladový materiál a keramika	O
17 01 07	zmesi betónu, tehál, škridiel, obkladového materiálu a keramiky iné ako uvedené v 17 01 06	O
17 05 04	zemina a kamenivo iné ako uvedené v 17 05 03	O
17 05 06	výkopová zemina iná ako uvedená v 17 05 05	O

Odpady uvedené v tabuľke vyššie sú v súlade so zoznamom odpadov uvedených v § 20 ods. (3) vyhlášky č. 371/2015 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch, kde sú definované odpady určené (vhodné) pre spätné zasypávanie.

Celkové množstvo zhodnoteného odpadu bude predstavovať cca 540 000 ton (čo predstavuje cca 340 000 m³). Spätné zasypávanie odpadmi bude prebiehať v časovom horizonte zhruba 10 rokov tzn. ročne dôjde k zhodnoteniu cca 54 000 ton/rok.

Činnosť spätného zasypávania bude vykonávaná takým spôsobom, že v jej priebehu nevzniknú stavy, ktoré by vyžadovali riešenie odvodňovania lomu. Nepredpokladá sa vznik ani plytkých vodných plôch po výdatných zrážkach, pretože hlinisko bude zarovnávané a vyspádované na odvedenie zrážkových vôd (INECO, 2021).

8. Zhodnotenie vplyvu rekultivácie na režim podzemných vôd

Terén pred ťažbou suroviny sa podľa informácií z archívnych správ nachádzal na úrovni cca 235 m n.m. (Hano et al., 1983). Súčasný vyťažený priestor sa nachádza pod úrovňou pôvodného terénu v nadmorskej výške cca 210 m n.m.. Cieľom technickej rekultivácie je vykonanie terénnych úprav za účelom dosiahnutia prijateľného charakteru morfológie územia – zosvahovanie existujúcich rezov do bezpečného stavu, urovnávanie a zavezenie odvodňovacích systémov ako aj zosvahovanie ochranného pásma miestnej komunikácie

Na geologickej stavbe ložiska sa podieľajú sedimenty poltárskej formácie a kvartéru, ktoré je z litologicko-petrografického možno pokladať za jednotný celok, nakoľko kvartérne sedimenty predstavujú elúvium, ktoré vzniklo zvetrávaním poltárskej formácie. Po stránke petrografickej sa jedná o polohy siltov, siltových ílov, hrubozrnných kemitých pieskov, pieskov s obsahom ílu a štrky (príloha č.6). Piesky vytvárajú rôzne hrubé polohy a šošovky, ktoré na malú vzdialenosť rýchlo vyклиňujú.

Pre riešenie úlohy majú rozhodujúci význam bazálne vrstvy poltárskej formácie, ktoré boli odkryté po vyťažení produktívnych vrstiev ložiska (nadložných ílov). Bazálne vrstvy reprezentujú štrky a štrkopiesky (obr. 16 a príloha č.6) tvorené obliakmi kremeňa s $\varnothing$ 2 – 20 cm a v menšom zastúpení obliakmi kremencov, arkóz, porfyroidov a pieskovcov. Priemerná úroveň povrchu bazálnych vrstiev sa v skúmanom priestore nachádza v nadmorskej výške 215,8 m n.m..

Z údajov získaných počas ložiskového prieskumu (Hano et al., 1983) vyplýva, že hladina podzemnej vody bola v prieskumných vrtoch narazená v priemernej úrovni 215 m n.m. (napr. VRB-82 215,08 m n.m., VBR-83 215,02 m n.m., VRB-85 215,51 m n.m.). Priemerná úroveň ustálenej hladiny podzemnej vody v prieskumných vrtoch bola cca 226 m n.m.³ (VBR-84 229,47 m n.m., VBR-83 229,82 m n.m., VBR-82 223,28 m n.m., VBR-85 220,8 m n.m. – vrty zoradené v profile v smere od SZ-JV). Z porovnania hodnôt narazených hladín, povrchu bazálnych vrstiev a eróznej bázy územia vyplýva, že **súvislejšia hladina sa na ložisku nachádzala v bazálnych vrstvách**, ktoré ležia na nepriepustnom paleozoickom podloží. Obrázky v prílohe č.6 dokumentujú, že aj v súčasnosti sa voľná hladina v ťažobnej jame nachádza na úrovni odkrytých bazálnych vrstiev (≤ 215 m n.m.).



Obr. 14 Ťažbou odkryté bazálne štrky a štrkopiesky poltárskej formácie (snímané dňa 31.3.2021 – pohľad zo severného okraja)

³ V čase prvej etapy prieskumu v roku 1956 bola priemerná nadmorská výška ustálenej hladiny cca 230 m n.m.. V rovnakej hodnote sa pohybovala aj voľná hladina v ťažobnej jame. Rozdiely sú spôsobené prítomnosťou vtedy ešte neodťažených ílov.

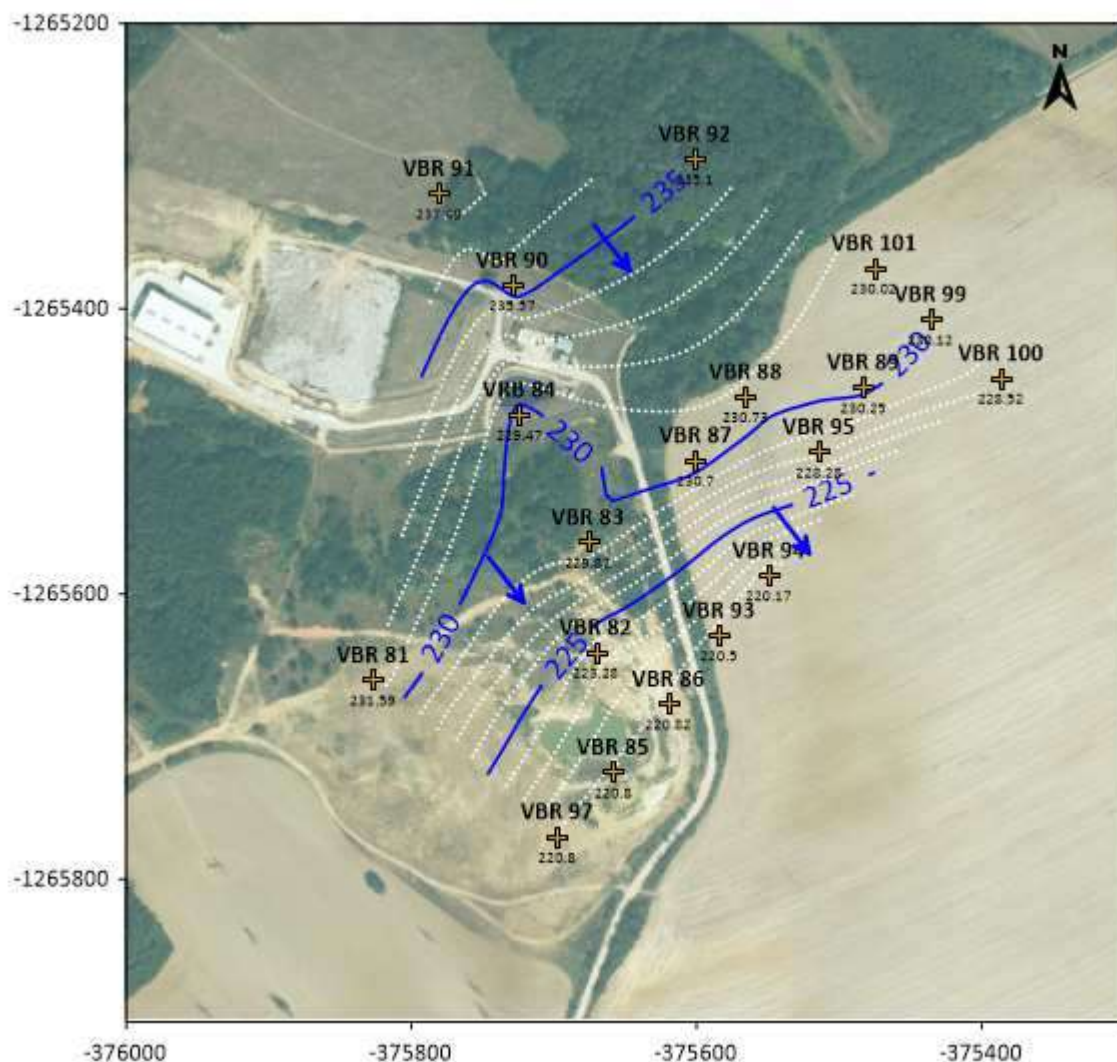


Obr. 15 Hlinité štrky na báze poltárskej formácie v priestore DP Zelené (snímané 31.3.2021)



Obr. 16 Hrubozrnné kremité piesky vystupujúce v spodnej časti poltárskej formácie v DP Zelené (snímané dňa 31.3.2021 – autor fotografií B. Sopková)

Na základe úrovní ustálených hladín v prieskumných vrtoch z hodnôt zistených v roku 1981 sme skonštruovali mapu hydroizohýps, z ktorej je zjavný JV smer prúdenia podzemných vôd do ťažobného priestoru (obr.18 a príloha č.5). Tento smer koreluje aj s morfológiou terénu, kde sa smerom na severozápad z rovinatého reliéfu Lučenskej kotliny začínajú dvíhať úbočia Revúckej vrchoviny (severovýchodné svahy kóty Háj – 319 m n.m.).



Obr. 17 Mapa hydroizohýps skonštruovaná na základe údajov ložiskového prieskumu z roku 1981 (Hano et al., 1983)

Z hľadiska celkovej skladby horninového zloženia záujmového územia možno bazálne vrstvy považovať za najpriepustnejšie horizonty s koeficientom filtrácie $k = n \cdot 10^{-6}$ až $n \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$. Z porovnania výškových úrovní narazených hladín podzemnej vody a geologickej stavby je zrejmé, že podzemná voda je do dobývacieho priestoru privádzaná a tu sa zhromažďuje predovšetkým v piesčitejších a štrkovitejších polohách v spodnej časti formácie.

Odťažené nadložné vrstvy (íly so štrkom a zaílované kremité piesky) s koeficientom filtrácie $k = n \cdot 10^{-7}$ a plastické íly s koeficientom filtrácie $k = n \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$ možno označiť ako izolátory a predstavovali nepriepustné prostredie. Priemerný koeficient filtrácie celého prieskumného územia vykazoval hodnotu $k = 2,34 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$.

**Tab. 10 Údaje získané počas ložiskového prieskumu z roku 1981 (Hano et al., 1983) a vyhodnotenie priemer-
ných hodnôt narazenej a ustálenej hladiny v priestore plánovanej rekultivácie (vrty VBR 81 až 86)**

Vrt	Nadm. výška vrtu (m n.m.)	HPV narazená (m n.m.)	HPV ustálená (m n.m.)	Povrch bazálnych vrstiev (m n.m.)	Koeficient filtrácie (m.s ⁻¹)	Litologické prostredie v mieste narazenej hladiny
VBR 81	239.09	228.59	231.59	219,5		
VBR 82	236.08	215.08	223.28	215,02	2.87.10 ⁻⁸	styk zaíl krem.pieskov a piesč.ílov
VBR 83	235.02	215.02	229.82	215,02	1.42.10 ⁻⁶	styk hrubozr.piesku a piesč.ílu
VBR 84	236.97	210.17	229.47	206,97	1.28.10 ⁻⁷	hrubopiesč.íl so štrkom
VBR 85	235.11	215.51	220.8	216,81		
VBR 86	232.12	220.22	220.82	220,12	1.66.10 ⁻⁷	styk piesč.ílov so štrkom a zaíl. hrubozr.pieskami
VBR 87	230.95	221.55	230.7			
VBR 88	231.73	226.73	230.73			
VBR 89	236.95	220.65	230.25	220,35	8.48.10 ⁻⁸	piesčitý íl
VBR 90	239.57	226.57	235.57		2.35.10 ⁻⁸	piesčitý íl so štrkom
VBR 91	243.49	230.49	237.49		2.25.10 ⁻⁸	hrubopiesčitý íl so štrkom
VBR 92	235.62	223.22	235.1			
VBR 93	229.1	217.1	220.5			
VBR 94	230.17	215.17	220.17			
VBR 95	234.28	218.48	228.28			
VBR 97	234.21	212.21	220.8	217,21		
VBR 99	236.67	223.67	230.12		5.38.10 ⁻⁸	plastické íly
VBR 100	235.12	221.72	228.52		3.53.10 ⁻⁷	styk piesč.ílov so štrkom a plast. ílov
VBR 101	236.17	224.17	230.02		6.33.10 ⁻⁸	zaílované kremité piesky so štrkom
VBR-81 až 86		216,7	226,0	215,8		

Prírodné zdroje podzemných vôd sú v záujmovom území dopĺňané výlučne zo zrážok, ktoré vzhľadom na sklon reliéfu a pôvodné úložné pomery spadnú SZ od DP Zelené. Dopĺňovanie zásob podzemnej vody sa infiltráciou zrážok v miestach výstupu priepustných vrstiev na povrch ako aj dotáciou u okoli-
tých území a vyvýšených polôh. Dynamické zásoby závisia od množstva zrážok v blízkom okolí. Z toho dôvodu Hano a kol. vyčíslili prognózne hodnoty prítoku do ťažobného priestoru výpočtom Dupuita pre tri varianty (tab.11):

$$Q = 1,366 \frac{k \cdot H^2}{\log R - \log r}$$

Q max. prítok do ložiska (m³.s⁻¹)

k koeficient filtrácie (m.s⁻¹)

H výška nezníženej výtlačnej úrovne vody (m)

R dosah depresného kužeľa (m)

r polomer ťažobnej jamy (m)

R = 130 m

r = 110 m

Tab. 11 Výpočet prítoku podzemnej vody do ložiska (prevzaté z Hano et al., 1983)

Výpočet	maximálna H a priemerný k	priemerná H a priemerný k	maximálna H a maximálny k
H	14 m	8 m	14 m
k	2,34 . 10 ⁻⁷ m.s ⁻¹	2,34 . 10 ⁻⁷ m.s ⁻¹	1,42 . 10 ⁻⁶ m.s ⁻¹
prítok Q	0,871 l.s⁻¹	0,282 l.s⁻¹	5,24 l.s⁻¹

Dynamické zásoby podzemnej vody sú zväčšované o množstvo atmosférických zrážok padnutých na plochu ťažobnej jamy (tab. 12):

$$Q_d = \frac{sF}{t}$$

Q_d	množstvo atmosférických zrážok padnutých na plochu ťažobnej jamy
s	priemerné ročné zrážky (600 mm.rok ⁻¹)
F	plocha ťažobnej jamy (346 200 m ²)
t	čas (s)

Tab. 12 Výpočet množstva zrážok padnutých na plochu ťažobnej jamy vzhľadom na stupeň exploatácie prevzaté z (Hano et al., 1983)

Stav rozfárانيا	Prítok pri priemer. zrážkach (l.s ⁻¹)	Prítok pri prívalových zrážkach (l.s ⁻¹) -----133l/15 min
počiatočný stav	1,34	10,46
50% rozfárانيا	3,29	25,58
100% rozfárانيا	6,59	51,16

Stavebný substrát, s ktorým sa uvažuje pri rekultivácii, predstavuje svojim zložením pestrú zmes úlomkov inertného materiálu, ktorý svojou povahou možno charakterizovať ako hrubo-úlomkovitú suť s obdobnými hydraulickými vlastnosťami ako má prírodný materiál (napr. piesčité štrky). Veľkosť úlomkov, tak ako balvanov a štrkov, ovplyvňuje storativitu kolektora. To znamená, čím sú frakcie väčšie, tým je zásobnosť (objem vody v póroch) menšia.

V návrhu rekultivácie sa uvažuje so zavezením ťažobnej jamy materiálom, ktorý sme uviedli v kapitole 7.3. Prevažne sa jedná o inertný stavebný odpad, ktorý z hľadiska priepustnosti sa dá rozdeliť na hrubý klastický materiál (betón, tehly, keramika, kamenivo) s dobrou puklinovou, resp. medzizrnovou priepustnosťou a materiál zložený z jemných frakcií (výkopové zeminy) s malou priepustnosťou.

Pri spätnom zavezení ťažobnej jamy sa vytvoria nové podmienky pre prúdenie a režim podzemnej vody v tomto mikrorajóne. Materiál výplne ťažobnej jamy bude granulometrický rôznorodý, preto aj hydrogeologické pomery budú rozmanité. Na základe vyššie uvedených skutočností predpokladáme, že podzemná voda sa bude na hodnotenom území hromadiť, čo môže negatívne ovplyvňovať nie len zrekultivované územie, ale aj poľnohospodársku pôdu západne a juhovýchodne od neho. Preto odporúčame dno jamy vyplniť hrubozrnným priepustným materiálom a vodu odvieť do existujúceho rigolu, tak ako sa to uskutočňuje aj v súčasnosti z otvorenej ťažobnej jamy. Dostatočná priepustnosť materiálu použitého pri rekultivácii umožní prestup zrážkových vôd do podzemných vôd.

9. Záver

HydroGEP s.r.o., Sliach vypracoval pre spoločnosť INECO s.r.o., Banská Bystrica predkladaný odborný posudok zameraný na **posúdenie vplyvu spätnej rekultivácie na režim podzemných vôd** v dobývacom priestore Zelené.

Po obhliadke terénu, preštudovaní podkladového materiálu, zhodnotení výsledkov archívnych prác realizovaných v blízkosti záujmového územia možno konštatovať, že hlavným faktorom vplývajúcim na hydraulický režim v dobývacom priestore Zelené a jeho blízkom okolí je výrazná heterogenita geologickej stavby, ktorá sa vyznačuje pestrým granulometrickým zložením.

Pre prívod podzemnej vody do ťažobného priestoru zohráva hlavnú úlohu vrstva štrkov a kremítych pieskov vystupujúcich na báze poltárskej formácie. Tieto bazálne vrstvy ležia na nepriepustnom paleozoickom podloží a majú funkciu kolektoru. Ťažbou boli tieto vrstvy odkryté. Povrch bazálnych štrkov a pieskov sa v študovanom území nachádza v priemere na úrovni cca 215,8 m n.m. a priemerná úroveň narazenej hladiny podzemnej vody v území bola 215 m n.m.. Zároveň sa v tejto úrovni nachádza aj erózná báza územia.

Dynamické zásoby podzemnej vody závisia od množstva zrážok v blízkom okolí. Dopĺňanie zásob podzemnej vody sa uskutočňuje infiltráciou zrážok v miestach výstupu priepustných vrstiev na povrch ako aj dotáciou z okolitých území a vyvýšených polôh.

V návrhu rekultivácie sa uvažuje so zavezením ťažobnej jamy inertným stavebným odpadom tvoreným rôznymi zrnitostnými frakciami (hrubý klastický materiál až jemná frakcia). Pri spätnom zavezení ťažobnej jamy sa vytvoria nové podmienky pre prúdenie a režim podzemnej vody v tomto mikrorajóne. Na základe vyššie uvedených skutočností predpokladáme, že podzemná voda sa bude na hodnotenom území hromadiť. Preto **odporúčame dno jamy vyplniť hrubozrnným priepustným materiálom a vodu odvieť** do existujúceho rigolu, tak ako sa to uskutočňuje aj v súčasnosti z otvorenej ťažobnej jamy.

Aby sa umožnil prestup zrážkových vôd do vôd podzemných a zamedzilo ich hromadeniu na povrchu terénu, je potrebné zabezpečiť dostatočnú priepustnosť povrchového materiálu použitého pri rekultivácii (najvyššia vrstva).

Z hľadiska ochrany prírody a krajiny v zmysle Vyhlášky MŽP SR č. 24/2003 Z.z. v znení neskorších predpisov treba pri rekultivácii zohľadniť výskyt chránených druhov európskeho a národného významu v predmetnom území (*Bufo bufo* a *Bufo vidiris* – viď kap.7.2). Preto v zmysle zákona č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny a na základe Vyjadrenia Okresného úradu v Banskej Bystrici odbor starostlivosti o životné prostredie evid. č. OU-BB-OSZP1-2018/017426-4-Ku zo dňa 29.05.2018 je pri rekultivácii nutné zabezpečiť, aby nedochádzalo k úhynu resp. zraneniam chránených živočíchov počas realizácie terénnych prác (§35 zákona 543/2002 Z. z.).

V Sliachi, dňa 16. apríla 2021

.....
Mgr. Matúš Klúz
Zodpovedný riešiteľ

.....
RNDr. Marian Klúz
Štatutárny zástupca

.....
Mgr. Bohuslava Sopková PhD.
Hydro-/geológia

.....
Mgr. Martin Knietel
Hydro-/geológia

Zoznam literatúry

- *Atlas krajiny Slovensko. Ministerstvo životného prostredia SR a Slovenská agentúra životného prostredia Banská Bystrica, ISBN 80-88833-27-2.*
- *Hano, V., Ivanečko, M., Januš, J., 1980: Lučenecká kotlina - surovina: kaolín, záverečná správa, vyhľadávací prieskum, stav k 31.12.1979. Archív ŠGÚDŠ Bratislava, arch.č.50771.*
- *Hano, V., Hruškovič, S., 1967: Ročné správy kameninové íly a ostrivá za rok 1966: Breznička – kameninové íly, detailný prieskum. Archív ŠGÚDŠ Bratislava, arch.č.18258_E.*
- *Hanzel, V., Škvarka, L., Kullman, E., 1975: Základný hydrogeologický výskum, ročná správa za rok 1975. Archív ŠGÚDŠ Bratislava, arch.č. 36341.*
- *Hlaváč, K., Marikovič, T., 2019: Technické podmienky TP 112 Ministerstva dopravy a výstavby SR – nakladanie s dažďovými vodami odvádzanými z pozemkov, pozemných komunikácií a parkovísk. Geokonzult, s.r.o., Bratislava.*
- *Hruškovič, S., Hano, V., Horváth, : 1964: Štúdia preskúmanosti keramických surovín v Ipeľskej doline.*
- *Hruškovič, S., Horváth, I., Barkáč, Z., 1966: Breznička - kameninové íly a tehliarske suroviny, záverečná správa s výpočtom zásob z etapy podrobného prieskumu so stavom k 31.12.1966. Archív ŠGÚDŠ Bratislava, arch.č. 30745.*
- *INECO s.r.o., 2021: Zámer činnosti podľa zákona NR SR č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie – Využitie odpadov na spätné zasypávanie – dobývací priestor Zelené. Archív objednávateľa.*
- *Láffers, F., 1998: Poltár – skládka 3. stavebnej triedy, IGP a HGP. Archív ŠGÚDŠ Bratislava, arch.č. 81624.*
- *Mišík, M., 1956: Sedimentárno – petrografické štúdium poltárskej formácie. Geol.práce, Soš., 43.*
- *Mucha, I., Šestakov, M., 1982: Hydraulika podzemných vôd. Vysokoškolské skriptá, PriFUK, Bratislava*
- *Orbán, J., 2018: Plán likvidácie časti hliniska výhradného ložiska tehliarskych surovín v DP Zelené na roky 2018 – 2022. Archív objednávateľa.*
- *Orvan, J., Vondráček, L., Šinder, M., 1961: Hydrogeologický prieskum riečnych náplavov a poltárskej formácie údolia Ipeľa od prameništia po Muľu. Archív ŠGÚDŠ Bratislava, arch. č. 8465.*
- *Pavelková, M., Hejtmánek, J., 1957: Průzkum cihlářských surovin ČSR – 1956 – Breznička. Nerudný průzkum n.p., Brno, archív ŠGÚDŠ Bratislava, arch.č. 8746.*
- *Planderová, E., 1986: Biostratigrafické zhodnotenie sedimentov poltárskeho súvrstvia. Geol.ústav D.Štúra, Bratislava. Geol.práce, Správy, 84.*
- *Suráň, J., 1987: Záverečná správa o hydrogeologickom prieskume na lokalite Breznička. Archív ŠGÚDŠ Bratislava, arch.č. 65503.*
- *Šalaga, I., Hornung, T., 1967: Ipeľ III. – vyhľadávací HGP pre vybudovanie pozorovacej siete podzemných vôd v povodí Ipeľa. Archív ŠGÚDŠ Bratislava, arch. č. 18919.*
- *Šuba, J., Bujalka, P., Cibulka, L., Frankovič, J., Hanzel, V., Kullman, E., Porubský, A., Pospíšil, P., Škvarka, L., Šubová, A., Tkáčik, P., Zakovič, M., 1984: Hydrogeologická rajonizácia Sloven-ska. 2. vydanie, SHMÚ Bratislava.*
- *Vass, D., Elečko, M., Konečný, V., 2007: Geológia Lučenskej kotliny a Cerovej vrchoviny. ŠGUDŠ Bratislava.*
- *Veľký, P., 1994: Výpočet zásob tehliarskych surovín na ložisku Breznička-Zelené so stavom k 31.8.1994. Archív ŠGÚDŠ Bratislava, arch.č.82898.*

- *Zákon č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov*
- *Zákon č. 364/2004 Z.z. Zákon o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (Vodný zákon)*
- *Zákon č. 569/2007 Z.z. Zákon o geologických prácach (geologický zákon)*
- *Vyhláška č. 51/2008 Z. z. Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa vykonáva geologický zákon (v znení č. 340/2010 Z.z., 22/2015 Z.z.)*
- *Vyhláška MŽP SR č.238/2001 Z.z. o vykonaní niektorých ustanovení zákona o odpadoch v znení neskorších predpisov*
- *Vyhláška MŽP SR č. 371/2015 Z.z. ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch*
- *Vyhláška MŽP SR č. 365/2015 Z.z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov*
- *Zákon č. 79/2015 Z.z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov*
- *Zákon č.543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny*
- *Vyhláška MŽP SR č. 24/2003 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon o ochrane prírody a krajiny*

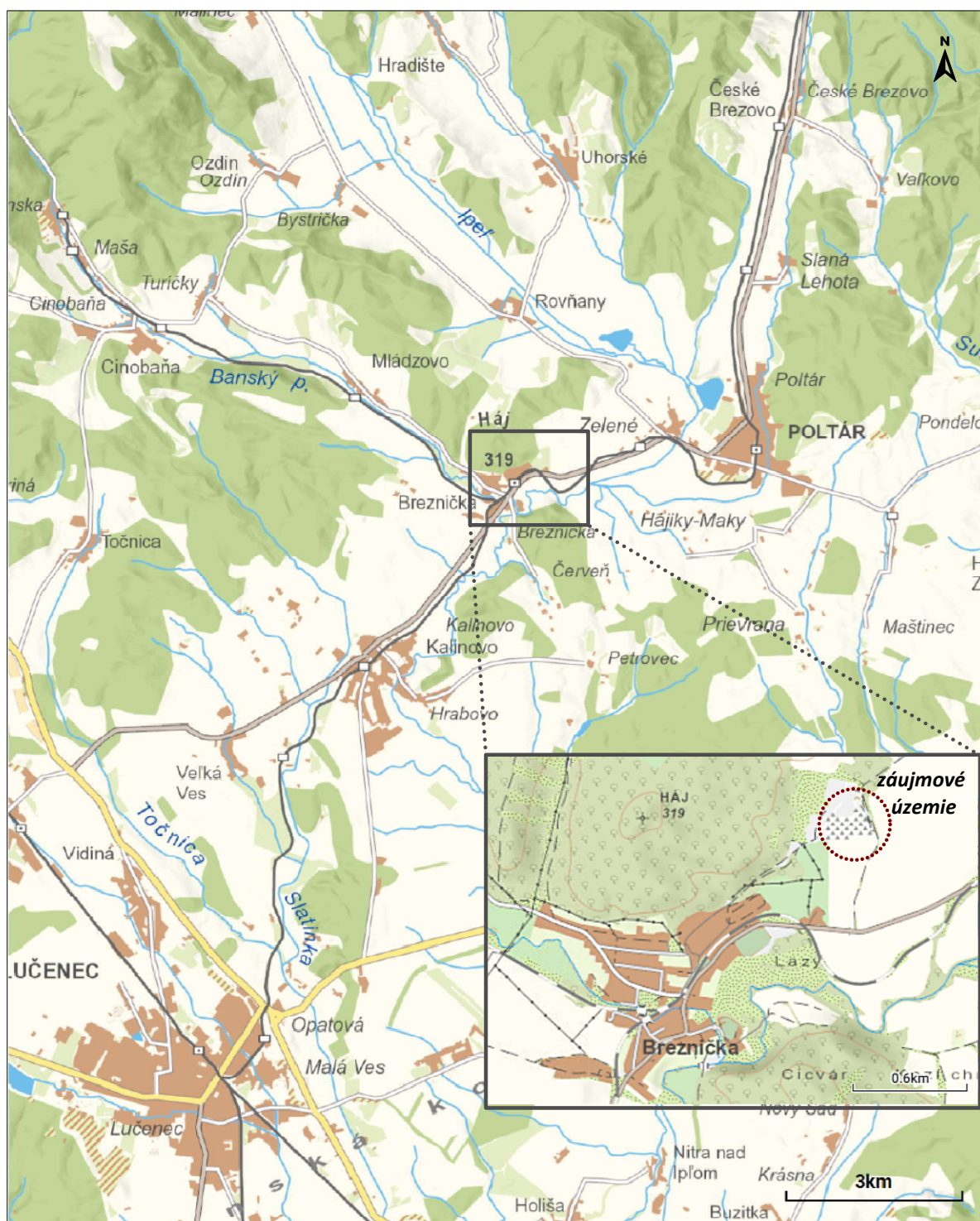


PRÍLOHA Č.1

Názov geologickej úlohy:	Breznička - Využitie odpadov na spätné zasypávanie – Dobývací priestor Zelené
Objednávateľ geologickej úlohy:	INECO s.r.o.
Sídlo :	Mladých budovateľov 2 974 11 Banská Bystrica
Zhotoviteľ geologickej úlohy :	HydroGEP s.r.o. Hájnická 12/149 962 31 Sliač
Dátum vypracovania :	Apríl 2021

SITUOVANIE ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA

Príloha č.1: Situovanie záujmového územia





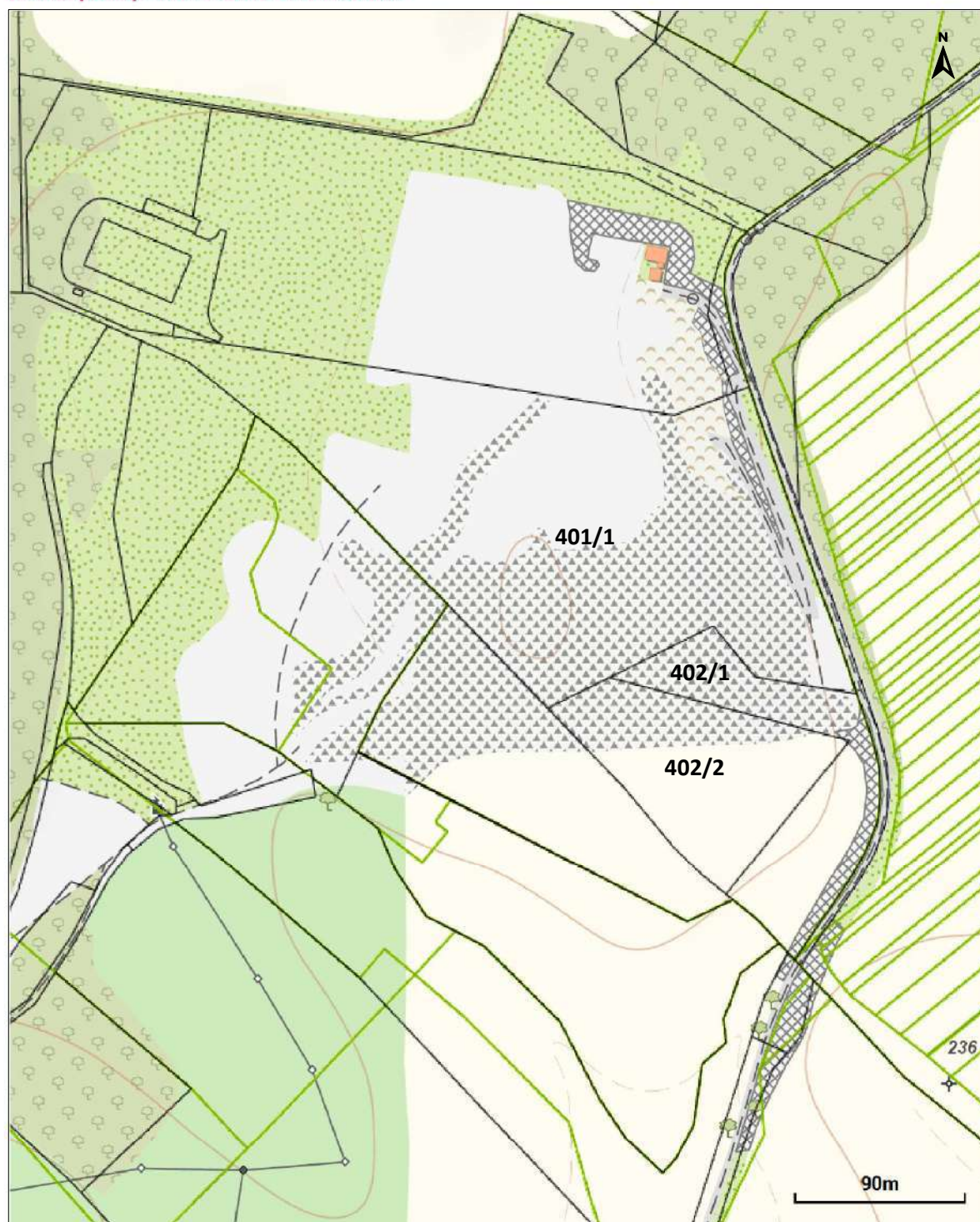
PRÍLOHA Č.2

Názov geologickej úlohy:	Breznička - Využitie odpadov na spätné zasypávanie – Dobývací priestor Zelené
Objednávateľ geologickej úlohy:	INECO s.r.o.
Sídlo :	Mladých budovateľov 2 974 11 Banská Bystrica
Zhotoviteľ geologickej úlohy :	HydroGEP s.r.o. Hájnická 12/149 962 31 Sliač
Dátum vypracovania :	Apríl 2021

SITUOVANIE ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA V KATASTRÁLNEJ MAPE

Príloha č.2a: Situovanie záujmového územia v katastrálnej mape

Banskobystrický > Poltár > Poltár > k.ú. Breznička



Príloha č.2b: Situovanie záujmového územia v katastrálnej mape - detail



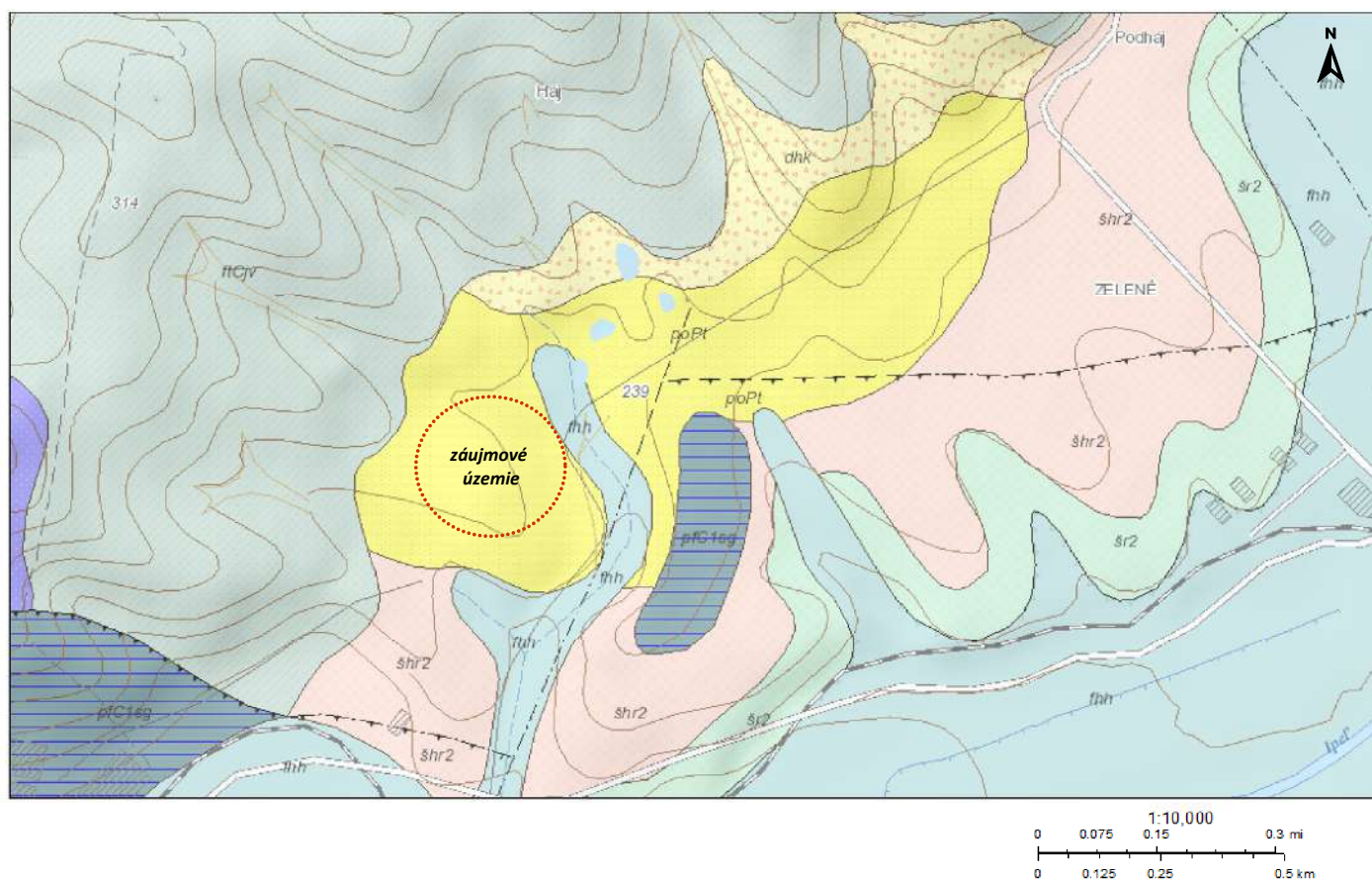


PRÍLOHA Č.3

Názov geologickej úlohy:	Breznička - Využitie odpadov na spätné zasypávanie – Dobývací priestor Zelené
Objednávateľ geologickej úlohy:	INECO s.r.o.
Sídlo :	Mladých budovateľov 2 974 11 Banská Bystrica
Zhotoviteľ geologickej úlohy :	HydroGEP s.r.o. Hájnická 12/149 962 31 Sliač
Dátum vypracovania :	Apríl 2021

GEOLOGICKÁ MAPA ÚZEMIA

Príloha č.3: Geologická mapa záujmového územia



Vysvetlivky ku geologickej mape



fhh - holocén
fluviálne sedimenty - litofaciálne nečlenené
nivné hliny, alebo piesčité až štrkovité hliny
dolinných nív



dhk - pleistocén/holocén
deluviálne sedimenty: prevažne hlinito-kamenité
(podradne piesčito-kamenité) svahoviny a sutiny



šhr2 - str. pleistocén
fluviálne sedimenty: piesčité štrky a štrky
nižších stredných terás



šhr2 - str. pleistocén
fluviálne sedimenty: piesčité štrky a štrky
nižších stredných terás s pokryvom spraší
a nerozlišených deluviálnych hĺn a splachov



poPt - miocén
poltárske súvrstvie: štrky, piesky,
kaolinické íly, lignity



ftCjv - ml. karbón
južné veporikum, revúcka skupina
slatvinské súvrstvie: fylity, metapieskovce,
intermediárne až bazické vulkanoklastiká,
sporadicky metabazity



pfC1sg - st. karbón
severné gemerikum, ochtinská skupina
hrádocké súvrstvie: metamorfované siliciklast.
turbidity (metapieskovce, fylity, grafit.fylity)



LuT1 - st. trias
lúžňanské súvrstvie: kremence, kremenné
pieskovce, arkózové pieskovce, konglomeráty



príkrovové línie 1. rádu zistené



príkrovové línie 1. rádu predpokladané



zlomy predpokladané

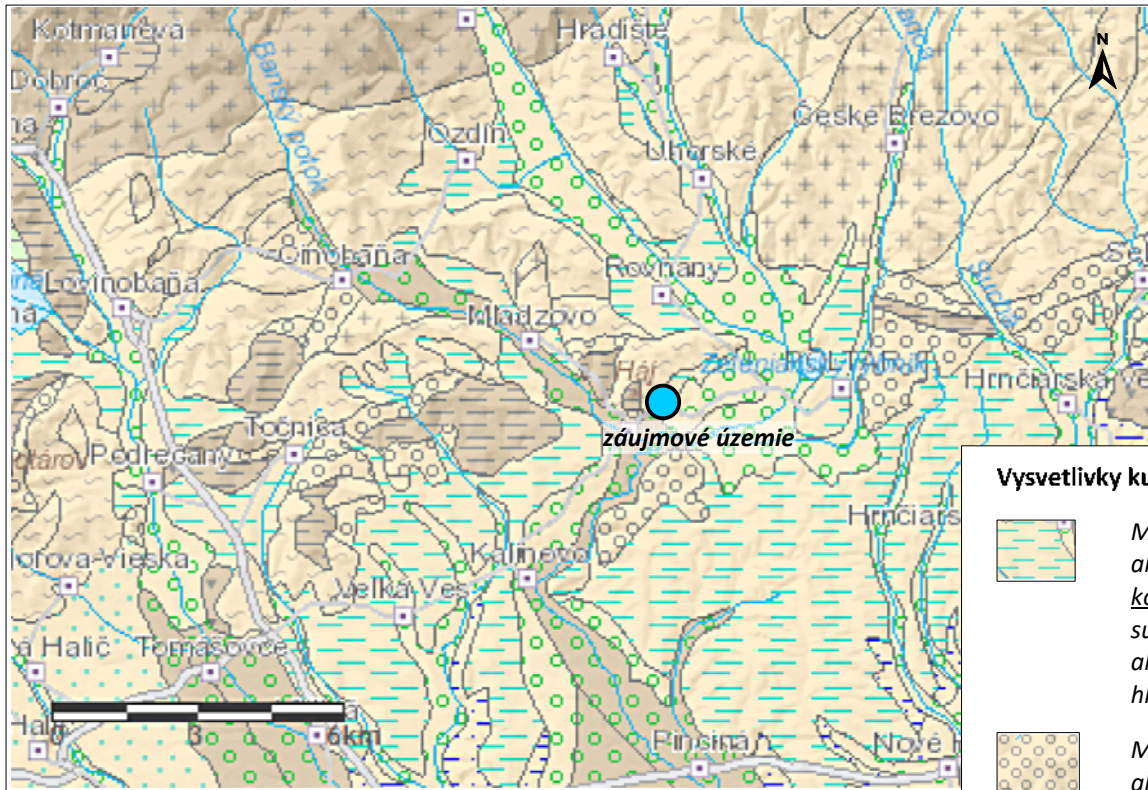


PRÍLOHA Č.4

Názov geologickej úlohy:	Breznička - Využitie odpadov na spätné zasypávanie – Dobývací priestor Zelené
Objednávateľ geologickej úlohy:	INECO s.r.o.
Sídlo :	Mladých budovateľov 2 974 11 Banská Bystrica
Zhotoviteľ geologickej úlohy :	HydroGEP s.r.o. Hájnická 12/149 962 31 Sliač
Dátum vypracovania :	Apríl 2021

HYDROGEOLOGICKÁ MAPA ÚZEMIA

Príloha č.4:Hydrogeologická mapa záujmového územia



Vysvetlivky ku hydrogeologickej mape

- 
- Menšie zvodnenice s medzizrnovým alebo puklinovým typom priepustnosti alebo oblasti s takmer žiadnymi množstvami podzemnej vody; Íly; Lakustrinné komplex sladkovodných sedimentov (íly, piesky a štrky poltárskeho súvrstvia) s lávovými prúdmi a vulkanoklastikami, prekryté sprašami, akumulácia podz. vôd v pieskoch a štrkoch; priepustnosť pórová, hladina podz. vody prevažne napätá
- 
- Menšie zvodnenice s medzizrnovým alebo puklinovým typom priepustnosti alebo oblasti s takmer žiadnymi množstvami podzemnej vody; Zlepence bridlice, fylity s polohami pieskovcov a zlepencov; priepustnosť veľmi obmedzená, puklinová a pórová
- 
- Menšie zvodnenice s medzizrnovým alebo puklinovým typom priepustnosti alebo oblasti s takmer žiadnymi množstvami podzemnej vody; Metamorfity ortoruly a migmatity; priepustnosť puklinová, zvýraznená v pripovrchovej zóne rozpojenia hornín, hladina podz. vody prevažne voľná
- 
- Menšie zvodnenice s medzizrnovým alebo puklinovým typom priepustnosti alebo oblasti s takmer žiadnymi množstvami podzemnej vody; Štrky; Fluvialné štrky, piesčité štrky a piesky riečnych terás, prekryté svahovými sedimentmi, hlavne hlinami, piesč. hlinami, hlinito-kamenitými sedimentmi, lokálne sprašami; priepustnosť pórová, hladina podz. vody prevažne voľná až napätá



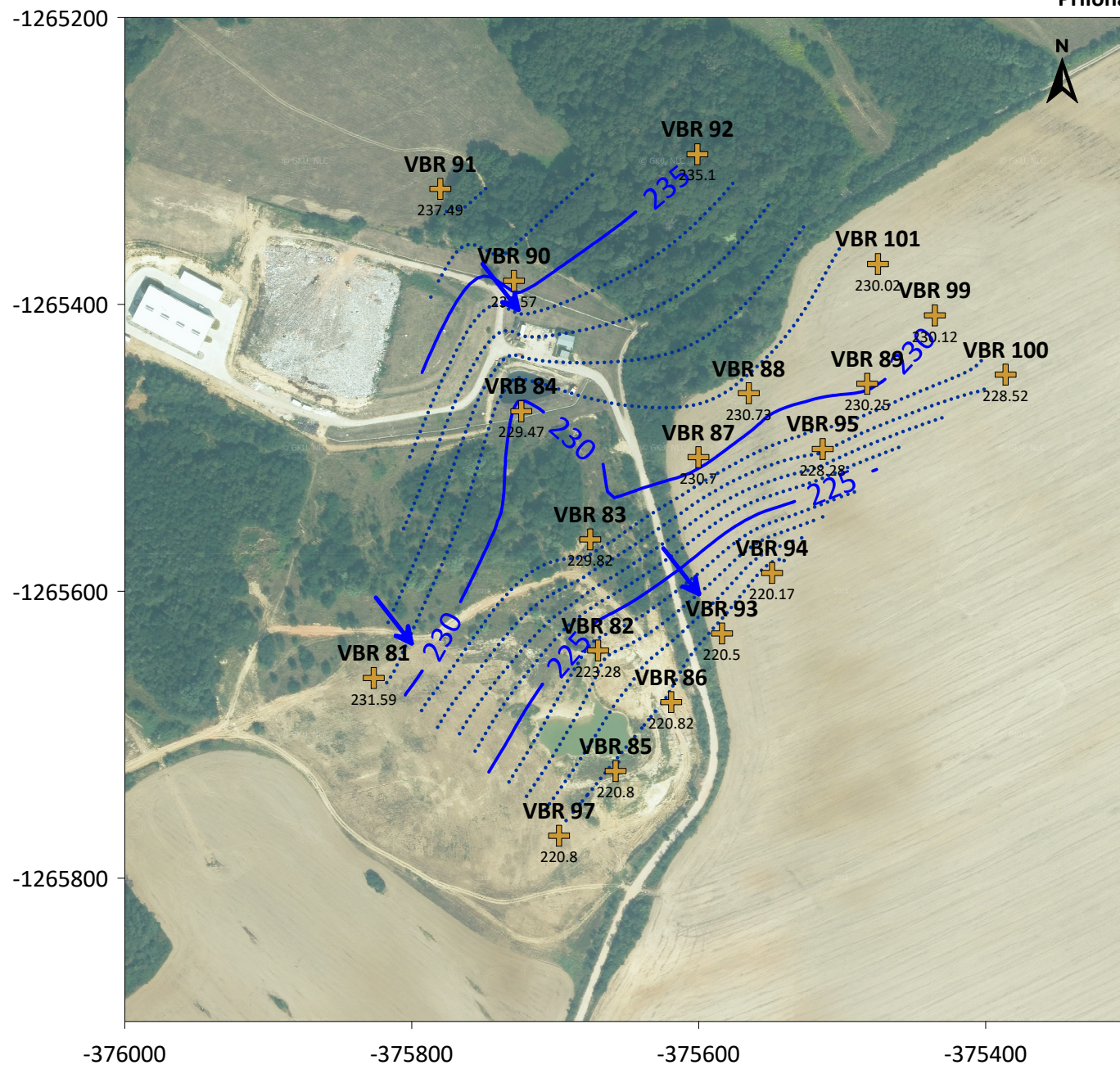
PRÍLOHA Č.5

Názov geologickej úlohy:	Breznička - Využitie odpadov na spätné zasypávanie – Dobývací priestor Zelené
Objednávateľ geologickej úlohy:	INECO s.r.o.
Sídlo :	Mladých budovateľov 2 974 11 Banská Bystrica
Zhotoviteľ geologickej úlohy :	HydroGEP s.r.o. Hájnická 12/149 962 31 Sliač
Dátum vypracovania :	Apríl 2021

MAPA HYDROIZOHÝPS A SMERU PRÚDENIA PODZEMNÝCH VÔD

Príloha č.5: Mapa hydroizohýps a smeru prúdenia podzemných vôd

(údaje prevzaté z práce Hano et al., 1983)



	HPVn	HPVu	k (m.s ⁻¹)
VBR 81	228.59	231.59	
VBR 82	215.08	223.28	2.87.10 ⁻⁸
VBR 83	215.02	229.82	1.42.10 ⁻⁶
VBR 84	210.17	229.47	1.28.10 ⁻⁷
VBR 85	215.51	220.8	
VBR 86	220.22	220.82	1.66.10 ⁻⁷
VBR 87	221.55	230.7	
VBR 88	226.73	230.73	
VBR 89	220.65	230.25	8.48.10 ⁻⁸
VBR 90	226.57	235.57	2.35.10 ⁻⁸
VBR 91	230.49	237.49	2.25.10 ⁻⁸
VBR 92	223.22	235.1	
VBR 93	217.1	220.5	
VBR 94	215.17	220.17	
VBR 95	218.48	228.28	
VBR 97	212.21	220.8	
VBR 99	223.67	230.12	5.38.10 ⁻⁸
VBR 100	221.72	228.52	3.53.10 ⁻⁷
VBR 101	224.17	230.02	6.33.10 ⁻⁸

HPVn = hladina podzemnej vody narazená
 HPV u = hladina podzemnej vody ustálená
 k = koeficient filtrácie



PRÍLOHA Č.6

Názov geologickej úlohy:

**Využitie odpadov na spätné zasypávanie –
Dobývací priestor Vidiná**

Objednávateľ geologickej úlohy:

INECO s.r.o.

Sídlo :

Mladých budovateľov 2
974 11 Banská Bystrica

Zhotoviteľ geologickej úlohy :

HydroGEP s.r.o.
Hájnická 12/149
962 31 Sliač

Dátum vypracovania :

Apríl 2021

FOTODOKUMENTÁCIA



Obr. 1 Zatopená ťažobná jama v DP Zelené – pohľad zo západu smerom na účelovú komunikáciu



Obr. 2 Pohľad z juhu na zatopenú ťažobnú jamu a východnú stenu lomu



Obr. 3 Pohľad z východu na zatopenú ťažobnú jamu



Obr. 4 Pohľad zo severu na zatopenú ťažobnú jamu s odkrytými spodnými vrstvami paltárskej formácie



Obr. 5 Odkryv kvartérnych sedimentov na severovýchodnom okraji ťažobnej jamy



Obr. 6 Ťažbou odkryté bazálne zahlinené štrky poltárskej formácie s úlomkami a obliakmi kremeňa



Obr. 7 Ťažbou odkryté sivé kremité štrky a štrkopiesky na báze poltárskej formácie



Obr. 8 Detail hrubozrnných sivých kremitých pieskov na báze poltárskej formácie



Obr. 9 Detail hrubozrnných sivých kremitých pieskov na báze poltárskej formácie



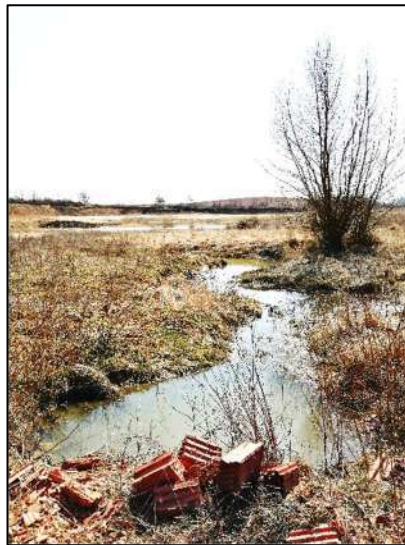
Obr. 10 Ťažbou odkryté hrdzavohnedé íly a ílovité sily na báze poltárskej formácie



Obr. 11 Erózna ryha po stekajúcej dažďovej vode v sivých kremitých pieskoch odkrytých ťažbou



Obr. 12 Prítokový kanál do ťažobnej jamy odvádzajúci podzemné vody zo severozápadnej steny (viď obr.14)



Obr. 13 Detail prítokového kanála



Obr. 14 Satelitná snímka ťažobného priestoru (ortofotosnímka zdroj ZBGIS)



Obr. 15 Rigol súbežný s účelovou komunikáciou odvádzajúci podzemnú a zrážkovú vodu z územia

